



TALLER PARTICIPATIVO

Democratización del conocimiento científico: el caso de los cultivos transgénicos

En una sociedad en la cual la tecnociencia -con sus múltiples riesgos e incertidumbres asociadas- atraviesa todos los aspectos de nuestras vidas individuales y colectivas, se torna indispensable fomentar la democratización del conocimiento científico y tecnológico. Impulsados por esta idea abordaremos la problemática de los cultivos transgénicos; en particular los diversos impactos del modelo de monocultivo de la soja RR (soja transgénica resistente al herbicida Glifosato) en nuestro país, a través de un taller participativo en el que analizaremos textos y documentales que giran en torno de dicha problemática. Se analizará también la inserción de esta problemática en la escuela.

Destinado a docentes de Escuela Media de todas las áreas.

Duración: 3 hs

Lunes 31 de Mayo, 18 h.:

Sede D.E. 7 Caballito

Miércoles 9 de Junio, 18 h.:

Sede D.E. 18 Monte Castro

Miércoles 16 de Junio, 18 h.:

Sede D.E. 21 Lugano

Coordinan: Ciencia Entre Todos

Alicia Massarini, Adriana Schnek, Beatriz Libertini, Nicolás Lavagnino, Gonzalo Corti Bieze, Paula Lipko.



www.buenosaires.gov.ar/cepa

CePA

COMITÉ DE EXPERTOS EN POLÍTICAS
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Taller participativo

Democratización del conocimiento científico:

El caso de los cultivos transgénicos

Coordina: Ciencia entre todos

Es de suma importancia promover la participación ciudadana

En la discusión del problema



En la toma de decisiones



En la definición de las políticas públicas

Porque los posibles impactos



Involucran a toda la sociedad



Comprometen calidad de vida de generaciones actuales y futuras

Debate sobre transgénicos

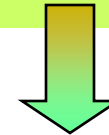
Problemática compleja

Involucra múltiples niveles de análisis



- científicos y técnicos
- económicos
- sociales
- ambientales
- salud humana
- ético - políticos

Incluye diversos actores



- productores
- empresas biotecnológicas
- ciudadanos
- Estado
- comunidad científica
- ONGs

Fundamental: que los ciudadanos tengamos conocimiento de los temas que se debaten.

Uso de animales y plantas por el hombre en la agricultura

¿Qué es el mejoramiento convencional?

¿Qué es un transgénico?

¿Qué es la biotecnología?

Principales etapas del cambio en la práctica de la agricultura

1. 10000 años atrás. Revolución del Neolítico.

Domesticación inicial de las principales variedades vegetales y práctica sostenida de la selección artificial de variedades naturales. Tarea de los agricultores.

2. Desde mediados del sXVIII hasta 1960.

Mayor conocimiento de la variabilidad y la heredabilidad. Aplicación de los conocimientos de genética clásica a la mejora vegetal. Tarea del mejorador vegetal

3. Incorporación de las técnicas de ingeniería genética.

Se impone la idea de "diseño a priori", introduciendo características de otras especies a las variedades existentes. Tarea del ingeniero genético

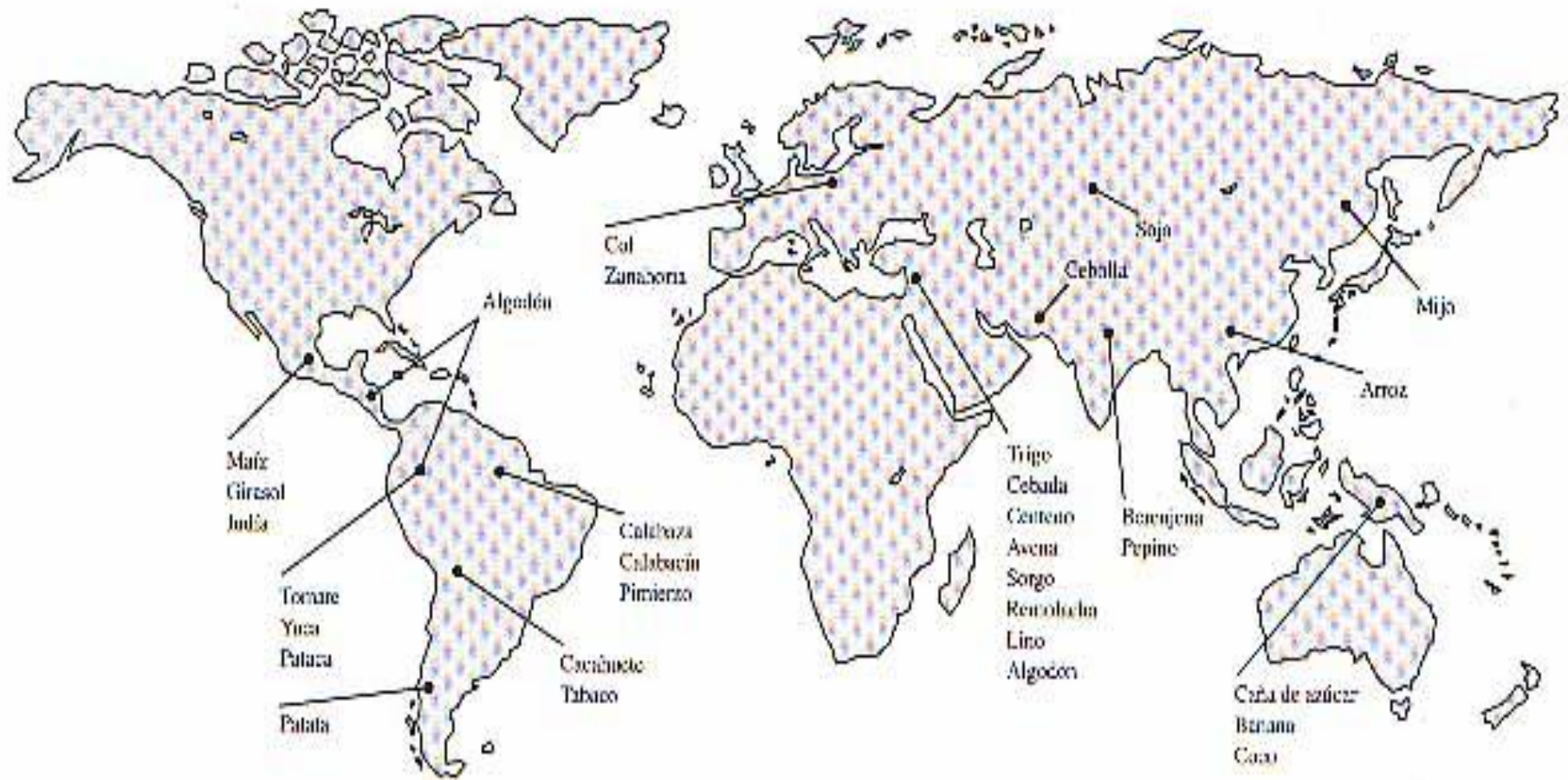
Mejoramiento convencional: Selección en masa

→ Propagación de caracteres deseables mediante el cruzamiento de individuos portadores

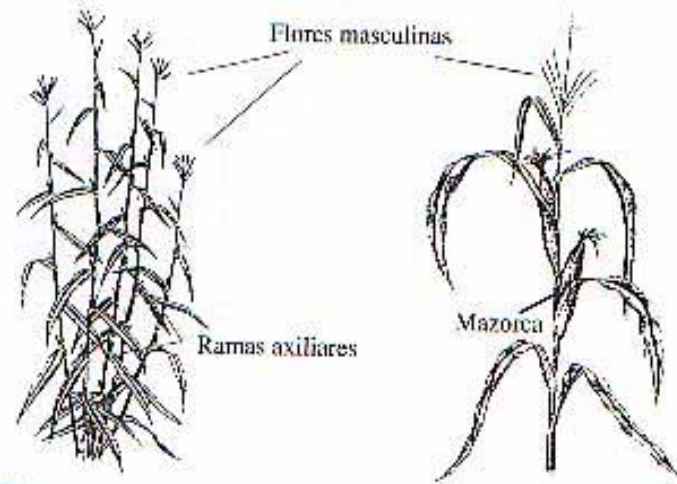
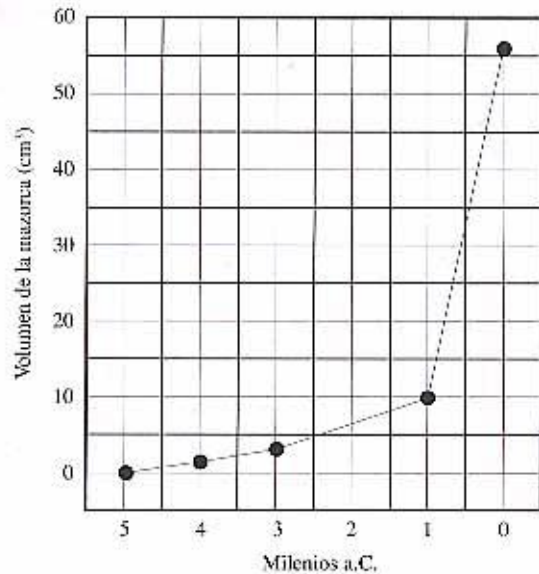
Los rasgos seleccionados en diferentes cultivos y regiones son similares

- Inflorescencias mayores
- Maduración y germinación uniforme
- Semillas de mayor tamaño que no se dispersan
- Mayor proporción de hidratos de carbono

Lugares de origen de los diferentes cultivos



El caso del maíz



TEOSINTE
Flores masculinas en las terminaciones de ramas axiliares largas y numerosas

MAÍZ
Mazorcas (flores femeninas) en ramas axiliares cortas y pocas numerosas

Planta silvestre: Teosinte

- Hace 12000 años se recolectaban mazorcas de 2 cm
- Hace 7000 se inicia la domesticación

La diferencia entre silvestre y cultivada es muy notable pero está regulada por unos pocos genes

Revolución verde

- Se generaliza el uso de nuevas variedades con características de alto valor agronómico obtenidas en el Centro de Mejoramiento de Maíz y Trigo.
- Se incorpora masivamente el uso de semillas híbridas y grandes cantidades de nuevos agroquímicos.
- El rendimiento de la producción aumenta 2,4 veces.

Consecuencias evolutivas del mejoramiento vegetal

Durante 100 siglos se practicó el mejoramiento sin hipótesis sobre las bases genéticas de estos procedimientos

Los cambios introducidos en los cultivos son enormes pero no han producido aislamiento reproductivo entre los cultivos y sus parientes silvestres



Pueden intercambiar genes



Aunque se les ha dado nombres específicos diferentes constituyen variedades de una misma especie

Biotecnología

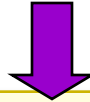
→ Década de 1970- Se desarrollan métodos que permiten:

- aislar genes
- hacer copias en tubos de ensayo y manipularlos
- volver a insertarlos en células vivas

→ 1985- Comienzan a insertarse en plantas, genes de otros organismos que incorporan características con valor comercial

Transgénicos

Organismos genéticamente modificados (OGM)



Todo organismo al que se ha incorporado uno o más genes provenientes de otra especie, mediante métodos artificiales

Cultivos transgénicos

- Se parte de una variedad obtenida por métodos tradicionales



- Se introducen los genes que confieren los caracteres buscados

Ejemplos de caracteres introducidos

➡ Más frecuentes

- **Tolerancia a herbicidas:** introducción de un gen que produce la síntesis de una forma alternativa de la proteína blanco del herbicida (Roundup o Glifosato)
- **Resistencia a plagas:** introducción de un gen de una proteína de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (BT) que tiene propiedades insecticidas.

➡ Poco frecuentes

Mejora en la **calidad y propiedades**

➡ Propósitos a futuro

Utilizar plantas o animales como **factorías biológicas**

Las herramientas de la biotecnología

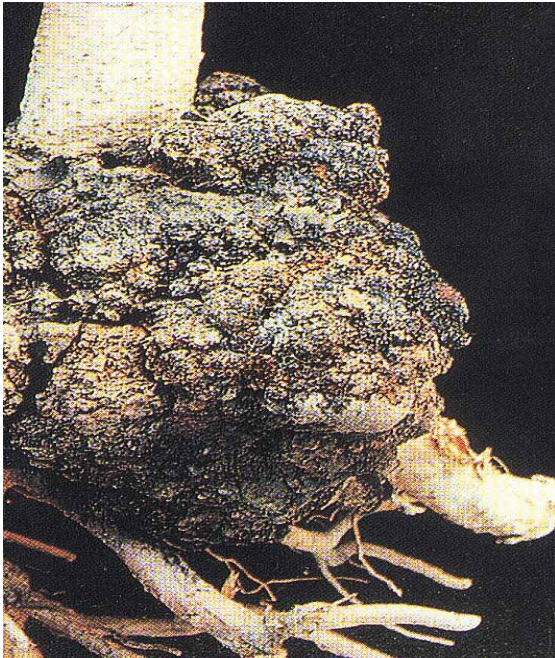
Mediante enzimas es posible

- Cortar la cadena de ADN en sitios específicos (enzimas de restricción)
- Unir extremos (ligasa)
- Hacer copias de fragmentos de ADN o ARN (polimerasa)

Cortar, copiar y pegar permite

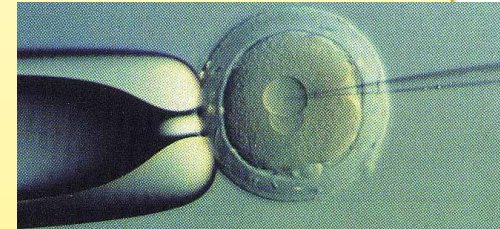
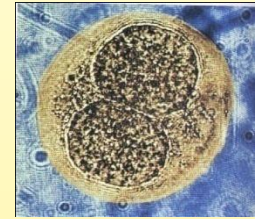
- Crear genes artificiales (quiméricos)
- Incluirlos en fragmentos de ADN móviles (vectores)
- Introducirlos en organismos de cualquier especie

Técnicas de introducción de genes foráneos

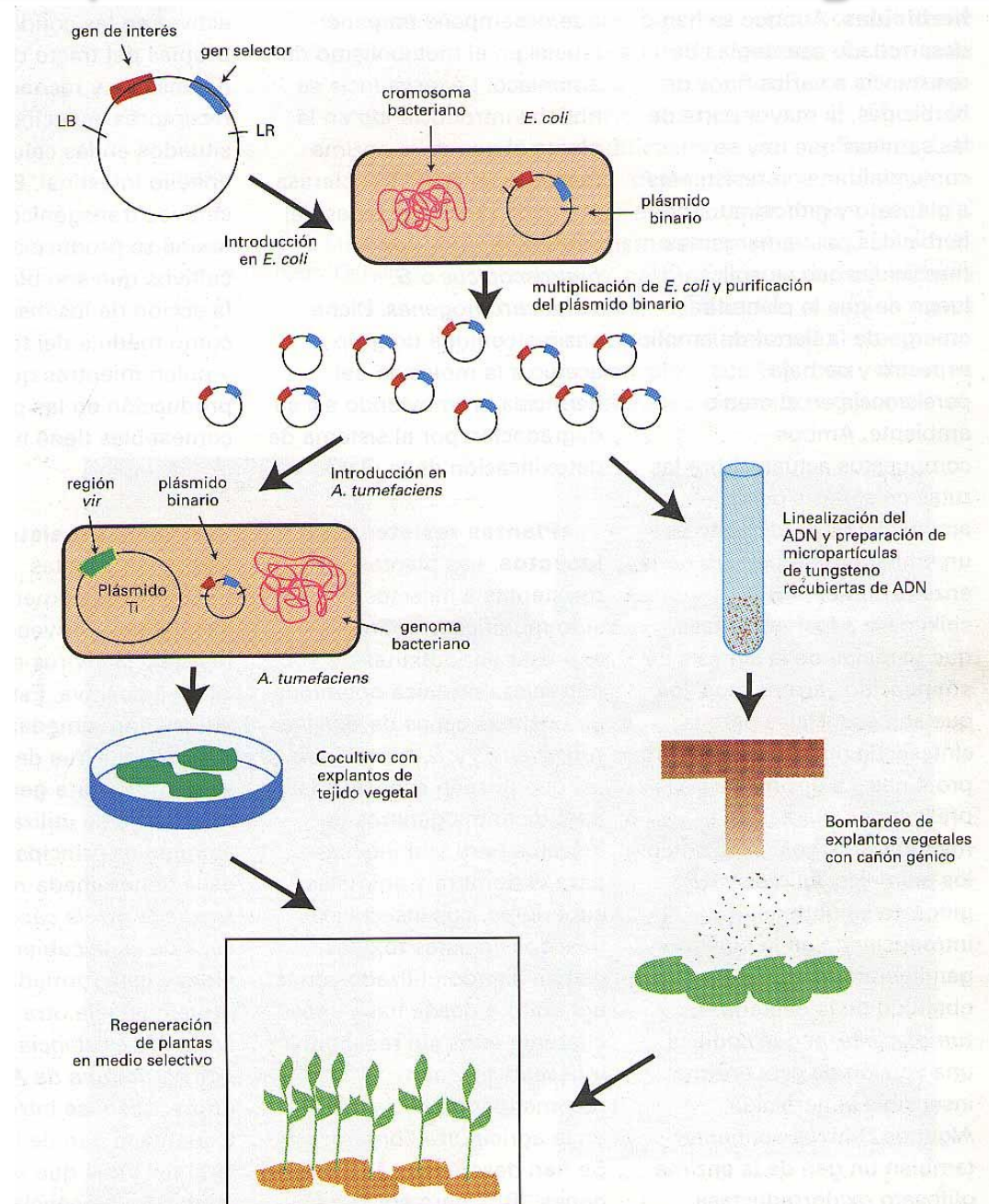


Tumor causado en la base de un tallo por la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*

- * Bacteria *Agrobacterium tumefaciens*
- * Sustancias que fusionan células (fusógenos, PEG)
- * Descargas eléctricas (electroporación)
- * Microinyección
- * Biolística ("pistola genética")



Los procedimientos de la ingeniería genética



Para constatar la incorporación del transgén se utilizan genes marcadores que en muchos casos son genes de resistencia a antibióticos

A modo de ejemplo...

La soja transgénica de Monsanto contiene:

- Una porción del promotor del virus "mosaico del coliflor"
- Una secuencia codificadora de un gen de Petunia
- Un gen de *Agrobacterium* que codifica la enzima tolerante al glifosato
- Una porción de un gen de la nopalina que actúa como señal de terminación

Análisis de Riesgos de los procedimientos de la Ingeniería Genética

```
graph TD; A[Análisis de Riesgos de los procedimientos de la Ingeniería Genética] --> B[Asociados a la investigación o a la producción en ámbitos cerrados o de laboratorio]; A --> C[Asociados a la introducción de OGM en ambientes abiertos o en la alimentación]; C --> D[Agrobiotecnología]
```

Asociados a la investigación o a la producción en ámbitos cerrados o de laboratorio

Asociados a la introducción de OGM en ambientes abiertos o en la alimentación

Agrobiotecnología

Dos niveles en los que reflexionar en torno a los cultivos transgénicos:

1. Riesgos para la salud humana y el medio ambiente
2. Los transgénicos -específicamente el caso de la soja RR- en el contexto del modelo agropecuario actual.

Contenidos para la Formación General de
la Escuela Secundaria
(Modalidad Bachillerato y Comercial)

BIOLOGÍA

Trayecto de 3 años - . 3° año

Presentación de la asignatura

(...)

Por último, se propone presentar algunas problemáticas candentes de la biología actual, **que atañen a la biotecnología**, sus aplicaciones y los dilemas éticos que plantea.

Unidad 5. *Bases genéticas de la herencia*

Contenidos

- ❖ Flujo de información. Síntesis de proteínas.
- ❖ El concepto de herencia. Transmisión de las características de padres a hijos. Las leyes de Mendel.
- ❖ **Genética, medicina y sociedad. Problemas éticos vinculados a la manipulación de la información genética**

Alcances y comentarios

Se sugiere relacionar los procesos de la meiosis con los procesos generales de la genética clásica.

Se pueden abordar diferentes temas de interés, como clonación, organismos genéticamente modificados, proyecto genoma humano, tratamiento de enfermedades genéticas, etc.

Importa que los alumnos adviertan que la consideración de ciertos temas exige contemplar aspectos que exceden el ámbito científico.

El abordaje contemplará el desarrollo de situaciones en las cuales los alumnos tengan la oportunidad de buscar información acerca de temáticas de actualidad; así como de seleccionar, procesar y comunicar dicha información de distintas maneras (organizar charlas, recolectar y/o procesar datos, elaborar textos expositivos, informes, etc.).

ECONOMÍA Y CONTABILIDAD

Presentación de la asignatura

(...)

Para el desarrollo didáctico de los distintos bloques se sugiere recurrir al análisis de situaciones o problemas, y la utilización de diferentes fuentes de información (incluyendo artículos de diarios y revistas, Internet, etcétera).

Plan: Ciclo Básico Unificado (Carga horaria: 4 horas semanales)

Plan: Ciclo Básico Unificado para EMEM (Carga horaria: 2 horas semanales)

3. Dinero, bancos y comercio internacional

Contenidos

El comercio internacional y la balanza comercial: ventajas y desventajas del comercio internacional.

Alcances y comentarios

Se procura incorporar la reflexión sobre las ventajas y desventajas que proporciona el comercio internacional en el marco de un contexto particular. Se sugiere para el tratamiento de este punto ejemplificar a partir de casos tomados de la actualidad del país.

EDUCACIÓN CÍVICA

Presentación de la asignatura

La educación cívica se construye como espacio curricular en el que estas cuestiones son tematizadas, problematizadas y debatidas.

El propósito central de la asignatura es la formación de ciudadanos capaces de ejercer de manera responsable y creativa sus derechos y obligaciones, partícipes de la vida pública, dotados de herramientas para comprender la realidad que los rodea, y operar sobre ella.

Segundo año

Dimensión política y social de los derechos humanos

DEMOCRACIA Y DESARROLLO

Contenidos

Relaciones entre democracia, derechos humanos, ambiente y desarrollo.

Alcances y comentarios

Se pretende el análisis de las complejas relaciones entre estos conceptos, a partir de situaciones de vulneración de derechos humanos ligadas a modelos de desarrollo incompatibles con la preservación del ambiente.

GEOGRAFÍA

Trayecto de cuatro años

Tercer año. América latina y anglosajona. La Argentina en América

Contenidos

Las problemáticas ambientales más relevantes a escala regional y/o local: el manejo de los recursos.

- Pérdida de biodiversidad
- Contaminación del agua
- Contaminación del aire
- Desertificación
- Deforestación
- Erosión y degradación de los suelos
- Problemáticas ambientales derivadas de la explotación minera.

Alcances y comentarios

También es posible abordar **directamente problemáticas ambientales relevantes** y complementar el estudio de los contenidos anteriores con la aproximación a otros ambientes americanos -incluyendo siempre alguno argentino- **y a los intereses y acciones de actores locales y extralocales involucrados**. En esta dirección se pueden elegir dos casos del tipo de los siguientes:

- **La expansión de la soja en el sureste brasileño, en las llanuras de EE.UU. y en la llanura chaco-pampeana.**

Trayecto de cuatro y cinco años Cuarto/ quinto año. Argentina en el mundo

Contenidos

-Los procesos de agriculturización, sojización y pampeanización.

Alcances y comentarios

A partir de este estudio se pueden considerar las **problemáticas sociales y territoriales derivadas de las crisis estructurales de las economías regionales extrapampeanas y sus profundizaciones recientes a partir del proceso de pampeanización que genera el progresivo reemplazo de sus formas de producción y también de algunas de sus producciones tradicionales.** Se propone desarrollar estos contenidos a partir de la contrastación de **tres casos**. Un criterio posible para la selección de cada uno es tomar una problemática propia de las producciones pampeanas y dos de las extrapampeanas, atendiendo a que una de ellas se mantenga en crisis estructural y la otra haya entrado en procesos de reconversión.

Casos posibles para la producción pampeana:

- La expansión sojera para mercado externo y su impacto en la economía nacional y en las economías regionales

QUÍMICA.

Trayecto de química en 3 años - Quinto año

LA QUÍMICA Y SU INCIDENCIA EN LA SOCIEDAD

Contenidos

Nociones sobre biotecnología: síntesis de insulina, uso de enzimas en jabones, la fermentación (elaboración y picado del vino, elaboración de pan y de yogur).

Fabricación y propiedades del jabón y los detergentes.

Alcances y comentarios

Se pretende que los alumnos resignifiquen ciertos contenidos trabajados desde la biología (como los conceptos de enzima y procesos aeróbicos y anaeróbicos) con otra mirada, esta vez desde la química, reinterpretando los procesos y la energía asociada a ellos.

¡Gracias!

www.ciencientretodos.wordpress.com