



## Cuaderno N° 81: El centro de origen de los cultivos

### El camino de la papa

En Perú, los primeros conquistadores españoles descubrieron que los Incas cultivaban para su alimentación una extraña planta cuyo “fruto” crecía bajo la tierra: era la papa.

Era amarga, de tamaño pequeño y algunas veces indigesta. Los Incas la comían hervida o directamente asada sobre el fuego. La cultivaban a más de 3.000 metros de altitud, en la región de Lima y en Cuzco, capital del Imperio Inca. También la cultivaban en la región del lago Titicaca cerca de Bolivia y en Ecuador en la región de Quito. Las papas eran cultivadas en pequeñas terrazas, en las abruptas pendientes donde vivían los Incas y las regaban con las aguas que bajaban de los torrentes de las montañas. De esta manera, al cultivarlas a esta altitud, los tubérculos se libraban de los ataques de insectos.

En 1535 unos monjes las plantaron en su monasterio de Sevilla, después de haberlas recogido de los navíos que venían de América. Desde allí se extendió por toda Europa durante el siglo XVI. Francia fue el país europeo que más se resistió a aceptarla por desconfiar de ella como alimento. Sin embargo, contó con numerosos defensores, entre los que se encontraba un agrónomo francés, Antonio Agustín Parmentier, quien la dio a conocer y difundió su empleo. En 1750 era ya considerada como un artículo de primera necesidad en todo el continente europeo y una de las cosechas más importantes de aquel entonces.

En la actualidad, la papa ocupa un lugar sustancial en la economía de los países y constituye el alimento básico de muchos de ellos. Al igual que la papa, muchos de los cultivos de interés agronómico que se consumen, tuvieron su centro de origen en lugares muy alejados de donde son cultivados actualmente. Las migraciones y el inicio de comunicaciones entre habitantes de diferentes regiones, llevaron a una paulatina diseminación de estas plantas por otras culturas. Esto provocó una distribución bastante amplia a nivel mundial de las distintas especies hortícolas, haciendo que hoy se consideren cosmopolitas.

Conociendo el pasado, estudiando los ejemplares a partir de los cuales se ha desarrollado la agricultura, coleccionando plantas cultivadas en los antiguos centros agrícolas, es posible saber cómo modificar las plantas y domesticar los animales de acuerdo con las necesidades actuales.

### ¿De dónde vienen los vegetales que se consumen actualmente?

Desde la aparición de la vida en la Tierra, el número de especies vegetales fue aumentando sin cesar en un proceso de diversificación constante, mediante un mecanismo de selección y adaptación al medio ambiente. En cada región se desarrolló una gran diversidad de plantas silvestres adaptadas al tipo de suelo, a las variaciones del clima y resistentes a plagas y a enfermedades de la zona.

A partir de estos conceptos, el Director del Instituto de Botánica Aplicada y de Mejoramiento de las Plantas de Leningrado, Nicolai Ivanovich Vavilov (1887 – 1943) desarrolló la teoría de la



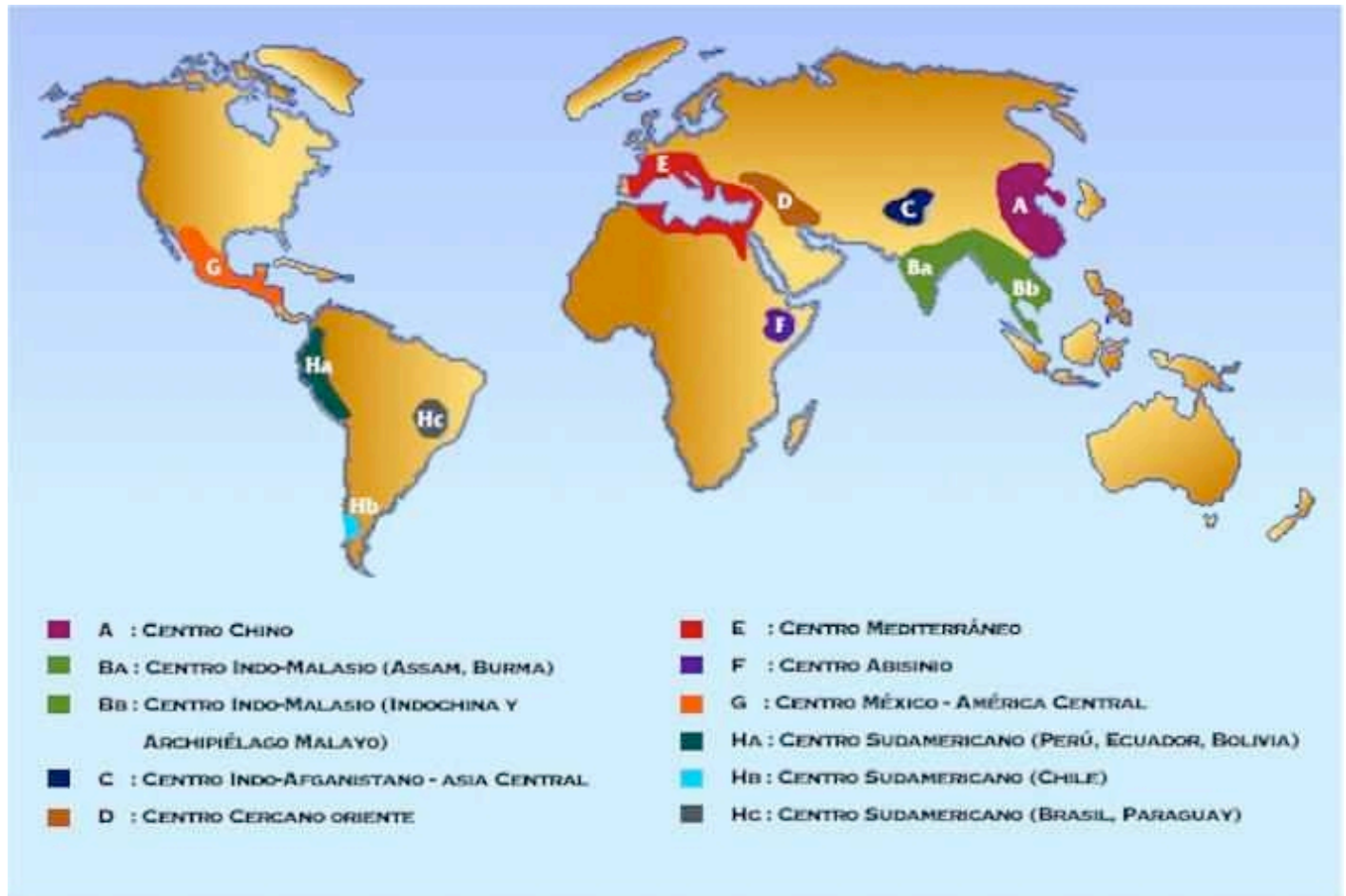
existencia de **genocentros** o **centros de origen** de las plantas cultivadas. Mediante las observaciones que desarrolló sobre sus colecciones, concluyó que *las plantas cultivadas tienen sus centros de origen en regiones en las que muestran actualmente mayor densidad y variabilidad genética, y a partir de los cuales se dispersaron a otras zonas. Se basó en el principio de que el lugar para la “domesticación” de la planta silvestre tuvo que ser necesariamente su área de distribución natural.*

Los más importantes centros de origen y de diversidad biológica del mundo están ubicados en las regiones tropicales y subtropicales del planeta y están relacionados con los sitios donde hubo mayor desarrollo de la agricultura. Estas áreas coinciden con los asentamientos de las culturas más avanzadas de la antigüedad, como los Mayas y los Aztecas en México, los Incas en el Perú y los Muiscas en Colombia.

Algunas de las regiones de gran diversidad agrícola en el mundo son: México y Guatemala, la Cordillera de los Andes, la Amazonía, el Sureste y Centro asiático (China, India), la zona tropical de África, entre otros.



“MAPA CENTRO DE ORIGEN”



Fuente: Pascual Trillo, J.A *El arca de la biodiversidad*. Celeste Ed. 1997

Aunque en la mayoría de los casos no se conoce el centro de origen exacto de las especies, es importante estudiar y reconocer esa zona porque permite estimar las condiciones ambientales requeridas para el desarrollo óptimo de una especie dada. Así, si el cultivo de una especie que se originó en un centro tropical, como la sandía, se traslada a una zona templada como Chile, requerirá de una ubicación en zonas de temperaturas relativamente altas y por un período prolongado para que la especie logre cumplir su ciclo vital sin problemas.

Según la clasificación de Vavilov, hay 8 genocentros principales y otros secundarios, en los cuales surgieron la mayoría de los vegetales que se consumen a nivel mundial.

En la siguiente tabla, se clasifican las hortalizas, según su centro de origen:



CENTRO DE ORIGEN	HORTALIZAS (nombre común y científico)
<b>A. CENTRO CHINO</b>	Soja ( <i>Glycine max</i> ) Rábano ( <i>Raphanus sativus</i> ) Nabo ( <i>Brassica campestris</i> ) Repollo chino ( <i>Brassica rapa</i> var. <i>pekinensis</i> ) Cebollín ( <i>Allium fistulosum</i> ) Pepino ( <i>Cucumis sativus</i> )
<b>B. CENTRO INDIO-MALASIO</b>	
a. Assam y Burma	Berenjena ( <i>Solanum melongena</i> ) Pepino ( <i>Cucumis sativus</i> ) Poroto mung ( <i>Phaseolus aureus</i> )
b. Indochina y archipiélago malayo	Banana ( <i>Musa paradisiaca</i> )
<b>C. CENTRO INDO-AFGANISTANO -ASIA CENTRAL</b>	Arveja ( <i>Pisum sativum</i> ) Haba ( <i>Vicia faba</i> ) Poroto mung ( <i>Phaseolus aureus</i> ) Mostaza ( <i>Brassica juncea</i> ) Cebolla ( <i>Allium cepa</i> ) Ajo ( <i>Allium sativum</i> ) Espinaca ( <i>Spinacia oleracea</i> ) Zanahoria ( <i>Daucus carota</i> )
<b>D. CENTRO CERCANO ORIENTE</b>	Lenteja ( <i>Lens esculenta</i> ) Lupino ( <i>Lupinus albus</i> )
<b>E. CENTRO MEDITERRÁNEO</b>	Apio ( <i>Apium graveolens</i> ) Espárrago ( <i>Asparagus officinalis</i> ) Nabo ( <i>Brassica campestris</i> var. <i>rapifera</i> ) Repollo ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> ) Achicoria ( <i>Cichorium intybus</i> ) Pastinaca ( <i>Pastinaca sativa</i> ) Arveja ( <i>Pisum sativum</i> ) Ruibarbo ( <i>Rheum officinale</i> )
<b>F. CENTRO ABISINIO</b>	Berro ( <i>Lepidium sativum</i> ) Caupí ( <i>Vigna sinensis</i> )
<b>G. CENTRO MÉXICO-AMÉRICA CENTRAL</b>	Pimentón - Aji ( <i>Capsicum annum</i> ) Zapallo ( <i>Cucurbita moschata</i> ) Batata o Camote ( <i>Ipomoea batatas</i> ) Poroto Lima ( <i>Phaseolus lunatus</i> ) Poroto ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) Maíz ( <i>Zea mays</i> )
<b>H. CENTRO SUDAMERICANO</b>	
a- Perú-Ecuador-Bolivia	Pimentón - Aji ( <i>Capsicum annum</i> ) Zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> ) Tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> ) Poroto Lima ( <i>Phaseolus lunatus</i> ) Poroto Común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) Tomatillo ( <i>Physalis peruviana</i> ) Papa andina ( <i>Solanum andigenum</i> ) Pepino Fruta ( <i>Solanum muricatum</i> ) Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) (2n = 24)
b- Chile	Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) (2n = 48)

"El Cuaderno de Por Qué Biotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo Por Qué Biotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo Por Qué Biotecnología.



# El Cuaderno de Porque Biotecnología

EDICIÓN N° 81 - 2006

c- Brasil-Paraguay	Mandioca (Manihot esculenta)
--------------------	------------------------------

---

"El Cuaderno de Por Qué Biotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo Por Qué Biotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo Por Qué Biotecnología.



### El origen de algunos cultivos conocidos

**TOMATE:** El origen del género *Lycopersicon* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domesticó. Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero por entonces ya se habían llevado a Europa y servían como alimento en España e Italia. Desde allí, el tomate fue llevado tanto a Estados Unidos y Canadá, como a Oriente Medio, África y países asiáticos.

**COLIFLOR:** este cultivo, al igual que el brócoli, tienen un origen común en el Mediterráneo oriental. En un principio el cultivo del coliflor se concentró en la península italiana, pero debido a las intensas relaciones comerciales en la época romana, el mismo difundió rápidamente entre distintas zonas del Mediterráneo. Durante el siglo XVI su cultivo se extendió a Francia, y apareció en Inglaterra en 1586. En el siglo XVII, su cultivo se generalizó por toda Europa para finalmente, durante el siglo XIX, extenderse a todo el mundo.

**CEBOLLA:** El origen primario de la cebolla se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 A.C. pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas.

**LECHUGA:** El origen de la lechuga no parece estar muy claro. Algunos autores afirman que procede de la India, aunque aún existe una discusión entre los botánicos, debido a que las variedades cultivadas actualmente (*Lactuca sativa*) son una hibridación entre especies distintas. Las primeras lechugas de las que se tiene referencia son las de hoja suelta y se remontan a una antigüedad de 2.500 años, siendo conocida por griegos y romanos.

**MAÍZ:** El centro geográfico de origen y dispersión se ubica en el Valle San Juan de Tehuacán a 2.500 m de altitud sobre el nivel del mar, en la denominada Mesa Central de México. En este lugar se han encontrado restos arqueológicos de plantas de maíz que, se estima, datan del 7.000 a.C. Teniendo en cuenta que ahí estuvo el centro de la civilización Azteca es lógico concluir que el maíz constituyó para estos habitantes una fuente importante de alimentación. Desde el centro principal de origen, el maíz fue distribuido en tiempos pre-colombinos hasta la desembocadura del Río San Lorenzo en América del Norte y a través de América Central hasta el sur de Chile.

Desde el Caribe se difundieron, por la costa atlántica, al Brasil y Argentina los maíces tipo flint y catetos amarillos, anaranjados o colorados.

Estas corrientes migratorias permitieron el cruzamiento y desarrollo de nuevas formas que dieron origen a la gran variabilidad existente. En la actualidad, se han registrado 300 variedades distintas

---

"El Cuaderno de Por Qué Biotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo Por Qué Biotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo Por Qué Biotecnología.





de maíz.

**ZANAHORIA:** es una especie originaria del centro asiático y del mediterráneo. Ha sido cultivada y consumida desde la antigüedad por griegos y romanos. Durante los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violáceo. El cambio de éstas a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados de 1700 en Holanda, que aportó una gran cantidad de caroteno, el pigmento causante del color y que han sido base del material vegetal actual.

**SOJA:** la soja cultivada (*Glycine max*) es nativa del este asiático, probablemente originaria del norte y centro de China. Hacia el año 3000 AC los chinos ya consideraban a la soja como una de las cinco semillas sagradas. Su producción estuvo localizada en esa zona hasta después de la guerra chino-japonesa (1894-1895), época en que los japoneses comenzaron a importar tortas de aceite de soja para usarlas como fertilizantes. En la India se la promocionó a partir de 1935. Las primeras semillas plantadas en Europa provenían de China y su siembra se realizó en el Jardín des Plantes de París en 1740. Años más tarde (1765) se introdujo en América (Georgia, EE.UU.) desde China. Sin embargo, no fue hasta la década del 1940 donde se produjo la gran expansión del cultivo en ese país, liderando la producción mundial de soja a partir de 1954 hasta la actualidad.

**ARROZ:** El arroz es una de las especies cultivadas más antigua. Aunque no se sabe cuándo el hombre comenzó a cultivarlo, en la literatura china se hace mención de la ceremonia de siembra, 3,000 años AC, y también se encontraron restos del cereal que datan de 4,000 mil años AC.

Existen dos especies de arroz cultivados, una de origen Asiático: *Oryza Sativa L.*, otra de origen Africano: *Oryza glaberrima stend*, sin embargo, la expansión del cultivo de arroz corresponde a la primera especie.

Hay investigadores que afirman que la especie *Oryza Sativa* procede del sudeste asiático, específicamente de la India y quizás de la Península Indochina, en la región de los Grandes Lagos de Camboya. A partir de allí, el arroz asiático se propagó muy rápidamente a África, Europa, América Latina y Australia.

Por su lado, el arroz africano *Oryza Glaberrima Stend*, parece ser originario del delta central del Níger. Esta especie, no ha sido cultivada fuera de su zona de origen y además se encuentra en regresión constante, es decir, que el número de variedades que permanece en cultivo disminuye poco a poco y son sustituidos por las variedades asiáticas.

**BATATA:** La batata es originaria de América tropical y se ha diseminado a la mayoría de las zonas templadas del mundo. La batata es uno de los cultivos de mayor importancia que se cultiva a nivel mundial, ocupando el tercer lugar después de la papa y la yuca en cuanto a la producción de raíces y tubérculos.

**ESPINACA:** La espinaca es procedente de regiones asiáticas, probablemente de Persia y fue



introducida en Europa alrededor del año 1000, pero únicamente a partir del siglo XVIII comenzó a difundirse y se establecieron cultivos para su explotación, principalmente en Holanda, Inglaterra y Francia. Posteriormente, se cultivó también en otros países y más tarde llegó a América.

**AJO:** Procede del centro y sur de Asia, desde donde se propagó al Mediterráneo y de ahí al resto del mundo. Se cultiva desde hace miles de años, y ya se consumía en India y en Egipto desde aproximadamente los 3.000 años A.C. Ya a fines del siglo XV, los españoles introdujeron el ajo en el continente americano.

**AJÍ o PIMENTÓN:** Es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annuum* L. se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Cristóbal Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses. Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Piper nigrum* L.), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente.

**TRIGO:** El trigo era, en un principio, una hierba silvestre llamada EINKORN. Hace aproximadamente 10.000 años esta hierba constituía la dieta básica de los grupos de cazadores que habitaban Mesopotamia y las cuencas del Tigris y el Éufrates en Oriente Medio, área que se denomina comúnmente el Arco Fértil. La cantidad de grano que la gente podía obtener de esta hierba les permitió formar aldeas sedentarias, marcando así el inicio de la agricultura moderna. Hoy en día, se elaboran más alimentos a partir de las variedades modernas de trigo, que a partir de cualquier otro cereal.

Conservar la diversidad A lo largo de este proceso milenario de domesticación, se calcula que el hombre ha utilizado más de 100 mil especies vegetales comestibles y ha producido una adaptación y un equilibrio entre el hombre y las plantas cultivadas y el medio ambiente. Todo ello contribuyó decisivamente a que la diversidad genética se mantuviese e incluso aumentase durante todo ese largo periodo: había distintas especies y variedades adaptadas a cada zona y una gran heterogeneidad dentro de cada variedad.

Debido a la importancia que tiene el conocimiento de los genocentros de las distintas especies cultivadas, es que se están desarrollando diversos programas de conservación y estudio de la variabilidad genética a nivel mundial para evitar la pérdida de esa diversidad genética obtenida luego de miles de años de mejoramiento genético por parte del hombre.

En esta tarea de obtener diversidad y adaptarla a las diferentes regiones, cumplen una función esencial los fitomejoradores que pueden contribuir a incrementar las cosechas mediante la creación de variedades mejoradas, aptas para las condiciones agroecológicas particulares de sus países. Por ejemplo, al obtener una variedad transgénica tolerante a un herbicida, mediante

---

"El Cuaderno de Por Qué Biotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo Por Qué Biotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo Por Qué Biotecnología.





técnicas de ingeniería genética, es necesario cruzarla con las especies regionales que, además de esa nueva característica, cuentan con las adaptaciones propias para el ambiente donde crecen (humedad, lluvias, sequías, salinidad del suelo, etc.). De esta forma se incrementa la diversidad de especies mejoradas y adaptadas a cada agroecosistema.

## CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Los conceptos trabajados en este Cuaderno pueden adaptarse, con diferentes niveles de profundidad, a alumnos de niveles escolares variados. Por ejemplo, con alumnos más pequeños puede abordarse el tema del origen y diversidad de los cultivos desde el punto de vista de los alimentos que se consumen diariamente, de las dietas propias de diferentes países y culturas (mexicanos, chinos, argentinos, etc.) de la diversidad de alimentos y de la importancia de una dieta variada para conservar la salud. Con alumnos más grandes, es interesante encarar el tema no solo desde la diversidad de los cultivos y de la alimentación de hoy, sino analizar el tema desde el punto de vista evolutivo. Es decir, se puede relacionar con el origen de las especies y el proceso de evolución a través de la teoría de Darwin de la selección natural. Se sugiere destacar en este tema el hecho de la diversidad como la base sobre la que actúa la selección natural; la diversidad producto de la reproducción sexual (meiosis y combinación de ADN) y de las mutaciones; las adaptaciones (características que les permiten sobrevivir) y su relación con las características del ambiente en el cual la especie se desarrolla. También es importante abordar la diferencia entre selección natural y selección artificial, y la intervención del hombre en la aparición de nuevas variedades o especies. Los conceptos de este Cuaderno se relacionan a su vez con el proceso de especiación característico de la evolución y que dio lugar a la formación de nuevas especies según el ambiente y las “barreras” naturales o artificiales impuestas.

Por supuesto que en este análisis es fundamental aclarar el concepto de especie como *aquellos individuos que potencialmente pueden reproducirse entre sí y dejar cría fértil*.

El tema de la distribución de los cultivos en el mundo y las costumbres propias de cada cultura se puede trabajar en conjunto con los docentes de geografía (o sociales). Con ellos se puede incursionar en temas como los recursos naturales (renovables y no renovables), su aprovechamiento por el hombre, la importancia de conservar los recursos y la biodiversidad de especies, y la necesidad de una planificación que haga posible un desarrollo sustentable (que permita conservar los recursos sin afectar el ecosistema de manera que pueda ser aprovechado por las futuras generaciones).

Otro aspecto interesante con el que se puede relacionar este cuaderno es la nutrición, la calidad de los alimentos y en particular el aporte de los vegetales para una dieta sana. Es importante destacar la relación entre calidad de los alimentos y salud, e investigar acerca de los aportes nutritivos de los diferentes vegetales. En relación con este último punto, y relacionando con los temas de biotecnología moderna, es importante al trabajar la calidad de los alimentos y el aporte nutritivo de los cultivos, destacar que la calidad nutritiva de un producto transgénico no varía

---

"El Cuaderno de Por Qué Biotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo Por Qué Biotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo Por Qué Biotecnología.



respecto del producto original, ni su modificación genética afecta la salud del consumidor ya que el producto transgénico conserva la misma composición que el alimento original. En este sentido, es posible trabajar el concepto de “equivalencia sustancial” que se relaciona con los mecanismos de regulación y control que atraviesan los productos transgénicos antes de ser aprobados para su comercialización y consumo (ver Cuadernos N° 10 y N° 62).

### **Conceptos relacionados**

Los conceptos trabajados en el Cuaderno se pueden relacionar con los siguientes conceptos de la currícula: alimentación y nutrición; calidad de la dieta; dieta y salud; origen de la vida y evolución; selección natural y selección artificial; especiación; adaptación; alimentos transgénicos y equivalencia sustancial; biodiversidad; conservación de la biodiversidad; recursos naturales; desarrollo sustentable.



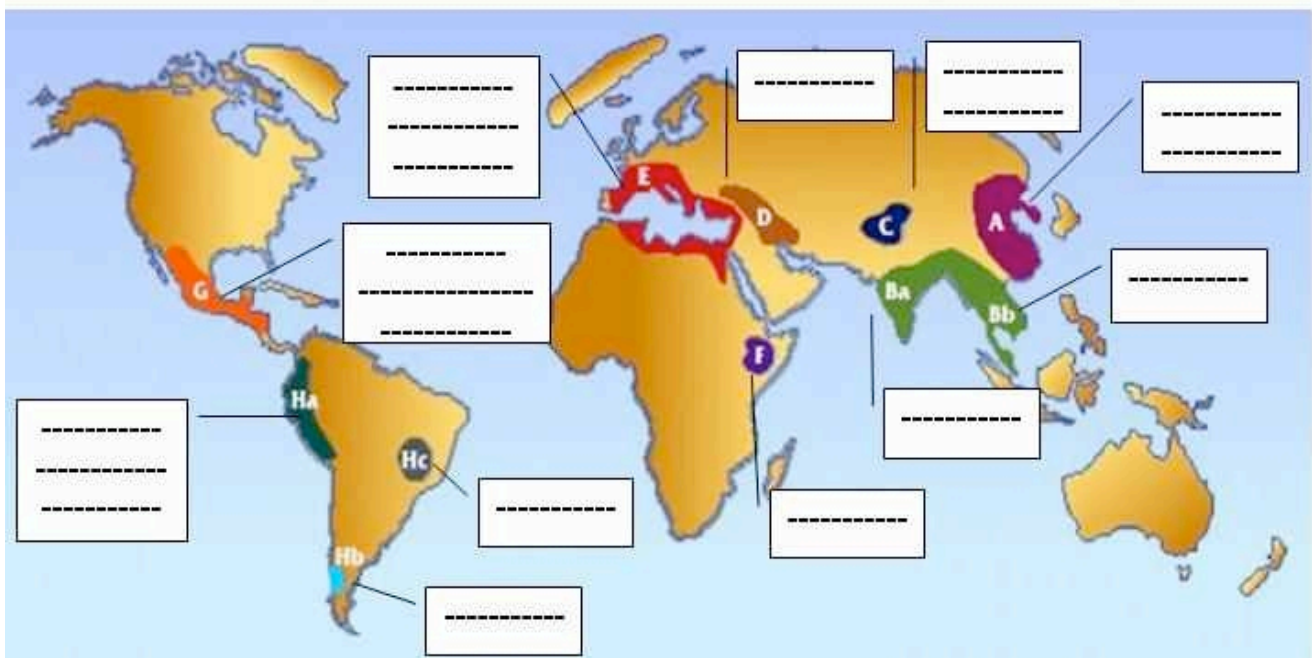
## ACTIVIDADES

### Actividad 1. Los cultivos en el mundo

A partir de la figura 1 y la tabla que aparecen en la sección teórica, se propone que los alumnos completen el mapa, con los distintos cultivos que se indican a continuación, teniendo en cuenta sus posibles centros de origen:

*Lentejas, zapallo, maíz, banana, mandioca, apio, ají, soja, poroto, tomate, papa, espárragos, berenjena, batata, cebolla, repollo, pepino, ajo, berro.*

Figura 1:



Rta:

Se indica con letras, al igual que en la Tabla, el centro de origen (por ejemplo: A Centro Chino)

A: soja, pepino; Ba: berenjena; Bb: banana; C: ajo, cebolla; D: lentejas; E: apio, espárrago, repollo; F: berro; G: maíz, poroto, batata; Ha: ají, tomate, zapallo; Hb: papa; Hc: mandioca

### Actividad 2. El enigmático

El objetivo de esta actividad es que los alumnos puedan identificar los cultivos a partir de algunas características y de sus centros de origen, según lo expuesto en el Cuaderno.

- Es originario de México. Es el tercer tubérculo más importante a nivel mundial. También se la llama "camote". Rta: batata.



- Su centro de origen es China. Ya en el 3000 AC era considerada una semilla sagrada. En la actualidad es muy conocida por ser uno de los cultivos transgénicos más importante en el mundo y en Argentina. [Rta: soja.](#)
- Hace 10 mil años ya era consumida por los habitantes del Oriente Medio, pero en ese momento tenía una forma muy distinta al cultivo actual, es por eso que se lo llamaba “Einkorn”. [Rta: trigo.](#)
- Existe dos especies de este cultivo: uno de origen asiático, el cual tuvo difusión por todo el mundo, y otro de origen africano, el cual se cultiva hasta la actualidad, sólo en el área de origen. [Rta: arroz](#)
- Servía de alimento a la civilización azteca desde el 7000 AC. Las formas modernas de este cultivo son muy variadas y distintas al original, con menos cantidad de granos. Actualmente, es un cultivo transgénico de gran importancia. [Rta: maíz.](#)

### Actividad 3. Una receta con ingredientes internacionales

El objetivo de esta actividad es:

- Identificar en la receta que se propone los vegetales utilizados y su origen.
- Reconocer los ingredientes de origen vegetal presente en otras comidas que sean de preferencia de los alumnos.

#### Tortilla de brócoli

##### Procedimiento:

1. Calentar la sartén con unas cucharadas de aceite de maíz.
2. Agregar 1 cebolla y un ají picado.
3. Agregar 1 brócoli separado en ramitas para que se cocine más fácilmente.
4. Una vez dorados, agregar arriba de la preparación, 1 tomate cortado en rodajas.
5. Finalmente, mezclar aparte 3 huevos con trocitos de queso fresco y agregarlo a la sartén.
6. Tapar la sartén y terminar de cocinar a fuego bajo.

[Rta: los ingredientes de origen vegetal utilizados y sus centros de origen son:](#)

[Maíz \(aceite\): México; cebolla: Asia Central; ají: Bolivia y Perú; brócoli: Mediterráneo oriental; tomate: Región andina, de Colombia a Chile.](#)

### Actividad 4. Un banco de semillas

El objetivo de esta actividad es interpretar la noticia publicada y relacionarla con los contenidos del texto del Cuaderno. Se sugiere que los alumnos lean la nota, individualmente o en grupo, y respondan a las preguntas formuladas.

Nota: es importante revisar con los alumnos qué son las semillas, el hecho de que son producto de la reproducción sexual y que en su interior se desarrolla el embrión (sus células con el material genético) y se llevan a cabo reacciones que permiten el crecimiento y desarrollo de un nuevo individuo.

---

"El Cuaderno de Por Qué Biotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo Por Qué Biotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo Por Qué Biotecnología.



### La Nación

Martes 20 de Junio de 2006

*Almacenará 3.000.000 de variedades*

#### **Construyen un depósito mundial de semillas**

OSLO (AFP).- Una "cámara fuerte" construida en las entrañas de una montaña en una isla del Ártico acogerá el próximo año muestras de las principales semillas del planeta, que pasarán a formar una especie de Arca de Noé verde en caso de catástrofe natural o nuclear. El depósito genético, de 800 metros cuadrados y ubicado a 70 metros de profundidad en el interior de una montaña del archipiélago noruego de Svalbard, estará protegido por una puerta blindada, muros de hormigón armado y osos polares.

La construcción del banco de semillas, inaugurada ayer por el primer ministro noruego, Jens Stoltenberg, almacenará tres millones de muestras, que incluyen variedades de trigo y papa. La apertura será en 2007. Las muestras estarán guardadas a  $-18^{\circ}\text{C}$  en un suelo congelado, lo que garantizará su conservación durante cientos e incluso miles de años. "El depósito tiene una importancia internacional capital. Será el único en su género, ya que todos los demás bancos genéticos son de naturaleza comercial -declaró Stoltenberg-. Es nuestro último recurso de seguridad. Si las semillas almacenadas en los bancos privados son destruidas, lo que ya ocurrió 40 veces, este depósito permitirá sustituirlas", añadió.

#### Preguntas:

¿Qué relación se puede establecer entre los genocentros (centro de origen) y los bancos de semillas? **Rta.** Los bancos de semillas guardan muestras (semillas con su información genética) de cultivos y sus variedades procedentes de diferentes centros de origen del mundo. El objetivo es conservar la diversidad de especies que se encuentra en el mundo por si se extinguieran.

¿Por qué es importante cuidar la biodiversidad de especies vegetales?

**Rta.** Además del hecho de resguardar los recursos naturales, se sabe que las diferentes especies pueden resultar valiosos como fuente de alimentos, de fármacos y de otros productos útiles para el hombre, para otros seres vivos o para el ecosistema en su conjunto.

¿Por qué las semillas se guardan en condiciones de bajas temperaturas?

**Rta.** Las bajas temperaturas mantienen a las células y sus componentes en un estado latente, en el cual el metabolismo (reacciones químicas) se detienen de manera que las células almacenadas se mantengan vivas y conserven su potencial para usarlas en caso de ser necesario. Por ejemplo, si se extinguieran los representantes vivos de una especie, se podrían generar nuevos individuos a partir del material conservado.



## MATERIAL DE CONSULTA

1. Recursos cultivados y salvajes.  
<http://www.biotech.bioetica.org/clase3-2.htm>
2. Historia del origen del maíz y su explicación genética y química.  
<http://farma.qfb.umich.mx/maiz0.htm>
3. Láminas de diferentes cultivos. <http://botanika.biologija.org/slike/splbot/index.php>
4. Cuentos, cantos y leyendas. Sitio que reúne textos de muy diversa procedencia -desde relatos indígenas hasta contribuciones de los usuarios- pero con una característica en común: todos hablan sobre papa y sus orígenes. <http://redepapa.org/cuentos.html>
5. Hacia una agricultura sustentable: las alternativas de las ciencias de la vida y de la biotecnología. Capítulo 1 en "Biotecnología y mejoramiento Vegetal". Ediciones INTA (2004). Disponible en el sitio de ArgenBio [http://www.argenbio.org/h/biblioteca/libro/04\\_I\\_1.pdf](http://www.argenbio.org/h/biblioteca/libro/04_I_1.pdf)