

## Directorio

ARTURO REYES SANDOVAL

Director General

JUAN MANUEL CANTÚ VAZQUÉZ

Secretario General

L. JAVIER REYES TRUJILLO

Secretario Académico

LAURA ARREOLA MENDOZA

Secretaria de Investigación y Posgrado

RICARDO MONTECUBIO LÓPEZ

Secretario de Innovación e Integración Social

ANA LILIA CORIA PÁEZ

Secretaria de Servicios Educativos

JAVIER TAPIA SANTOYO

Secretario de Administración

MARÍA DE LOS ÁNGELES JASSO CISNEROS

Abogada General

ORLANDO DAVID PARADA VICENTE

Coordinador General de Organización e Información Institucional

HÉCTOR MAYAGOITIA DOMÍNGUEZ

Responsable de la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad

Tel. 5729 6000 exts. de la 54450 a la 54464

e-mail: sustentabilidad@ipn.mx

facebook @cps.ipn | twitter @cps\_ipn

SECRETARIA ACADÉMICA  
COORDINACIÓN POLITÉCNICA PARA LA SUSTENTABILIDAD

## USAR LA BIODIVERSIDAD BIOLÓGICA PARA ENFRENTAR EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



## El concepto de biodiversidad

### *El Capital Natural*

El Capital natural, es decir, nuestra biodiversidad está compuesta por:

**Ecosistemas-** Diversidad de comunidades bióticas y de procesos ecológicos que suceden a este nivel; también se le conoce como diversidad ecológica o de comunidades. Son las casas donde viven las especies. No son al azar, por ello hay bosques de pino, de abeto, de encino, pastizales, manglares, ríos, lagos, cada ecosistema cuenta con sus propias características.

**Especies-** Número de especies de los distintos grupos taxonómicos; también se le conoce como riqueza de especies.

**Genes-** Variación genética contenida en los individuos. La diversidad genética existe dentro y entre poblaciones, así como también dentro de las especies.

La vida en el planeta es nuestra biodiversidad, pero también está compuesta por la vida pasada, los registros fósiles principalmente. Estamos viviendo de la biodiversidad del pasado. Los combustibles fósiles son producto de la biodiversidad de hace millones de años.

Diversidad cultural. México es un país Megadiverso, con un alto grado de endemismos, lo cual lo hace muy especial, ya que existen especies únicas en el mundo, muchas de nuestras especies no están presentes en otros países. México tiene el quinto lugar en flora. Más de la mitad de las plantas existentes en México son únicas, endémicas. En cuanto a cactáceas, tenemos el 41% de especies

El servicio evolutivo que los cultivos y sus parientes silvestres nos ofrecen sin costo algunas consideraciones sobre la agricultura industrial

La agricultura industrial ha dependido de maximizar ganancias basándose en incrementos en el rendimiento agrícola a cualquier costo

La agroindustria se ha aliado con la industria química y el petróleo subsidiado para ofrecer alimentos baratos, con externalidades (ecológicas y sociales) enormes.

La agricultura industrial ha ido en contra, o a desestimulado la multifuncionalidad de la agricultura, la productividad y eficacia de los pequeños agricultores para lograr su seguridad alimentaria.

La idea de aplicar una sola forma de producción agrícola resultó insuficiente para resolver pobreza o asegurar alimentación y generó daños ambientales irreversibles en tiempo generacional.

### La agricultura industrial no es el camino



-disciplinas: desde genómica y biología molecular a etnobotánica, de agro-economía a agrosociología.

-actores: campesinos, científicos, extencionistas, tomadores de decisiones, industria, etc.

-recursos: fondos federales y estatales, programas internacionales. Deberá tener una visión de muy largo plazo.

La Milpa es un ecosistema construido por humanos. Muchas de las



Los ecosistemas nos proveen de diversos servicios ambientales esenciales:

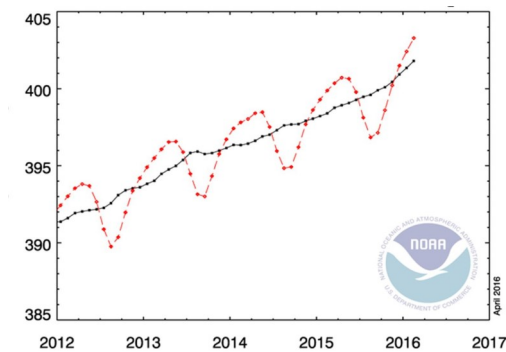
- Alimentos en ecosistemas agrícolas y naturales
- Captura del agua de lluvia
- Generación de suelos fértiles
- Captación de CO<sub>2</sub> atmosférico
- Polinizadores
- Etcétera

Hay un servicio ambiental fundamental más que el desarrollo agrícola industrial ha olvidado completamente:

El cambio climático es un fenómeno que ya estamos viendo. Ya hace algunos años que sobrepasamos las 400 ppm de CO<sub>2</sub>.

El incremento de emisiones de CO<sub>2</sub> está creciendo a una tasa nunca antes vista y las proyecciones están dadas hacia el incremento.

Los síntomas del cambio climático implican inundaciones, incremento en la fuerza y frecuencia de huracanes, sequías extremas, etc.



Entre 1991 y 2012 hay 13950 artículos científicos publicados sobre cambio climático y de éstos, sólo 24 señalan que no existe cambio climático.

La forma en que alimentemos a la población de mediados del siglo XXI definirá el grado de conservación de los remanentes ecosistemas naturales del Planeta

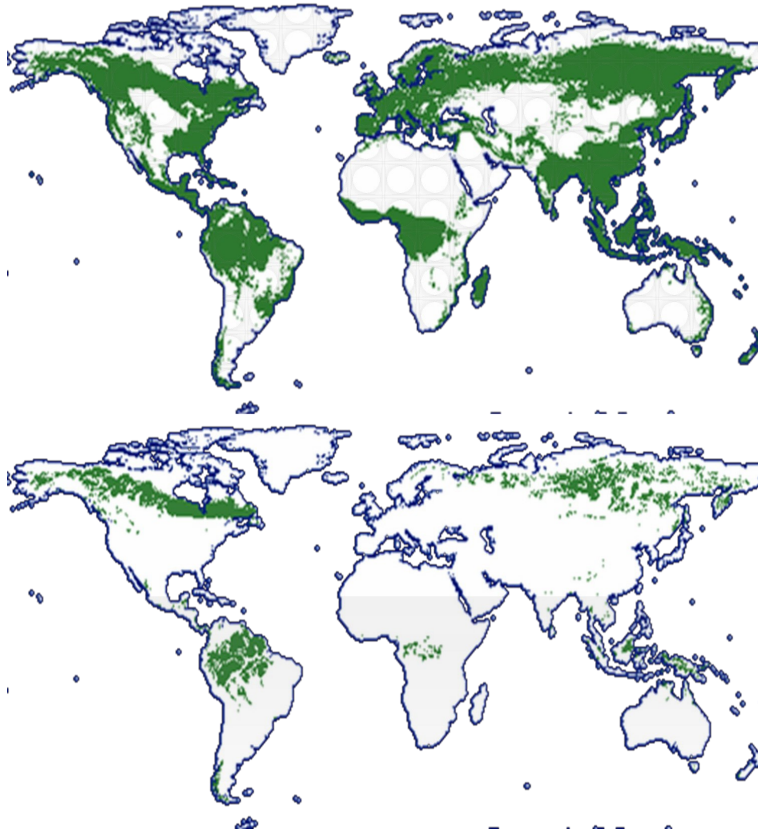
Prácticamente todo lo que comemos es biodiversidad . . . la leche, el huevo, la carne, las verduras, las frutas, todo ello es biodiversidad, nosotros mismos somos parte de la biodiversidad. Parte de la ropa que vestimos el algodón, es biodiversidad.

Dependiendo de cómo alimentemos a la población, va a marcar que tanta biodiversidad vamos a conservar.

Las imágenes muestran lo que había de bosques intactos hace 8000 años (figura superior), y lo que hay de bosques actualmente (figura inferior). La mayoría de ellos sustituidos por tierras agrícolas y por el fenómeno de urbanización.

A mediados de siglo estaremos llegando a 140 millones de habitantes.

¿cómo le haremos para alimentar a toda esa gente sin afectar nuestra biodiversidad?



No existe, hasta ahora, una tecnología capaz de repetir, substituir o improvisar, en unas cuantas décadas tales reservorios de variabilidad genética

Los bancos de germoplasma del mundo preservan solo “unos cuantos cuadros de la película” del proceso milenario de diversificación genética bajo domesticación. Es imperativo mantener *in situ*, y estudiar cuidadosamente, estos procesos donde aun existen, v.g. la milpa en México

Tenemos que dar Valor al proceso de evolución bajo domesticación:

·Ni el proceso de domesticación, ni la variabilidad genética de los cultivares y sus parientes representan un valor en las economías actuales

·Sin embargo hay ejemplos de tales valores (e.g. tizón tardío en papa o la Phylloxera en vides en el siglo XIX )

·El proceso de domesticación de los cultivares y sus parientes silvestres, representan un servicio evolutivo esencial para encarar los retos alimentarios que implica el cambio climático

CONABIO está trabajando en un proyecto integrado nacional sobre cultivares y sus parientes silvestres:

·Comprenderá una amplia gama de:

–disciplinas: desde genómica y biología molecular a etnobotánica, de agro-economía a agrosociología.

–actores: campesinos, científicos, extencionistas, tomadores de decisiones, industria, etc.

–recursos: fondos federales y estatales, programas internacionales. Deberá tener una visión de muy largo plazo.

La Milpa es un ecosistema construido por humanos. Muchas de las

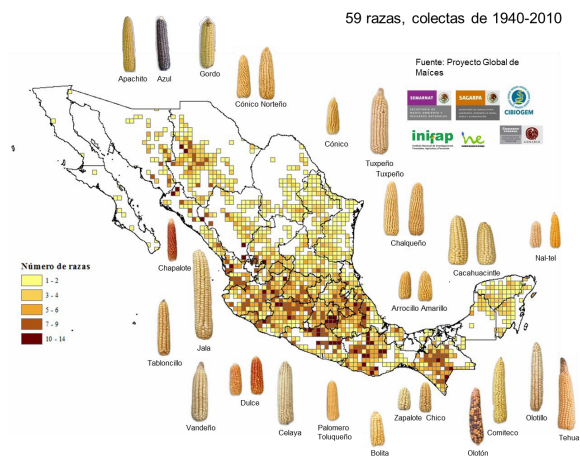


- Insituciones gubernamentales funcionales,
  - Asesoría agrícola eficiente,
  - Centros de investigación activos,
  - Organizaciones eficientes de productores,
  - Cooperativas y otras asociaciones comunitarias,
- ...pero no mencionan para nada la adaptabilidad genética de los cultivos.

De la teocinte a todas las razas nativas, a través de un enorme rango de ambientes: desde el nivel del mar hasta los 3,000 m, desde los trópicos secos a las montañas frías y húmedas.

México es centro de origen y diversidad del maíz: 59 razas, colectas de 1940-2010.

La base de datos que cuenta con 22,931 registros provee evidencia de que hoy se siembran maíces pertenecientes a 59 razas en todos los ecosistemas agrícolas de México.



La agricultura altamente tecnificada, como se aplica hoy, es ecológica y económicamente insustentable. Sus externalidades económicas, sociales y ambientales son inaceptables. La agricultura extensiva es la principal causa de pérdida de los ecosistemas. Este tipo de agricultura no ha resuelto el problema.

En la Costa Americana del Golfo de México, donde desemboca el río Mississippi, se tiene una agricultura altamente tecnificada con un uso excesivo de agroquímicos. El mar en esta zona se ha convertido en una zona muerta, no hay oxígeno disuelto. Se ha convertido en un desierto marino. No hay biodiversidad en esta zona, no hay peces y por tanto, no hay pesca. Aquí, la externalidad de la agricultura tecnificada se ve reflejada en esta zona del Golfo de México. No es la única en el mundo, alrededor del mismo hay muchas zonas muertas que son resultado de la aplicación de agroquímicos altamente tóxicos. La figura muestra estas zonas muertas alrededor del mundo.



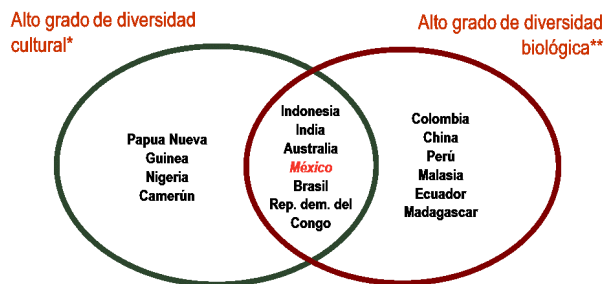
Por su diversidad ecológica, en los países megadiversos (con una gran diversidad étnica y cultural) no puede haber un solo sistema agrícola que resuelva todos los problemas de seguridad alimentaria.

## La Diversidad Cultural

La diversidad cultural de México está acompañada de su diversidad lingüística. Oaxaca tiene mayor diversidad lingüística que toda Europa. Sólo unos pocos países cuentan la característica de contar con una alta diversidad biológica y una alta diversidad cultural. México se encuentra entre éstos:

| Entity            | Families      | Languages  |
|-------------------|---------------|------------|
| <b>MEXICO</b>     | <b>11(12)</b> | <b>291</b> |
| Veracruz          | 6             | 23         |
| Puebla            | 4             | 29         |
| Guerrero          | 3             | 16         |
| Oaxaca            | 6             | 158        |
| Chiapas           | 4             | 25         |
| <b>GUATEMALA</b>  | <b>3</b>      | <b>54</b>  |
| <b>HONDURAS</b>   | <b>7</b>      | <b>10</b>  |
| <b>NICARAGUA</b>  | <b>4</b>      | <b>7</b>   |
| <b>COSTA RICA</b> | <b>2</b>      | <b>9</b>   |

## Diversidad cultural y diversidad biológica



\* Países donde se hablan más de 60 idiomas

\*\* Países con megadiversidad

Modificado de Worldwatch Institute

Las mujeres del campo en México fueron las primeras en seleccionar las características del maíz y de dicho proceso han surgido las 60 diferentes razas que se han generado del maíz

•Soberanía: El derecho de la gente a un alimento sano y culturalmente apropiado, producido con métodos ecológicamente sustentables, y con el derecho de escoger sus propios sistemas agrícolas y alimentarios (La vía campesina, 2007).

Unidades familiares de producción alimentaria

En su reporte de 2014, la FAO mencionó que unos 570 millones de unidades familiares de producción alimentaria proveen la mayor proporción de alimento en el mundo.

Son, por mucho, la forma dominante de agricultura en el mundo

•Ocupan entre 70 y 80% de la tierra agrícola y producen más del 80% del valor de los alimentos

Se requiere mucha más investigación pública en agricultura

•La investigación agrícola con fondos públicos ha caído fuertemente en las últimas 3-4 décadas, al igual que los servicios públicos de extensionismo.

•La investigación debe enfocarse también a la intensificación sustentable de la agricultura, y al mantenimiento y uso de la agrobiodiversidad

La diversidad genética de los cultivos nativos resulta de los milenios de selección bajo domesticación.

La diversidad de sus parientes silvestres representa millones de años de selección natural y evolución:

Ambas son la más valiosa e irremplazable fuente de respuestas para la producción de alimentos frente al cambio climático. De acuerdo con la FAO (2014) los elementos esenciales para la innovación agrícola son:

•Instituciones gubernamentales funcionales,