

# Organismos Genéticamente Modificados



<sup>1</sup> Un organismo genéticamente modificado (OGM) o transgénico es aquél cuyo material genético ha sido manipulado, transformado y alterado deliberadamente mediante técnicas de Ingeniería Genética o Biotecnología al incorporar genes de otro organismo en su **genoma**, pero, ¿Qué es el Genoma?

Es el conjunto de información genética, codificada en una o varias moléculas de ADN (ácido desoxirribonucleico), donde están almacenadas las claves para la diferenciación de las células que forman los diferentes tejidos y órganos de un ser vivo.

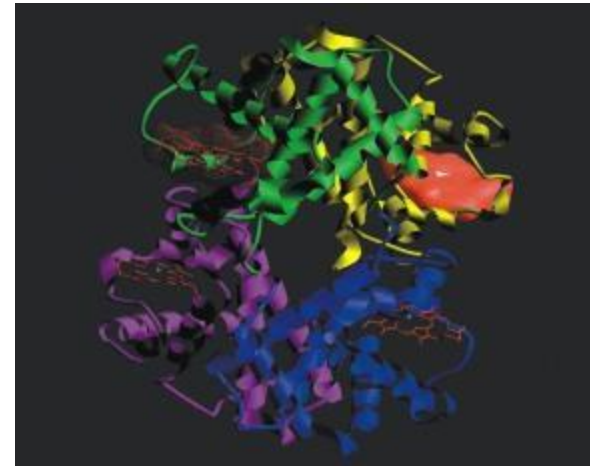
El **ADN** es la estructura principal constituyente del material genético de los organismos vivos y es el material en el que los **genes** están codificados. Su función primordial es la de codificar las instrucciones esenciales para crear un ser vivo idéntico a aquel del que proviene ( o casi similar en el caso de mezclarse con otra cadena de ADN, como es el caso de la reproducción sexual).

## Organismos Genéticamente Modificados

Las largas moléculas de ADN presentes en los organismos de cada especie, llevan la información de cientos o miles de genes a partir de los cuales los organismos vivos pueden sintetizar macromoléculas denominadas **proteínas**.

**Las proteínas ocupan un lugar de máxima importancia entre las moléculas constituyentes de los seres vivos** pues, aunque cada proteína tiene una función específica, existen miles y desempeñan el mayor número de funciones en las células de todos los seres vivos. Pueden ser de dos tipos: estructurales o funcionales.

Las proteínas son importantes en los seres vivos debido a las múltiples funciones que tienen, entre las que se encuentran: catalizadores de reacciones químicas en organismos vivientes (enzimas); reguladores de actividades celulares (hormonas); moléculas con funciones de transporte en la sangre; anticuerpos, encargados de acciones de defensa natural contra infecciones o agentes extraños; receptores de las células a los cuales se fijan moléculas capaces de desencadenar una respuesta determinada; integrantes de fibras altamente resistentes en tejidos de sostén<sup>3</sup>; y muchas otras estructuras.



2

# Organismos Genéticamente Modificados

## Biotecnología

La **biotecnología**, apoyada de la **ingeniería genética** y otras disciplinas, permite la manipulación y transferencia de ADN de un organismo a otro y posibilita la creación de nuevas especies, la corrección de defectos genéticos y la fabricación de numerosos compuestos con numerosas aplicaciones.

Genes de interés de un organismo pueden ser insertados en el genoma de otro organismo para que éste último produzca, para nuestro beneficio, proteínas y sustancias que originalmente no podía producir, cambiando por consecuencia su funcionalidad y estructura física en algunos casos.

4



Se obtiene ADN de células, y genes a partir de éste.

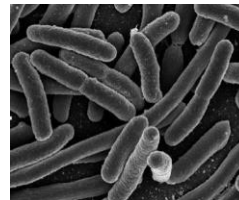


Un gen en la cadena de ADN

5

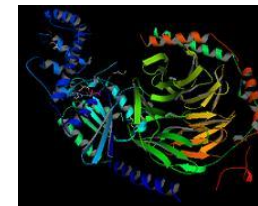
Los genes son insertados en un organismo diferente del que proceden.

6



Organismos modificados genéticamente (OGM's)

Los genes se replican y a partir de ellos los OGM's producen metabolitos de interés para el ser humano.



7

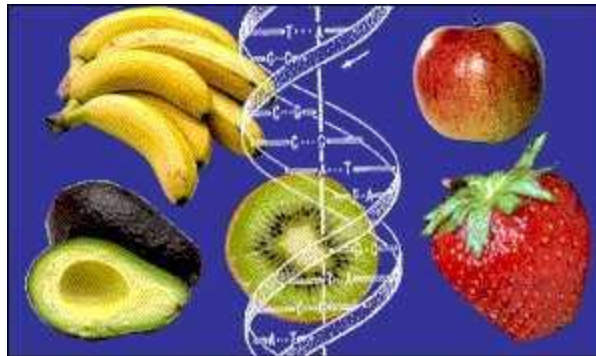
Proteína

# Organismos Genéticamente Modificados

## Biología

Por ejemplo, mediante la manipulación genética se puede hacer que microorganismos produzcan proteínas como la hemoglobina que, por causa de enfermedad, algunos seres humanos no pueden sintetizar, usándola ahora como medicamento.

La biología no sólo se limita a la obtención de OGM's con fines médicos, sino que puede ser utilizada desde el sector de la alimentación, con la creación de alimentos genéticamente modificados, hasta el sector industrial, con la reproducción de bacterias que evitan la corrosión de equipos metálicos, entre muchas otras aplicaciones como las que veremos a continuación.



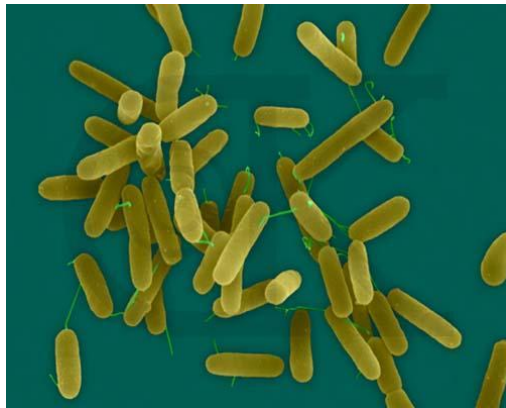
8

# Organismos Genéticamente Modificados

## Aplicaciones de los OGM's

### Biorremediación

Algunos microorganismos tienen la capacidad de degradar compuestos tóxicos o peligrosos como hidrocarburos, bifenilos policlorados, etc., al utilizarlos como nutrientes. Al empleo de organismos vivos para degradar compuestos indeseables se conoce como biorremediación.



Bacterias del género *Pseudomonas*.  
Empleada en procesos de  
biorremediación.

La mayoría de los compuestos tóxicos se pueden degradar naturalmente, pero lo hacen muy lentamente, de tal forma que la biotecnología se enfoca en desarrollar microorganismos genéticamente modificados para eliminar materiales difíciles de degradar. Por ejemplo, la bacteria *Thiobacillus ferrooxidans* es empleada en la lixiviación del cobre en procesos mineros y bacterias transgénicas de *Pseudomonas* son capaces de degradar compuestos polihalogenados. La investigación en este campo busca las enzimas presentes en microorganismos naturales que son eficientes en el tratamiento de compuestos tóxicos y determina cómo pueden mejorarse mediante ingeniería genética.

# Organismos Genéticamente Modificados

## Aplicaciones de los OGM's

### Inmunología y alimentación.

Cuando nos enfermamos por causa de agentes infecciosos (como bacterias o virus), en nuestro organismo suceden reacciones bioquímicas que nos producen malestares a causa de toxinas provenientes de dichos agentes. Las **vacunas** son un método para evitar enfermarnos el cual consiste en introducir pequeñas concentraciones de un agente infeccioso en el organismo de humanos o animales para provocar una reacción de inmunidad ante las infecciones. Las vacunas convencionales usan el agente infeccioso directamente o partes de él (en ocasiones sólo se necesita una parte del agente para provocar la inmunidad),

Ahora existen **vacunas comestibles** que consisten en la introducción de genes del agente causante de la infección **en el genoma de frutas o vegetales** (que al alterar su genoma serán organismos genéticamente modificados), por consiguiente, **al ingerir este tipo de alimentos nos hacemos inmunes a una infección pues estamos consumiendo al mismo tiempo una vacuna.**



10

# Organismos Genéticamente Modificados

## Aplicaciones de los OGM's

### Alimentación

La biotecnología moderna puede contribuir con soluciones puntuales a problemas particulares, como determinados problemas de desnutrición y alteraciones de la salud. Una nutrición insuficiente, en la que frecuentemente se unen la escasez con la falta de diversidad de los alimentos, puede corregirse mediante el desarrollo de cultivos más productivos (resistentes a plagas, sequías, alta salinidad) y/o de nuevas variedades que incorporen nutrientes deficitarios en la dieta de la población (por ejemplo vitaminas).

El “arroz Dorado” (*Oryza sativa*) es una variedad de arroz producida a través de la ingeniería genética, es decir es un alimento genéticamente modificado (organismo genéticamente modificado en principio).

Por ingeniería genética se logró completar en el arroz común la ruta para la síntesis de pro-vitamina A (precursora de la vitamina A), y obtener así el arroz dorado. Este producto puede ser de mucha importancia en poblaciones que basan su alimentación en el arroz, alimento que naturalmente no posee pro-vitamina A. La carencia de vitamina A en estas poblaciones (asiáticas principalmente) provoca altos niveles de ceguera y mortalidad<sup>11</sup>.



12

# Organismos Genéticamente Modificados

## Aplicaciones de los OGM's

### Biocombustibles

Los combustibles amigables con el ambiente han tenido un gran auge debido al cambio climático y en la actualidad los cultivos energéticos son explotados intensivamente. Si consideramos que del total de una planta de maíz "sólo se utiliza el maíz", sería muy bueno que las plantas produjeran más maíz y menos hojas y tallo, hasta cierto límite, pues las plantas verdes absorben CO<sub>2</sub>. Esto se puede lograr con la ingeniería genética al suprimir o activar genes que controlan el crecimiento de ciertas partes de la planta de maíz.



13

Estos fueron algunos ejemplos de la aplicaciones de los OGM's.

# Organismos Genéticamente Modificados

Como podemos ver existen numerosas ventajas relacionadas con el empleo de organismos genéticamente modificados, pero también pueden haber desventajas si se emplean erróneamente o no se tiene control sobre los productos derivados de estos.

Para evitar el mal empleo de los OGM's en México se publicó en mayo de 2005 la:

## Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados

que regula las actividades de utilización confinada, liberación experimental, liberación en programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados, con el fin de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y a la diversidad biológica o a la sanidad animal, vegetal y acuícola.

La falta de conocimiento de los efectos de los OGM's sobre la biodiversidad y en general sobre las actividades del ser humano nos hacen obrar con precaución ante la posibilidad de afectar negativamente nuestro entorno.



14

# Organismos Genéticamente Modificados

Referencias de imágenes y citas:

1 [www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar](http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar)

14 [www.redfrentetransgenicos.net](http://www.redfrentetransgenicos.net)

2 [www.cienciahoy.org.ar](http://www.cienciahoy.org.ar)

3 [www.iibce.edu.uy/uas/biomolec/genoma.htm](http://www.iibce.edu.uy/uas/biomolec/genoma.htm)

4 [www.aldeaeducativa.com](http://www.aldeaeducativa.com)

5 [healthguide.howstuffworks.com](http://healthguide.howstuffworks.com)

6 [educasitios.educ.ar](http://educasitios.educ.ar)

7 [www.genciencia.com](http://www.genciencia.com)

8 [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk)

9 [www.pseudomonas.com](http://www.pseudomonas.com)

10 [www.atonra.com](http://www.atonra.com)

11 [www.porquebiotecnologia.com.ar](http://www.porquebiotecnologia.com.ar)

12 [www.porquebiotecnologia.com.ar](http://www.porquebiotecnologia.com.ar)

13 [www.voltairenet.org](http://www.voltairenet.org)