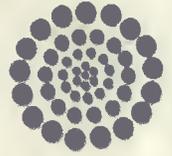


B 726b
8143
c1



FUNDACION SALVADOR SANCHEZ COLIN CICTAMEX, S.C.

CONACYT
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA



EL POTENCIAL GENETICO FRUTICOLA DE LA REPUBLICA MEXICANA



“ Los árboles en que se hacen las manzanillas de la tierra son árboles medianos u acopados, tienen recia madera, el fruto de ellos se llama como el árbol, texócotl (Crataegus), son amarillos y coloridos por afuera y de dentro blancos; tienen los cosquecillos dentro, son muy buenos de comer”.
Fray Bernardino de Sahagún (1575).

DR. MICHAL. W. BORYS

ASESOR CIENTIFICO
FUNDACION SALVADOR SANCHEZ COLIN CICTAMEX, S.C.
IGNACIO ZARAGOZA No. 6, CP 51700
COATEPEC HARINAS, ESTADO DE MEXICO.

PROFESOR - INVESTIGADOR
UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DEL ESTADO DE PUEBLA
ESCUELA DE AGRONOMIA
21 SUR 1103 COL. SANTIAGO
PUEBLA, PUEBLA. MEXICO.

DRA. HELENA LESZCZYŃSKA – BORYS

PROFESOR - INVESTIGADOR
UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DEL ESTADO DE PUEBLA
ESCUELA DE AGRONOMIA
21 SUR 1103 COL. SANTIAGO
PUEBLA, PUEBLA. MEXICO

EL POTENCIAL GENÉTICO FRUTÍCOLA
DE LA
REPÚBLICA MEXICANA

*“La niña quiere piñones,
piñones le hemos de dar;
si no le damos piñones
otra cosa no puede desear...”*
(Mendoza, 1992)

*“ De Europa a América,
de América al Mundo”*

Michał W. Borys y Helena Leszczyńska – Borys

“Los árboles se ven aquí de manera diferente, que los árboles de nuestra tierra. Muchos tienen ramas y ramificaciones y hojas distintas, diferentes y todas provienen de la raíz misma. Es una verdadera maravilla” (Cristóbal Colón, 16 de octubre de 1492)

*“...que pongan muchos árboles frutales...porque de no llover ha de haber mucha hambre, y con estas cosas se podrán mantener, porque el maíz no se ha de dar...”
(Martín Ocelotl, 1536)*

*...frutas del Crataegus fueron utilizadas en alimentación de los animales...la harina de frutas secas de Crataegus oxyacantha fue agregada a la harina del grano en preparación del pan...
(Marian Nowiński, 1977)*

“...para ganado de cerdo el texocote sirve de lo mismo, hace el propio efecto que el grano o alfalfa, aprovechándola en su tiempo...una alternativa de pasto para bestias” (Manuel Antonio Valdés, 1786 – 1787)

“Si Eva hubiera nacido en Poznań, Polonia, la manzana se hubiera enlatado para conservarla”. (Przekrój, Cracovia núm. 40, 1995)

*“Árboles frutales plantados en fila sombreando el campo ancho, al fondo las milpas, aquí la col, bajando su calvicie medita, sentada, sobre el futuro de las verduras...” (Adam Mickiewicz 1798 – 1853)
Poema nacional polonés: “Señor Tadeo” (Pan Tadeusz)*

*“El interés en los frutales radica en varium et mutabile de la especie y de especies”.
(Michał W. Borys y Helena Leszczyńska – Borys, 1991)*

Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX, S.C.
Consejo Directivo

Lic. Arturo Montiel Rojas

Gobernador Constitucional del Estado de México
Presidente

Dr. Salvador Sánchez Colín

Vicepresidente

Ing. Pedro Mijares Oviedo

Secretario

Lic. Juan de Dios Barbabosa Kubli

Tesorero

VOCALES:

Ing. Adolfo Orive Bellinger

Secretario de Desarrollo Agropecuario

Dr. Héctor Luna de la Vega

Secretario de Finanzas y Planeación

Lic. Enrique Peña Nieto

Secretario de Administración

Ing. Jaime Segura Lazcano

Director General del ICAMEX

Sra. Graciela Sánchez Rodríguez

Vocal de Honor

COMISARIO

C. Jesús Treviño De la Garza

Secretario de la Contraloría

Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX, S.C.

Directorio

Lic. Juan de Dios Barbabosa Kubli

Director General

Ing. Pedro Mijares Oviedo

Secretario Técnico

Lic. Juan de Dios Barbabosa Sánchez

Jefe de la Unidad de Informática y Estadística

Ing. Rodolfo B. Muñoz Pérez

Gerente de Investigación y Desarrollo Frutícola

Ing. Juan José Aguilar Melchor

Gerente de Producción

C. P. Francisco Javier Cervantes Juárez

Gerente de Administración y Finanzas

M. en C. Juan Carlos Reyes Alemán

Jefe del Departamento de Ecología

M. en C. Omar Franco Mora

Jefe del Departamento de Fitotecnia

M. en C. Alvaro Castañeda Vildózola

Jefe del Departamento de Parasitología

M. en C. María de la Cruz Espíndola Barquera

Jefe del Departamento de Capacitación y
Divulgación

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| Introducción..... | 1 |
| Bases de interés en el potencial..... | 4 |
| Comportamiento de especies introducidas y evolucionadas en el territorio nacional..... | 6 |
| Recursos..... | 7 |
| Manifestación del potencial del frutal..... | 11 |
| Vínculos entre los componentes del potencial..... | 15 |
| Relación entre el valor estético de la planta, el desarrollo intelectual y artístico del hombre..... | 16 |
| El potencial y enlaces nacionales e internacionales..... | 16 |
| Aprovechamiento del potencial..... | 17 |
| Especies evolucionadas en el país y conocimiento generado..... | 18 |
| Comentario final..... | 18 |
| Bibliografía..... | 19 |
| Cuadros..... | 24 |
| Figuras..... | 64 |
| Fotografías..... | 82 |

INTRODUCCION

“Puestos en tierra, vieron árboles muy verdes y aguas muchas y frutas de diversas maneras”. De Martín Fernández Navarrete (1992), cit. Meade García de León (1988).

*“El interés en los frutales radica en **varium et mutabile** de la especie y de especies”* (Borys y Leszczyńska-Borys, 1991).

La observación hecha por Colón, hace quinientos años, merece ser mencionada. Sus seguidores – Fray Bernardino de Sahagún (1575), Hernández (1651) han documentado bien la presencia de especies frutícolas nuevas que hoy en día apenas comenzamos a apreciar. La consecuencia de sus descubrimientos fue el enriquecimiento de la cultura agrícola, comercial, culinaria. Fue un hecho fecundo a nivel mundial. Lo más significativo fue el traslado simultáneo de especies vegetales entre los continentes.

La industria frutícola se compone de tres componentes o actividades: 1) producción viverista, 2) producción propia de frutas, 3) el consumo. Esta cadena de actividades es mutuamente vinculada y condicionada. La primera, produce la máquina, que será utilizada por el fruticultor por varios años. Esta, a su vez, debe ser diseñada por los científicos de los institutos de ciencias hortícolas. El diseño del frutal debe contemplar el medio ambiente en el cual el frutal, la máquina, debe desempeñar sus funciones y debe contemplar el objetivo de utilización del producto (la fruta). Significa esto, que los diseños del frutal, de sus componentes, deben ser experimentalmente probados antes de pasar el diseño hacia los productores de máquinas. A su vez, el viverista debe utilizar sólo estos y no otros componentes en la producción viverista.

El tercer componente, es el consumidor, que condiciona el éxito de los componentes anteriores. El consumidor condiciona la existencia del fruticultor y el viverista. Su deseo es la ley. Su deseo determina el aprovechamiento de los recursos existentes (liberación del potencial y la creación del potencial genético). Es de importancia satisfacer el deseo existente, aunque de igual significancia es la creación de deseos. De la creación de deseos no sólo depende el aprovechamiento de los recursos naturales presentes, su liberación, sino también la creación del potencial genético aplicable en la práctica industrial. Son las razones principales de nuestro interés en el potencial genético frutícola.

Hay que reconocer que el frutal se compone, es construido por el viverista, de varios genotipos, del portainjerto y del cultivar y, a veces por uno o más intermedios (Fig. 1). El debe ser un profesionalista de la más alta posible preparación profesional y no un comerciante.

Frutales construidos con el propósito de producir frutas los consideramos como “las máquinas vivas, capaces de captar y de transformar” la energía solar en el producto final. Estas máquinas son el resultado de la inversión de tiempo, energía y dinero. Son

siempre una inversión a largo plazo. Son resultado de investigación seria y experimentos realizados en un rango de condiciones (Fig. 2). Todo para que el inversionista final – el fruticultor – tenga una seguridad mayor de que su capital rendirá esperados resultados económicos. Su inversión es a muy largo plazo y es por eso, que son importantes – la actividad viverista y su preparación profesional.

Los géneros de varias especies introducidas tienen sus representantes silvestres evolucionados en el país. Entonces éstos, bien adaptados a las condiciones clima – edáficas podrían servir como fuente de atributos de adaptación (Cuadro 1) para los cultivares de especies introducidas. Existe todavía otra opinión complementaria, la introducción de especies silvestres sobrevivientes de los cambios climáticos extremos, p.ej., de Siberia, Mongolia, Manchuria, Armenia, etc. El clima presente en estas regiones es diferente al clima que reinaba miles de años antes. Estas introducciones, como se ha hecho en el año 1980 p.ej., *Malus baccata*, *M. prunifolia* tienen en su “memoria” genes de crecimiento sin descanso, sin requerimiento de horas frío. A tales recursos hay que recurrir en el caso que sea imposible utilizar recursos genéticos disponibles en el país dentro del espectro de morfotipos y cultivares existentes.

Hay que reconocer, que la utilidad de especie frutícola no radica sólo en la producción de frutas de consumo humano, directo, pero que el frutal se puede aprovechar de manera múltiple (Fig. 3, 4, 5, 6, 7, Cuadro 2). Las gráficas y el texto del Cuadro 2 claramente indican una cantidad alta de posibilidades, aunque aprovechamos el frutal sólo para fines de producción de frutas con la mirada de su uso como alimento humano. Varias especies al momento de llegar hacia la edad productiva final o cuando mueren por un desastre climático (falta de agua debido a que se agotó el pozo, heladas fuertes, incendios) se queda la madera de troncos o ramas estructurales. Lo único que hacemos es quemarles. Los troncos de *Juglans*, *Carya*, *Prunus*, *Malus* son de excelente valor maderero o artesanal. Al tener un año de muy remota venta de frutas por un año de excesiva productividad, entonces de fruta barata, podríamos aprovechar la fruta como fuente de excelente forraje. Tal es uso de aguacate en California o en caso de excesiva producción de manzana en Polonia se utiliza en producción de alcohol o como forraje. Teniendo durazneros de excelente floración y de inflorescencia de alta densidad, floración vistosa, podemos ofrecer al mercado ramas con fines ornamentales.

Una poda de aclareo, poda estructural nos está dando una cantidad de tallos que se podría aprovechar con fines forrajeros, como acolchado o para producir la composta de excelente calidad. Nos quejamos que la mosca de la fruta se propaga de tal grado que el costo de su control químico supera las esperadas ganancias. En la granja de La Paz en Simogobel de Allende, Chiapas, en la plantación de mango el Dr. Gaspar Mayagoitia Penagos ha introducido un rebaño de chivos, que en dos años al alimentarse con la fruta caída ha reducido la población de la mosca a tal grado que fue suficiente aplicar una a dos aspersiones de insecticidas. Mientras, que en una plantación de mango en otro extremo de Chiapas, cerca de Tapachula fue necesario excavar trincheras para enterrar toda la cosecha por la altísima intensidad del insecto. De un lado el uso colateral de fruto ha reducido la incidencia del insecto y aparte ha dado un ahorro en la alimentación de los animales y en el otro caso su dueño tuvo enormes pérdidas. El potencial frutícola existe y hay que intensificar el uso del potencial cerebral.

Las Figs. 4, 5, 6, 7, resumen la experiencia frutícola mundial señalando a nosotros el uso posible no sólo de frutales de un renombre comercial sino también nos indican el uso del potencial genético silvestre o semi-domesticado.

El propósito principal del frutal es utilizar la fruta de utilidad directa en alimentación del hombre. Varias especies se utilizan como fuente principal de forraje. En la capital de México, 200 años atrás se ha utilizado el tejocote para alimentar los cerdos como forraje equivalente a la alfalfa. En Chiapas los cerdos, las vacas, los chivos en la Finca Nueva, en los años 80 del siglo presente, se alimentaban con los tejocotes con éxito y de gusto. En el mismo estado, en Amatenango es posible encontrar los cerdos abajo de los aguacateros viejos esperando que se caiga la fruta.

El aguacate se aprovecha principalmente para producir la pulpa comestible. Los franceses y los americanos miran mas hacia lo que "no vale" – a los huesos o a la cubierta fina del hueso. El hueso, la cubierta han dado antibióticos y reguladores de desarrollo de valor comercial mayor que de la fruta fresca ofrecida como alimento. No hay que olvidar mencionar el valor comercial de cosméticos ofrecidos en base de la fruta de aguacate.

Hay que reconocer, que la actividad frutícola misma depende de conocimientos generados en otras disciplinas y ciencias básicas o aplicadas y, que a su vez es la misma fruticultura que genera y condiciona la existencia de otras actividades industriales o culturales (Fig. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14). Hay relaciones mutuas y hay efectos retroalimenticios. Para que sea aprovechado todo el conocimiento generado por cualquiera de los miembros de la cadena de los interesados, que produce la información, hay que poner en marcha esta información, hay que mantener el flujo de la información de manera continúa (Fig.13, 14).

El éxito de actuación del fruticultor es directo relacionado con la actuación del viverista y del especialista en el manejo en postcosecha (Fig. 12). La actuación de éstos, sus problemas necesitan una solución técnica de manejo de suelos, de árboles, de problemas fitosanitarios de manera muy eficiente, requiere equipos, herramientas eficientes. Estas a su vez deben ser diseñadas por especialistas en la ingeniería civil, los físicos, los químicos. Estos a su vez requieren la participación de matemáticos (Fig. 9). El consumidor, la mujer, la especialista de la cocina requiere equipos propios que le van a facilitar el uso de la materia prima en la elaboración de comida. Para que sea aprovechado bien el fruto debe ser corregida su forma o ajustada, rediseñado, el equipo a la forma del fruto. La labor de diseñar la forma del fruto está en manos de un genetista. La eficiencia del fruticultor depende mucho de actuación colaborativa del fruticultor o del genetista (Fig. 12).

El fruticultor al presentar sus problemas técnicos requiere solución técnica, la cual mueve en cadena otros participantes en la industria frutícola. Se realiza esto al pasar la información sobre el problema técnico que tiene el fruticultor a todos los interesados al presentar la pregunta a los participantes en el "concurso" (Fig. 8).

La aportación de las ciencias básicas a la fruticultura y en consecuencia de fisiología vegetal y finalmente de genética es evidente en lo siguiente. El etileno fue descubierto por el químico ruso Neliubov en 1905. Luego fue identificado como responsable de la maduración de frutos. En 1948 otra química rusa descubrió el etofano, pero su significancia práctica, como fuente, segura del etileno fue descubierto por los fisiólogos americanos. Los genetistas han determinado que la síntesis es condicionada por genes. Eliminando los genes que condicionan la síntesis del etileno han hecho posible que la fruta permanezca firme por un periodo muy largo, lo cual facilita el manejo de frutas en postcosecha y, a un costo menor y a parte, se reducen las pérdidas económicas.

El fruticultor, como los especialistas en varias disciplinas de ciencias aplicadas o teóricas (básicas) son obligados de informar uno al otro de sus problemas y de informar sobre sus alcances (Fig. 9).

El aprovechamiento del potencial genético, la generación del potencial frutícola depende de dos factores de existencia o de creación de la demanda y de la existencia y/o la liberación del capital. Estos factores determinan la formación de conocimiento de producción, de comercialización y entonces determinan el éxito económico. El último aportaría al incremento del capital disponible.

Son dos factores, que condicionan la liberación del potencial genético y su generación – es el consumidor, el usuario de la planta, de sus partes útiles y es el capital. A su vez el capital condiciona el uso y generación del potencial genético y estos factores finalmente condicionan la generación del capital (Fig.10). La persona clave en actuación frutícola es el horticultor, su capacidad intelectual y su preparación profesional (Fig.11), el deseo y la voluntad de actuar. El nivel de enseñanza profesional y el nivel de actuación profesional dependen del capital disponible.

La alta capacidad intelectual del horticultor es el prerequisite *sine qua non* para una estimulativa formación de oferta y la creación continua de la demanda (Fig. 11). Estos dos aspectos son de suma importancia para que el potencial existente hoy y el potencial disponible mañana, sea absorbido por el mercado nacional y/o extranjero.

Los grupos humanos de una diversidad de puntos de vista (Fig. 13) son interesados en el frutal. El horticultor debe formar los enlaces nacionales e internacionales para que sea aprovechado el potencial frutícola nacional (Fig. 14). Hay que reconocer, que lo trascendente de la fruta y de los frutales no se limita al consumo material de los mismos (Fig. 15). Esta variedad tiene su base en los componentes de lo atractivo estético de frutas y del frutal (Fig. 16) y repercute en varios aspectos de mercadotecnia y la vida cultural del hombre.

BASES DE INTERÉS EN EL POTENCIAL.

“Yo he enviado a llamar a todos los caciques, a todos los señores de esta comarca que ponga muchos frutales..., porque de no llover ha de haber mucha hambre, y con estas cosas se podrán mantener porque el maíz no se ha de dar”.

Martín Ocelotl (1536). Procesos 1912; citado por Rojas Rabiela (1985).

*...frutas del **Crataegus** fueron utilizadas en alimentación de los animales....la harina de frutas secas de **Crataegus oxyacantha** fue agregada a la harina del grano en preparación del pan...*

Marian Nowiński (1977)

Los frutales son de mayor trascendencia para el ser humano que los cultivos básicos. Lo más significativo de esta trascendencia radica en la confiabilidad de las etnias en la producción de alimentos. La confiabilidad de producción radica, entre otros, en el alto número de especies nativas, aspecto reconocido por el hombre en su caminata a través del tiempo y de los continentes y, en la sincronización de su fisiología con el periodo de lluvias (Borys 1991).

El potencial tiene sus valores funcionales en la vida humana. Debe satisfacer al viverista, al fruticultor, al comerciante y, especialmente, al consumidor – los cuatro miembros de la cadena de interesados en el potencial genético; cada uno pone sus requisitos de caracteres al frutal y/o a la fruta (Cuadro 3, 4). Es lo que determina el número de características que debe tener una especie frutícola para que sea aceptada comercialmente.

Hoy en día son las siguientes razones del interés en el potencial frutícola de México:

1. El 10% de especies vegetales del mundo son presentes en el territorio mexicano, muchas de ellas son endémicas al país.

2. Existe un alto número de especies muy interesantes para los visitantes extranjeros. Estas son ofrecidas por todo el año en los mercados locales, aunque pocas son cultivadas comercialmente para fines del consumo nacional, mucho menos para que sean ofrecidas para los turistas en centros de visitas concentradas en el comercio internacional. Son los frutales conocidos para las etnias y bien apreciadas por las poblaciones rurales.

3. En México los frutales ocupan el 10% de la superficie de la tierra cultivada. Son 64 especies frutales en la lista comercial, la mitad de estas especies son introducidas, que son de mayor utilidad para el productor.

4. Es más fácil competir por el mercado internacional ofreciendo especies nativas poco o no conocidas en el extranjero que con especies de una marca comercial bien establecida.

5. Para que sea exitosa la introducción de cualquiera especie – la reconocida y la nueva – debe ser primero aceptada por el consumidor y debe cumplir con los requisitos de todos los miembros de la cadena que forma la industria frutícola: el viverista, el fruticultor, el comercio, la industria procesadora y lo más importante el consumidor final.

6. El potencial frutícola radica en valores múltiples de varias especies nativas, valores reconocidos por etnias y sus familias. Allá se tiene enorme potencial de conocimientos empíricos que habrá que liberar para el bien de las etnias y el bien nacional, para la industria frutícola.

7. Hay una diversidad amplia de los mercados para el material viverista nacional e internacional (ventas de patentes, de portainjertos, cultivares, intermedios). Es una actividad industrial por tomar y es más redituable que la producción de volúmenes grandes de frutas o sus elaborados.

8. Un alto potencial frutícola radica en la baja productividad de varias especies introducidas, resultado de faltas en la adaptación al conjunto de componentes del clima (temperatura, largo del día, alta radiación solar integrada, temporada seca) y del suelo. Hay varias especies nativas del mismo género que podrían servir como fuente de adaptación para las especies introducidas, sus cultivares y portainjertos.

9. Los frutales son utilizados como planta ornamental, como factor psicológico en el mejoramiento del ambiente humano sea rural, urbano o casero.

COMPORTAMIENTO DE ESPECIES INTRODUCIDAS Y EVOLUCIONADAS EN EL TERRITORIO NACIONAL

Siempre al ser humano le gusta más lo que tiene el otro. Es el motivo principal del movimiento comercial turístico de especies y cultivares. El grado de adaptación de plantas introducidas varía mucho. Eso depende mucho del avance de selección y mejoramiento genético en el territorio exportador. Selección mayor, menor adaptación al territorio importador, salvo una semejanza latitudinal de territorios exportadores – importadores. La mayor parte de especies introducidas del Continente Euro-Asiático al país tienen uno o más problemas de adaptación (Cuadro 5). Es la mitad de especies de la lista comercial. La otra mitad de especies son frutales del país. Ambos grupos son de significancia económica.

La industria frutícola enfrenta varios otros problemas y estos tienen su posible solución a largo plazo (Cuadro 6). La solución, en parte radica en el desarrollo de proyectos de mejoramiento genético de especies introducidas al introducir caracteres faltantes, limitativos, de géneros y de especies evolucionadas en el país y al aprovechar a una escala mayor las especies frutícolas del país en forma de una oferta comercial.

El problema de hoy y del futuro próximo más grave es la escasez del agua y el progreso de salinidad de los suelos, bajo cultivos perennes y bajo riego en terrenos sin drenaje. Es una necesidad prioritaria iniciar la selección de portainjertos y cultivares tolerantes a la salinidad progresiva. Los primeros intentos realizados en *Persea americana*, *P. Schiedeana* y *Malus* han dado resultados prometedores (Arroyo *et al.*, 1989; Salazar *et al.*, 1984).

Es necesario mejorar el uso eficiente de agua para el riego de frutales, la productividad de tal agua. Primero hay que seleccionar portainjertos y cultivares que tendrán su desarrollo bien sincronizado entre sí. Las especies introducidas y las especies nativas difieren en su ritmo anual de desarrollo. El caso muy evidente es del *Crataegus pubescens* como patrón y *Pyrus*, *Cydonia* como injerto (Borys *et al.*, 1990).

Los árboles compuestos de estas especies generan chupones en el patrón (tejocote) mucho antes que aparezca la brotación de yemas de los injertos (*Pyrus*, *Cydonia*). Aparte de esta asincronización entre la iniciación del crecimiento de las especies evolucionadas en distintas condiciones climático-edáficas, obligadas de formar el árbol, existe una asincronización de la época de crecimiento y de las precipitaciones pluviales de las especies introducidas.

Las especies evolucionadas en el territorio nacional presentan una sincronización casi perfecta entre los fenómenos de crecimiento vegetativo (de demanda mayor de agua) y la iniciación del periodo lluvioso. Hay especies cuyo crecimiento vegetativo, foliación ocurren en época de lluvias mientras su floración y formación del 80% de la masa de frutas ocurren en el periodo seco (p.ej., *Spondias*). Esto significa, que la productividad del agua utilizada en la formación del rendimiento es sumamente-alta. Se debe poner mucha atención a las especies con la mencionada característica.

La producción de alimentos dependerá más y más del agua de precipitaciones porque el agua de los pozos profundos de calidad aceptable para los frutales se acaba. La característica fundamental entre el clima templado mexicano y de los países europeos o de USA y Canadá radica en la presentación de un largo periodo seco en México y su ausencia en las regiones mencionadas. Esto indica, que las raíces y el cultivar injertado sobre el patrón deben tener atributos de adaptación a nuestras condiciones que les permitan sobrevivir y regenerar sus actividades una vez que el agua sea disponible. Es necesario buscar por los portainjertos de alta capacidad de adquirir el agua del suelo, reducir la transpiración radical y de los componentes de la copa y, mantener un alto poder regenerativo radical para asegurar una productividad económicamente aceptable. Salvo de algunas especies introducidas (p.ej., *Malus*) tenemos en el país fuentes de atributos que deberíamos aprovechar en el mejoramiento de portainjertos y cultivares introducidos (Cuadro 1, 5).

RECURSOS

“El alto potencial de especies silvestres ejemplifica el número de especies que las etnias aprendieron a aprovechar”...

El potencial genético frutícola de México se origina de dos fuentes, como consecuencia del descubrimiento de las Américas: a) de especies evolucionadas en el territorio mexicano y en el hemisferio occidental, y b) de especies introducidas del continente Euroasiático y Africano. Estos recursos se localizan en: 1) sitios silvestres, 2) jardines botánicos, 3) huertos familiares de diversas etnias, 4) viejos ranchos y haciendas, 5) centros de acopio de germoplasma. Los recursos disponibles son constituidos por: 1) la flora silvestre de utilidad inmediata o que requiere selección y/o mejoramiento genético, 2) plantas mejoradas en el proceso de domesticación, 3) especies mejoradas en otros países y reintroducidas (Cultivares), 4) especies introducidas de otros continentes o países latinoamericanos, 5) plantas – resultado de variabilidad inducida.

El número de frutales del grupo indígena y de frutales introducidos es 32 y 33, respectivamente (Cuadro 7, 8). Tomando en consideración el ingreso bruto por hectárea de la producción, la preferencia económica de frutales introducidos es evidente (el ingreso de introducidos/indígenas = 1,67 aproximadamente, en base de datos de SARH, 1985) (Cuadro 9).

El número de especies que tienen potencial de entrar en la lista comercial es alto. Los frutales indígenas aceptados comercialmente no sobrepasan el 5% del total de los recursos disponibles (Cuadro 7). Tal vez al incluir aquellas especies que tienen importancia regional, local, su participación podría sobrepasar el 10% del total de las conocidas por su utilidad comestible o industrial.

El potencial de frutales nativos radica también en las posibilidades de utilizarlos como portainjerto o intermedios, como medida técnica de adaptar a aquellas especies del mismo género a las condiciones del clima y del suelo, aprovechando la presencia de compatibilidad vegetativa. Inclusive podrían utilizarse como fuente de genes y de ingreso mayor por hectárea (Cuadro 10, 11). Existen, lo que es obvio, ambas posibilidades.

El alto potencial de especies silvestres ejemplifica en número de especies que las etnias (56 grupos indígenas) aprendieron a aprovechar de una u otra manera (Cuadro 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18). En la variedad de especies, sus formas locales, la variedad de grupos étnicos y sus experiencias vitales, se expresa la riqueza de la cocina mexicana indígena, la cocina de las etnias, de la cual ni siquiera se tiene una síntesis publicada. Algunas especies mexicanas – *Persea americana*, *Opuntia*, *Stenocereus*, *Hylocereus*, *Annona muricata* – ya han sido colocadas en el mercado internacional. Varias especies son utilizadas localmente con un propósito doble, alimenticio-forrajero (Cuadro 18). El reto de la fruticultura moderna está relacionado con la participación de las etnias en el aprovechamiento, mantenimiento y creación del potencial genético. Todo esto para llenar los nichos de comercialización existentes a nivel nacional e internacional. Las especies “nuevas” son siempre bienvenidas en los mercados internacionales. Se abren fácilmente las puertas para frutas de sabor o morfología especial y sus derivados. Es la ventaja del potencial silvestre de México y otros países. Varios frutales ofrecen tales posibilidades.

Es necesario aprovechar el potencial existente (Cuadro 19, 20) para:

1. Ampliar el espectro de frutales disponibles en el mercado nacional e internacional, mejorar la calidad de frutas de especies nativas, ofrecidas en los mercados locales y regionales desarrollando o ampliando programas de selección y de cruza.
2. Mejorar la adaptabilidad de las especies de valor comercial mundial – ciruelo europeo, cerezos, nuez de Castilla – a los componentes del clima prevalecientes en México (latitudes de 13 a 33 grados N, alturas de 0 a 4000 m snm), cruzando los cultivares aceptados en el país o de otros lugares.
3. Aprovechar la adaptabilidad del material silvestre para adaptar los cultivares de introducción a las condiciones edáficas, seleccionando los portainjertos propios y, donde sea necesario, realizando programas de cruza.
4. Las especies nativas son de mucho interés para lograr una mayor productividad por hectárea, una mayor adaptabilidad a las condiciones de estrés edáfico, temperaturas extremas del aire y del suelo, condiciones salinas, etc. La alta productividad por hectárea, por m³ de H₂O de riego y/o de transpiración, la alta, perdurable radiación solar, deben ser una de las prioridades en el aprovechamiento de los recursos nativos. No se debe perder de vista, que la alta radiación perjudica mucho la calidad del fruto de las especies

introducidas. Existen excelentes posibilidades de lograr un incremento en la productividad y un mejor uso del agua en *Cactaceae*, *Agavaceae*, *Anacardiaceae* y *Sapotaceae*.

5. Hay que aprovechar todo tipo de material que reducirá la producción de masas vegetativas y que incrementará la producción de las partes útiles por hectárea.

El potencial existente es definido por la riqueza de las especies (Cuadro 20) y por el aprovechamiento de su utilidad por las etnias. Gradualmente se está liberando este potencial, esta riqueza de experiencias. Las etnias que ocupaban las áreas rurales migran hacia las ciudades. Ejercen una demanda de los productos a los cuales están acostumbrados y que son de su gusto. El comercio responde a tal demanda. La demanda también crece por la difusión de conocimientos de "especialidades culinarias" de estos pueblos: pasteles, panes de cactáceas, mermeladas, licores, vinos. Se incrementa la recolección, se inicia la formación de plantaciones con base a tipos silvestres domesticados, tal fue el caso de *Opuntia* y otras especies nativas de México (*Prunus serotina subsp. capuli*). Crece la demanda de especialidades frutícolas que componen la cocina étnica, p. ej. de la flor de *Erythrina americana*, de *Yucca*, de *Agave*. Crece la demanda por la médula del tronco o del pecíolo del agave y palma de coco, respectivamente. Crece la demanda de los cosméticos, farmacéuticos locales, licores y vinos, elaborados en variedad de sabores locales. Las especies que proporcionan materias primas frutícolas son conocidas (Cuadro 21). Hay que recordar las especialidades frutícolas mexicanas étnicas (Cuadro 22). La lista que podrían formar las especialidades frutícolas mexicanas es interesante y aún no completa (Cuadro 23). Lo que fue de interés familiar étnico, hoy en día alcanza niveles de interés comercial local, regional y alcanzará importancia internacional. Liberar el potencial, mantenerlo y crearlo es el reto de nuestros tiempos. El consumidor, en su conocimiento de estos recursos, es la clave para lograr este reto.

El término "consumidor" está sujeto a cambio. Está por llegar la necesidad de satisfacer los gustos creados dentro de las etnias y difundidos por ellas. Los 56 grupos indígenas que por siglos vivieron en condiciones de clima, suelo, estrés extremo han seleccionado especies vegetales por la necesidad de sobrevivencia. Esta gente, con estos recursos y su conocimiento, debe formar hoy el "Ferrari" del avance propio de las etnias y nacional. Deben formar un atractivo turístico, científico.

En el país tenemos registrados una cantidad alta de representantes de diversos géneros del clima templado, subtropical y tropical. Es difícil de decir si estas cifras son correctas por falta de publicaciones completas sobre la flora mexicana. No obstante los datos nos sugieren una alta disponibilidad de especies para la industria frutícola nacional, la horticultura ambiental, la fruticultura agroforestal y agricultura sustentable, la industria de caza organizada y la industria pecuaria.

La actuación "industrial" requiere grandes inversiones de capital, disponibilidad de numerosas plantas, definidos portainjertos y cultivares. Todo esto requiere una inversión de esfuerzos científicos para producir conocimientos adecuados y éstos nos faltan, para formar las industrias. Sin embargo existe suficiente conocimiento par iniciar actuación microempresaria, familiar, dirigida hacia la comunidad, la región, la nacional incluso turismo exterior, aprovechando los recursos señalados y más que nada el conocimiento existente en áreas rurales y generado por los siglos de contacto con la naturaleza, siglos de investigación y experimentación empírica muy valiosa, siglos de resultados endémicos. Hay varias opciones de actuación exitosa.

Están desarrollándose los huertos caseros, comuneros, traseros. Florece la horticultura ambiental. Se inician plantaciones forrajeras, plantaciones farmacéuticas. Se desarrollan la industria fruti-forestal, agricultura sustentable y la industria química transformadora. Estas ramas utilizan los frutales, sus frutas, sus flores como materias primas o como componentes integrales del ambiente humano y por esto necesitan árboles de determinadas especies, sus morfotipos o cultivares que hay que desarrollar, que hay que ofrecer a estas industrias para formar las plantaciones caseras o grandes. Tal demanda debe cumplir con definidos requisitos (Cuadro 24). Surtir especies con tal demanda esto es el reto puesto enfrente de la juventud ambiciosa, deseosa de actuar.

El frutal, las frutas fueron y siguen siendo parte de la flora mexicana integral de la cultura rural étnica del país.

El potencial genético frutícola alto debe formar la "levadura" para la actividad científica de numerosos centros educativos y de investigación del país, debería generar conocimientos únicos al nivel del país, incluso mundialmente. Es necesario aprovechar el potencial existente para: (a) formar nuevas excelentes fuentes de trabajo científico, educativo y profesional – productivo. Se tiene 700 especies para su evaluación o aprovechamiento, significa esto que se debería construir 700 micro-empresas familiares involucradas en la selección y mejoramiento genético. Cien universidades (facultades, departamentos, para cada uno 7 especies, podrían tomar como proyecto de su interés especial de investigaciones base – taxonomía, química, modelación matemática- aplicada (producción de tecnologías de manejo de cultivo). Las repercusiones retroalimenticias serán obvias. (b) La consecuencia de liberación del potencial sería el enriquecimiento y fortalecimiento de las universidades estatales y particulares, que deberían entrar en la elaboración de tecnologías de producción, de cosecha, de postcosecha, de comercialización, de industrialización.

Más que nada hay que crear la demanda de las especies nativas al interesar el sector de turismo como medio de divulgación de los valores que ofrecen las especies nativas.

En el mundo de alta demanda y de alta competencia por el estómago del consumidor se requiere una actuación de alta precisión y de alto conocimiento profesional al nivel viverista, frutícola, comercial y consumo. La palabra de aprobación, primera y última, depende del consumidor, de su conocimiento del potencial. Parece que el factor limitante, básico, es falta de información o un flujo limitado de la información. Hay que abrir la válvula que limita el flujo libre de la información sobre el potencial genético frutícola de México. La caja negra, que guarda el conocimiento debe ser abierta para todos.

Falta de portadores de la información desde los grandes centros de educación, hacia fuera. Lo que falta son el personal de profundo conocimiento profesional y los portadores de la palabra escrita. Estos a veces existen pero no llegan a los centros regionales remotos, en contacto directo con el horticultor. Ni siquiera saben que existe una revista portadora de la información generada en el país y para el país. Otros limitantes del aprovechamiento del potencial genético son: (1) Falta de conocimiento de especies, del grado de variabilidad en caracteres de utilidad hortícola, (2) Pocos trabajos de investigación, que en caso de frutales requieren de varios años de toma de datos, (3) Falta de interés serio en la utilización de los recursos nativos por los sectores – el comercio, la industria alimenticia, el fruticultor y el viverista, y especialmente el sector

bancario, (4) Falta de programas educativos dirigidos para formar especialistas en el área de horticultura (fruticultura). ¿Quién debería elaborar las tecnologías de producción de frutales y tecnologías de manejo de plantaciones sin conocer a las especies, sin conocer su biología, sus valores? (5) Falta de liberar el capital más guardado – el cerebro humano. Poner en marcha este sistema de computo debe ser el reto de nuestra actuación.

Todo esto, para que sea aprovechada la experiencia propia de Martín Ocelotl (1535) y de sus antepasados expresada en sus palabras “Que pongan muchos frutales...” Son del tiempo presente los etnobotánicos que deberían vincularse a la tarea por venir para el fruticultor moderno. El campo fue abierto por las experiencias de las etnias. Hay que vincular las etnias con todos nosotros interesados en la formación de la industria frutícola de punta.

El potencial se puede aprovechar una vez que las especies sean competitivas frente a las especies bien establecidas en el mercado local, nacional y, especialmente, el internacional. Fueron el olivo, la vid, el higo, la “vaselina” del desarrollo económico, tecnológico, cultural de los antiguos griegos. El potencial silvestre y domesticado debe ser utilizado para generar el futuro de la industria frutícola, para que ésta sea la “vaselina” del desarrollo económico, tecnológico, cultural de todos, especialmente de las etnias. Fueron ellas quienes produjeron y conservan el conocimiento que ahora estamos presentando. Son ellas las que menos han participado en la repartición de las utilidades de las inversiones hechas en las investigaciones realizadas a través de los siglos de contacto continuo con los endemismos territoriales, vegetales, clima y suelo. Que el descubrimiento de Cristóbal Colón de “los árboles verdes” y de “frutas de diversas maneras”, sea el vehículo del progreso de todos los seres humanos. Será así cuando haya flujo de información entre los componentes de la industria frutícola moderna, de la botánica, y, cuando haya una difusión de los conocimientos hacia las áreas rurales, los grupos étnicos, para que sean ellos quienes logren “el Ferrari” de lo moderno y humano. El potencial frutícola ofrece enormes posibilidades para el mejoramiento del ambiente humano, sea rural, urbano o casero (Borys, 1991b; Borys y Leszczyńska-Borys y Borys, 1999). Tal uso no tiene límites y es muy aprovechado en varios países, incluso para formar bases forrajeras para la industria de caza (Borys, 1989; Borys y Leszczyńska-Borys, 1994).

MANIFESTACION DEL POTENCIAL DEL FRUTAL

Desde Cristóbal Colón, existe la conciencia sobre el potencial frutícola de la flora americana. Esto lo han demostrado un rango de botánicos. Habría que definir este término. ¿Es la presencia de especies indígenas de valor frutícola y ornamental en el territorio nacional o en el extranjero, la diferencia entre el aprovechamiento de caracteres y posible estado socioeconómico de la población, su conciencia sobre los valores útiles y estéticos de las plantas y de los países exportadores, estado del desarrollo de las ciencias básicas y aplicadas que determinan el aprovechamiento, el mantenimiento y la creación del potencial útil de las plantas?

Es una diferencia entre la posibilidad y la realidad. El dilema radica en el aspecto de aprovechamiento de este potencial, su liberación. Por un lado hay que liberar este potencial y convertirlo en la “sal” de la horticultura. Por otro lado, hay que mantener el potencial para que produzca continuamente el deseo de liberarlo, de transferirlo en provecho económico o ambiental. Hay que utilizar un mecanismo de liberación controlada

de esta energía acumulada a través de miles de años de evolución del reino vegetal. Hay que guardar este potencial.

Además, debe existir la voluntad de aprovecharlo y la voluntad de conocer su utilización. Ambos aspectos los consideramos como mecanismos de liberación del potencial. Esto en gran parte depende del potencial científico-económico y de la voluntad de actuar de las personas de este círculo. Lo que se busca en todos los países es exactamente tener, generar y liberar el potencial genético de plantas propias e importadas. Tener, crear y liberar a nuevas formas, es la ley principal que promueve el bienestar del arte hortícola. Deben señalar, mantener, enriquecer este potencial los taxónomos, los seleccionadores, genetistas, mejoradores de plantas. La colaboración de estos especialistas es un deseo, es una necesidad del presente para asegurar el futuro.

El potencial de valores de consumo y ornato de los frutales no aprovechado en el mejoramiento del ambiente humano radica en los componentes estructurales. Debemos recordar siempre que "*varium et mutabile semper fructus*" – es la "Beatrice" de nuestro interés continuo. Es lo que asegura el interés constante, el deseo continuo de tener la fruta sabrosa y bella. En esta locución se expresa el cambio del valor estético de la planta en función de su parte, edad, etapa de desarrollo. La misma planta, p. Ej. , *Crataegus*, *Berberis*, *Passiflora*, puede lograr su belleza y utilidad una vez por la época de floración, otra vez por el colorido de su fruto, su forma, otra más en la época de reposo por la arquitectura del árbol.

Lo bello y lo útil se presenta en:

I. Componentes básicos de la planta

A. Partes generativas

1. Flor, inflorescencia

Pétalos, sépalos, estambres, pistilos. Le puede acompañar el vástago o el tallo.

2. Fruto, infructescencia, semilla.

-solo, o sobre una rama.

B. Partes vegetativas

Vástago, tallo, hoja, lámina, pecíolo.

Raíz

Cada una de estas partes puede generar interés en el comprador por uno o todos los componentes del valor estético que son y que dan una satisfacción.

II. Componentes del valor estético (Fig. 16)

A. Tamaño

1. Componentes del tamaño

Número, ancho, largo, altura, masa.

2. Relaciones entre los anteriores componentes,

3. Contenido de lo útil.

B. Color

C. Textura

D. Sabor

E. Duración de valores estéticos y útiles.

Cada uno de estos aspectos puede generar el interés del usuario, del viverista o del productor, por las características del mantenimiento, del manejo o del consumo: resistencia a factores bióticos o abióticos, requerimientos de los factores del manejo o mantenimiento del estado funcional, requerimientos del costo de producción, de mantenimiento, de transporte y determinar el valor útil para el consumidor.

“De gustibus” no queremos discutir, pero debemos conocer los gustos y aprovecharlos en razón de los numerosos estudios de los factores que condicionan la demanda (promoción de venta), que determinan el éxito comercial.

Los gustos y deseos varían. Es lo bueno. Los gustos del público son la fuerza motriz del productor y del comerciante. Tantos gustos como personas, entonces tantas demandas y ofertas que hay que cumplir. La variabilidad de los caracteres estéticos de las especies frutícolas es de suficiente magnitud para satisfacer: a) un gusto muy especial, individual; b) un gusto de multitud o gustos poco definidos.

El deseo de tener algo se ubica en lo bello. Al reconocer los componentes de lo bello y útil vamos a crear el potencial frutícola, crear el deseo de tener estas plantas invirtiendo en la publicidad, la enseñanza, la investigación. Una planta de cualquiera de las especies ofrece un potencial múltiple, por las siguientes características:

1. forma normal o distorsionada.

2. Una planta está compuesta de varias partes y cada una puede generar el interés en la planta entera por sí misma. El interés público que es de mayor a menor frecuencia presentado por la población es en: frutos, flores, planta entera. Otro, estará satisfecho al mirar una multitud de frutas o frutitas pequeñas en un bouquet otoñal.

3. Cambio del aspecto estético en función de la etapa del desarrollo y de la edad.

El rosal en floración con hojas y, el rosal en fructificación con fruto de color rojo o anaranjado, pero de tallo sin follaje, son ambas etapas bien apreciadas en el terreno abierto, cubierto con nieve.

Llaman la atención las plantas de granada en floración y en fructificación, forma de ofrecer sus frutas en los mercados, el contraste de colores de los órganos generativos con el follaje verde oscuro – la lámpara de fuego según Sa’di. La edad de las plantas llama la atención al mirar el olivo de Platón (Atenas), Tzintzuntzan, Michoacán. Son los testigos vivos de la historia de las naciones, de los pueblos, de los territorios y climas, de la historia del hombre, que tanto inspiraban a los artistas.

4. Variabilidad de la flor y de frutas de especies, géneros, familias, expresadas en cultivares en la composición de su colorido, formas, tamaños, arquitectura, perfumes, vida útil, sus funciones colaterales.

¿Cuáles son las otras manifestaciones del potencial frutícola?

5. Variabilidad en la adaptación a los factores del medio ambiente y su valor en la mejora del ambiente humano.

Los ecólogos clasifican a las plantas por su requerimiento de factores ambientales. A nosotros esta clasificación del reino vegetal nos ofrece la oportunidad de aprovechar estas plantas para adornar los micrositos de viviendas, de solares, parques industriales, etc., siempre se asemejan a los sitios encontrados por los ecólogos. Poco aprovechamos, p. ej., plantas del semidesierto, las epifitas, las acumuladoras y excluidoras, aunque estos grupos ecológicos nos ofrecen tantas oportunidades para hacer más agradables nuestras viviendas en el medio capitalino con intoxicación de aire y suelo, en el cual viven veinte millones de personas.

Hay que subrayar que el potencial frutícola en México radica en especies que se originan del clima templado, subtropical y tropical, seco y húmedo. Esto tiene enormes ventajas, pero también limitaciones.

6. plantas frutícolas y de multipropósito.

Normalmente enfocamos nuestra atención hacia el uso netamente frutícola. Es correcto esto. También hay que aprovechar, ofrecer, plantas de multipropósito. Hay una demanda alta de estas especies. Algunas especies sirven como excelentes plantas de multipropósito – representantes de *Crataegus* – planta de ornato por su floración, el verde, la espina, el fruto; planta forrajera por su fruto, hoja, tallos; planta de ornato en maceta; portainjertos, enanizante para peral, manzano, membrillo para producción de bonsái.

La función colateral ecológica, ambiental de las flores y frutos de frutales, merece nuestra mención. Apreciamos el valor ornamental; pero la flor de frutales puede formar una fuente alimenticia para varios pájaros (colibríes) y mariposas. Aparte de su utilidad alimenticia se valora la planta frutícola por su fragancia (el aguacatero de la raza mexicana), el agrado que produce a la gente enferma ayudando a la recuperación de su confianza, su fuerza, su estado psicológico normal. Para lograr eso, es necesario tener una variabilidad que asegure una flor y una fruta por todo el año para los hospitales, sanatorios, centros de recreo, etc.

Para que el potencial se mantenga y/o se genere continuamente, hay que generar el deseo de tener una planta frutícola. Es la demanda que controla la liberación del potencial (Fig. 17) y es la demanda que tiene una actuación retroalimenticia sobre el potencial de plantas (Fig. 18). La planta y sus frutas deben ser llamativas y esto hay que darlo a conocer a los usuarios, realizar una campaña de promoción. El potencial de producción principalmente depende de los gustos de los consumidores. Hay que preguntar cuáles son los gustos, los deseos de los usuarios y hay que crear gustos y deseos.

¿Qué es lo que genera el potencial frutícola?

No hay duda de que hay que generar el potencial frutícola a través de:

1. Conocimiento de su propia flora y de la flora mundial
2. Creación del potencial genético
3. Educación continua sobre el conocimiento de cualidades que ofrecen los frutales al ser humano; de valores estéticos y ecológicos a una escala micro y macro.
 - A la intemperie en parques de descanso, parques ecológicos, parques industriales, pasillos, calles, etc.
4. Mantenimiento y creación continua de la demanda.
5. Mantenimiento y creación de la oferta.

6. Funciones ambientales.

¿Qué es lo que condiciona la transformación del potencial en la realidad, en algo productivo?

Esto está condicionado por un rango de factores que según la experiencia lograda, son los siguientes:

1. La existencia de jardines botánicos con sus propias colecciones, la liberación de éstas al público, a los productores. Generación de interés de los productores en la formación de las colecciones.

2. La voluntad de actuación, de aprovechar el material existente, vía selección y mejoramiento genético.

3. Nivel de educación de enseñanza teórica y profesional, de educación desde nivel básico a postgrado.

4. Nivel de investigación teórica y tecnológica propia del país, de la región/estado.

5. Flujo de información, aprovechamiento retroalimenticio (Fig. 9) de ésta, escrita o hablada, a través de:

- congresos, cursos de capacitación,
- publicaciones.

De importancia es el flujo de la información entre:

- a) Ciencias teóricas aplicadas entre los centros universitarios y el productor,
- b) entre los centros universitarios,
- c) entre los productores.

6. Disponibilidad y/o liberación del capital financiero (Fig. 10) para la actividad:

- a) productiva,
- b) comercial,
- c) enseñanza e investigación teórica/aplicada,
- d) adaptación de tecnologías extranjeras.

7. Condicionamiento de los mercados interiores, exteriores.

VÍNCULOS ENTRE LOS COMPONENTES DEL POTENCIAL

El aprovechamiento del potencial, principalmente depende del flujo y de la aceptación de informaciones. Hay que poner nuestra atención a la existencia del potencial en grado igual a los desenlaces de flujos de informaciones. Es los desenlaces radica un potencial enorme.

Estamos subrayando la necesidad de mantener un alto potencial. Esto requiere un esfuerzo continuo, una inversión constante en el sistema de flujo de la información a nivel

nacional e internacional. Normalmente, existen estrechos vínculos entre las varias disciplinas científicas, instituciones, productores y consumidores sobre la demanda y oferta, sobre la problemática que enfrenta cada uno de los componentes. En el caso de una industria de creación reciente, existe una falta de enlaces informativos, falta de apropiados mecanismos de liberación de la información disponible. Las Figs. 9 y 10 muestran la necesidad de formar los vínculos para que la industria hortícola sea más efectiva y socioeconómicamente competitiva con la del extranjero.

RELACIÓN ENTRE EL VALOR ESTÉTICO DE LA PLANTA, EL DESARROLLO INTELECTUAL Y ARTÍSTICO DEL HOMBRE.

Es interesante saber qué tanto apreciamos de las plantas, pero no se tiene definido el valor estético de la planta de ornato. La teoría de la estética de la planta no existe. Apreciamos su belleza, lo artístico de las plantas completas, sus partes, sólo en manera empírica, por gusto. Nos falta una teoría del valor estético, ornamental, útil; que presenta una planta de frutal.

Las plantas, desde la cuna de la humanidad, inspiraban a los artistas y a los intelectuales. Estas relaciones se pueden representar por medio del esquema en las Figs. 13, 15, 16.

Apreciamos las obras de arte. Rara vez reflexionamos sobre el origen de las inspiraciones artísticas. Nos gusta tener o mirar obras, una copia fiel de famosos pintores como "La mujer en el jardín" de Camille Pissaro "La Primavera" o "Peras y Uvas" de Claude Monet, etc.

Admiramos los cuadros, aunque aparte de apreciar las obras de los artistas deberíamos aprovechar sus conocimientos sobre la forma de mirar y de interpretar lo bello. Esto, para atender al público con mayor agrado. También para educar al público sobre el arte vivo o muerto, sobre lo bello de la naturaleza muerta. Fueron los árboles muertos los que dieron la inspiración a Alejandro Casona para su obra teatral "Los Árboles Mueren de Pie".

Los artistas, los filósofos, al encontrar las inspiraciones para sus obras, aportan mucho a la formación de demanda de frutales como plantas de ornato, propagan la belleza de las plantas. Ellos aportan a la formación de teorías de estética. Quizás deberíamos escucharlos. Nuestra actuación es empírica. Ellos deberían enseñarnos sobre la belleza de los frutales, para lograr entender mejor nuestra profesión y para actuar de manera inteligente en:

- a) la formación de lo bello de la planta y sus partes,
- b) la creación de la demanda y de la oferta.

EL POTENCIAL Y ENLACES NACIONALES E INTERNACIONALES

El potencial frutícola nacional depende de la competencia entre los productores, los centros científicos nacionales, sus aportaciones y actividad de divulgación de la información conocida a nivel local, nacional e internacional. Es la cantidad de información disponible que fluye hacia los productores lo que controla sus decisiones. También, y

quizá de mayor importancia, es la información a nivel nacional e internacional (Fig. 14). Esta tiene dos grupos de objetivos a) científicos y b) comerciales, que son: plantas silvestres, cultivares, genes, tecnologías (sus componentes – especies, cultivar, equipo, fungicidas e insecticidas, reguladores del desarrollo, etc.), ideas (cerebros). Para lograr una conquista frutícola de los mercados exteriores, no es suficiente guardar lo que se tiene, hay que importar lo que el otro tiene, incluso sus habilidades. Hay que vender lo que se tiene. Hay que formar las bases de un sistema de manejo de potencial, modo de organización, reglas (derechos intelectuales) o principios enlazados entre sí.

APROVECHAMIENTO DEL POTENCIAL

Hay que tomar en cuenta que el uso del potencial vegetal de plantas indígenas, o existente en el exterior, depende principalmente de la aceptación por parte de los compradores y por el conocimiento de condiciones edáficas y climáticas del área extensa o de un “micro terreno” casero. También hay que considerar que aparte de sembrar una planta en la maceta o en el jardín, hay que cuidarla. No es suficiente producir una tecnología de producción del material, sino hay que producir el “know-how” de cuidado, la tecnología de cuidado por el usuario. El cuidado se facilita al seleccionar una especie, tipo y/o cultivar propio al conjunto de condiciones del sitio. El consumidor quiere mirar a la planta, contemplar sus valores, presentar lo comprado al vecino y estar orgulloso de sus características. Es la razón por la cual el usuario siempre mira al potencial que se le ofrece en los catálogos extranjeros. El usuario está bajo una enorme presión de la información (cantidad de formas) proporcionada, se siente comprimido, incluso perdido sobre qué es lo que hay que comprar. Por otro lado, requiere lo que le conviene más, lo que ha visto en la selva. Quiero decir que el aprovechamiento del potencial tiene sus restricciones, sus mecanismos que seleccionan el flujo del material (Fig. 18). El usuario ejerce una influencia retroalimenticia. Él presiona para que el potencial se haga una realidad en tal sentido que los tipos ofrecidos no sólo se componen de lo que es lo bello. Los tipos deben tener también otras características, p. ej., la facilidad de adaptarse al macro o microambiente del jardín de su casa, a la disponibilidad del conocimiento de manejo, cuidado, o la disponibilidad de tiempo que se puede dedicar al cuidado de un frutal o una fruta.

La situación no es buena pero es optimista. Hay suficiente campo, especies no aprovechadas en programas de mejoramiento genético y selección para formar empresas nacionales con el fin de generar formas más hermosas y más útiles de plantas frutícolas. Está todavía vigente lo visto y anotado por Cristóbal Colón. Está vigente la constancia que el Viejo Continente es conquistado con atraso por frutas americanas y viceversa, el Nuevo Mundo a su vez fue conquistado por los frutales del continente de los conquistadores. La conquista frutícola sigue y hay que ganar esta lucha pacífica aún dura por ser una lucha constante de toda la nación.

En conclusión, hay suficiente espacio para las personas o familias que desean trabajar y ganar el orgullo profesional, sin obtener mucho dinero, que desean ganar el dinero y satisfacción profesional.

ESPECIES EVOLUCIONADAS EN EL PAÍS Y CONOCIMIENTO GENERADO

Las especies del país son subprovechadas salvo la *Persea americana*. ¿Deben otras especies seguir la historia del mero aguacate? Nosotros debemos tomar en nuestras manos la promoción de especies de espera. Varios frutales podrían formar especialidades de fruticultura nacional mexicana (Cuadro 23). Es el interés y debe ser el orgullo nacional la promoción de frutales de la lista de espera hacia un nivel económicamente aceptable por cualidades de fruta y del frutal – valores nutricionales, estéticos, adaptabilidad al ambiente clima-edáfico, conocimiento étnico de sus valores generados por generaciones de familias que elaborarán formas de su utilización. Lo que resta es su introducción al cultivo tecnificado y al comercio de letra grande. Esto requiere una inversión fuerte de cerebros y de capital.

Los primeros pasos se han dado al formar importantes colectas de los géneros *Annona*, *Beilschmiedia*, *Crataegus*, *Persea* y en consecuencia desarrollar un rango de trabajos relacionados con su caracterización (Cuadro 25), y la formación de la Fundación Salvador Sánchez Colín, CICTAMEX S.C. en Coatepec Harinas, México que abarca principalmente *Persea*, *Beilschmiedia*, *Annona*. Los avances de esta prestigiada institución son bien reconocidos.

En general es poco lo que hasta el presente se ha realizado en la documentación de variabilidad de géneros o especies disponibles en el territorio nacional. Los dos bancos de germoplasma han impactado el desarrollo de estudios, la formación de nuevas cuadrillas de ingenieros y personas al nivel de postgrado preparados en el aprovechamiento de los recursos florísticos. Es un progreso y es un cambio de actitudes hacia los recursos naturales vegetales.

La industria frutícola nacional está en competencia con las industrias frutícolas del exterior, sufre mucho al tener su base en las especies introducidas por los negativos caracteres hereditarios a las especies (Cuadro 5) y a los problemas fundamentales que enfrentan las especies extranjeras que esperan su solución (Cuadro 6). Hay que reducir la actuación frenaria o eliminar los frenos hereditarios para que la fruticultura sea competitiva en el futuro próximo. Esto requiere algo de capital invertido en los trabajos de selección y de mejoramiento genético.

Aparte de la industria frutícola misma hay otros sectores de horticultura y de la sociedad interesados en el potencial genético frutícola (Cuadro 24). Hay que considerarlos como parte muy significativa, promotora de la industria frutícola misma. Los otros desean, demandan frutales “silvestres” de funciones de multivariedad. Sus demandas tendrán actuación retroalimenticia a la actividad científica, económica, intelectual, social, escolar.

COMENTARIO FINAL

*“Generaciones pasan,
Teniendo por donde poner sus pies
Cuando crecen los campos
Al menos dejan el paso”.*

C. Norwid (1821 – 1883)

La industria frutícola tiene sus raíces en el pasado. El conocimiento del potencial genético de la flora mexicana es de interés para la formación de la industria frutícola moderna y competitiva con la de otros países. De igual significancia es incluir este potencial como base de nuestra acción diaria. Se ha expuesto un tema de interés para la industria de la letra grande. Aparte existe una demanda por los tenientes de mini-superficies: los huertos escolares, los huertos de los trabajadores sindicalizados, los solares, los huertos familiares, los sanatorios, los parques públicos. Estos terratenientes presentan una alta demanda de especialidades frutícolas-especies raras por su forma, sabor, color, tamaño, etc. Tal producción es muy redituable para viveristas. Fue y es muy redituable para los jardines botánicos. Los diseñadores de parques escolares, públicos, parques de descanso, ecológicos, áreas agroforestales y huertos para las personas jubiladas o menos válidas que buscan el material apropiado por el *“varium et mutabile de especie y de especies”* que pasan del descanso a plena vegetación, de la floración a la fructificación, de la foliación al descanso, de la vida a la muerte. Hay que aprovechar lo que la naturaleza ofrece al hombre. El resultado dependerá del deseo y de la voluntad de actuar. Los componentes de la industria frutícola – viverista, el fruticultor y el consumidor.

La riqueza genética frutícola fue reconocida por el descubridor de las Américas, Cristóbal Colón y sus seguidores. Mucho más antes, los valores múltiples de frutales nativos fueron reconocidos por los antepasados mexicanos. El potencial fue y sigue siendo tan grande que nos paraliza científico y aplicadamente. De esta apoplejía mental debemos liberarnos para acelerar la función cardiaca de las ciencias hortícolas, para formar una industria frutícola competitiva y más exitosa al servicio nacional.

BIBLIOGRAFIA

- Allen, C. K. 1945. Studies in *Lauraceae*. J. Arnold Arboretum 26:280-364.
- Arroyo Cervantes, G.; F. Arias Jiménez de J.; M. W. Borys. 1988/1989. Respuesta de Patrones de manzano a cloruro de sodio en un suelo de alcalinidad Media en Querétaro. Qro. Revista Chapingo 13/16/62-63: 125-128.
- Barrientos-Priego, A. F.; M. W. Borys; E. Escamilla Prado; A. Ben-Ya’Cov; E. De la Cruz Torres; L. López. 1991. Study of the avocado’s genetic resources: Findings on the Mexican Gulf region. Proc. of the II World Avocado Congress, Orange, California. II:551-559.
- Borrego, E. F.; V. N. Burgos. 1986. El Nopal. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, Saltillo, Coahuila, México.

- Borys, M. W. 1988/1989. Potencial de formas radicales en aguacate *Persea americana* Mill, y *Persea schiedeana* Ness, en México. Revista Chapingo 13/16(62/63):23-30.
- Borys, M. W. 1989. Valor ecológico del tejocote. (*Crataegus* spp.). Memorias del I Congreso de Ecología "La Era Nueva". Puebla, Pue. pp. 11-24
- Borys, M. W.; F. Bustamante Orañegui. 1990. Syndrome of pear russetting and splitting. Acta Horticultura 274:79-91.
- Borys, M. W. 1991; A. Leszczyńska-Borys Frutales como Plantas de Ornato. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Escuela de Fitotecnia. Serie: Manuales de Horticultura Ornamental No. 6, Puebla, Pue.
- Borys, M. W. 1991. Lo Trascendente de los Frutales. Conferencia magistral. Curso Internacional para Postgraduados sobre Protección y Mejoramiento del Ambiente en América Latina, Chapingo, México. Memoria (en imprenta).
- Borys, M. W. 1992. Reflexión sobre el Potencial Ornamental de Plantas de México. ed. De la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Serie: Manuales de Horticultura Ornamental No. 7, Puebla, Pue. pp. 68.
- Borys, M. W.; H. Leszczyńska-Borys. 1993. Género *Beilschmiedia* (*Lauraceae*) fuente de un nuevo frutal. I. Variabilidad en fruta de *Beilschmiedia anay* (*Lauraceae*). XIII Congreso Internacional de Ciencias Antropológicas y Etnológicas, México City, 29 de julio al 4 de agosto 1993. Resúmenes p. 51.
- Borys, M. W.; H. Leszczyńska-Borys; S. Ramírez Marañón; L. C. Fernández del Campo, 1993. An avocado relative *Beilschmiedia anay* (Blake) Kosterm. A fruit source. Calif. Avocado Soc. Ybk. 77: 125-136.
- Borys, M. W.; H. Leszczyńska-Borys. 1994. Tejocote (*Crataegus* spp.) – planta para solares, macetas e interiores. Revista Chapingo Serie Horticultura 1(2):95-107.
- Borys, M. W.; R. Nieto Angel; J. L. Galván 1997. Tejocote franco como patrón del membrillo (*Cydonia oblonga* Mill). Revista Chapingo Serie horticultura 3 (1):65 – 67.
- Borys, M. W.; 1999. Lo trascendente de los Frutales. Fundación Salvador Sánchez Colín, CICTAMEX, S.C., Coatepec Harinas, Estado de México.
- Bravo Hollis, H. 1978. Las Cactáceas de México. Universidad Nacional Autónoma de México, Estado de México, México.
- Bukasov, S. M. 1930. The Cultivated Plants of México, Guatemala and Colombia. Bull. Appl. Bot. A. Plant breeding, Suppl. No. 47. Leningrad (San Petersburgo).
- Colon, C. en: Gessner, F. 1956, Die Wasserhaushalt der Epiphyten and Lianen. Handbuch der Pflanzenphysiologie III: 915.

- Contreras, Martínez Escobar, M. A. 1982. Identificación y Caracterización de 16 Clones de Plátano en Tabasco. Cuadernos Universitarios, Serie Agronomía No. 4. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
- Dressler, R. L. 1953. The Precolumbian Cultivated Plants of México. Botanical Museum Leaflets, Harvard University 16(6): 115-1723.
- Fernández de Navarrete, M. 1992. Viajes de Cristóbal Colón. Colección Viajes Clásicos V. 18, bien. Calpe, Madrid. En: Meade García de León G. Mtra., 1988. El Arte como expresión cultural – Literatura Colonial. Segundo Congreso Interamericano de Historia del Medio Milenio en América, Fundice México, D. F., p. 65-73.
- Gutiérrez, J. A.; A. Sánchez; F. A.; B. Aguirre, G. 1973. Vides Nativas de México. Com. Nal. De Fruticultura, S. A. G., México, D. F.
- Hernández, F. 1942-1946 (1651). Historia de las Plantas de Nueva España. Imprenta Universitaria, México D.F. México.
- Kennard, W. C.; H. F. Winters. 1960. Some Fruits and Nuts for the Tropics. A.R.S., USDA, Washington, D.C., Misc. Publ. No. 801.
- Kennedy, D. S.; R. Falfan. 1993. Guajes. México Desconocido 16(185):48-51.
- Koop, L. 1966 Taxonomic revision of the genus *Persea* in the Western Hemisphere (*Persea*, *Lauraceae*). Memoir of the New York Botanical Garden 14(1): 1-120.
- Kostermans, A. G. H. 1938. Revision of the *Lauraceae*. V. Rec. Trav. Bot. Neerl. 35(2): 834-931.
- Krussmann G., 1981. The Complete Book of Roses. Timber Press, Portland, Oregon.
- Leszczyńska-Borys, H.; M. W. Borys. 1999. Flora en la Cultura del Estado de Puebla. Edamex, México, D. F. (en impreso).
- López Mendoza, R. 1980. Tipos de Vegetación y su Distribución en el Estado de Tabasco y Norte de Chiapas. Cuadernos Universitarios, Serie Agronomía No. 1. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
- López L., L.; M. Rubí A., A. D. Ben Ya'acov; A. F. Barrientos P.; J. C. Reyes A.; 1995. La biodiversidad del género *Persea* y especies afines preservadas en los bancos de germoplasma del Estado de México. En: Memoria Fundación Salvador Sánchez Colín, CICTAMEX, S. C. Coatepec Harinas, México, pp. 39-45.
- Madrigal-Sánchez X.; J. Rdzedowski. 1988. Una especie nueva de *Diospyros* (*Ebenaceae*) del municipio de Morelia, Estado de Michoacán (México). Acta Botánica Mexicana 1:3-6.
- Martínez, M. 1959. Plantas Útiles de la Flora Mexicana. Ediciones Botas, México DF, México.

- Martínez, M. 1979. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México DF, México.
- Mendoza, V. T. 1992. Lírica Infantil en México. Secretaria de educación Pública, Cultura, SEP. Lecturas Mexicanas 26, México, D.F.
- Mickiewicz, A. 1952. Pan Tadeusz (Señor Tadeo). en: Wybor Pism (Obras Selectas). Ksiazka i Wiedza, Warszawa, Polonia.
- Miranda, F. 1952. La vegetación en Chiapas. I, II Sección Autobiográfica, Departamento de Prensa y Turismo, Tuxtla Gutiérrez, Chis. México.
- Morton, J. F. 1987. Fruits of Warm Climats. J.F. Morton, Miami, Fl.
- Morton, J. F. 1994. Lantana, or red sage (*Lantana camara* L., (*Verbenaceae*) notorious weed and popular garden flower; some cases of poisoning in Florida. Economic Botany 48(3):258-270.
- Mosqueda, R. 1983. Situación actual de la utilización del germoplasma y mejoramiento genético de los principales frutales tropicales y subtropicales de México. Revista Fitotecnia 5:157-168.
- Mowry, H.; L. R. Toy; H. S. Wolfe. 1953. Miscelaneous Tropical and Sub – Tropical Fruits. Florida Agric. Ext. Service, Gainesville, Florida, Bull. 156.
- National Research Council. 1979. Tropical Legumes:Resources for the Future. National Academy of Science. Washington DC, USA.
- National Research Council. 1984. *Leucaena*: Promising Forage an Tree Crop for the Tropics. Second edition. National Academy Press, Washington DC, USA.
- Nieto Angel, R.; M. W. Borys. 1991. El tejocote (*Crataegus spp.*) en México. En: Recursos Fitogenético de México (Eds. Ortega P. *et al.*), Soc. Mexicana de Fitogenética, A. C., Chapingo, México pp. 309-324.
- Norwid C., 1977, Poezja y Dobroc. (Poesía y Bondad; en polaco). Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa, Polonia, p. 323.
- Nowiński, M. 1977. Dzieje Roslin y Upraw Ogrodniczych (Historia de Plantas y Cultivos Horticolas). Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne. Warszawa, Polonia.
- Pieniazek, S.A.; J. Pieniazek. 1964. Owoce Krein Dalekich (Frutas de los Países Lejanos). Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, Warszawa, Polonia.
- Pennington T. D.; J. Sarukhan. 1968. Arboles Tropicales de México. Inst. Nal. De Inv. Forestales, de México, Org. Nac. Unidas para la Agr. y la Alimentación, Roma. Italia pp. 148-149.
- Pimienta-Barrios E., Nobel P. S., 1994. Pitaya (*Stenocereus spp. Cactaceae*): an ancient and modern fruit crop of Mexico. Economic Botany 48(1):76-83.

- Rojas Rabiela, T. 1985. La Tecnología Agrícola Mesoamericana en el Siglo XVI. p 174. En T. Rojas Rabiela, W. T. Sanders (eds), Historia de la Agricultura Epoca Prehispánica Siglo XVI. Colección Biblioteca del INAH, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México DF, México.
- Rzedowski, J.; R. McVaugh. 1996. La Vegetación de Nueva Galicia. Universidad Herbarium. Univ. Mich., Ann Harbor, Michigan, USA.
- Rzedowski, J.; G. C. Rzedowski. 1989. *Rubus macvaughiensis* sp.n. (*Rosaceae*) una frambuesa silvestre de posible interés hortícola. Acta Bot. Méx. 5:1-4.
- Rzedowski, J.; G. C. Rzedowski. 1979, 1985, 1990. Flora Fanerogámica del Valle de México. I, II, III. Editorial Continental, S. A., de México, D. F.; Escuela Nal. De Ciencias Biológicas e Instituto de Ecología, México, D.F.; Instituto de Ecología Pátzcuaro, Mich., respectivamente.
- Rzedowski, J.; M. Equihua., 1987. Atlas Cultural de México – Flora. Secretaría de Educación Pública, Ins. Nal. De Antropología e Historia, Grupo Ed. Planeta, México, D. F.
- Sahagun, FJ. Bernardino de 1977. (1575). Historia General de las Cosas de Nueva España. Imprenta Universitaria, México D.F., México.
- Salazar García, S.; M. W. Borys; S. A. Enríquez. 1984. Tolerancia de aguacate (*Persea americana Mill.*) y (*P. schiedeana Nees.*), a condiciones de salinidad progresiva. III. Caracterización de plantas sobresalientes. Revista Chapingo 9(45/46):16-19.
- SARH. 1985. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola Nacional. Dirección General de Estudios, Información Estadística Sectorial, México, D. F., México.
- Sekowski, B. 1993, Pomologia Systematyczna. Vol I. (Pomologia Sistemática Vol. I). Wydawnictwo Naukowe PWN, Varsovia, Polonia.
- Standley, P. C. 1920-26 (1961). Trees and Shrubs of Mexico. Smithsonian Institute, Washington DC, USA.
- Valdés, M. A. 1786-1787. Industria o arbitios económicos para este tiempo calamitoso, a beneficio del público. Gaceta México II (1): 10-11.
- Valois Figueroa, J. L.; J. Chalas Polito; J. F. Sabido Ojeda. 1989. Estudio etnobotánico y desarrollo de la población de Bacalar, Quintana Roo. INIFAP, Seg. Reunión Científica Forestal y Agropecuaria, Quintana Roo 29-30 XI 1989, Chetumal, Q. Roo. pp 185-202.
- Willis, J. C.; rew. by H. K. Airy Shaw. 1973. A Dictionary of the Flowering Plants. Cambridge at the University Press, London, England.

Cuadro 1. Caracteres disponibles en especies silvestres mexicanas para la adaptación de especies introducidas de clima templado.

Atributo disponible de adaptación/tolerancia

Condiciones edáficas

pH
Suelos someros
Salinidad progresiva
Tolerancia de parásitos

Condiciones hídricas

Humedad relativa baja
Periodo largo del déficit hídrico
Sincronización entre la actividad biológica y las precipitaciones pluviales

Condiciones lumínicas

Poca variación fotoperiodica
Arquitectura de los árboles adaptada a la radiación solar alta

Condiciones térmicas

Irradiación solar térmica alta
Temperatura del aire y del suelo altas
Pocas horas de frío
Muchas horas de calor

Latitud

Latitud entre 14 y 30°N

Altura sobre el mar

0 a 3000 m

Precipitaciones

50 a 4000 mm

Insectos polinizadores

Morfología de flores
Adaptación mutua

Cuadro 2. Partes útiles de los frutales.

A. Consumo en fresco o procesado

Fruto: Pulpa
Semilla

Cáscara
(Almendra)

Interés principal

Inflorescencia:

Inflorescencia
Flor
Polen
Pedúnculo (Tronco)
Néctar

Interés menor para el
consumidor y/o comercio

Hojas: Lámina
Pecíolo

Tallo: Penca

Parte medular

Tronco

Corteza

B. Utilización frutícola

Tronco
Raíz
Portainjerto

Control de tamaño del árbol

Propagación
Adaptación a las
condiciones edáficas

De interés para el viverista
y el fruticultor

Cuadro 3. Razones de interés en el potencial genético de los miembros de la industria frutícola.

O Ambiental

El agua de los pozos se agota. Producción de frutas más y más dependerá del agua de precipitaciones pluviales.

A. Viverista

Problemas de incompatibilidad vegetativa

Germinación de semillas baja.

Crecimiento de portainjertos heterogéneo.

Problemas fitosanitario acentuados.

Coeficiente de reproducción clonal limitado

Requerimiento de árboles de alta tolerancia o de adaptación a las condiciones del clima y del suelo adversas presentes y/o por venir.

Nuevas áreas de utilización de frutales.

Deseo de tener árboles tolerantes a los componentes de manejo intensivo en plantaciones frutícolas.

Crecimiento del injerto rápido.

Enraizamiento de estacas alto y rápido.

B. Fruticultor

Manifestación de incompatibilidad atrasada.

Productividad por hectárea baja.

Árboles de crecimiento vegetativo demasiado alto.

Faltan árboles de productividad temprana y alta.

Árboles de tolerancia reducida o resistencia de problemas fitosanitarios.

Salinidad progresiva del suelo y del agua.

Faltan árboles tolerantes de condiciones edáficas adversas.

Nuevos objetivos de uso de frutas.

Crecimiento del costo de terrenos de mayor fertilidad.

Baja productividad de unidad de agua.

Presencia acentuada de problemas de alelopatía y fitosanitarios.

Faltan árboles adaptados al clima del país (requerimiento de horas frío alto, alta radiación solar, alta transpiración de los árboles defoliados).

C. Comerciante

Pérdidas altas en materia fresca.

Pérdidas altas por la vida corta del fruto.

Producto poco atractivo en fresco o procesado para el consumidor.

Producto muy susceptible al trato físico en cadena de manipuleo desde su cosecha hasta la mesa del consumidor

Cuadro 4. Atributos de frutas o partes comestibles del frutal buscados por el consumidor.

La estética y la calidad utilitaria la más alta posible y siempre deben ser ajustadas a:

- a) las costumbres culturales de los consumidores
- b) destino de frutas
- c) deseo de tener la fruta fresca por todo el año

Frutas sanas sin síntomas de maltrato

Producto no contaminado con pesticidas o elementos inorgánicos tóxicos

Frutas de bajo nivel de compuestos astringentes

Sabor y textura agradable

Color y forma atractivos

Participación porcentual alta de parte comestible (fruta sin semilla es deseada; fruta con semilla grande, de cáscara muy gruesa en varios países no es aceptada p. ej. aguacate de cultivares del hueso muy grande).

Alto contenido de vitaminas

Cáscara suave, comestible

Especie disponible por todo el año

La fruta del grado de madurez de mesa

Tamaño de fruta ajustada al consumo, costumbre y necesidad del consumidor

Fruta poco susceptible al trato por el consumidor final (adaptada a las condiciones de manejo por el consumidor final; pérdidas en calidad y utilidad deben ser mínimas).

Alta calidad del componente útil (p.ej. cáscara de naranja gruesa, de color típico anaranjado, sin manchas, de alto contenido de aceites aromáticos, albedo fino, concentración baja del principio amargo).

Cuadro 5. Características de especies o géneros introducidos que limitan su cultivo exitoso en México.

| Atributo | Especie/Género |
|---|--|
| 1. Agua salina | <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam. |
| 2. Alto requerimiento de horas frío | <i>Cerasus avium</i> Moench. <i>Cerasus avium</i> Moench var. <i>duracina</i> (L.) Sok. |
| 3. Asincronización del inicio de brotación con el inicio del periodo de lluvias | <i>Cerasus fruticosa</i> G. Woron <i>Cerasus vulgaris</i> Mill. |
| 4. Condiciones edáficas adversas | <i>Cerasus acida</i> C. Koch <i>Cerasus austera</i> (Ehrh.) Roem. |
| 5. Dormancia | <i>Cerasus avium</i> Moench. Var. <i>Juliana</i> (L.) Sok. |
| 6. Fotoperiodo | <i>Fragaria grandiflora</i> Ehrh. |
| 7. Susceptibilidad a las heladas | <i>Grossularia reclinata</i> Mill. <i>Juglans regia</i> L. |
| 8. Susceptibilidad a los nemátodos y microorganismos | <i>Malus pumila</i> Mill.; <i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill. <i>Pyrus</i> L. <i>Persica vulgris</i> Mill. <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. <i>Prunus domestica</i> L. <i>Prunus salicina</i> Lindl. <i>Ribes nigrum</i> L. <i>Ribes petraeum</i> Wulf. <i>Ribes rubrum</i> L. <i>Ribes vulgare</i> Lam. <i>Rubus ideaus</i> L. <i>Vitis vinifera</i> L. <i>Vaccinium</i> L. |

Cuadro 6. Problemas mayores enfrentados y soluciones al aprovechar el potencial frutícola silvestre.

Problemas

Económico-Social

Ingreso bajo de la población rural

Ambiental

Erosión anual alta del suelo

Crecimiento de dependencia de producción frutícola de las precipitaciones pluviales anuales por agotamiento de reservas de agua.

Irradiación solar alta por 5-7 meses y resultante evaporación, evapotranspiración, daños por golpes del sol

Acentuada salinidad progresiva

Recursos

Falta de portainjertos y cultivares adaptados a las condiciones edáficas adversas en progreso

Soluciones Viables a Largo Plazo

Introducción al cultivo comercial de especies silvestres evolucionadas en el territorio nacional

Selección de tipos de menor gasto de agua por unidad del rendimiento de valor comercial.

Reducción de producción de madera, incremento de producción de frutas.

Selección de tipos cuyo crecimiento y fructificación serán sincronizados con el periodo pluvial

Selección de portainjertos tolerantes a las condiciones edáficas por venir (aumento de salinidad, aumento de suelos someros, etc.).

Selección de portainjertos de alta capacidad de sobrevivencia y alto poder regenerativo radical

Cuadro 7. Familias, géneros y especies de frutales presentes en México.

| Probable origen | Familias (Número) | Géneros (Número) | Especies (Número) |
|--|-------------------|------------------|-------------------|
| Total presentes de reconocida utilidad étnica | | | |
| | 75 | 207 | 712 |
| Comercialmente aprovechadas | | | |
| Indígenas | 16 | 23 | 32 |
| Introducidas | 14 | 22 | 33 |
| Objeto de comercio aún no figuran en la lista de estadística oficial | | | |
| Indígenas | 12 | 13 | 14 |
| Introducidas | 9 | 8 | 11 |
| Cultivadas localmente en los huertos familiares y/o de recolección | | | |
| Indígenas | | | 620 |
| Introducidas | | | 13 |

Cuadro. 8. Frutales de la lista estadística de comercio. Especies indígenas e introducidas después de la conquista.

| Indígenas | Introducidas |
|---|---|
| <i>Agave L.*</i> | <i>Anacardium occidentale L.</i> |
| <i>Annona cherimola Mill.</i> | <i>Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle</i> |
| <i>Annona muricata L.</i> | <i>Citrus grandis Osbeck</i> |
| <i>Ardisia revoluta H. B. K.</i> | <i>Citrus limonia Osbeck</i> |
| <i>Bixa orellana L.</i> | <i>Citrus medica L.</i> |
| <i>Byrsonima crassifolia (L.) H. B. K.</i> | <i>Citrus nobilis Osbeck</i> |
| <i>Calocarpum zapota (Jacq.) Merr.</i> | <i>Citrus reticulata Blanco</i> |
| <i>Carica papaya L.</i> | <i>Citrus sinensis (L.) Osbeck</i> |
| <i>Casimiroa edulis Llave et Lex.</i> | <i>Coffea arabica L.</i> |
| <i>Carya illinoensis (Wang) K.Koch</i> | <i>Cydonia oblonga Mill.</i> |
| <i>Cryosophyllum caimito L.</i> | <i>Elaeis guanaensis Jacq.</i> |
| <i>Cocos nucifera L.</i> | <i>Diospyros kaki L.</i> |
| <i>Diospyros digyna Jacq.</i> | <i>Eriobotrya japonica Lindl.</i> |
| <i>Lucuma campechiana H.B.K.</i> | <i>Ficus carica L.</i> |
| <i>Manilkara zapota (L.) van Royen</i> | <i>Fragaria hort.</i> |
| <i>Opuntia Mill.*</i> | <i>Juglans regia L.</i> |
| <i>Orbignya Mart. Ex Endl.*</i> | <i>Litchii chinensis Radl.</i> |
| <i>Passiflora L.*</i> | <i>Malus domestica Borkh.</i> |
| <i>Persea americana Mill.</i> | <i>Musa paradisiaca L.</i> |
| <i>Pinus L.*</i> | <i>Mangifera indica L.</i> |
| <i>Hylocereus undatus (Haw.) Brit. et Rose*</i> | <i>Olea europea L.</i> |
| <i>Stenocereus thurberi (Engelm.) Buxbaum*</i> | <i>Pistacia vera L.</i> |
| <i>Prosopis juliflora DC</i> | <i>Phoenix datilifera L.</i> |
| <i>Prunus capuli Cov.</i> | <i>Prunus amygdalus Hook</i> |
| <i>Psidium guajava L.</i> | <i>Prunus armeniaca L.</i> |
| <i>Scheelea Karst.*</i> | <i>Prunus avium L.</i> |
| <i>Spondias mombin L.</i> | <i>Prunus persica (Batsch.) L.</i> |
| <i>Spondias purpurea L.</i> | <i>Prunus salicina Lindl.</i> |
| <i>Theobroma cacao L.</i> | <i>Punica granatum L.</i> |
| <i>Yucca L.*</i> | <i>Pyrus domestica Sm.</i> |
| | <i>Rubus idaeus Lin.</i> |
| | <i>Tamarindus indica L.</i> |
| | <i>Vitis vinifera L.</i> |

*Varias especies. Con base a datos publicados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México (1985).

Cuadro 9. Ingreso bruto de producción frutícola de especies indígenas o introducidas (recalculado con base a datos de SARH, 1985).

| Especie | Peso mex./ha | Comparación con Fresa = 100% |
|--|--------------|------------------------------|
| <u>Indígenas</u> | | |
| <i>Annona muricata</i> L. | 824 621 | 25.75 |
| <i>Bixa orellana</i> L. | 42 564 | 1.33 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (L). H.B.K. | 400 116 | 12.41 |
| <i>Calocarpum zapota</i> (Jacq.) Merr. | 971 637 | 30.34 |
| <i>Carica papaya</i> L. | 893 520 | 27.90 |
| <i>Diospyros digyna</i> Jacq. | 248 912 | 7.77 |
| <i>Opuntia</i> Mill. | 774 833 | 24.19 |
| <i>Persea americana</i> Mill. | 655 443 | 20.47 |
| <i>Prunus serotina</i> Ehrh. Subsp. <i>Capuli</i> (Cav.) Mc. Vaugh | 686 388 | 21.43 |
| <i>Psidium guajava</i> L. | 400 116 | 12.49 |
| <i>Spondias purpurea</i> L. | 366 292 | 11.44 |
| <i>Theobroma cacao</i> L. | 292 614 | 9.14 |
| <u>Introducidas</u> | | |
| <i>Anacardium occidentale</i> L. | 101 482 | 3.12 |
| <i>Citrus sinensis</i> Osbeck. | 354 158 | 11.06 |
| <i>Coffea arabica</i> L. (cereza). | 225 685 | 7.04 |
| <i>Diospyros kaki</i> L. | 876 078 | 27.36 |
| <i>Fragaria hort.</i> | 3 202 556 | 100.00 |
| <i>Juglans regia</i> L. | 560 038 | 17.49 |
| <i>Litchii chinensis</i> Radl. | 1 349 602 | 42.14 |
| <i>Malus domestica</i> Borkh. | 596 738 | 18.63 |
| <i>Musa paradisiaca</i> L. | 505 566 | 15.79 |
| <i>Olea europea</i> L. | 965 934 | 30.16 |
| <i>Phoenix datilifera</i> L. | 2 121 303 | 66.24 |
| <i>Prunus amygdalus</i> Hook. | 215 074 | 6.72 |
| <i>Prunus persica</i> L. | 773 159 | 24.14 |
| Trigo | 159 189 | 4.97 |
| Ingreso promedio bruto de las especies: | | |
| Indígenas | 546 421 | |
| Introducidas | 911 336 | |
| Relación introducidas: indígenas | | 1.67 |

Cuadro 10. Disponibilidad de especies indígenas para fines viveristas o como fuente de genes de adaptación ambiental de especies introducidas de valor comercial reconocido.

| Familia/género | Especies indígenas disponibles (número) | Portainjertos, intermedios ó fuentes de genes para |
|--|---|--|
| <i>Grossulariaceae</i> DC | | |
| <i>Grossularia</i> Mill. | 10 | <i>Grossularia reclinata</i> Mill. |
| <i>Ribes</i> L. | 18 | <i>Ribes vulgare</i> Lam. <i>Ribes nigrum</i> L. <i>Grossularia</i> Mill. |
| <i>Juglandaceae</i> A. Rich. ex Kunth. | | |
| <i>Carya</i> Nutt. | 6 | <i>Carya illinoensis</i> (Wang.) |
| <i>Juglans</i> L. | 10 | <i>Juglans regia</i> L. |
| <i>Rosaceae</i> L. | | |
| <i>Crataegus</i> L. | 8 | <i>Crataegus</i> L. <i>Cydonia oblonga</i> Mill. <i>Pyrus</i> L., <i>Malus</i> . |
| <i>Prunus</i> L. | 22 | <i>Prunus armeniaca</i> L., <i>P. amygdalus</i> Hook., <i>P. avium</i> , <i>P. domestica</i> L., <i>P. persica</i> Mill., <i>P. salicina</i> Lindl., <i>P. capuli</i> Cav. |
| <i>Rubus</i> L. | 28 | <i>Rubus</i> L.: frambuesa, zarzamora |
| <i>Ericaceae</i> Juss | | |
| <i>Vaccinium</i> L. | 4 | <i>Vaccinium ashei</i> Reade <i>V. myrtillus</i> L. |
| | 5 | <i>Gaultheria</i> |
| <i>Vitaceae</i> Juss | | |
| <i>Vitis</i> L. | 8 | <i>Vitis vinifera</i> L. |

Cuadro 11. Especies de los géneros que presentan una mayor variabilidad observada o confirmada en estudios en caracteres de frutas u otros componentes del frutal.

| | |
|--|--|
| <i>Annona</i> L.* | <i>Manilkara zapota</i> (L.) van Royen |
| <i>Averrhoa carambola</i> L. | <i>Musa paradisiaca</i> L. |
| <i>Beilschmiedia anay</i> (Blake) Kosterm. | <i>Persea americana</i> Mill. |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K. | <i>Persea schiedeana</i> Ness. |
| <i>Calocarpum zapota</i> (Jacq.) Marr. | <i>Pileus mexicana</i> (DC) Johnston |
| <i>Casimiroa edulis</i> Lavalley et Lex. | <i>Prunus serotina</i> Ehrh. Subsp. <i>capuli</i> (Cav.) |
| <i>Carica papaya</i> L. | Mc Vaugh |
| <i>Chrysophyllum cainito</i> L. | <i>Psidium cattleianum</i> Sabine |
| <i>Cordia</i> L.* | <i>Psidium guajaba</i> L. |
| <i>Crataegus</i> L.* | <i>Ribes</i> L. |
| <i>Diospyros digyna</i> Jacq. | <i>Rollinia</i> A. St.-Hil.* |
| <i>Eugenia</i> L.* | <i>Rubus</i> L.* |
| <i>Gaultheria</i> Kalm. ex L. | <i>Theobroma cacao</i> L. |
| <i>Juglans</i> L.* | <i>Vaccinium</i> L.* |
| <i>Malpighia</i> L.* | <i>Yucca</i> L.* |

*Varias especies

Cuadro 12. Especies apreciadas por su especial sabor.

| | |
|--|--|
| <i>Acrocomia mexicana</i> Kraw. | <i>Eugenia</i> L.* |
| <i>Aegle marmelos</i> Correa | <i>Hylocerus</i> (A. Berger) Britton et Rose |
| <i>Agave</i> L.* | <i>Inga</i> L.* |
| <i>Anacardium occidentale</i> L. | <i>Laemairocereus</i> Britton et Rose* |
| <i>Annona diversifolia</i> Saff. | <i>Leucaena</i> Benth.* |
| <i>Annona muricata</i> L. | <i>Lucuma salicifolia</i> H. B. K. |
| <i>Annona purpurea</i> Moc. et Soss | <i>Malphigia</i> L.* |
| <i>Annona squamosa</i> L. | <i>Mammea americana</i> L. |
| <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. | <i>Manilkara zapota</i> (L.) van Royen |
| <i>Averrhoa carambola</i> L. | <i>Muntingia calabura</i> L. |
| <i>Beilschmiedia anay</i> (Blake) Kosterm | <i>Mytilocactus geometrizzans</i> (Mart.) Cons |
| <i>Bromelia karatas</i> L. | <i>Oecopetalum mexicanum</i> Green et Thomps. |
| <i>Bromelia pinguin</i> L. | <i>Parmentiera edulis</i> DC |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H. B. K. | <i>Persea schiedeana</i> Ness. |
| <i>Calocarpum viride</i> Pittier | <i>Photinia mexicana</i> (Bail.) Hemsl. |
| <i>Calocarpum zapota</i> (Jacq.) Merr. | <i>Pileus mexicana</i> (DC) Johnston |
| <i>Carica cauliflora</i> Jacq. | <i>Pinus</i> L.* |
| <i>Carnegia gigantea</i> (Englem) Britt. et Rose | <i>Prunus serotina</i> Ehrh. subsp. <i>Capuli</i> (Cav.) |
| <i>Casimiroa edulis</i> Oerst | McVaugh. |
| <i>Casimiroa tetrameria</i> Millsp. | <i>Prunus ilicifolia</i> (Nutt.) Walp |
| <i>Chrysobolanus icaco</i> L. | <i>Psidium cattleianum</i> Sabine |
| <i>Chrysophyllum caimita</i> L. | <i>Rubus strigosus</i> Michx. |
| <i>Coccoloba uvifera</i> L. | <i>Rubus palmeri</i> Rydb. |
| <i>Cordia dodecandra</i> (DC) Hemsl. | <i>Sarauja conzatti</i> Busc. |
| <i>Couepia dodecandra</i> (DC) Hemsl. | <i>Spondias purpurea</i> L. |
| <i>Diospyros conzatti</i> Stand. | <i>Stenocereus</i> (A. Berger) Riccob.* |
| <i>Diospyros digyna</i> Jacq. | <i>Syzygium jambos</i> Alston |
| | <i>Telisia olivaeformis</i> (H. B. K.) Randelk |
| | <i>Yucca</i> L.* |

*Varias especies

Cuadro 13. Especies apreciadas en la producción de varios elaborados.

| | |
|---|--|
| <i>Agave</i> L. | <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. |
| <i>Acnistus arborescens</i> Schlecht. | <i>Hylocereus</i> (A. Berger) Britt. et Rose |
| <i>Casimiroa edulis</i> Llave et Lex. | <i>Manilkara zapota</i> (L.) van Royen * |
| <i>Coccoloba uvifera</i> L. | <i>Parathesis serrulata</i> (Schwartz.) Mez. |
| <i>Cordia dodecandra</i> DC. | <i>Prosopis</i> L.* |
| <i>Crataegus</i> L.* | <i>Prunus capuli</i> Cav. |
| <i>Cyrtocarpa edulis</i> T. S. Brand. | <i>Rhus integrifolia</i> Benth et Cook |
| <i>Curatella americana</i> L. | <i>Ribes</i> L.* |
| <i>Diospyros digyna</i> Jacq. | <i>Rubus</i> L. Zucc. |
| <i>Echinocactus ingens</i> Zucc. | <i>Spondias mombin</i> L. |
| <i>Ferrocactus flavovirens</i> (Scheidweiler) | <i>Spondias purpurea</i> L. |
| <i>Fortunella japonica</i> Swingle | <i>Stenocereus</i> (A. Berger) Riccob.* |
| <i>Fortunella margarita</i> Swingle | <i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst. |
| <i>Hamelia erecta</i> Jacq. | <i>Syzygium jambos</i> Alston |

*Varias especies

Cuadro 14. Especies de utilidad condimenticia

| | |
|--|--|
| <i>Ardisia revoluta</i> H. B. K. | <i>Crataegus</i> L. |
| <i>Bixa orellana</i> L. | <i>Cymbopetalum penduliflorum</i> Bail |
| <i>Bromelia karatas</i> L. | <i>Muntingia calabura</i> L. |
| <i>Bromelia pinguin</i> L. | <i>Simonsia chinensis</i> (Link) Schneider |
| <i>Calocarpum zapota</i> (Jacq.) Merr. | <i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst. |

Cuadro 15. Especies como fuentes de colorantes.

Nombre del género/especie

Annona reticulata L.
Crataegus
Gaultheria
Hibiscus
Juglans
Persea
Punica granatum L.
Ribes
Rubus
Sambucus mexicana
Spondias
Stenocereus
Tamarindus
Vaccinium

Cuadro 16. Especies apreciadas por sus inflorescencias o flores útiles.

| | |
|--|--|
| <i>Agave</i> L. * | <i>Feijoa sellowiana</i> Berg |
| <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. | <i>Fouquieria splendens</i> Engelm. |
| <i>Carludovica palmata</i> R. Y P. | <i>Hexopetion mexicanum</i> Burr. |
| <i>Cercis canadensis</i> Linn. | <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. |
| <i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm. | <i>Ribes</i> L. * |
| <i>Chamaedorea wendlandiana</i> (Oerst) Hemsl. | <i>Spathiphyllum friedrichthalii</i> Schott. |
| <i>Crataegus</i> L. * | <i>Yucca</i> L. * |
| <i>Cymbopetalum pendiflorum</i> Baill. | |

*Varias especies

Cuadro 17. Especies utilizadas como sustituto de otras.

| Especie | Sustituye a: |
|--|-------------------------------|
| <i>Acronomia</i> Mart. (Palmitos) | Algunas hortalizas |
| <i>Cocos nucifera</i> L. (Palmitos). | Algunas hortalizas |
| <i>Cyrticaroa procera</i> H.B.K. | <i>Spondias mombin</i> L. |
| <i>Dialium guianense</i> (Ambl.) Stand. | <i>Tamarindus indica</i> L. |
| <i>Hibiscus esculentum</i> L. | Café |
| <i>Olneya tesota</i> Gray | Cacahuate |
| <i>Pachira macrocarpa</i> (Schl. et Cham.) Walp. | <i>Theobroma cacao</i> L. |
| <i>Pithecelobium ebano</i> Rose | Café |
| <i>Rollinia</i> A. St. Hil. | <i>Annona cherimola</i> Mill. |

Cuadro 18. Especies de doble propósito alimenticio y forrajero.

| | |
|--|--|
| <i>Ananas comosus</i> Merr. | <i>Musa</i> spp. |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Sw. | <i>Parmentiera aculeata</i> (Humb., Bonpl. et Kunth) |
| <i>Cajanus indicus</i> Sprang. | Seeman |
| <i>Casimiroa edulis</i> Llave et Lex. | |
| <i>Celtis</i> L.* | <i>Opuntia</i> Mill. |
| <i>Ceratonia siliqua</i> L. | <i>Pereskia aculeata</i> Mill. |
| <i>Condalia</i> sp. | <i>Persea americana</i> Mill. |
| <i>Crataegus</i> L.* | <i>Prosopis</i> L.* |
| <i>Ficus carica</i> L. | <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill |
| <i>Ehretia</i> P.Br.* | <i>Sidroxylon tempisque</i> Pitt. |
| <i>Entorobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb | <i>Simondsia Chinensis</i> (Link.) Schneider |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | <i>Spondias</i> L.* |
| <i>Leucaena</i> Benth. * | <i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Darst. |
| <i>Mangifera indica</i> L. | <i>Yucca</i> L.* |
| *Varias especies | |

Cuadro 19. Número de especies de potencial frutícola presentes por género.

| Familia | Género |
|--|--|
| <i>Actinidaceae</i> van Tiegh. | <i>Actinidia</i> Lindl. 1; <i>Saurania</i> Willd. 7. |
| <i>Agavaceae</i> Endl. | <i>Agave</i> L. 2; <i>Yucca</i> L. 3 |
| <i>Anacardiaceae</i> Lindl. | <i>Anacardium</i> L. 1; <i>Comocladia</i> P. Br. 1. <i>Cyrtocarpa</i> Kunth. 2; <i>Mangifera</i> L. 1; <i>Rhus</i> L. 3; <i>Spondias</i> L. 4. |
| <i>Annonaceae</i> Juss. | <i>Annona</i> L. 50; <i>Cymbopetalum</i> Benth. 1; <i>Rollinia</i> A. St. – Hill. 3 (50). |
| <i>Apocynaceae</i> Juss. | <i>Vallesia</i> Ruiz et Pav. 1. |
| <i>Araceae</i> Juss. | <i>Monstera</i> Schott. 1; <i>Spathiphyllum</i> Schott. 1. |
| <i>Asclepiadaceae</i> R. Br. | <i>Gonolobus</i> Michx. 1; <i>Rothrockia</i> A. Gray 1. |
| <i>Berberidaceae</i> Juss. | <i>Berberis</i> L. 2; <i>Mathonia</i> Nutt. 1. |
| <i>Bignoniaceae</i> Juss. | <i>Crescentia</i> L. 2; <i>Parmentiera</i> DC 3. |
| <i>Bixaceae</i> Link. | <i>Bixa</i> L. |
| <i>Bombaceae</i> Kunth. | <i>Ceiba</i> Mill. 1; <i>Pachira</i> Mill. 2. |
| <i>Boraginaceae</i> Juss. | <i>Tournefortia</i> L. 1. |
| <i>Bromeliaceae</i> Juss. | <i>Ananas</i> Mill. 1; <i>Bromelia</i> L. 2. |
| <i>Burseraceae</i> Kunth. | <i>Protium</i> Wigth. et Arn. 1. |
| <i>Cactaceae</i> Juss. | <i>Acanthocereus</i> (Berger) Britt. et Rose 1; <i>Echinocereus</i> Engelm. 2; <i>Escontria</i> Rose 1; <i>Ferocactus</i> Britt. et Rose 2; <i>Hylocereus</i> (A. Berger) Britt. et Rose 1; <i>Hylocereus</i> (A. Berger) Britt. et Rose 2; <i>Lemairocereus</i> Britt. et Rose 9; <i>Lophocereus</i> (A. Berger) Britt. et Rose 1; <i>Machaerocereus</i> Britt. et Rose 1; <i>Mammillaria auc.</i> 2; <i>Myrtilocactus console</i> 2; <i>Opuntia</i> Mill. 17; <i>Pachycereus</i> (A. Berger) Britt. et Rose 2; <i>Pereskia</i> Mill. 1; <i>Pereskiopsis</i> Britt. et Rose 2; <i>Rathbunia</i> Britt. et Rose 1; <i>Selenicereus</i> (A. Berger) Britt. et Rose 4; <i>Stenocereus</i> (A. Berger) Riccob. 2; <i>Wilcoxia</i> Britt. et Rose 1. |
| <i>Capparidaceae</i> Juss. | <i>Capparis</i> L. 4, <i>Crataeva</i> L. 1. |
| <i>Caparifoliaceae</i> Juss. | <i>Viburnum</i> L. 1. |
| <i>Caricaceae</i> Dum. | <i>Carica</i> L. 2; <i>Pileus</i> Ramirez 1. |
| <i>Chrysobalanaceae</i> R. Br. | <i>Chrysobalanus</i> L. 1; <i>Couepia</i> Aubl. 2; <i>Hirtela</i> L. 1; <i>Licania</i> Aubl. 2. |
| <i>Combretaceae</i> R. Br. | <i>Terminalia</i> L. 1. |
| <i>Cornaceae</i> Dum. | <i>Cornus</i> L. 1. |
| <i>Corylaceae</i> Mirbel. | <i>Corylus</i> L. 2. |
| <i>Cupressaceae</i> Bartl. | <i>Juniperus</i> L. 2. |
| <i>Dilleniaceae</i> Salisb. | <i>Curatella</i> Loefl. 2. |
| <i>Ebenaceae</i> Gurke | <i>Diospyros</i> L. 6; <i>Maba</i> J.R. Forst 1. |
| <i>Ehretiaceae</i> Lindl. | <i>Cordia</i> L., 15; <i>Ehretia</i> P. Br. 2. |
| <i>Elaecarpaceae</i> DC | <i>Muntingia</i> L. 1. |
| <i>Ericaceae</i> Juss. | <i>Andromeda</i> L. 1; <i>Arctostaphylos</i> Adans 3; <i>Gaultheria</i> Kalm. ex. L. 5; <i>Vaccinium</i> L. 5. |
| <i>Euphorbiaceae</i> Juss. | <i>Aleurites</i> J. R. et G Forst 1; <i>Jathropa</i> L.; <i>Phyllanthus</i> L. 6 |
| <i>Fagaceae</i> Dum. | <i>Castanea</i> Mill. 5; <i>Fagus</i> L. 1; <i>Quercus</i> L. 1. |
| <i>Fouquieriaceae</i> DC | <i>Fouquieria</i> Kunth 2. |
| <i>Gingkoaceae</i> Engl. | <i>Gingko</i> L. 1. |
| <i>Grossulariaceae</i> DC | <i>Grossularia</i> Mill. 10; <i>Ribes</i> L. 20. |
| <i>Guttiferae</i> Juss. | <i>Garcinia</i> L. 1; <i>Mammea</i> L. 1, <i>Rheedia</i> L. 2. |
| <i>Icacinaceae</i> Miers. | <i>Calatola</i> Standley 1; <i>Oecopetalum</i> Greeman et C. H. |
| <i>Illiciaceae</i> Van Tiegh. | <i>Illicium</i> L. 1. |
| <i>Juglandaceae</i> A. Rich. ex Kunth. | <i>Carya</i> Nutt. 8; <i>Juglans</i> L. 11. |
| <i>Labiatae</i> Juss. | <i>Hypits</i> Jacq. 4. |
| <i>Lauraceae</i> Juss. | <i>Beilschmiedia</i> Ness 8; <i>Persea</i> 12. |

| | |
|---|--|
| <i>Lecythidaceae</i> Poiteau | <i>Bertholletia</i> Humb. et Bonpl. 1. |
| <i>Leguminosae</i> Juss. | <i>Cajanus</i> Adans. Mut. DC 1; <i>Ceratonia</i> L.1; <i>Cercis</i> L. 1; <i>Dialium</i> L. 1; <i>Enterolobium</i> Mart. 1; <i>Erythrina</i> L. 2; <i>Hymenaea</i> L. 1; <i>Inga</i> Mill. 4; <i>Leucaena</i> Benth. 5; <i>Olneya</i> A. Gray 1; <i>Pithecollobium</i> Mart. 2; <i>Prosopis</i> L. 2, <i>Strombocarpa</i> A. Gray 1; <i>Tamarindus</i> L. 1. |
| <i>Malpigiaceae</i> Juss. | <i>Byrsonima</i> Rich. ex Kunth. 4; <i>Malpighia</i> L. 7. |
| <i>Malvaceae</i> Juss. | <i>Hibiscus</i> L. 2; <i>Malvaviscus</i> Adans. 2. |
| <i>Melostomataceae</i> Juss. | <i>Conostegia</i> D. Don. 3; <i>Miconia</i> Ruiz et Pav. 2. |
| <i>Moraceae</i> Link. | <i>Artocarpus</i> J. R. et G. Forst. 6; <i>Brosimum</i> Sw. 3; <i>Chlorophora</i> Gaudisch. 1; <i>Ficus</i> L. 4, <i>Morus</i> L. 4; <i>Poulsenia</i> Eggers. 1, <i>Pseudolmedia</i> Karst. 3. |
| <i>Myrsinaceae</i> R. Br. | <i>Ardisia</i> Sw. 6; <i>Parathesis</i> Hook 1. |
| <i>Myristicaceae</i> R. Br. | <i>Myristica</i> Gronov. 12; <i>Viola</i> Aubl. 1. |
| <i>Myrtaceae</i> Juss. | <i>Calyptanthus</i> Sw. 2; <i>Eugenia</i> L. 13; <i>Feijoa</i> Berg 1; <i>Myrciaria</i> Berg. 1; <i>Psidium</i> L. 7; <i>Syzygium</i> Gaertn. 1. |
| <i>Musaceae</i> Juss. | <i>Musa</i> L. 2. |
| <i>Nyctaginaceae</i> Juss. | <i>Torrubia</i> Vell. |
| <i>Oleaceae</i> Juss. | <i>Cryptocarpa</i> Steud. 1; <i>Ximenia</i> L. 2. |
| <i>Oleaceae</i> Hoffmogg. et Link. | <i>Olea</i> L. 1. |
| <i>Oxalidaceae</i> R. Br. | <i>Averrhoa</i> L. 2. |
| <i>Palmae</i> Juss. | <i>Acrocomia</i> Mart. 1, <i>Brahea</i> Mart. 1; <i>Chamaedorea</i> Willd. 2; <i>Cocos</i> L. 1; <i>Orbignya</i> Mart. ex Endl. 2; <i>Phoenix</i> L. 1; <i>Sabal</i> Adans. 1; <i>Scheelea</i> Karst. 3; <i>Elaeis</i> Jacq. 1; <i>Syagrus</i> Mart. 1. |
| <i>Passifloraceae</i> Juss. | <i>Passiflora</i> L. 3. |
| <i>Pinaceae</i> Lindl. | <i>Pinus</i> L. 7. |
| <i>Pistaciaceae</i> (Marchand.) Caruel. | <i>Pistacia</i> L. 2. |
| <i>Polygonaceae</i> Juss. | <i>Coccoloba</i> P. Br. mut. L. 6. |
| <i>Proteaceae</i> Juss. | <i>Macadamia</i> F. Muell. 2. |
| <i>Punicaceae</i> Horan. | <i>Punica</i> L. 1. |
| <i>Rhamnaceae</i> Juss. | <i>Condalia</i> Cav. 3; <i>Karwinskia</i> Zucc. 1; <i>Sagretia</i> Brongn. 1; <i>Ziziphus</i> Mill. 4. |
| <i>Rosaceae</i> L. | <i>Amelanchier</i> Medik. 1, <i>Crataegus</i> L. 8; <i>Cydonia</i> Mill. 1; <i>Eriobotrya</i> Lindl. 1; <i>Fragaria</i> L. 2, <i>Heteromeles</i> M. Roem. 1, <i>Malus</i> Mill. 4; <i>Mespilus</i> L. 1; <i>Photinia</i> Lindl. 1; <i>Prunus</i> L. 29; <i>Pyrus</i> L. 3; <i>Rosa</i> L. 5; <i>Rubus</i> L.43. |
| <i>Rubiaceae</i> Juss. | <i>Coffea</i> L. 3, <i>Genipa</i> L. 1, <i>Hamelia</i> Jacq. 3. |
| <i>Rutaceae</i> Juss. | <i>Aegle</i> Correa ex Koehn. 1; <i>Casimiroa</i> Llave 3; <i>Citrus</i> L. 12; <i>Fortunella</i> Swingle 2; <i>Poncirus</i> Rafin. 1; <i>Sargentia</i> S. Wats. 1. |
| <i>Sambucaceae</i> Link. | <i>Sambucus</i> L. 2. |
| <i>Sapindaceae</i> Juss. | <i>Blighia</i> Loenig. 1; <i>Cupania</i> L. 1; <i>Litchi</i> Sonner 1; <i>Talisia</i> Aubl. 1. |
| <i>Sapotaceae</i> Juss. | <i>Bumelia</i> Sw. 3; <i>Calocarpum</i> Pierre 2; <i>Chrysophyllum</i> L. 3. <i>Dipholis</i> A. DC 1; <i>Lucuma</i> Molina 4; <i>Manilkara</i> Adans. (Griesb.) Pierre 1; <i>Pouteria</i> Aubl. 2; <i>Sidyroxyton</i> L. 3. |
| <i>Simarubaceae</i> DC | <i>Simarouba</i> Aubl. 1. |
| <i>Simmondsiaceae</i> (Pax.) van Tiegh. | <i>Simmondsia</i> Nutt. 1. |
| <i>Solanaceae</i> Juss. | <i>Acnistus</i> Schott. 1; <i>Cyphomandra</i> Mart. ex Sendtn. 1; <i>Lycium</i> L. 1. |
| <i>Sterculiaceae</i> Vent. | <i>Guazuma</i> Mill. 1; <i>Sterculia</i> L. 1; <i>Theobroma</i> L. 5. |
| <i>Ulmaceae</i> Mirb. | <i>Celtis</i> L. 1; <i>Mirandaceltis</i> A. J. Sharp. 1; <i>Phyllostylon</i> Capanema ex Benth et Hook 1. |
| <i>Verbenaceae</i> Jaume St. Hill. | <i>Vitex</i> L. 2. |
| <i>Vitidaceae</i> Juss. | <i>Ampelocisus</i> Planch. 1; <i>Vitis</i> L. 8. |

Cuadro 20. Listado de nombres de especies frutícolas en México.

Acanthocereus pentagonus (L.) Britt. et Rose.
Acnistus arborescens Schlecht.
Acrocomia mexicana Karw.
Actinidia chinensis Planch.
Aegle marmelos Correa.
Agave L. (300 especies)
Alibertia edulis Rich.
Aleurites moluccana
Amelanchier denticulata (H. B. K.) Koch.
Ampelocissus acapulcensis (H. B. K.) Planch.
Anacardium occidentale L.
Ananas comosus (L.) Merr.
Andromeda ferruginea Walt.
Annona L.
Annona cherimola Mill.
Annona diversifolia Safford.
Annona glabra L.
Annona globiflora Schl.
Annona longiflora Wats.
Annona montana Macf. (sin *A. marcgravii* Mart.; *A. sphaerocarpa* Splitg.; *A. pisonis* Mart.)
Annona muricata L.
Annona purpurea Moc. et Sesse.
Annona reticulata L.
Annona squamosa L.
Arctostaphylos polifolia H. B. K.
Arctostaphylos pungens H. B. K.
Arctostaphylos tomentosa Pursh
Ardisia compressa H. B. K.
Ardisia escallonooides Schl. et Chem.
Ardisia paschalis Donn. Sm.
Ardisia revoluta H. B. K.
Ardisia spicigera Donn. Sm.
Artocarpus altilis Fosb. (sin *A. communis* J. R. Y G. Forst; *A. incisus* L.f.)
Artocarpus heterophyllus Lam. (sin *A. integrifolius* Auct.; *A. integra* Merr.)
Artocarpus integer Merr.
Averrhoa bilimbi L.
Averrhoa carambola L.
Beilschmiedia americana (Mez) Kosterm.
Beilschmiedia anay (Blake) Kosterm.
Beilschmiedia aff. hondurensis Kosterm.
Beilschmiedia mexicana (Mez) Kosterm.
Beilschmiedia pendula (Sw.) Benth.
Beilschmiedia ovalis (Blake) C. K. Allen
Beilschmiedia riparia
Beilschmiedia schiedeana
Beilschmiedia steyermarkii Allen
Bellucia Neck. ex Rafin

Bellucia grossularioides Triana
Berberis (32)
Bixa orellana L.
Blighia sapida K. König (sin. *Cuponia sapida* Voigt.)
Brahea dulcis Mart.
Bromelia karatas L.
Bromelia pinguin L.
Brosimum alicastrum Sw.
Brosimum cartilaginea
Brosimum galactodendron D
Brosimum utile
Bumelia celastrina H. B. K.
Bumelia laetevirens Hemsl.
Bumelia persimillis Hemsl. var. *typica* Cronq.
Bumelia persimillis subsp. *subsessiflora*
Byrsonima bucidaefolia Lamb. Standley
Byrsonima crassifolia (L.) H. B. K.
Byrsonima lucida D. C.
Byrsonima spicata (Cav.) L. C. Rich.
Cajanus indicus Spring.
Calatola laevigata Standl.
Calatola mollis Standl.
Calyptranthes chiapensis Lund.
Calyptranthes palleus var. *mexicana*
Calyptranthes schiedeana Berg.
Capparis spinosa L.
Carica cauliflora Jacq.
Carica papaya L.
Carica pennata Heilb.
Carissa macrocarpa A. DC.
Carludovica palmata R. et P.
Carnegia gigantea (Engelm.) Britt. et Rose
Carya digueti Dode
Carya illinoensis (Wang.) K. Koch.
Carya illinoensis (Wang.) K. Koch. x *C. ovata* (Mill) K. Koch. Var. *mexicana* (Engelm.) Mannig.
Carya myristicaeformis (Mich. x fr.) Nutt. ex Eil.
Carya palmeri Manning
Carya ovata (Mill.) K. Koch. var. *mexicana* (Engelm.) Manning.
Carya mexicana Engelm.
Carya tetraptera Liebmann
Carya tomentosa Liebmann
Cassia grandis L.
Casimiroa edulis Llave et Lex.
Casimiroa sapota Oerst.
Casimiroa tetrameria Millsp.
Castanea sativa Mill.
Cecropia peltata L.
Ceiba parvifolia
Ceiba pentandra Gaertn.
Celtis australis
Celtis caudata Planch

Celtis hottlei Stand.
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.
Celtis laevigata Willd.
Celtis lindheimeri Engelm.
Celtis mississippiensis Bosc.
Celtis monoica Hemsl.
Celtis occidentalis
Celtis pallida Torr.
Celtis reticulata Torr.
Cephalocereus chrusacanthus Britt. et Rose
Cephalocereus leucocephalus Britt. et Rose
Cephalocereus hoppenstedtii
Cephalocereus moritzianus Britt. et Rose
Cephalocereus tetetzo H. Bravo
Ceratonia siliqua L.
Cercis canadensis Linn.
Chaenomales sinensis (Poir.) Thoin
Chamaedorea tepejilote Liebm.
Chamaedorea wendlandiana (Oerst.) Hemsl.
Chlorophora tinctoria Gaudisch. (*Morus tinctoria* L.)
Chrysobalanus icaco L.
Chrysophyllum cainito L. (sin *Achras cainito* Ruiz. et Pavon)
Chrysophyllum mexicanum Brand.
Chrysophyllum oliviforme L.
Citrus aurantifolia Swingle
Citrus aurantium L.
Citrus aurantium var. *sinensis* L.
Citrus latifolia Tan.
Citrus limon Burm.
Citrus maxima Merr.
Citrus medica Linn.
Citrus paradisi Macf.
Citrus reticulata Blanco
Citrus sinensis (L.) Osbeck
Citrus tachibana
Citrus trifoliata Raf.
Citrus unshiu Marcovitch
Cnidoscolus chayamansa McVaugh
Coccoloba barbadensis Jacq.
Coccoloba floribunda
Coccoloba jurgenseni
Coccoloba liebmanii
Coccoloba uvifera L.
Cocos nucifera L.
Coffea arabica L.
Comocladia engleriana Loes.
Condalia lyciodes (A. Gray) Webarb.
Condalia mexicana
Condalia obovata Hook
Conostegia mexicana Cogn.
Conostegia subhirsuta Cogn.

Conostegia xalapensis (Bonpl. Don.)
Cordia alba Roem. et Schult.
Cordia alliodora Cham.
Cordia dentata Poi.
Cordia boissieri A. DC
Cordia dodecandra DC
Cordia oaxacana
Cordia sebastiana L.
Cordia seleriana Fernald.
Cordia sonora
Cornus disciflora D.C.
Cornus excelsa
Cornus virginiana Rose.
Coryllus avellana L.
Couepia dodecandra (DC) Hemsl.
Couepia polyandra (H. B. K.) Rose
Crataegus baroussana Eggleston
Crataegus crus-galli Lin.
Crataegus gregiana Eggleston
Crataegus mexicana Moc et Sessé
Crataegus nelsoni Eggleston
Crataegus parryana Eggleston
Crataegus pubescens (H.B.K.) Steud, (*C. mexicana* Moc. et Sessé, *C. stipulosa* (H.B.K.)
 Steud.)
Crataegus rosei Eggleston
Crataegus stipulosa (H.B.K.)
Crataegus subserrata Benth.
Crescentia alata H.B.K.
Crescentia cujete L.
Cryptocarpa moshata
Cupania (55)
Cupania americana
Curatella americana L.
Cydonia oblonga Mill.
Cymbopetalum penduliflorum Baill.
Cyphomandra betaceae Sendt.
Cyrtocarpa edulis T.S. Brand.
Cyrtocarpa procrea H.B.K.
Dialium quianense (Ambl.) Stand.
Dioon edule Lind.
Diospyros bumelioides Stand.
Diospyros conzatii Stand.
Diospyros digyna Jacq. (sin. *D. obtusifolia* Humb. Et Bonpl. ex Willde).
Diospyros discolor Wills.
Diospyros kaki L.
Diospyros palmeri Eastw.
Diospyros revoluta Poir.
Diospyros veracrusis Stand.
Diospyros salicifolia (L.) DC
Diospyros xolocotzi Madrigal et Rzedowski sp. n.
Echinocactus ingens Zucc.

Echinocactus conglomeratus Forst.
Echinocactus pulchellus (Mert.) Schm.
Ehretia elliptica DC
Ehretia tinifolia L.
Elaeis guineensis Jacq.
Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griesb.
Eriobotrya japonica Lindl. (sin. *Mespilus japonicus* Thunb.)
Erythrina americana Mill.
Escontria chiotilla Rose
Eugenia Juss. (100)
Eugenia acapulcensis Stend.
Eugenia aeruginea DC
Eugenia agragata Klaersk.
Eugenia axilaris Willd.
Eugenia biflora DC
Eugenia brasilensis Lam.
Eugenia capuli (Schl. et Cham.) Berg.
Eugenia dysenterica DC
Eugenia ligustrina Willd.
Eugenia luschnathiana Klotzsch ex O. Berg.
Eugenia michoacanensis
Eugenia organides Berg.
Eugenia patrisii Vatzl.
Eugenia rhombea Kr. et Urb.
Eugenia uniflora L.
Eugenia xalapensis DC
Fagus mexicana Martínez
Feijoa sellowiana Berg.
Ferrocactus covillei sp. nov.
Ferrocactus flavovirens (Schleidweiler)
Ferrocactus hamatacanthus (Mühlenpf.) Britt. et Rose
Ficus carica .
Ficus goldmanii
Ficus involuta (Liemb.) Miguel.
Ficus padifolia
Fortunella japonica Swing.
Fortunella margarita Swing.
Fouquieria splendens Engelm.
Fragaria mexicana
Fuchsia L. (varias especies)
Fuchsia arborescens Sims.
Fuchsia corymbiflora Ruiz et Pav.
Fuchsia chiapensis Brand.
Fuchsia fulgens DC
Garcinia mangostana L.
Gaultheria acuminata Schl. et Cham.
Gaultheria hidalgensis Loes.
Gaultheria nitida Benth.
Gaultheria odorata Willd.
Gaultheria schultesii Camp.
Genipa americana L.

Ginkgo biloba
Gonolobus arianthus DC
Grossularia inebrians
Grossularia indecorum
Grossularia inerme
Grossularia lasianthum
Grossularia lobbii
Grossularia madrensis
Grossularia malvaceum
Grossularia microphylla (H. B. K.) Covilla et Beitt.
Grossularia montigenum
Grossularia quercetorum (Greene) Coville et Beitt.
Gauzuma ulmifolia Lam.
Hamelia erecta Jacq.
Heliocereus speciosus (Cav.) Britt. et Rose
Heteromeles salicifolia
Hexopetion mexicanum Burr.
Hibiscus esculentum L.
Hibiscus sabdariffa L.
Hirtella racemosa Lam.
Hylocereus guatemalensis (Eichlam.) Britt. et Rose
Hylocereus undatus (Haw.) Britt. et Rose
Hymenaea courbaril L.
Hyptis suaveolens (L.) Poit.
Illicium verum Hook.
Inga edulis
Inga jincuil Schl.
Inga laurina Eilld.
Inga rodrigueziana Pitr.
Inga paterno Harms.
Inga spuria Humb. et Sonpl.
Juglans hirsuta Mann.
Juglans major (Torr.) Holler
Juglans major var. *glabrata* Manning.
Juglans mexicana Wats.
Juglans microcarpa Berl.
Juglans mollis Engelm.
Juglans olanchana Stand. et Williams
Juglans pyriformis Liemb.
Juglans regia L.
Juglans rupestris Engelm.
Juglans nigra
Juniperus flaccida Schlecht.
Juniperus pachyphlaea Torr.
Karwinskia humboldtiana Roem. et Schult.
Lemaireocereus chendle Britt. et Rose
Lemaireocereus chichipe Britt. et Rose
Lemaireocereus hollianus (Weber) Britt. et Rose
Lemaireocereus quereratoensis Saff.
Lemaireocereus standleyi Ortega
Lemaireocereus stellatus Britt. et Rose

Lemaireocereus thurberi (Engelm.) Britt. et Rose
Lemaireocereus trelasei Britt. et Rose
Lemaireocereus weberi Britt. et Rose
Leucaena collinsi Britt. et Rose
Leucaena confusa Britt. et Rose
Leucaena doylei Britt. et Rose
Leucaena esculenta (Moc. et Dess.) Benth.
Leucaena glauca L.
Licania platypus Fritsch.
Licania retifolia
Licania arborea Seem.
Litchi chinensis Sonn.
Lonchocarpus longistylus Pitt.
Lonchocereus schotti. (Engelm.) Britt. et Rose
Lycium pallidum Miers.
Lucuma hypoglauca Stand.
Lucuma aff. pentaneura Stand.
Maba salicifolia (Humb. et Bonpl.) Hiern.
Maba veracrusis Standl.
Macadamia ternifolia F. Muell.
Macadamia tetraphylla L.
Machaerocereus gummosus (Engelm.) Britt. et Rose
Mahonia trifoliata Fedd.
Malphigia diversifolia T.S.
Malphigia prunicifolia L. (sin. *M. glabra* Millsp)
Malphigia mexicana L.
Malphigia ovata
Malphigia souzae Mir.
Malphigia umbellata Rose
Malus domestica Borkh.
Malus baccata (L.) Borkh.
Malus prunifolia (Willd.) Borkh
Malus robusta
Malvaviscus arboreus
Malvaviscus drummondii Torr. et Gray
Mammillaria hevderi (Mühlentpf.) Britt. et Rose
Mammillaria magnimama (Haw.) Britt. et Rose
Mammea americana L.
Magnifera indica L.
Manihot foetida (H. B. K.) Pohl.
Manilkara zapota van Royen (sin. *M. achras* Fosb.; *M. zapotilla* Gilly; *Achras sapota* L.; *A. zapota* L.; *Sapota achras* Mill.)
Mastichodendron capiri (A. D.C.) Cron. var. *typicum* Cron.
Melicococus bijugatus Jacq. (sin. *Melicocca bijuga* L.)
Mespilus germanica L.
Miconia argentea (Sw.) DC
Miconia macrophylla (D) Triana
Micropholis (Sideroxylon) mexicana Gilly
Miradanceltis monoica (Hemsl.) Sharp.
Mirthylus geometrizzans
Monstera deliciosa Liemb.

Morus alba L.
Morus celtidifolia H. B. K.
Morus microphylla Buchl.
Morus nigra L.
Mucuna sloanei F. et F.
Muntingia calabura L.
Musa paradisiaca L.
Musa sapientum L.
Myciaria floribunda Berg.
Myristica fragrans Houtt.
Myrtilocactus (Orc.) Britt. et Rose
Myrtillocactus geometrizans (Mart.) Cons.
Nephelium lappaceum L.
Nopalea dejecta Salm.-Dyck.
Nopalea esquiintlensis Matuda
Nopalea karwinskiana (Salm.-Dyck) Schum.
Oecopetalum greenmanianum St. et Steyerm.
Oecopetalum mexicanum Greenm. et Thomps.
Olea europea L.
Olmediella betschleriana (Goepp.) Loess.
Olneya tesota Gray.
Opuntia Mill. (100/350)
Orbignya cohuene (Mart.) Dahlg.
Orbignya guacoyule Hernand.
Pachira acuatica Aubl.
Pachira macrocarpa (Cchl. et Cham.) Walp.
Pachycereus emarginatus (DC) Britt. et Rose
Pachycereus pringlei (S. Watson) Britt. et Rose
Parathesis serrulata (Schwartz.) Mez.
Parementiera aculeata (Humb. et Bonpl. et Kunth) Seeman
Parementiera careifera
Parementiera edulis A. DC.
Passiflora (+ 400 especies)
Passiflora edulis Sims.
Passiflora feotida L.
Passiflora ligularis Juss.
Passiflora membranacea Benth
Passiflora mollissima Bailey.
Passiflora quadrangularis L.
Passiflora serratifolia L.
Passiflora subpeltata Ortega
Pereskia aculeata Mill. (sin. *P. pereskia* Karst; *Cactus pereskia* L.)
Pereskiaopsis aquosa (Weber) Britt. et Rose
Pereskiaopsis porteri (Brand) Britt. et Rose
Persea americana Mill.
Persea floccosa Mez.
Persea schiedeana Ness.
Phoenix dactylifera L.
Photinia mexicana (Bail.) Hemsl.
Phyllanthus acidus (L.) Skeels
Phyllostylon rhamnoides Taub.

Pileus mexicana (DC) Johnston
Pinus cembroides Zucc.
Pinus monophylla Torr.
Pinus nelsoni Shaw.
Pinus parryana Englem.
Pinus pinea L.
Pinus pinceana Gord.
Pinus quadrifolia Sudw.
Pistacia mexicana H.B.K.
Pistacia vera L.
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.
Pithecellobium ebano Rose
Poncirus trifolata
Poulsenia armata (Miq.) Stand.
Pourouma cecropiaefolia Mart.
Pourouma espera Treml.
Pouteria caimito Radlk. (sin. *Lucuma caimito* Roem. et Schult.)
Pouteria campechiana Baehni (Sin. *Lucuma campechiana* HBK; *L. salicifolia* HBK)
Pouteria hypoglauca (Standl.) Baehni
Pouteria lucuma O. Ktze.
Pouteria sapota (Jacq.) H.E. Moore a. Stearn (sin. *P. mammosa* (L.) Cronquist., *Lucuma mammosa* Gaertn., *Calocarpum mammosum* Pierre, *C. sapota* Merrill., *Sideroxylon sapota* Jacq).
Pouteria viridis Cronq.
Prosopis juliflora DC
Prosopis affinis
Prosopis pallida
Protium copal (Schlecht. A. Cham.) Engl. var. copal
Prunus amygdalus Hook
Prunus apodantha Blake
Prunus armeniaca L.
Prunus avium L.
Prunus brachybotrya Zucc.
Prunus cartapico Kerber
Prunus domestica L.
Prunus erythoxylon Koehne
Prunus fasciculata (Torr.) A. Gray
Prunus fremontii S Wats
Prunus guatemalensis Johnst.
Prunus gentryi Stand.
Prunus ilicifolia (Nutt.) Walp.
Prunus lundelliana Stand.
Prunus lyoni (Eastw.) Sarg.
Prunus mexicana S. Wata
Prunus microphylla (H.B.K.) Hemsl.
Prunus minutiflora Engelm.
Prunus persica L.
Prunus prionophylla Standl.
Prunus rhamnoides Koehne
Prunus salassi Stand.
Prunus salicina Lindl.

Prunus samydoides Schl.
Prunus serotina Ehrh. subsp. *capuli* (Cav.) Mc Vaugh
Prunus tetradenia Koehne
Prunus tuberculata
Prunus virens (Woot. et Standl.) Standl.
Prunus zingii Stand.
Pseudolmedia oxyphyllaria Donn. Smith
Pseudolmedia simiarum Stand. et Steyerl.
Pseudolmedia spuria (Sw.) St.
Psidium cattleianum Sabine (sin. *P. littorale* Raddi; *P. chinensis* Hort.)
Psidium friedrichsthalianum Ndz.
Psidium guajava L.
Psidium galapagenium Hook
Psidium guinense Sw.
Psidium oerstedianum Bert.
Psidium sartorianum (Berg.) Nied.
Psidium salutare Beg.
Punica granatum L.
Pyrus communis L.
Pyrus ussuriensis Maxim.
Quercus (varias especies)
Rathbunis alamosensis (Coulter) Britt. et Rose
Rheedia edulis Triana et Planch. (sin. *Calophyllum edule* Seem.)
Rheedia madruno (H. B. K.) Planch et Triana.
Rhus integrifolia Benth et Cook
Rhus microphylla Englem.
Rhus triloba Nutt.
Ribes affine H. B. K.
Ribes brandegei
Ribes ceriferum Cov. et Rose
Ribes chihuahuense Britton
Ribes ciliatum Humb. et Bonpl.
Ribes dugesii Greenm.
Ribes fontinale Britton.
Ribes indecorum
Ribes malvaceum
Ribes microphylla H.B.K.
Ribes multiflorum H.B.K.
Ribes neglectum
Ribes nelsoni Coville et Rose
Ribes orizabae Rose
Ribes pringlei Rose
Ribes rugosum Coville et Rose
Ribes tortuosum Benth.
Ribes viburnifolium A.Gray
Ribes vulgare L.
Rollinia mucosa Baill.
Rollinia jimenezii Saff.
Rollinia pulchrinervis
Rollinia sylvatica Sthill.
Rosa californica

Rosa fendleri
Rosa minutifolia
Rosa moctezuma Humb. et Bonpl.
Rosa serrulata
Rothrockia cordifolia Gray
Rubus abundus Rydb.
Rubus adenotrichus Schlecht.
Rubus alnifolius Rydb.
Rubus coriifolius Liebm.
Rubus cymosus Rydb.
Rubus eriocarpus Liebm.
Rubus fagifolius Schlecht.
Rubus glaucus Berzth.
Rubus humistratus Steud.
Rubus ideaus Lin.
Rubus macrogongylus Focke.
Rubus macvaughianus sp.n.
Rubus nelsoni Rydb.
Rubus neomexicanus A. Gray.
Rubus oligospermus Thornber
Rubus palmeri Rydb.
Rubus parviflorus Nutt.
Rubus philyrophyllus Rydb.
Rubus pringlei Rydb.
Rubus pumilus Focke
Rubus sapidus Schlecht.
Rubus scandens Liebm.
Rubus schiedeanus Steud.
Rubus smithii Rydb.
Rubus strigosus Michx.
Rubus trichomallus Schlecht.
Rubus trilobus Seringe
Rubus uhdeanus Focke
Rubus verae-crusis Rydb.
Rubus urticaefolius Poir.
Sabal uresana Trel.
Samanea saman (Jacq.) Merrill (*Pithecellobium sama* (Jacq.) Benth.)
Sambucus mexicana A. DC
Sambucus glauca Benth.
Sambucus velutina Durand et Hillg.
Sarauja aspera Turez
Sarauja konzattii Busc.
Sargentia greggii
Saurauia belizensis Lundall.
Saurauia kegeliana Sch.
Schelea liebmännii Becc.
Schelea lundelii Bartl.
Schelea preussi Burr.
Segerentia elegans (H.B.K.) Brong
Selenicereus grandiflorus Britt. et Rose
Selenicereus hamatus Britt. et Rose

Selenicereus pteranthus (Link. et Otto) Britt. et Rose
Selenicereus sonkelaarii (Salm. Dick) Britt. et Rose
Sidyroxylon angustifolium
Sidyroxylon capiri
Sidyroxylon gaumeri Pitt.
Sidyroxylon tempisque Pitt.
Simarouba glauca DC
Simmondsia chinensis (Link) Schneider
Solanum quitoense Lam.
Solanum tequilense A. Gray.
Sphatiphyllum friedrichthallii Schott.
Spondias mombin L.
Spondias purpurea L.
Stenocereus griseus (Haworth) Busbaum
Stenocereus queretaroensis
Stenocereus stellatus
Sterculia apetala (Jacq.) Karst.
Strombocarpa odorata (Torr. et Frem.) A. Garay
Syagrus Mart.
Syngonium podophyllum Schott.
Syzygium jambos Alston (*sin. Eugenia jambos* L.)
Tamarindus indica L.
Telisia olivaeformis (H.B.K.) Randlk.
Terminalia catappa L.
Theobroma angustifolium DC
Theobroma bicolor Humb. et Bonpl.
Theobroma cacao L.
Theobroma pentagonum Bern.
Thriphasia trifolia (Burm)
Torrubia macrocarpa Miers.
Tournefortia hirsutissima L.
Trichilia hirta L.
Trophis racemosa Urb.
Vaccinium confertum H.B.K.
Vaccinium corymbosum
Vaccinium germiniflorum H.B.K.
Vaccinium leucanthum Schl.
Vaccinium stenophyllum Stend.
Vallesia glabra Cav.
Virbornum hartwegii Benth.
Virola guatemalensis (Hemsl.) Ward.
Vitex mollis H. B. K.
Vitex pyramidata Rob.
Vitis arizonica Engelm.
Vitis berlandieri Planch.
Vitis bourgeana Planch.
Vitis californica Benth.
Vitis caribaea DC
Vitis cirenea Engelm.
Vitis gridiana Munson
Vitis pyramidata Rob.

Vitis tiliaefolia (H.B.K.) Humb. et Bonpl.
Vitis vinifera L.
Wilcoxia viperina (Web.) Britt. et Rose.
Ximenia mexicana L.
Ximenia parviflora Benth.
Yucca sp.
Yucca aloifolia L.
Yucca australis
Yucca desipiens
Yucca elephantipes Regel.
Yucca filifera
Yucca mahoensis
Zizyphus amole (Sesse et Moc.)
Zizyphus jujuba Mill. (sin. *Z. jujuba* L.)

Cuadro 21. Fuentes probables de materias primas para la industria farmacéutica, cosmética, transformadora alimenticia u hortícola.

| Especie/género | Componente del árbol | Grupo de compuestos |
|--|-----------------------------|---|
| <i>Carya</i> | Exo-mesocarpium | Aceite, antibióticos, fenoles, reguladores de desarrollo. |
| <i>Juglans</i> | Exo-mesocarpium | Alcoholes pesados, juglone, reguladores de desarrollo, colorantes. |
| <i>Persea americana</i> | Pupa, semilla, cotiledones. | Antibióticos, aceite, colorantes, reguladores de desarrollo. |
| <i>Persea americana</i> var. <i>Drymifolia</i> | Hojas | Compuestos aromáticos |
| <i>Persea caerulea</i> | Corteza | Veneno de rata, ratones, perros. |
| <i>Persea schiedeana</i> | Cubierta fina | Antibióticos, aceite, colorantes, reguladores de desarrollo. |
| <i>Prunus amygdalus</i> | Semilla | Aceite, amygdalina. |
| <i>Psidium guajava</i> | Fruto | Compuestos aromáticos |
| <i>Syzygium jambos</i> | Fruto | Compuestos aromáticos |
| Zapotes (varias especies) | Fruto, pulpa, hueso | Compuestos de interés para la industria cosmética, farmacéutica – antibióticos. |

Cuadro 22. Especies de interés futura – recuerdos del pasado.

Beilschmiedia anay (Blake) Kosterm.

Disponibilidad de fruta semejante al aguacate; localmente apreciada. Pulpa variable. Variable la expresión de su sabor, textura, contenido de fibra. Pulpa al hervirla no se oxida y no se amarga. Excelente saborizante de helados, etc. Merece mucha atención como sustituto o complemento de aguacate.

Bromelia karatas L.

Especialidad próxima. Especie epífita; terrestre, de poco requerimiento al agua y nutrientes. Frutas pequeñas. Rendimiento alto. Utilizada localmente en preparación de atoles. De excelente sabor y un perfume suave pero llamativo.

Bromelia pinguin L.

Especialidad próxima. Especie epífita; terrestre, de poco requerimiento al agua y nutrientes. Frutas pequeñas. Rendimiento alto. Apreciadas por su excelente sabor refrescante, de interesante textura de la pulpa.

Byrsonima crassifolia H.B.K.

Representante de un género bastante numeroso e interesante. Especie de muy alta variabilidad. La fruta muy semejante por su forma, tamaño a frutas de varios cultivares de las especies de *Prunus*. De extremadamente interesantes propiedades en postcosecha. Merecen mucha atención.

Casimiroa edulis Llave a. Lex.

Fruta de doble propósito - alimenticio humano y forrajero. Frutal bastante resistente a la sequía. Se adapta bien a los suelos arenosos, secos. Árbol y fruta varían mucho en tamaño y productividad. Fruta de interesantes propiedades en postcosecha – se mantiene bien por varios días en refrigerador. Fruta partenocarpica es frecuente.

Cordia dodecandra D. C.

Especie muy ornamental, de muy alta variabilidad de relación pulpa: semilla + cáscara; de sabor y textura de pulpa semejante al sabor de litchii; de muy elegantes copas y flores.

Crataegus spp.

Plantas de multipropósito – frutícola, forrajero, medicinal, ecológico, muy variable por caracteres del árbol y del fruto. De mucho interés industrial.

Diospyros digyna Jacq.

Fruta de muy elegante postre. Textura, sabor, y color no se cambio con tiempo de Exposición. Especie de muy variable tamaño de la fruta.

Licania platypus Fritsch.

Especie muy productiva. Frutas de aceptación regional en Chiapas y Tabasco. Fruta de pulpa con mucha fibra, de recurso último para comer. Semillas como materia prima en elaboración local de cosméticos domésticos.

Malpighia puniceifolia L.

Excelente fuente de vitamina C por lo cual la fruta fresca o procesada podría ser de mucho interés para las poblaciones humanas de altas latitudes. Considerada como fruta muy refrescante y de muy valuable sabor.

Pereskia aculeata Mill.

Especie trepadora. Productividad de fruta y de masa vegetativa muy alta. Tallos tiernos se utilizan como hortaliza. Frutos comestibles. Hojas de muy alto contenido de proteínas. Planta de interés alimenticio y forrajero.

Pouteria campechiana Baehni.

De utilidad muy amplia. Semilla y corteza de valor medicinal. Fruta de alta variabilidad por su tamaño y el color de la pulpa.

Pouteria zapota (Jacq.) H. Moore a. Stearn.

Fruta de variable forma, tamaño y el color de la pulpa. Semillas muy apreciadas en elaboración de cosméticos a nivel local y de valor medicinal.

Spondias mombin L.

Se utiliza la fruta en fresco o procesada, incluso las hojas jóvenes cocidas. Frutas muy apreciadas por su valor forrajero. Especie que forma sus frutos en 80% durante el periodo seco y en el estado defoliado. Las raíces dan agua potable.

Spondias purpurea L.

Frutal de doble propósito – alimento humano y forrajero. Vástagos del crecimiento nuevo se come en fresco. Fruta – en preparación de aguas – refrescos.

Yucca elephantipes.

Especie de terrenos arenosos, secos. Muy vistosa en la etapa de floración. Frutos comestibles y de valor forrajero. Da rendimientos altos. De interés en terrenos de escasés de agua.

Cuadro 23. Especies que podrían formar especialidades mexicanas.

Ardisia revoluta H. B. K.

Fruto comestible, de tamaño pequeño

Saborizante para atole

Elaboración de compotas

Sabroso

Beilschmiedia anay (Blake) Kosterm.

Fruto comestible

Bellucia grossularioides Triana

Comestibles, de buen sabor

Bixia orellana L.

Fruto condimenticio

Colorante

Bromelia karatas L.

Bromelia pinguin L.

Byrsonima crassifolia (L.) H.B.K.

Calatola mollis Standl.

Fruto comestible, dulce

Carludovica palmata R. et P.

Las jóvenes inflorescencias

Ceiba pentandra Gaertn.

Semillas comestibles

Fuente de fibra

Ceratonia siliqua L.

Fruto sustituto del chocolate, café

Cercis canadensis Linn.

Flores muy estimadas

Cnidoscolus chayamansa McVaugh

Se comen las hojas; más nutritivas que la col

Comocladia engleriana Loes.

Fruto comestible

Corteza venenosa; hay personas muy sensibles a las emanaciones de estas plantas (hinchado del cuerpo, fiebre).

Conostegia xalapensis (Bonpl.) Don

Cordia dodecandra D.C.

Pulpa mucilagenosa, muy dulce

Cymbopetalum penduliflorum Bailey

Estimado por el aroma

Utilizado para saborear el chocolate

Cyphomandra betaceae Sendt.

Tomate de árbol (aprox. 40 especies)

Cyrtocarpa edulis Standl.

Confituras

Cyrtocarpa caraprocera H.B.K.

Confituras

Dialium guianense (Ambl.) Standl.

Uso semejante al de tamarindo

Se come la pulpa que rodea la semilla; agridulce

Dioon edule Lind.

Ornamental

Se comen semillas cocidas

Ehretia elliptica DC

Fruta de una capa delgada, jugosa y carnosa.

Ehretia tinifolia L.

En sequía se usa como forraje

Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.

Se comen semillas tostadas, ricas en proteínas; mayor contenido de proteínas y de carbohidratos que los frijoles.

Eugenia Juss. (aprox. 100 especies)

Ferrocactus flavovirens (Scheidweiler)

Dulces de la pulpa

Fouquieria splendens Engelm

Se comen flores, vainas

Refrescos

Hamelia erecta Jacq.

Fruto rojo ácido – refresco fermentado

Hibiscus esculentum L.

Fruto mucilagenoso

Frutos jóvenes se comen en sopa; cocidos; en conservas

Hymenaea courbaril L.

Vainas extremadamente duras; la pulpa blanquecina

Inga jinicuil Schl.

La pulpa blanquecina

Inga spuria Humb. et Bonpl.

La pulpa blanquecina

Leucaena esculenta (Moc. et Dess) Benth

Leucaena collinsi Br. et Rose

Muntingia calabura L.

Fruta muy dulce, perfumada

Jaleas

Olneya tesota Gray

Semillas de sabor parecido al cacahuete

Pachira macrocarpa (Schl. et Cham.) Walp.

Sustituto del cacao (semilla)

Parathesis serrulata (Schwartz.) Mez.

Colorante; licores; mermelada, pasa

Pereskia aculata Mill.

Vástagos tiernos. Hortaliza

Forraje

Fruto: conservas

Tolerante a sequía

Hojas de 17 a 25% de proteínas con 85% de digestión

Pileus mexicana (DC) Johnston

Árbol ornamental

Fructifica en la temporada seca, defoliada

Excelente fuente de papaina.

Poulsenia armata (Miq.) Standl.

Pequeña chirimoya

Pouteria sopota

Hueso – agregado al café tostado

Prosopis

Para apícola

Harina alimenticia

Bebida agradable, nutritiva

Pseudolmedia oxyphyllaria Donn. Sm.

Agradable sabor

Rhedia edulis (Seem) Triana et Planch

Fruto dulce, ácido, aromático

Rhedia madruno (H.B.K.) Planch et Triana

Fruto dulce, ácido, aromático

Sambucus mexicana Presl.

Alta concentración de vitamina C

Vino

Colorante

Sapindus saponaria L.

Frutos contienen hasta 37% de saponina

Sterculia apetala (Jacq.) Karst.

Semillas comestibles: forraje; saborizante de chocolate; bebidas refrescantes

Talisia olivaeformis (H.B.K.) Randel

Fruto bastante apreciado

Terminalia catappa L.

Semillas (oleaginosas; comestible)

La copa estratificada en pisos horizontales

Trichilia hirta L.

Semillas 47% de aceite (oleico:linoleico = 1:1)

Cosméticos

Trophis racemosa Urb.

Fruto carnoso; rojo

Virola guatemalensis (Hemsl.) Ward.

Semillas ricas en aceite (jabón, velas)

Semillas secas para dar sabor al chocolate y otras bebidas.

Yucca elephantipes Regel.

Flores tiernas.

A. Huertos caseros, comunerós, traseros

Se requiere un espectro muy amplio de especies, variedades, tipos, cultivares de alta productividad.

Control del tamaño de árboles, arbustos.

Tolerantes de problemas de alelopatía y fitosanitarios. Adaptación – tolerancia – de enorme variación edáfica y climática.

Alta calidad de fruta y de uso múltiple.

Alta tolerancia de sombra.

Altos valores estéticos.

B. Horticultura ambiental

Una enorme demanda a un muy amplio espectro de objetivos que hay que cumplir por la diversidad de empleo.

Arboledas

Jardines residenciales

Jardines comuneros

Jardines de hospitales y sanatorios

Jardines de medicina preventiva, ocupacional, curativa

Jardines de centros vacacionales

Jardines escolares

Bonsai

C. Plantaciones forrajeras

Alta capacidad de generar bajo las condiciones de una poda anual frecuente.

Muy reducido requerimiento de recursos energéticos por el sistema radical y la parte esqueletoñar de los árboles y arbustos.

Alta capacidad generativa de meristemas laterales del tronco y/o de ramas esqueletoñares y/o por el sistema radical

Alta capacidad de cicatrizar las heridas.

Intensidad alta de crecimiento longitudinal.

D. Plantaciones farmacéuticas

Tipos con atributos que condicionan alto rendimiento de materia prima.

Tipos de alta concentración de compuesto (s) de interés farmacéutico.

Tipos que faciliten la cosecha de partes de interés farmacéutica.

E. Industria fruti-forestal

Especies silvestres de sabor y otros atributos estéticos deseados, silvestres, no cultivados, de áreas no contaminadas por actividad industrial o tratamientos químicos fitosanitarios, especies de recolección.

Presencia de caracteres perdidos en cultivares, p. ej., el perfume en la frambuesa roja o en fresa.

Libre de pesticidas y herbicidas.

De color y sabor típico a la especie.

Especie, sus tipos de alta competitividad por factores ambientales para asegurar la productividad.

F. Agricultura sustentable

Especies y tipos de multipropósito.

Especies y tipos de alta productividad.

Especies y tipos de alta resistencia/tolerancia de factores fitosanitarios.

Especies y tipos de alto rendimiento por unidad de agua y fertilizantes invertidos.

Especies y tipos de alta vida en postcosecha.

G. Industria química, transformadora.

Como en punto E.

Cuadro 25. Bancos de germoplasma de especies mexicanas.

| Género | Número de colectas | Ubicación |
|-------------------------------|--------------------|---|
| <i>Crataegus</i> | 150 | Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo. de México. |
| <i>Persea y Beilschmiedia</i> | 180 | Fundación Salvador Sánchez Colín. CICTAMEX, Coatepec Harinas, Edo. de México. |
| <i>Annona</i> | 53 | Fundación Salvador Sánchez Colín. CICTAMEX, Coatepec Harinas, Edo. de México. |

FIGURAS

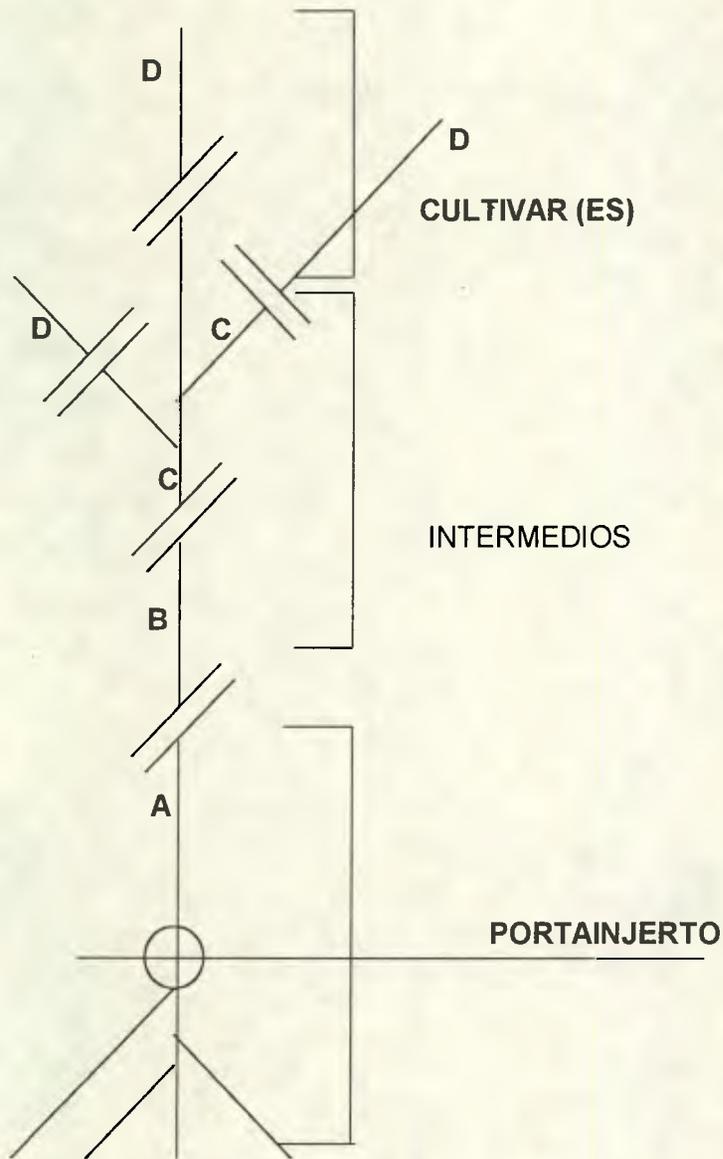


Fig. 1. Componentes estructurales de un árbol frutícola: A, B, C, D = diferentes genotipos.

El portainjerto no es sólo el portador del injerto (cultivar) sino también es el medio de adaptación a las condiciones edáficas del sitio particular. Por eso construimos nuestros frutales de diferentes portainjertos y cultivares para elegir el conjunto (árbol construido de portainjerto y cultivar) para que el árbol aproveche de manera óptima las condiciones edafoclimáticas en producción de frutas. Para esto sirve el potencial genético frutícola.

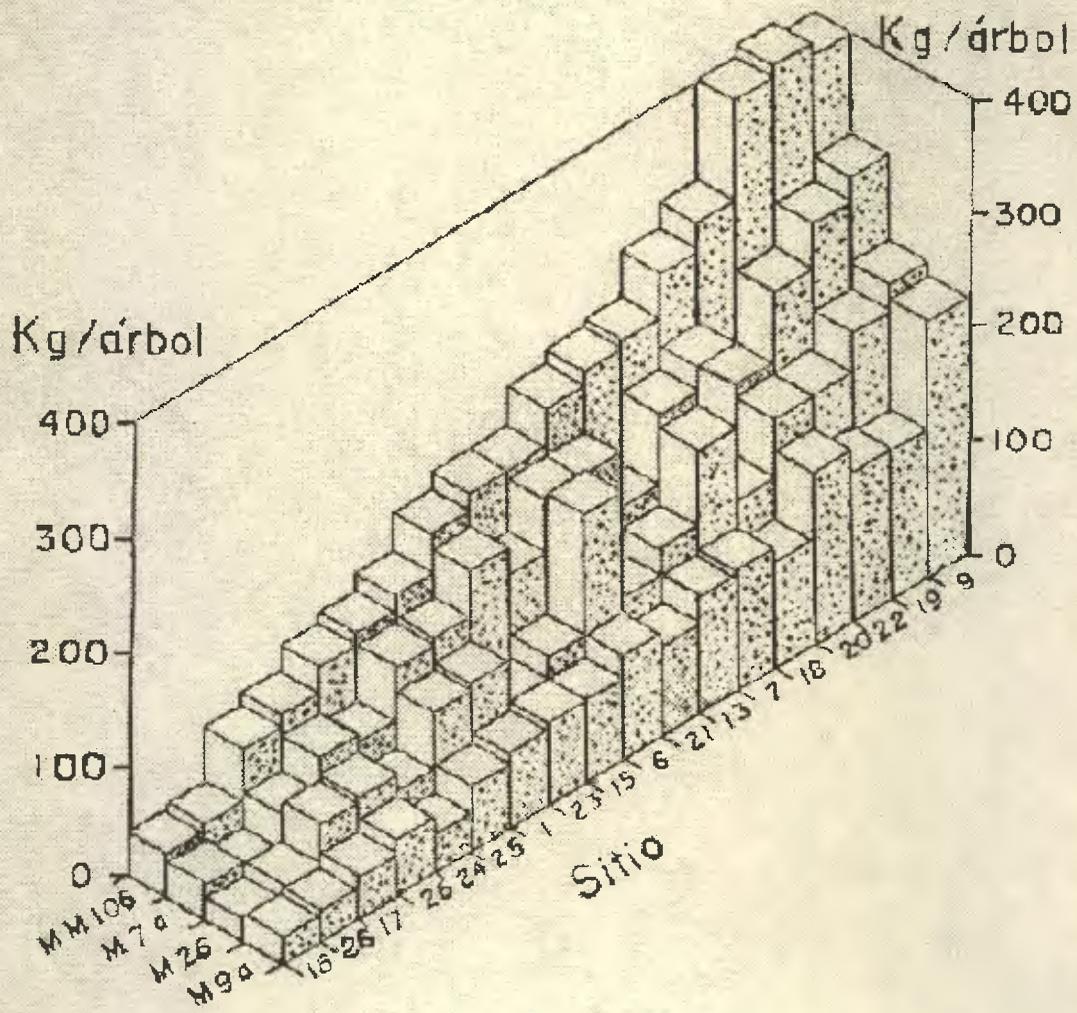


Fig. 2. Histograma de rendimiento acumulado (promedio) por árbol de manzano cv. Cox Orange, injertado sobre diferentes portainjertos y creciendo sobre diversos sitios (Parry, 1977).



Fig. 3. Posible uso de los componentes de un frutal.



Fig. 4. Aprovechamiento de frutas: (A) Uso directo.

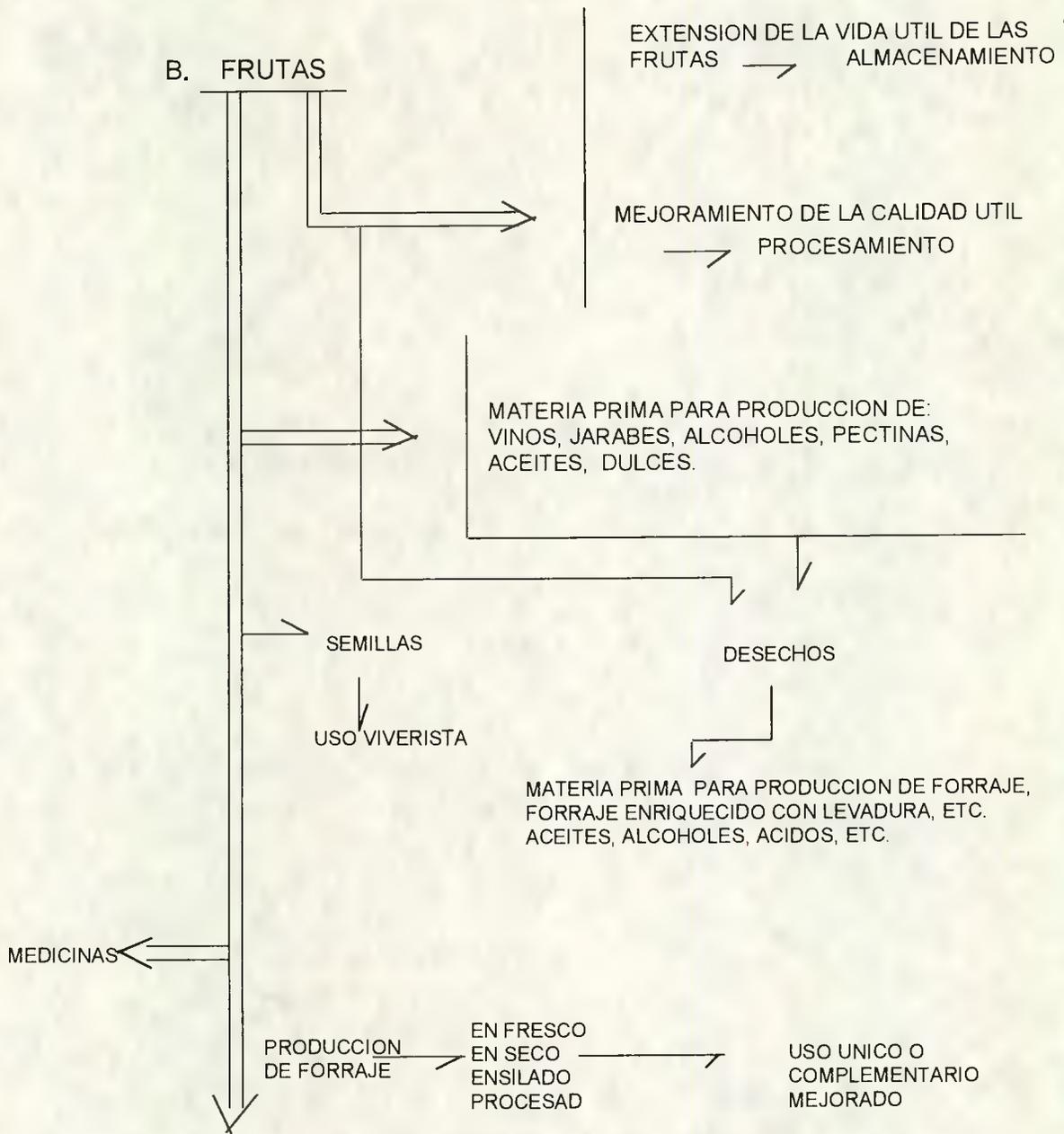
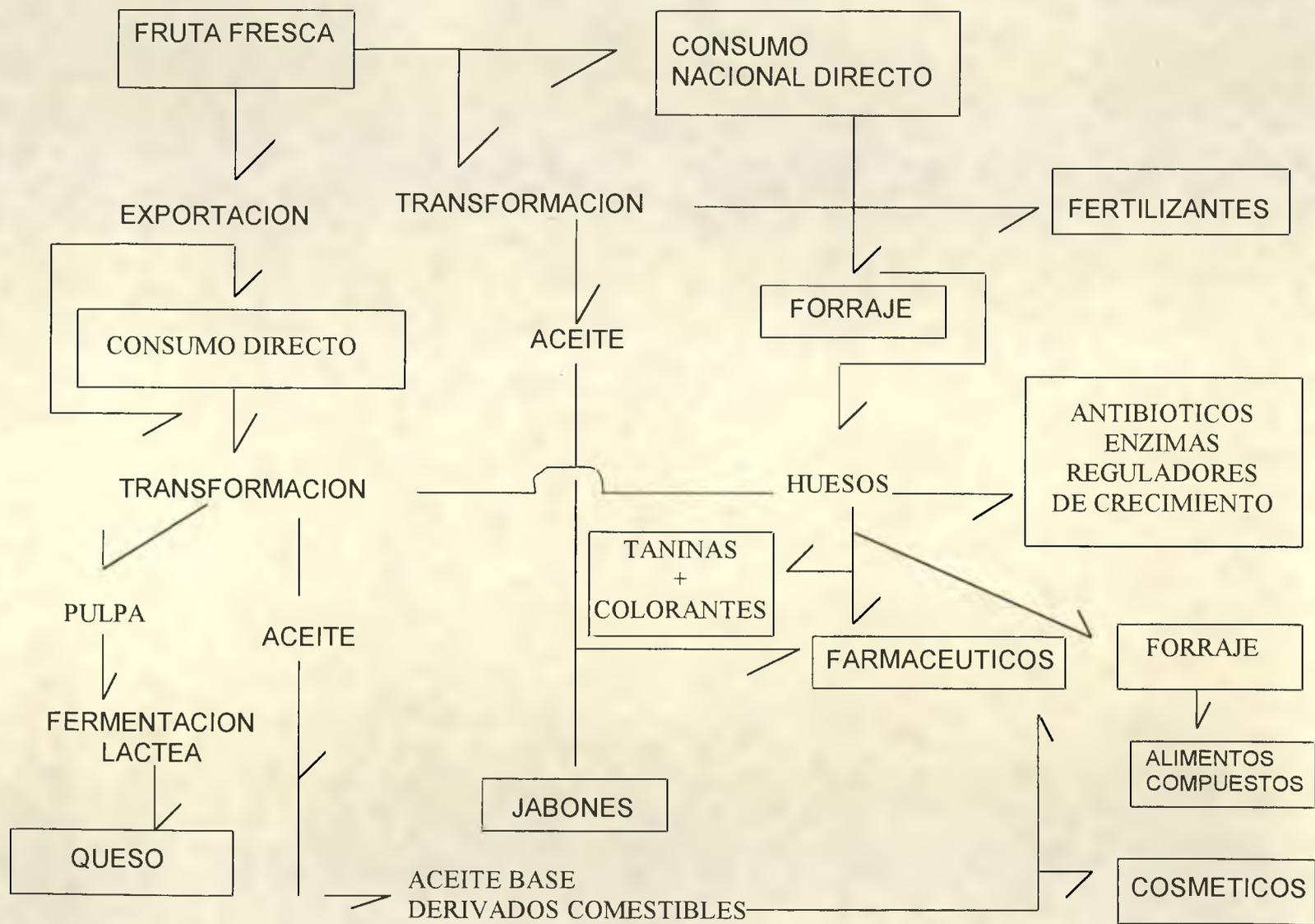


Fig. 5. Aprovechamiento de frutos: (B) Uso indirecto.

Fig. 6. Uso de frutas de aguacate; abreviado de Gaillard (1987)



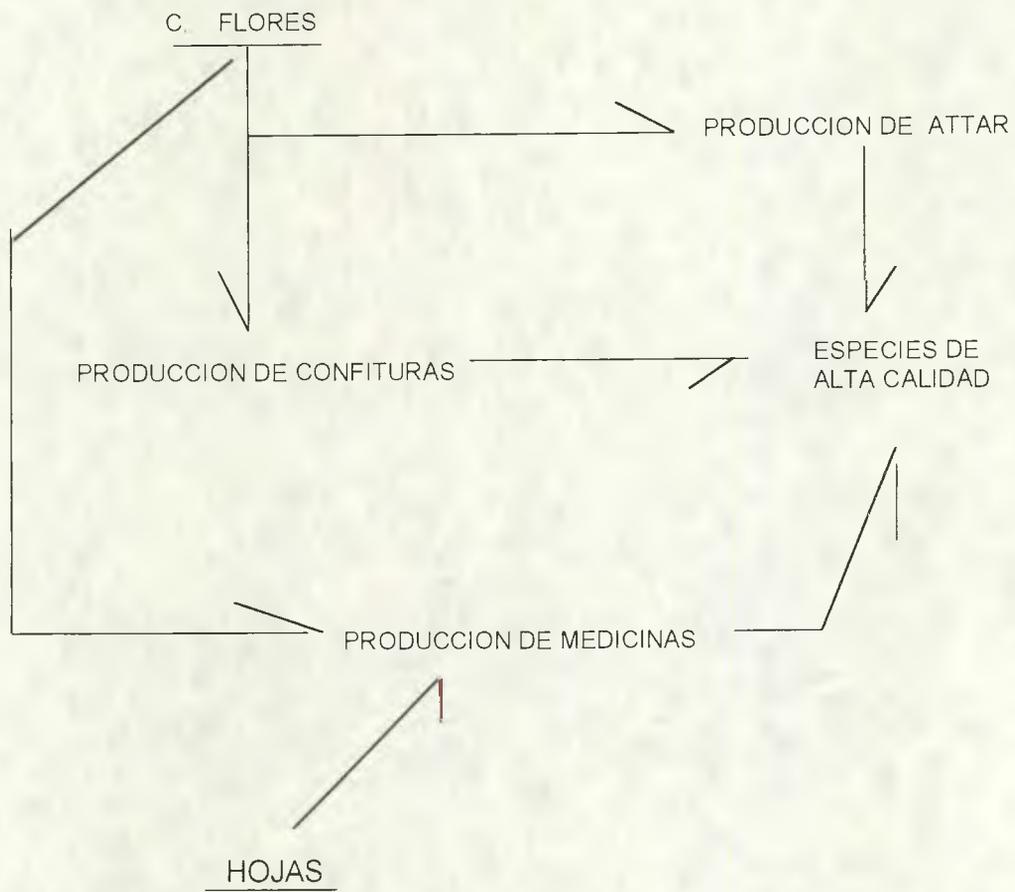


Fig. 7. Producción frutícola especializada- especialidades frutícolas de alta calidad

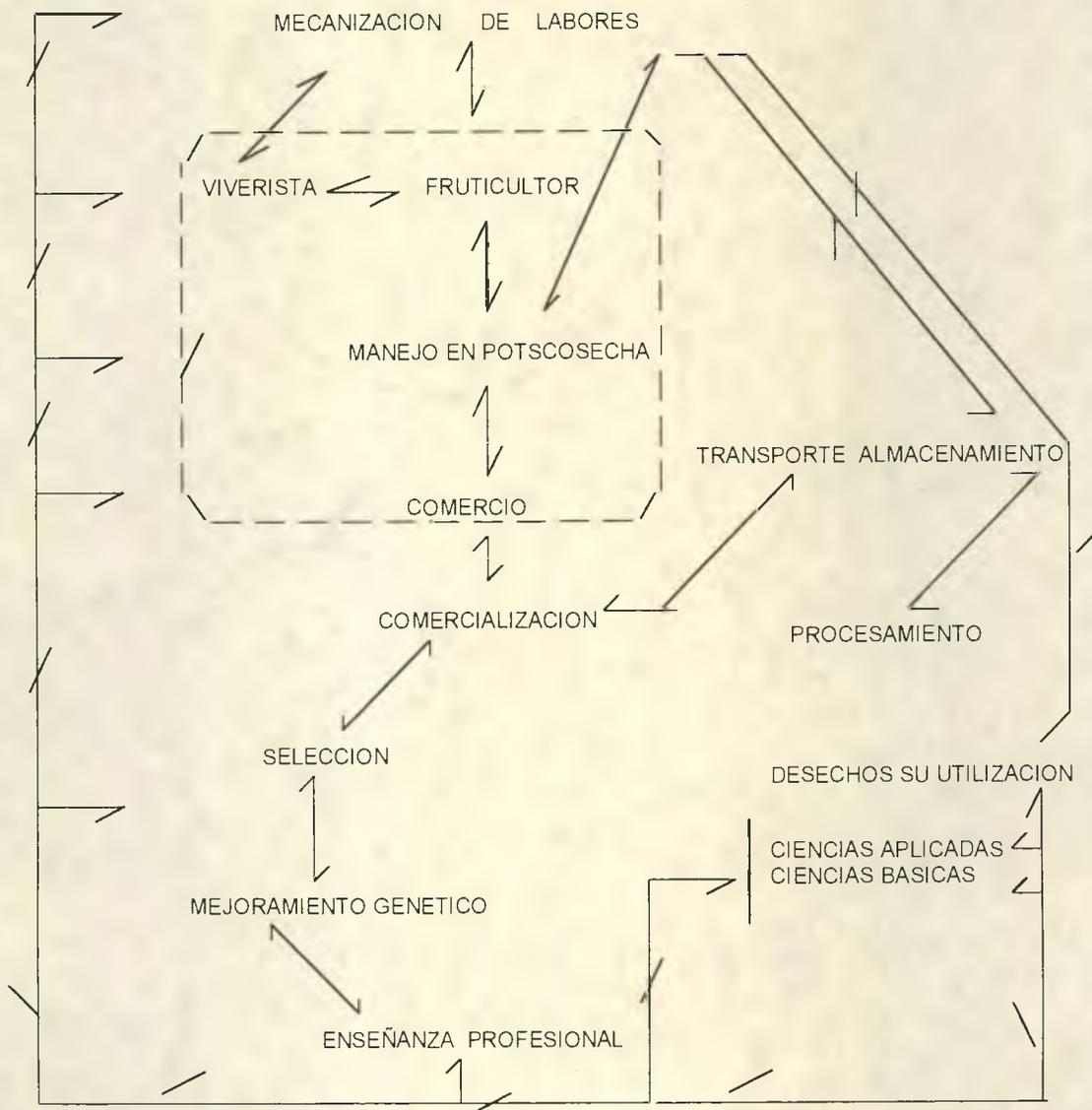


Fig.8. Relaciones retroalimenticias: la industria frutícola propia estimula la formación de industrias - actividades colaterales (Borys, 1991).

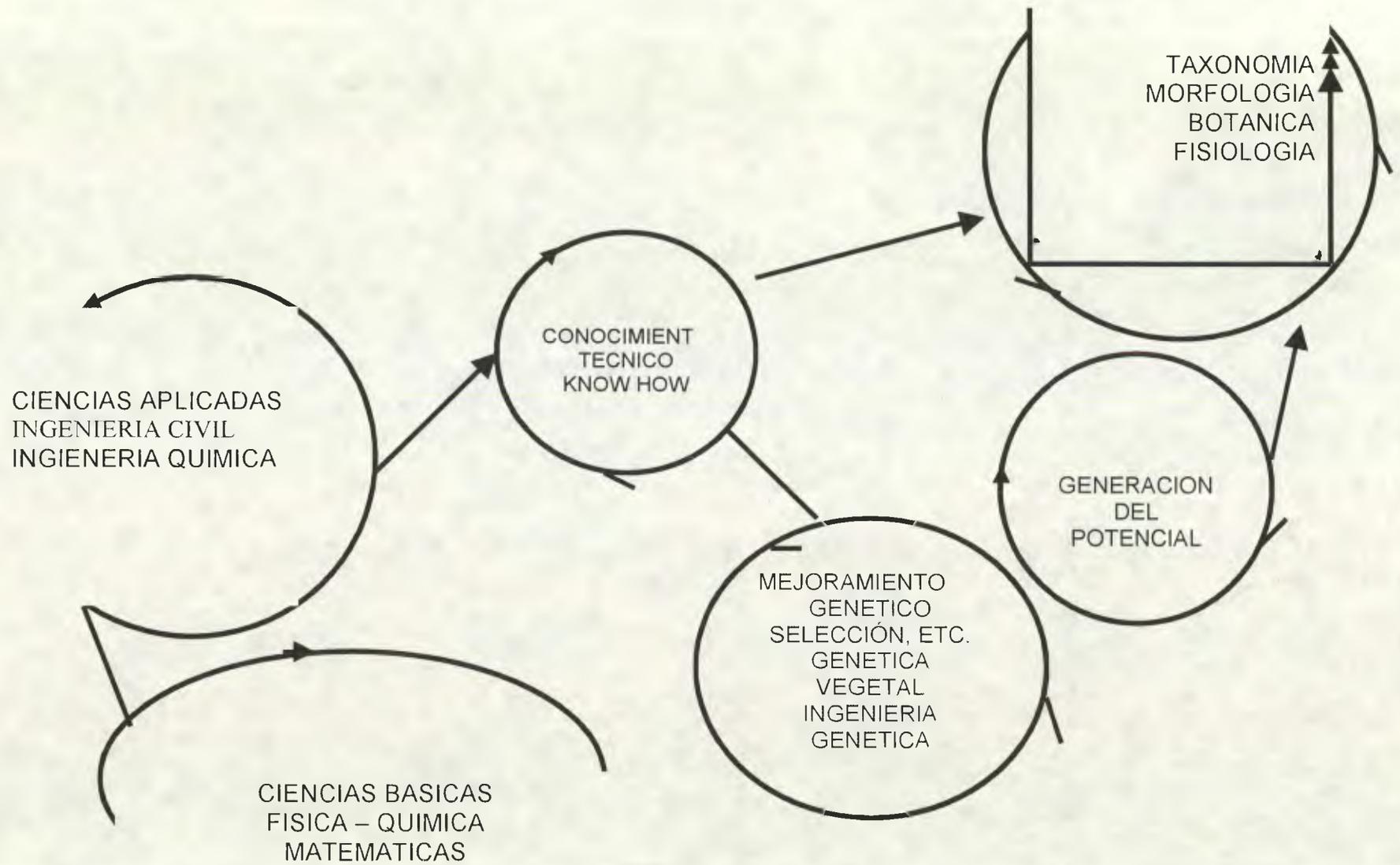


Fig. 9. Flujo de información, existencia de enlaces, condicionan la formación del potencial de plantas (modificado de Borys et Leszczyńska - Borys, 1990, 1992).

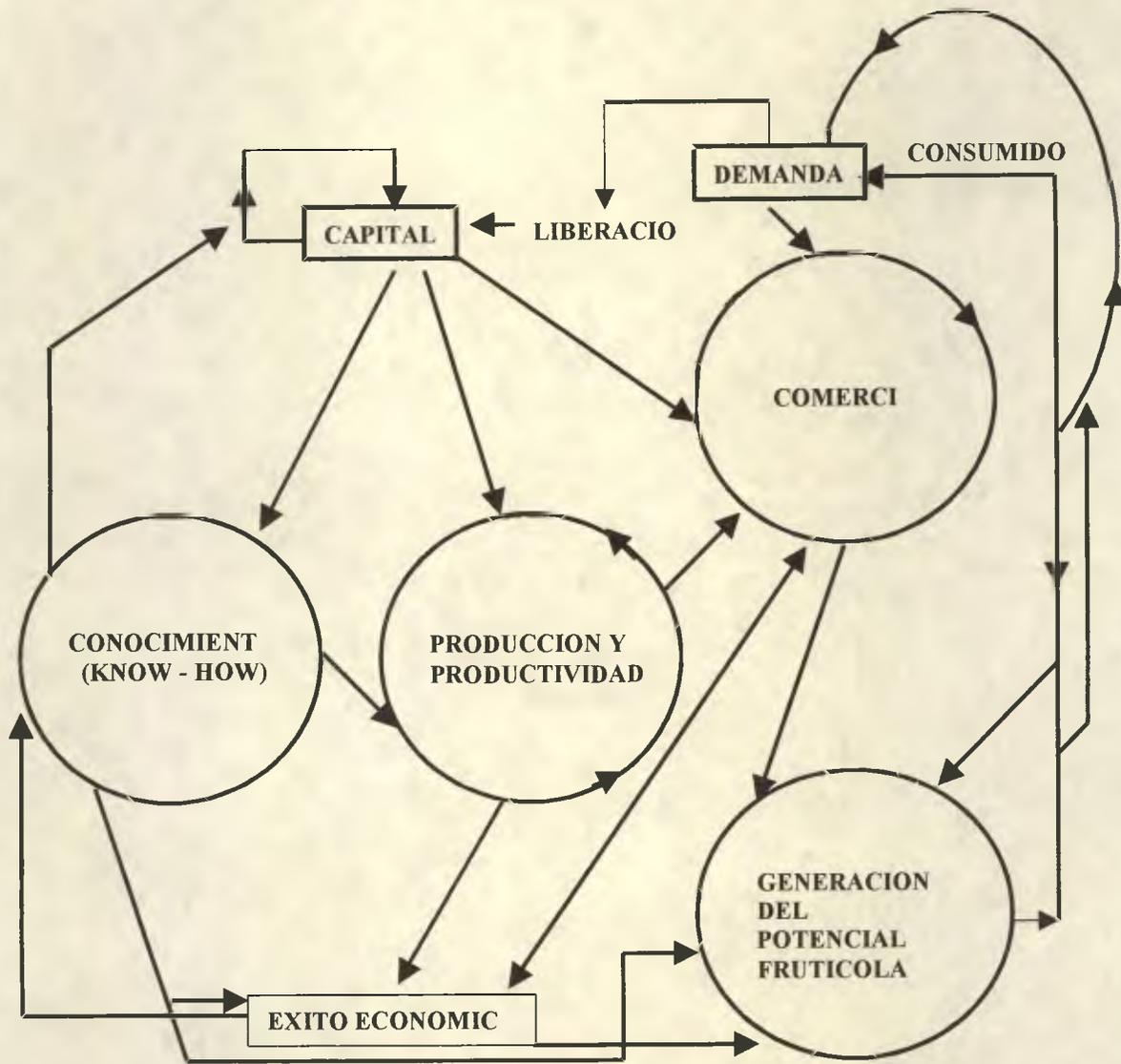


Fig. 10. Importancia del flujo del capital para la producción de frutos y la formación del potencial frutícola (modificado de Borys y Leszczyńska-Borys, 1990,1992).

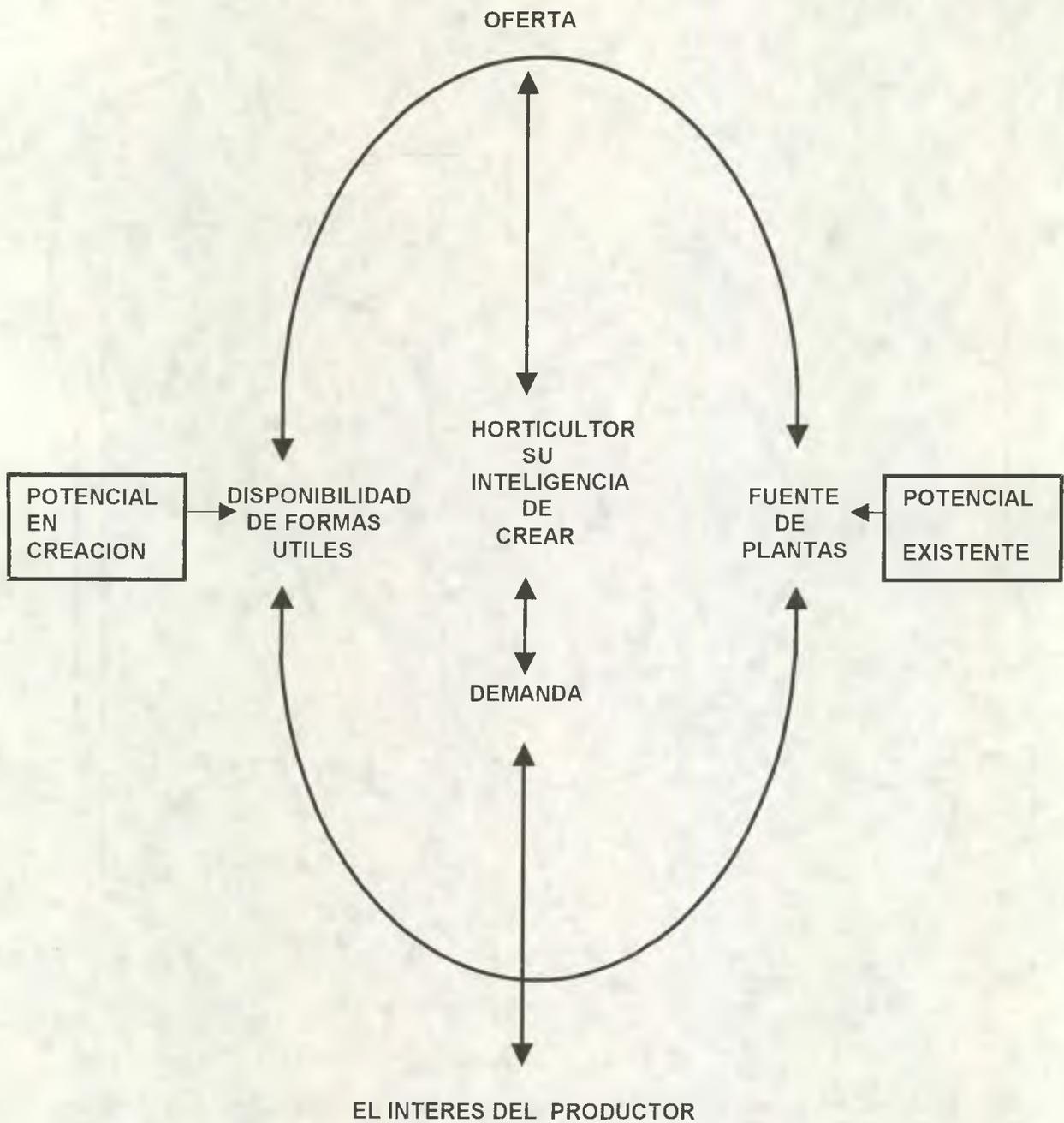


Fig. 11. Relaciones retroalimenticias entre el potencial existente, el horticultor y el comprador (Borys et Leszczyńska - Borys, 1990).

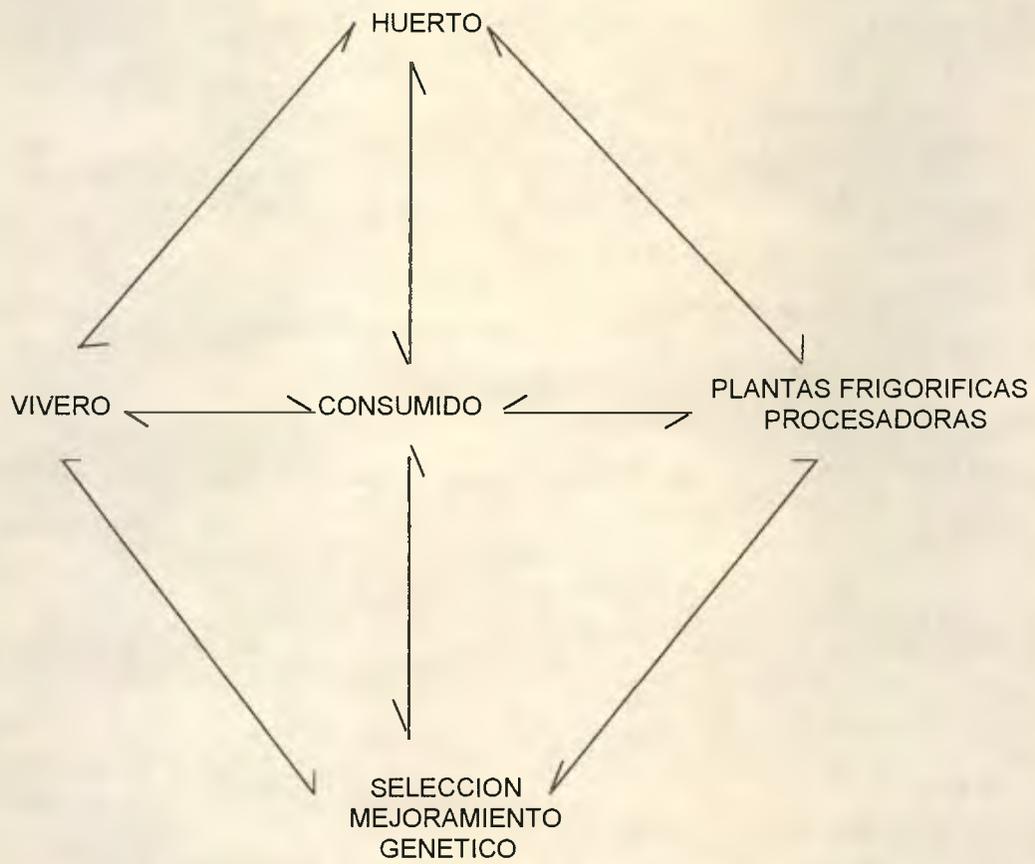


Fig. 12. Principales relaciones retroalimenticias entre los componentes de la industria frutícola

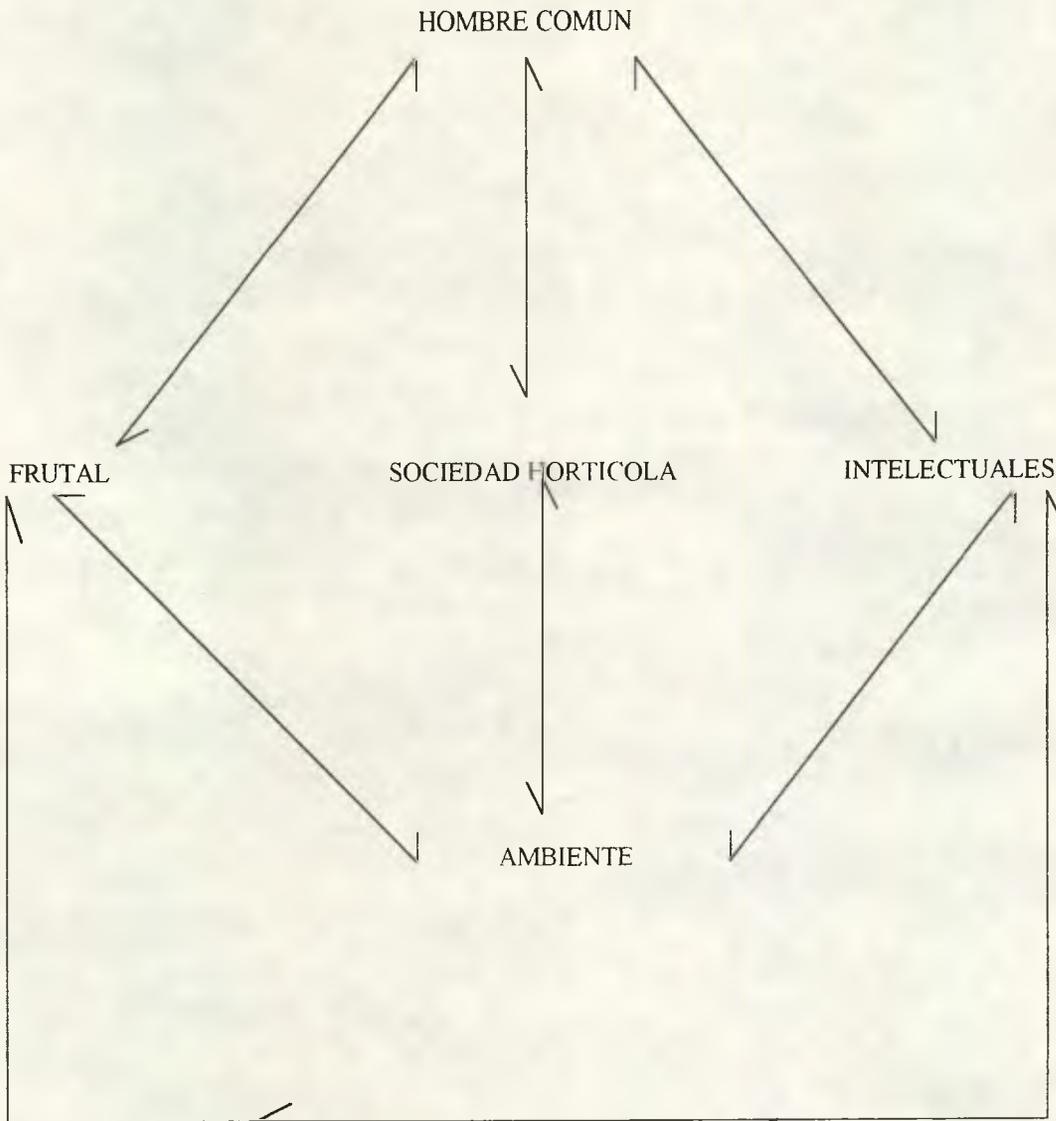
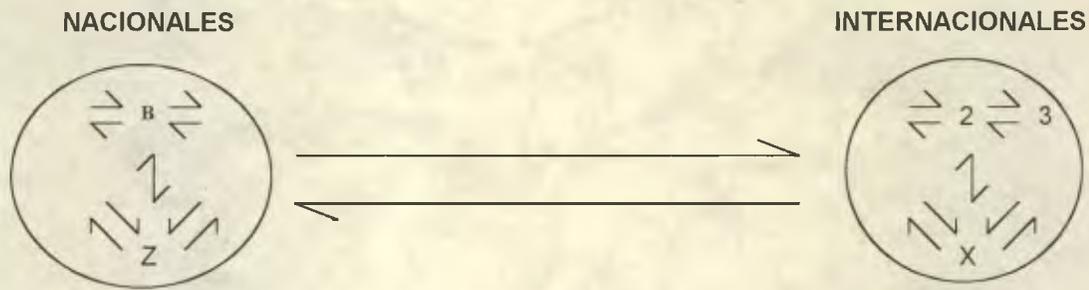


Fig. 13. Relaciones múltiples se presentan entre un frutal (sus componentes) y los grupos humanos que lo aprovechan o lo influyen (modificado de Borys y Leszczyńska - Borys, 1990-1992).

UNIDADES



OBJETOS DE INTERCAMBIO

A. CIENTIFICO

PLANTAS SILVESTRES
CULTIVARES
TECNOLOGIAS

B. COMERCIALES

CARACTERES (GENES)

SUS COMPONENTES EN SISTEMAS - ESPECIE, CULTIVAR, EQUIPO TECNICO, INSECTICIDAS - FUNGICIDAS, REGULADORES DE DESARROLLO, PROGRAMAS COMPUTARIZADOS.
IDEAS (CEREBROS)

Fig. 14. Enlaces - intercambios a nivel nacional e internacional condiciona el potencial.
(Borys y Leszczyńska - Borys, 1990 - 1992)

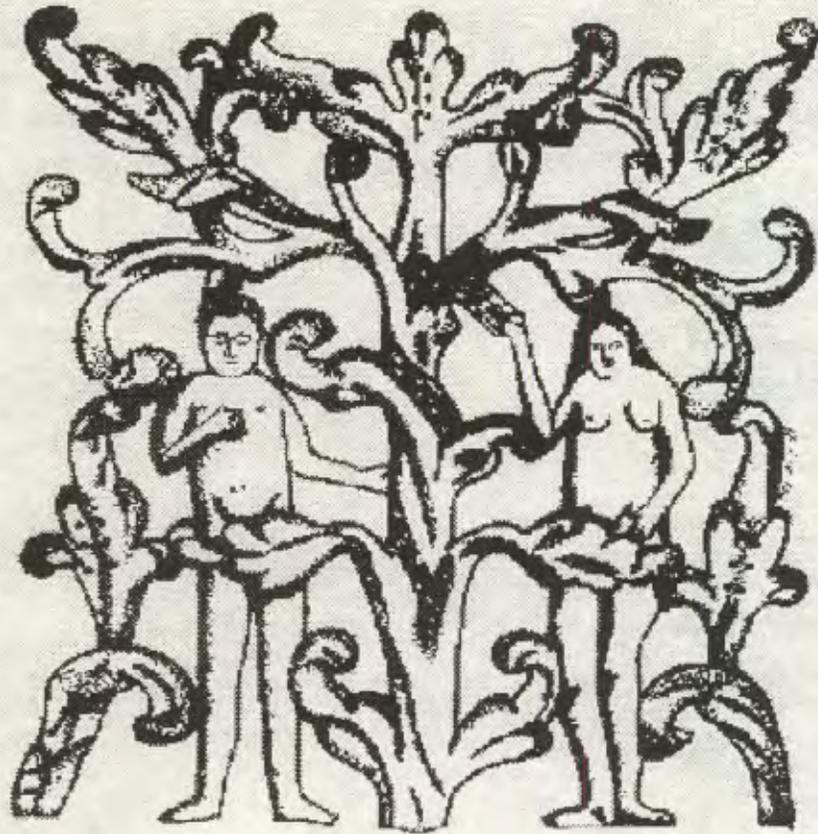


Fig. 15. El frutal es el símbolo de impresiones estéticas y del deseo. Adán y Eva, fragmento de una obra de la mitad del siglo XVIII, Uscie Gorlickie, Polonia. Redibujado de una fotografía. En: Chrzanowski y Kornecki, 1982. Lo trascendental de un frutal no se limita solamente a la utilidad de consumo, al estímulo de la actividad económica, pero abarca también los aspectos intelectuales, los aspectos de estética y de ética humana. El árbol de la vida, el manzano, sus frutos, un símbolo del máximo deseo del hombre, de lo bello, una medida de sus gustos y de sus retos. Especie de inspiraciones para los artistas y el jurado. Dos bellezas, la manzana y la mujer, no pueden coexistir. Con el saqueo de la manzana se inició la destrucción de los vegetales. No hay chamaco que pueda dejar en paz una manzana colorida en el jardín vecino.

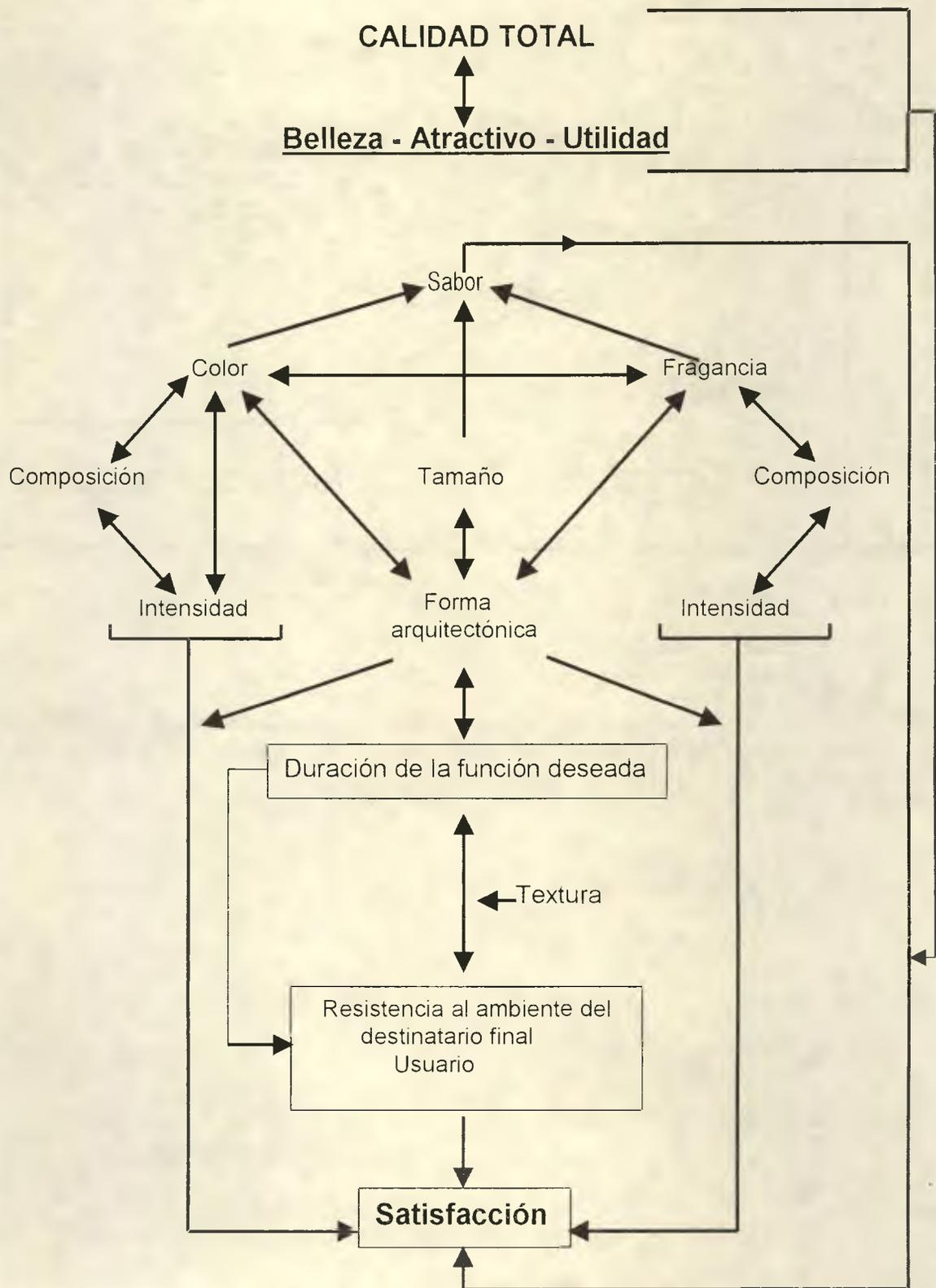


Fig. 16. La relación entre los componentes estéticos de la fruta y/o los componentes del árbol y la utilidad de frutas o frutales. El valor biológico de frutos, su composición química y los valores estéticos determinan la calidad total del producto (modificado de Borys y Leszczyńska-Borys, 1990).

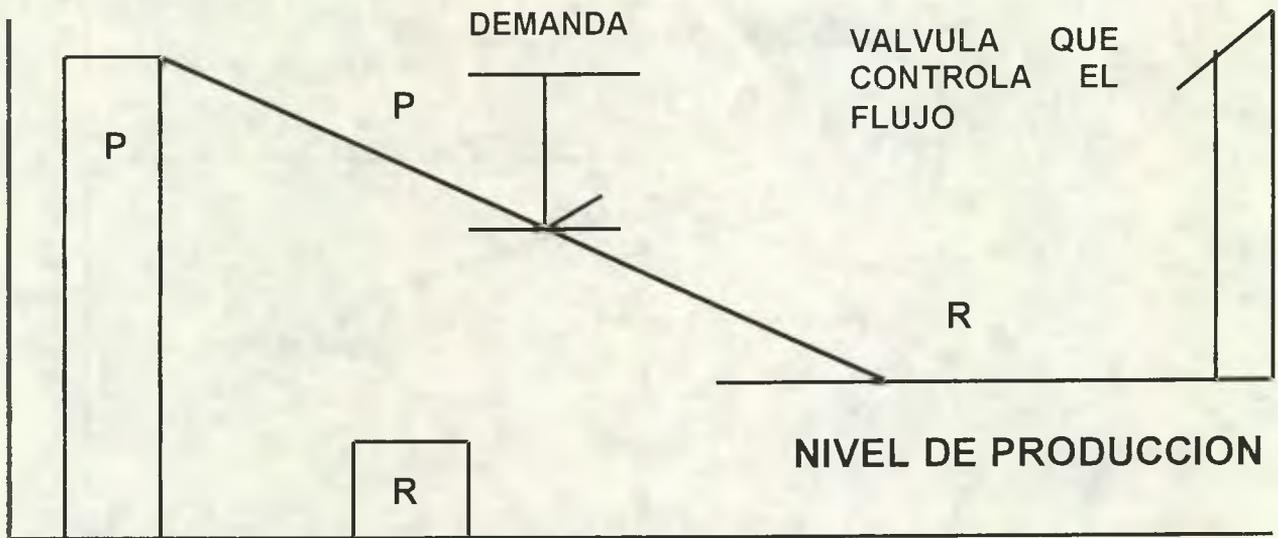


Fig. 17. La relación entre el potencial (P) de las especies (formas, cultivares) y la realidad (R), el aprovechamiento presente del país. Hay que liberar el potencial acumulado y levantar el grado de aprovechamiento.

O F E R T A

A C T U A C I O N S E L E C T I V A D E C O L L A D E R A

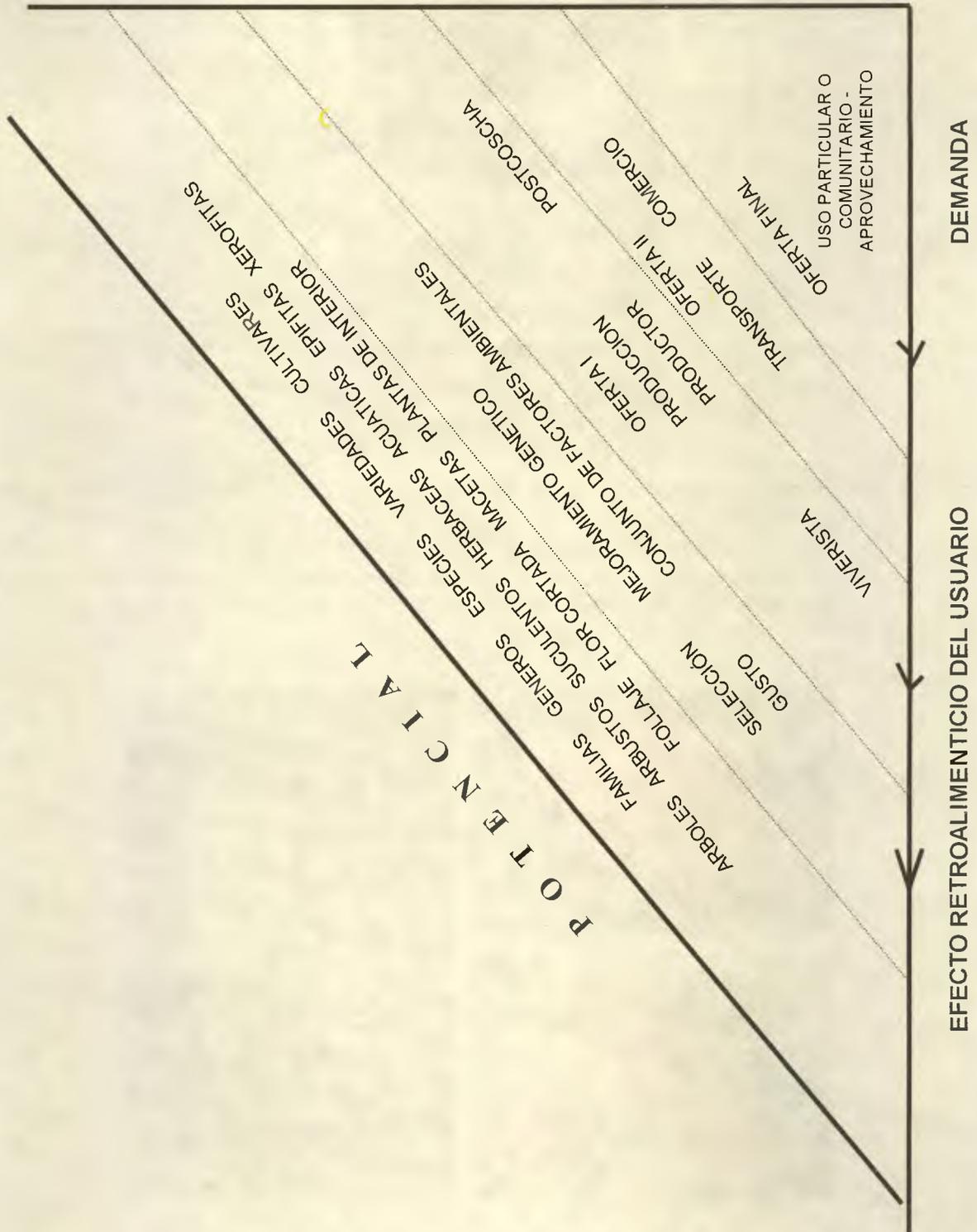
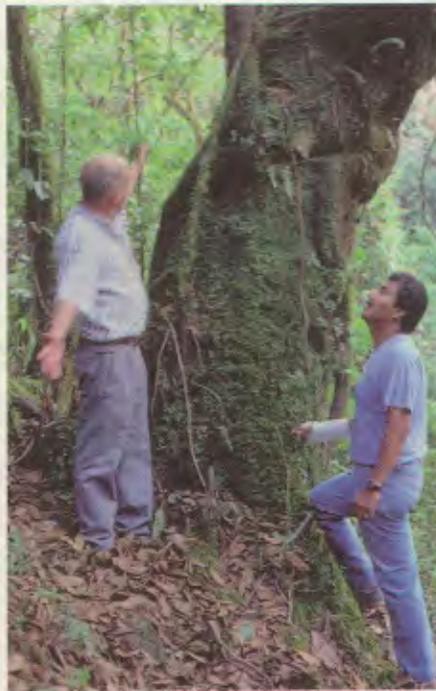


Fig. 18. Relación entre el potencial y el uso real



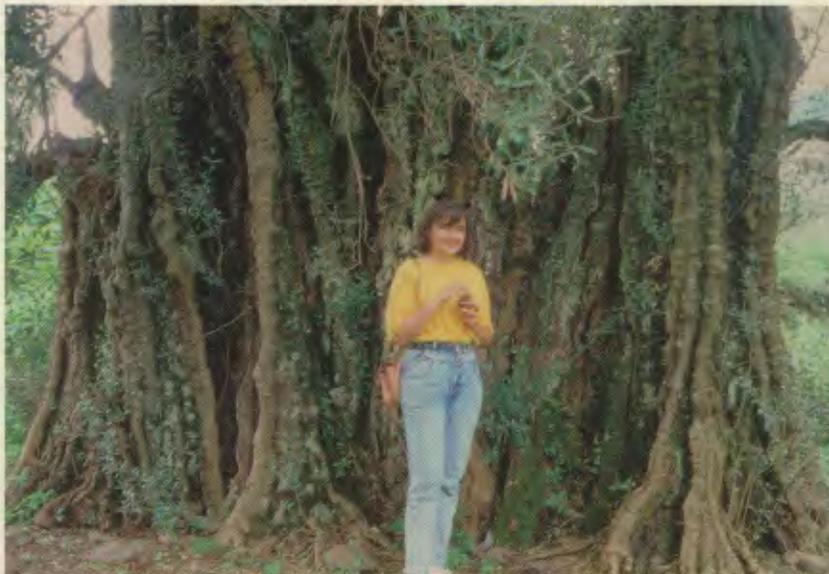
Fot. 1. Gradualmente la selva, la fuente natural primaria de especies, de genotipos más rústicos esta desapareciendo. Allá se pudo encontrar ejemplares impresionantes de *Persea steyermarkii* y otras especies. Estas forman fuente de vareta y de semilla para el banco de germoplasma, único a nivel mundial, de la Fundación Sánchez Colín en Coatepec Harinas, México. Son los turistas especialistas, que los admiran *in situ* (Dr. A. Ben Ya'acov y Dr. A. Barrientos).



Fot. 2. El género *Rosa* es especialmente conocido por valores estéticos de flores. Mucho menos aprovechado por sus pétalos, para elaborar confituras, unas de las más perfumadas y sabrosas. Muy estimadas por estetas - connoisseurs - del arte culinario. Muy estimadas son sus frutas por valores vitamínicos y en la preparación de vinos, licores, ates y preparados medicinales.



Fot. 3. El valor de la fruta - el guaje (*Leucaena esculenta* (Moc. et Dess.) Benth) - es reconocido por las poblaciones rurales de México. La mujer de Cuetzalan, de la Sierra Norte de Puebla, con cuidado evalúa la calidad de vainas. Estas deben ser de una madurez adecuada de pulpa, de la cual depende el sabor buscado y, de semillas, para que sean de mayor valor nutritivo. (Foto de "Sierra Norte de Puebla - Comunidad de Naturaleza y Gente", 1994. UPAEP, Puebla, Pue., México).



Fot. 4. Fueron los frailes de la Iglesia Católica que han introducido varias especies frutícolas del Continente Euro-asiático. Tal fue el caso de la *Olea europea* L. cuyos árboles fueron introducidos al Tzintzuntzan, Mich. y Huexotla, Méx. Son los monumentos, testigos vivos de 400 años y castigados por las generaciones de usuarios de sus frutos y los meros turistas que vienen a mirar a los viejos.



Fot. 5. Los troncos, formados de un número de ejemplares ya separados, que dan una impresión de árboles caminantes. Son de muchísimo valor para los historiadores de la cultura hortícola y, especialmente, como fuente vivo de genes, de cultivares viejos. Otro lugar con la misma especie, posiblemente de menor edad es Huexotla, cerca de Texcoco, Estado de México. Su existencia podría generar mucho dinero por formar un atractivo turístico.



Fot. 6. Los padres de los frutales, de la industria aguacatera moderna de México y de otros países, se ubican en México. Son de tamaño impresionante. Tales árboles deberían ser declarados monumentos de la naturaleza y protegidos por la ley. Hay zonas, que forman la fuente de variabilidad natural, a donde se forman los cultivares futuros de algunas especies. Tal es el caso de *Crataegus* en la cercanía de San Cristobal de las Casas, Chiapas. Es "la cocina" de formas, tipos del tejocote, zona única natural que ha dado una alta cantidad de selecciones. Tal zona también debería ser declarada como protegida por la ley, por el valor científico que presenta, contra la actuación destructiva del hombre. Tales zonas podrían formar un atractivo turístico escolar, científico nacional e internacional.



Fot. 7. La manzana, el símbolo de fruta más deseada en la zona subtropical y tropical por la posible relación imaginativa con el paraíso. Se estima, que este género ha dado 10 000 cultivares sólo por el valor de frutas.



Fot. 8. Las semillas de *Malus baccata fructus lutea*, introducidas de Polonia han segregado dando plantas de excelente adaptación al suelo calcareo y sin presentar requisitos a las horas frías (datos no publicados).



Fot. 9. El plátano, un frutal de utilización múltiple - como frutal de mayor importancia mundial. Como planta de ornato se utiliza su "botón". Los troncos sirven como medio de preservación de frescura de flores de mayor valor (en postcosecha) y de transporte de flores de corte a distancias largas. La hoja es una fuente de sabores que transmite a los tamales. Cada familia guarda su tipo preferido por el sabor específico del follaje.



Fot. 10. Especies poco aprovechadas pero de alto valor regional, étnico: *Agave americana* (flor, base de la penca, médula del tronco). *Erythrina americana* (flores), *Sambucus mexicana* (inflorescencia, estambres, fruta). Los relativos de *Sambucus*, en Europa, forman plantas de valor industrial (*S. nigra*) y de *Erythrina*, en Venezuela, dan semillas de valor nutritivo para el hombre.



Fot. 11. Frutas de *Hylocereus undatus* (11a) y de *Selenicereus megalanthus* (11b) con semillas muy pequeñas, de sabor y colores de pulpa y de cáscara muy interesantes. Fotografías proporcionadas por C.E.I.D.P.H.A.CH., Tuxtla Gutierrez, Chis., de una exposición de frutas del Tercer Congreso Estatal de Fruticultura, Tapachula, Chis., Octubre 1994.



Fot. 12. Los tipos del género *Crataegus* varían mucho en la forma y el tamaño de copas, en colorido de follaje, en caracteres de frutas. Estos atributos se mantienen en la propagación clonal. Tipo: a) copa rectangular, b) copa semicircular, c) inflorescencia con flores en plena floración, d) frutos jóvenes, e-k) frutos maduros de coloración que varía de rojo a anaranjado, l) copa de muy alta carga de frutos.



Fot. 13. Las tunas, fruto de *Opuntia* spp., por ser un producto de “cactus”, planta y fruto espinosa aun comestible, de plantas apreciadas por su valor ornamental ofrecen un potencial de comercialización en países europeos. Es un frutal de enorme productividad por unidad de la superficie del tallo (penca) y unidad de agua transpirada. Es aprovechada en los terrenos semidesérticos, someros, de escasas precipitaciones pluviales.



Fot. 14. La *Spondias purpurea*, un frutal muy interesante por el enigma de fisiología de producción de frutas en la temporada seca y el árbol defoliado. Es el tallo, en su interior verde, lleno de agua, que condiciona la productividad del árbol, la floración, el crecimiento de frutas. Fruta pobre en pulpa de sabor muy refrescante. Muy valorizada en preparación de aguas frescas.



Fot. 15. Dos especies de frutales, una introducida - *Terminalia catappa* L. (15a), de una copa de ramas horizontales, en estratos, bien distribuidas, de único empleo como planta de ornato de calles y de *Pileus mexicana* (DC) Johnston, de una copa elevada, de ramas esqueletonares largas, de un ángulo de ramas con el eje central muy angosto. Ambas especies forman excelentes fuentes de alimentos, la almendra y el fruto muy semejante por su sabor al chayote, respectivamente. La copa de la primera especie podría ofrecer genes de caracteres de copa para varios frutales, que sufren de la excesiva radiación solar. Ambas son del clima caliente.



Fot. 16. La oferta de la variedad de especies y cultivares locales, conocidas unicamente por pocas familias, de exquisito sabor (plátanos), *Persea schiedeana* (sabor netamente apreciado por la población local, sabor reconocido por las etnias), *Byrsonima crassifolia* de los tipos es el sabor del chungun de sabor del "yoghourt" (que es el más apreciado), *Prunus capuli* (*Padus serotina* (L.) Moench) de una variedad de tamaños y tonalidades morado y la *Punica granatum*, ofrecida de manera muy atractiva, poco difícil de resistir su compra. Es el potencial de conocimiento etnico, local, de especies, deseos de poblaciones locales, la necesidad de satisfacerlos al formar plantaciones de especies y variedades deseadas localmente. Son los nichos nacionales de comercialización.



Fot. 17. *Ampelocisus acapulcensis* (H.B.K.) Planch. utilizado localmente para preparar los vinos. Frutal que crece en terrenos muy pedregosos. Muy productivo.



Fot. 18. *Beilschmiedia anay* (Blake) Kosterm., presenta un rango muy amplio de variabilidad en caracteres hortícolas. El fruto es muy promisorio por características de su pulpa.



Fot. 19. Frutas de varias especies de género *Bromelia* son de sabor muy refrescante, regenerativo. *B. karatas* L. se utiliza mucho en preparación de muy sabrosos atoles.



Fot. 20. *Casimiroa edulis*, especie de muy alta productividad, de pulpa apreciada en varios elaborados. La textura de la pulpa de mermeladas es de apariencia cristalina, muy sabrosa y de excelente presentación.



Fot. 21. Los frutos de varias especies de cítricos son bien reconocidos y apreciados por presentar un tamaño grande (*Citrus reticulata*), aunque frutos de algunas especies (*Fortunella japonica* Swingle) presenta alternativas buscadas por el sabor de fruta entero en fresco o en elaborados aún de tamaño muy pequeño.



Fot. 22. Son poco apreciados los frutales por sus valores estéticos. La *Chrysophyllum cainito* L. ofrece frutos y especialmente follaje de coloración y de textura, sus caras contrastantes y tan interesantes para los visitantes. Poco es apreciado un frutal en nuestras calles, como medida de oferta del potencial frutícola del país a un visitante. La coloración "cafe" y la textura terciopelada son los atractivos de este frutal de mucho interés.



Fot. 23. Poco son apreciados nuestros frutales por sus valores ecológicos, como fuente de alimentación de la vida silvestre. Un ejemplo forma la *Cordia selegiana* Fernald, especie que presenta muy alta productividad, florece, tiene frutas y madura al mismo tiempo. Especie muy apreciada por varios pájaros. Cantan y comen hasta alcanzar la cosecha. El árbol es muy atractivo. La fruta es muy astringente aún madura, especialidad apreciada por chamacos.



Fot. 24. La *Diospyros digyna* Jacq. (*D. ebenaster* Retz.) da frutos de mas alta valorización por los "connoisseur" de la mesa vegetariana. Especie no aprovechada por los centros turísticos.



Fot. 25. Frutos de *Eugenia jambos* L. (sin. *Syzygium jambos*) llamativo por su perfume, excelente sabor de la pulpa y la textura y el sabor de sus jaleas como la belleza de sus flores. Un frutal de excelencia para un jardín trasero.



Fot. 26. Tomate del árbol (*Cyphomandra betacea* Sondt.) arbusto alto encontrado en un jardín, abajo de la sombra de árboles frondosos en Chiapas, ha dado frutos verdes. Estas, en dos semanas han desarrollado color rojo y un sabor típico sin marchitez.



Fot. 27. La *Manilkara zapota* van Royen presenta una alta variabilidad de formas y de tamaño de frutos, de sabor muy parecido a la pulpa de *Pyrus communis* (fruta de tipos silvestres) de frutos maduros. Podría ser la razón de su aceptación en los mercados europeos.



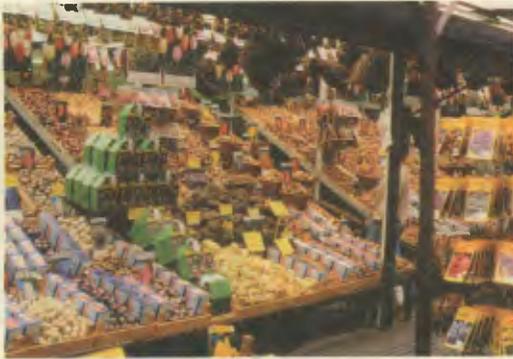
Fot. 28. a) *Pouteria campechiana* Baehni; b) *Pouteria* spp. Frutos de un tipo encontrado en el mercado local de Chiapas. Llama la atención el tamaño y el colorido de su cascara. Varía mucho la especie por estas características y por la relación pulpa/huesos.



Fot. 29. La *Liconia platypus* (Hmsl.) Fritsch. Fruta apreciada localmente por su sabor aunque de poca pulpa, mucha fibra y hueso muy grande.



Fot. 30. *Psidium littorale* Raddi es utilizada como planta de ornato. Sus frutas son muy apreciadas en otros países. El frutal podría encontrar su empleo en huertos caseros.



Fot. 31. El potencial genético frutícola puede satisfacer la demanda comercial, ampliar la oferta de especies al nivel regional, nacional e internacional: (a) puede formar especialidades para los visitantes al hogar, (b) *Fortunella margarita*, (c) asegurar un descanso activo a los que lo desean o lo necesitan y quienes necesitan un ingreso adicional.



Fot. 32. La fotografía demuestra la escala de variabilidad natural presente en el género *Crataegus* en el atributo de fecha de floración y fructificación. En esta huerta se ha encontrado árboles que estuvieron en punto de cosechar la fruta y árboles que apenas iniciaron su floración. Tales atributos son de mucha significancia para la industria transformadora.



Fot. 33. Entre la diversidad de elaborados en base del tejocote es el té de la inflorescencia: a) de especies de *Crataegus* presentes en Polonia, (b) el té de la corteza de la raíz de especies mexicanas. Ambas tes se ofrecen al mercado de medicinas homeopáticas. Sus propósitos medicinales son distintos.



Fot. 34. Los mageyes sirven como materia prima de varios elaborados de prestigio nacional. La base de pencas o la parte central de la planta sirven para elaborar muy estimados dulces: a) el mezcal y b) el kyote. La miel de mageyes es utilizada en la producción del endulzante (c, d) como sustituto de sacaroza, entre los de consumo generalizado (fibra, pulque, tequila).



Fot. 35. El potencial frutícola nativo, cubierto con nube y selva forma el enigma del futuro comercial nacional.

