

Guía 3



Conozcamos más sobre biotecnología
y manipulación genética

Indicadores de Desempeño:

Conceptual:

- Reconoce los avances de la biotecnología para participar en debates en los que argumenta elementos teóricos sobre las implicaciones de la biotecnología en situaciones cotidianas.

Procedimental:

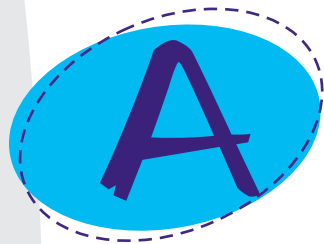
- Indaga sobre las aplicaciones de la microbiología en la industria y su relación con la genética.

Actitudinal:

- Toma conciencia y participa en debates frente a las implicaciones genéticas en situaciones de la vida cotidiana.

¿QUÉ APRENDEREMOS EN ESTA GUÍA?

Hasta el momento hemos estudiado los principios y leyes de la genética; en esta guía abordaremos la relación de esta ciencia con las generalidades de la biotecnología y brindaremos elementos fundamentales para comprender los ciclos de vida de bacterias, hongos y virus, analizando el impacto que tienen sobre los demás seres vivos.



Vivencia

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Realizo la siguiente lectura que habla sobre los estudios genéticos que Cenicafé viene realizando, a partir de procesos investigativos para crear variedades de café resistentes a las plagas y enfermedades que atacan a este cultivo.
2. Con base en el análisis de la lectura, doy respuesta en mi cuaderno a las actividades propuestas.

Investigación del Genoma del café, clave para la sostenibilidad del cultivo¹



¹ Tomado de Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Investigación del Genoma del café, clave para la sostenibilidad del cultivo. Recuperado de http://www.federaciondecafeteros.org/buencafe-fnc-es/index.php/comments/investigacion_del_genoma_del_cafe_clave_para_la_sostenibilidad_del_cultivo/

Imagen: <http://www.etcblogpanama.com/2011/07/paisaje-cafetero-de-colombia-descanso-y.html>

La producción de café depende de varios factores, entre ellos el **potencial genético de la planta**; las interacciones con el clima que definen la inducción de floración y la maduración del fruto; las interacciones con el suelo que determinan la eficiencia de la fertilización; la mitigación del efecto de plagas, enfermedades y

el correcto manejo agronómico de las plantaciones.

La Federación de Cafeteros ha promovido la investigación científica en Cenicafe en las áreas de agronomía, biología, genética, química e ingeniería, que han resultado en el desarrollo de tecnologías específicas para la caficultura colombiana, que disminuyen los costos de producción y favorecen su sostenibilidad.

En este sentido, las condiciones cada vez más exigentes de un mercado global y competitivo como el del café, obligan a la continua innovación en los adelantos científicos. Por eso a partir de 1991 Cenicafe inició trabajos en **biotecnología y biología molecular del café**, a partir del conocimiento de la secuencia de la cadena de ADN del cafeto.

La tecnología disponible en ese entonces permitía examinar fragmentos muy cortos de ADN, como la identificación de genes o de las unidades de información responsables de procesos como el llenado de los granos de café o de las reacciones de resistencia a enfermedades.

Para el 2001, la tecnología de secuenciación del ADN estaba lo suficientemente madura como para revelar el contenido de toda la información presente en un organismo, lo que se denominó como El Genoma. Así, la secuenciación del genoma humano con aproximadamente 30 mil genes, se constituyó en noticia mundial.

De inmediato las investigaciones en los principales cultivos del mundo siguieron ese camino: de esta manera se generaron mapas genéticos que muestran la posición relativa de los genes, lo que ha permitido entender con mayor detalle las características agronómicas de los cultivos y la interacción entre el genoma y el ambiente. Esto facilita la selección de plantas mejoradas que han dado origen a nuevas variedades.

Los avances en Genómica, es decir, el estudio de los genomas, han permitido la caracterización de la diversidad genética, un factor fundamental para los programas de mejoramiento genético en su búsqueda de las fuentes características de la producción, la resistencia a enfermedades y la adaptabilidad.

En el año 2003, la Federación Nacional de Cafeteros dio inicio al megaproyecto del estudio del genoma del cafeto con la cofinanciación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en una iniciativa paralela y casi simultánea al proyecto del genoma del café de Brasil y a estudios del genoma de café robusta (*Coffea canephora*), en Francia.

Mediante la combinación de diferentes estrategias que incorporan metodologías de punta se han buscado y caracterizado regiones cromosomales, genes,



proteínas, metabolitos y rutas metabólicas asociadas a procesos determinantes en la producción, como la resistencia durable a la broca del café y a la roya, la floración y el efecto de la interacción genotipo por ambiente en la calidad de bebida.

De esta manera también se están revelando la genética y la bioquímica de nuevas fuentes de resistencia a la broca que apuntan a una solución a largo plazo, a través de un control genético en las nuevas variedades, así como alternativas de control químico derivadas de productos naturales.

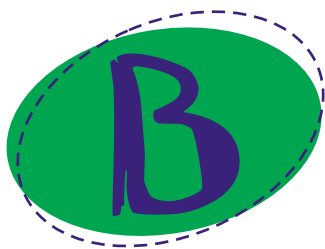
3. Teniendo en cuenta la lectura anterior; doy respuesta en mi cuaderno a los siguientes interrogantes:
 - a. Cuando en el texto se habla de “potencial genético de las plantas”, ¿a qué hace referencia? Explico.
 - b. ¿Cuáles han sido los principales beneficios que se han obtenido a partir de los resultados de las investigaciones del genoma del café?
 - c. ¿Cómo aporta el estudio de la genética del café a la industria cafetera? Explico.
 - d. ¿Cómo puede ayudar el estudio del genoma del café a mitigar el impacto frente a plagas?
 - e. ¿Por qué este tipo de trabajo que adelanta Cenicafé se puede clasificar como biotecnología?
 - f. ¿Cómo se ha visto beneficiada mi región con estos adelantos científicos?

TRABAJO EN EQUIPO

4. Comparto con mis compañeros las respuestas dadas a los interrogantes anteriores y las complemento, para luego compartirlas con nuestro maestro.
5. Elaboramos en nuestros cuadernos una lista de situaciones en las cuales el estudio de la genética ha sido provechoso para la humanidad.
6. Analizamos las situaciones nombradas y reflexionamos sobre los aspectos o implicaciones negativas que pueden generar en la sociedad.
7. Compartimos nuestra posición con el resto del grupo a través de un conversatorio y definimos los criterios en los que nuestras opiniones serán socializadas con nuestro profesor; teniendo en cuenta que no se trata de valorar las posiciones como buenas o malas, sino de presentar el mayor número de argumentos que soporten nuestras afirmaciones.

TRABAJO CON EL PROFESOR

8. Compartimos con nuestro profesor las actividades realizadas anteriormente y le solicitamos respetuosamente valorar nuestros argumentos.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

1. Leemos y analizamos el siguiente texto con la ayuda de un compañero y escribimos en nuestros cuadernos las ideas principales de la lectura:

La biotecnología hoy

La biotecnología se refiere a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos². Actualmente los animales, las plantas y las bacterias son modificadas genéticamente para generar productos que beneficien a los seres humanos, a estos organismos se les denomina organismos transgénicos, y a los productos que generan se les conoce como biotecnológicos.

Si se quisiera encontrar el origen de la biotecnología, se podría retroceder al año 6.000 antes de Cristo, cuando los babilonios fabricaron por primera vez la cerveza, pues en la producción de esta bebida se utilizan células de levaduras que, por un proceso de fermentación, transforman el azúcar en alcohol. Otros hechos que permiten evidenciar la biotecnología en la antigüedad son la fabricación y producción de quesos, panes y vinos, en los que participan microorganismos.



² Definición adoptada por la Convención de Diversidad Biológica. 1992.

Y... ¿Cómo se logra la modificación genética?

En la actualidad la ciencia genética logra estos procesos gracias a la tecnología del ADN recombinante (ADNr), el cual es el conjunto de técnicas con las que se consigue aislar a un gen de un organismo para su manipulación e inserción en otro diferente; a este encajamiento de ADN se le denomina ADN recombinante, que en pocas palabras resulta ser una molécula que proviene de la unión artificial de dos fragmentos de ADN. De esta manera y mediante ciertas técnicas se logra que un organismo, ya sea animal, vegetal, bacteria, hongo e incluso un virus, produzca una proteína que habitualmente no se da en la naturaleza.

Generalmente la producción de estas proteínas se da a gran escala, pues se suele hacer uso de las bacterias, las cuales se multiplican rápidamente y pueden generar grandes cantidades, logrando una sobreproducción de la proteína deseada; un ejemplo es el caso de la insulina humana que se obtiene artificialmente extrayendo el gen portador de la información para fabricar insulina de células humanas, este gen se introduce dentro de las bacterias cultivadas en el laboratorio, las cuales producen insulina recombinante, que es extraída y purificada para ser vendida como medicamento. Se concluye con esto que el propósito de la biotecnología es la utilización de organismos vivos o de sus productos para fines prácticos.

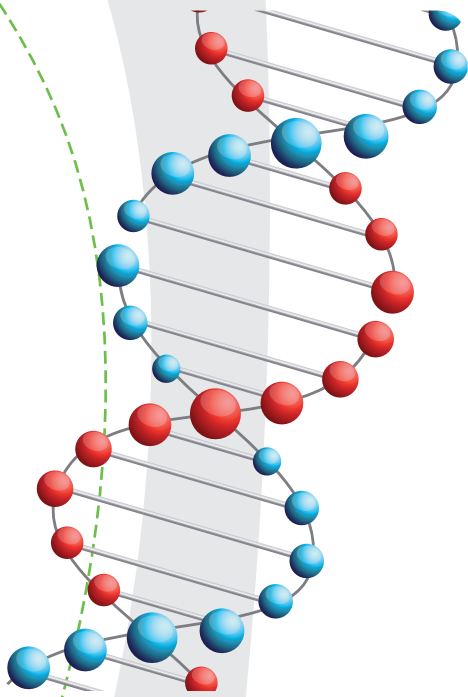
La tecnología del ADN recombinante y su desarrollo fue posible gracias a la investigación sobre la replicación y reparación del ADN, la replicación del virus y los plásmidos, las enzimas de restricción, y la síntesis química de secuencias de nucleótidos.

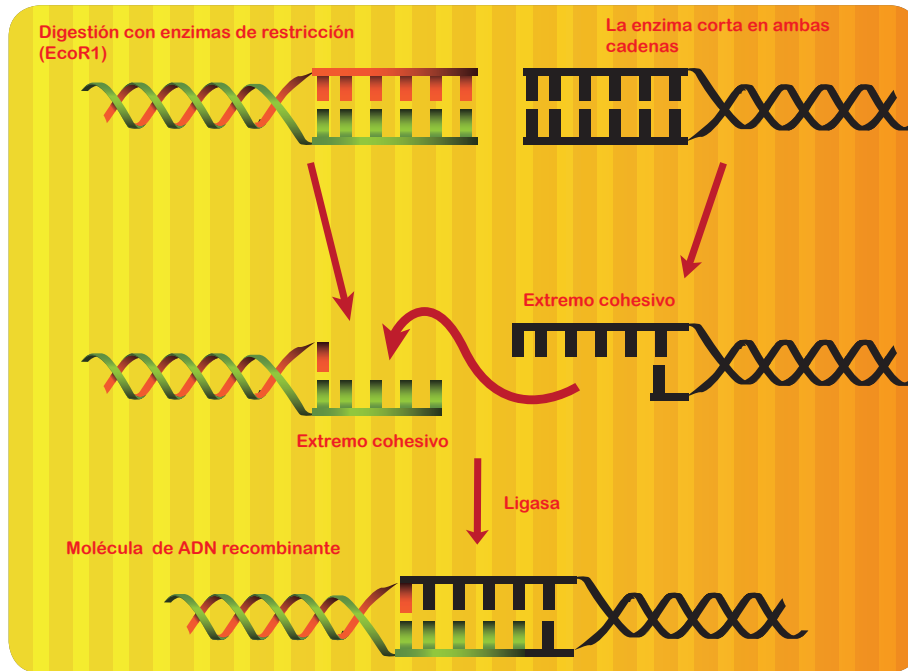
Pero... ¿Cómo se corta y pega el ADN?

Existen unas tijeras moleculares o enzimas de restricción, las cuales fueron descubiertas por Daniel Nathans y Hamilton O. Smith en 1975, motivo por el cual ganaron el premio nobel.

Estas son un tipo de proteínas que actúan como tijeras moleculares, cortando o separando la doble cadena de ADN a través del esqueleto de fosfatos sin dañar las bases nitrogenadas. Estas enzimas son producidas por las bacterias como acción de defensa contra virus, con la cual logran degradar ADN extraño; lo interesante es que el propio genoma bacteriano está protegido contra sus enzimas de restricción. Estas moléculas son usadas por la ingeniería genética para separar el ADN y luego ensamblarlo entre sí con la ayuda de las enzimas ligasas, conocidas como el pegamento molecular.

La doble cadena del ADN es cortada por las enzimas de restricción, dejando unos extremos llamados cohesivos o romos. Estos extremos cohesivos son generados luego del corte de la enzima, corte con el que además se obtienen dos hebras asimétricas de la cadena, dejando los extremos de cada hebra como dos cadenas complementarias entre sí. Por otro lado, los extremos romos son generados cuando la enzima corta las dos hebras por el mismo lugar, generando dos extremos dobles de cadena. Es posible unir estos extremos por medio de otra enzima, la ADN ligasa.

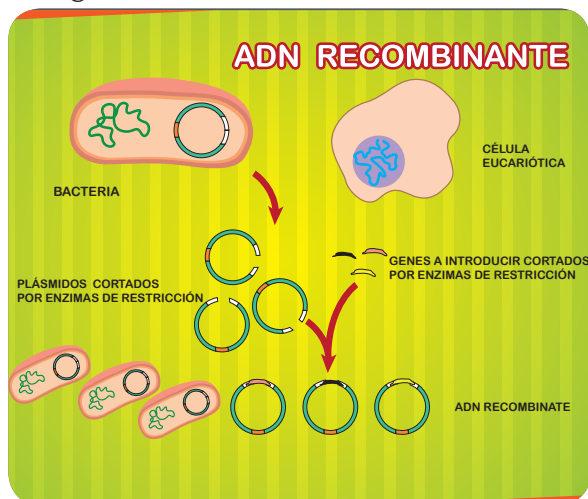




Cualquier genoma, sin importar el organismo, puede ser cortado en pequeños fragmentos por las enzimas de restricción; a estos se les conoce como fragmentos de restricción, y a un gran número (de miles o millones) de ellos se les denomina biblioteca génica.

¿Cómo se combina el ADN en una bacteria?

Este proceso requiere del uso de pequeñas moléculas de ADN circular llamadas plásmidos, los cuales están presentes en un gran número de bacterias. Estos son capaces de autoreplicarse al contener una secuencia de iniciación, de manera que se replican de forma independiente del ADN genómico, además, portan uno o más genes resistentes a los antibióticos.



Cuando se forma una molécula de ADN recombinante, primero se corta el ADN circular del plásmido con enzimas de restricción, generando así extremos cohesivos. Luego se corta el ADN a manipular asegurándose que los extremos del plásmido y los del ADN a insertar sean complementarios para que puedan unirse. Esta combinación se une al gen que se quiere introducir (inserto) mediante enzimas ADN ligasa y finalmente se introduce el

plásmido con inserto en la bacteria. Con la ayuda de antibióticos las bacterias son seccionadas con el plásmido; pues los plásmidos con gen presente son resistentes al antibiótico, al exponer las bacterias a este antibiótico, en esta parte del proceso sólo sobrevivirán aquellas con plásmido resistente mientras que las demás morirán.

Así pues, la biotecnología es la tecnología aplicada a la biología, la cual hace uso de

la maquinaria biológica de algunos seres vivos para obtener bienes y servicios que resulten provechosos para el ser humano, ya sea porque se obtiene un producto valioso o porque se mejora un proceso industrial.

Aplicaciones de la biotecnología

Existen varias áreas en las que el uso de la biotecnología resulta de gran valor, algunas de ellas son:



Biotecnología médica o roja:

En la actualidad muchos de los medicamentos producidos por la industria farmacéutica son de origen biotecnológico. Los adelantos en el estudio de la genética, específicamente en la genómica (estudio de los genes), han permitido el desarrollo de nuevas herramientas para la prevención, el diagnóstico, la producción de antibióticos, el tratamiento y la cura de enfermedades.

Las vacunas son un buen ejemplo del uso que da la medicina a la biotecnología. Estas son un conjunto de antígenos o sustancias que desencadenan la formación de anticuerpos en un organismo, generando en este una respuesta de defensa ante ataques patógenos. Usualmente las vacunas son inyectadas en los organismos, pero con el desarrollo de la ingeniería genética o biotecnología, ahora las vacunas consisten en la producción de moléculas aisladas que inducen una respuesta inmune en los organismos frente a determinados ataques externos.

Otras formas en las que la biotecnología está presente en el área de la medicina son: La terapia celular, que consiste en el uso y manipulación de células madre para tratar algunas enfermedades; la creación de tejidos orgánicos, la cual permite la construcción de sustitutos biológicos de órganos o tejidos, por ejemplo, el desarrollo en laboratorio de piel para implantar en personas que han sufrido quemaduras o daño en este tejido.

Pero los aportes más grandes de la biotecnología en la medicina han sido los diagnósticos moleculares y la terapia génica con la que se logra la modificación genética para corregir el genotipo de seres humanos, para curar en ellos diferentes enfermedades. Esta consiste en introducir material genético en las células humanas para prevenir o curar determinadas enfermedades.

Biotecnología agrícola o verde:



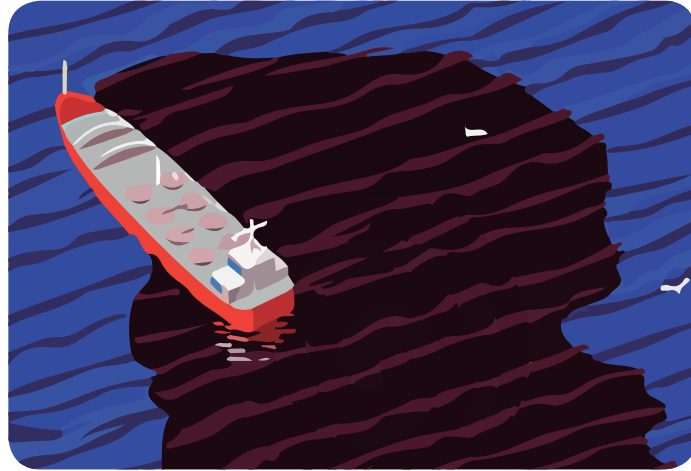
En la actualidad la humanidad cuenta con una alimentación variada, segura y de alta calidad. Dichas características se han conseguido, en parte, por los avances en el campo de la biotecnología. La biotecnología de alimentos emplea organismos o sustancias que permiten producir o modificar los alimentos, mejorando la calidad de plantas o animales comestibles, y también desarrolla microorganismos que actúan en su elaboración.

La biotecnología llegó al sector agrícola durante el siglo XX, pero fue hasta mediados de los años 60 que comenzó su consolidación en este campo al generar abonos enriquecidos mediante procesos químicos, con lo que se permitió aumentar la productividad en cultivos, además de mejorar su valor nutricional. Durante las últimas décadas los cultivos de alimentos con tratamiento biotecnológico han desencadenado los muy famosos alimentos transgénicos, los cuales alteran una determinada propiedad del ADN o genética del alimento, permitiendo una producción más eficiente y rentable, mediante procesos más respetuosos con el medio ambiente, lo que genera mejoras a nivel productivo, nutritivo y económico. Los cultivos transgénicos cuentan con la capacidad de tener procesos de maduración bajo condiciones ambientales no favorables, también suelen ser resistentes a plagas o enfermedades. Un ejemplo de esto es el maíz Bt., el cual produce una proteína tóxica para las larvas de los insectos barrenadores del tallo que afectan negativamente su cosecha, lo que indica que este maíz es capaz de producir su propio plaguicida, eliminando la necesidad de la aplicación externa de los mismos, siendo una solución más amigable con el medio ambiente comparada con los métodos tradicionales de la agricultura.



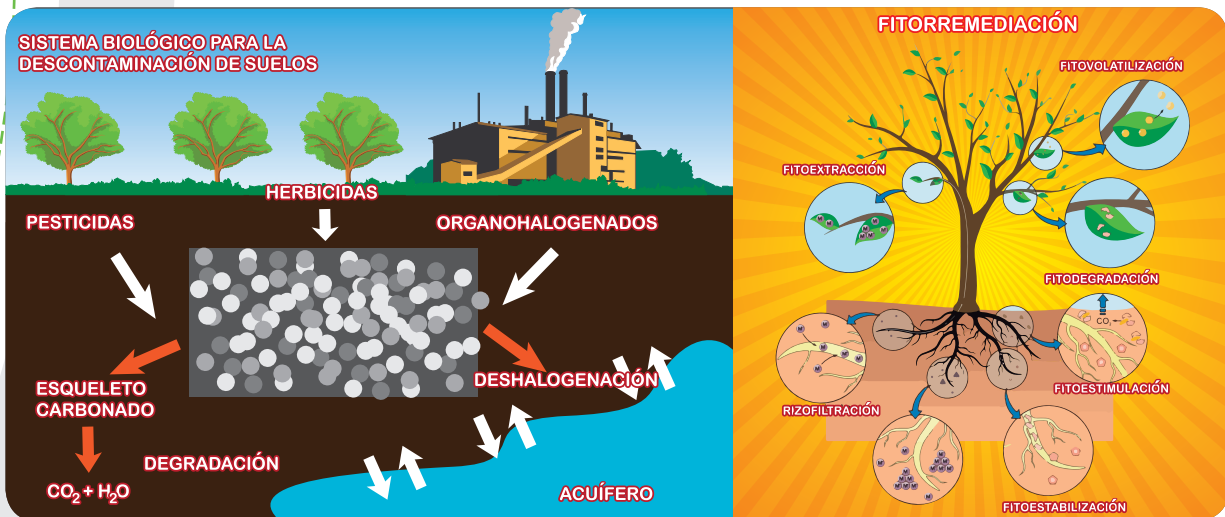
Es de resaltar que existen diferentes posiciones en la sociedad frente a la calidad de este tipo de alimentos, pero las empresas agrícolas que hacen uso de la biotecnología desarrollan profundos estudios para demostrar y garantizar que estos alimentos no presenten riesgos para los consumidores o el medio ambiente, aun así la polémica continúa.

Biotecnología ambiental o azul:



El crecimiento de la industria y el aumento exponencial de la población mundial ha aumentado el uso de los recursos naturales y la producción de desechos contaminantes, generando e impactando negativamente al medio ambiente.

En el campo ambiental, la biotecnología permite el trato de aguas residuales y basuras mediante el uso de microorganismos para eliminar contaminantes, también posibilita la solución de problemas en ecosistemas causados por el derrame de materiales fósiles en suelos y aguas, e incluso permite la recuperación de suelos calcinados, todo ello mediante el uso de bacterias y plantas especializadas o desarrolladas mediante ingeniería genética.



Adicional a esto, la biotecnología ha desarrollado los biocombustibles a partir de materias primas vegetales, lo que genera acciones que mitigan los efectos ambientales producidos por el sobre uso de combustible fósil, reduciendo notablemente la contaminación por emisión de gases a la atmósfera. Actualmente se exige la preservación del medio ambiente como un derecho universal, lo que ha conducido a que desde 1990 se esté hablando sobre biotecnología ambiental. Con ella se busca proteger los recursos naturales y el medio ambiente, reduciendo y controlando los resultados de la inadecuada intervención del hombre en los ecosistemas, generando estrategias de prevención y remediación de procesos biológicos.

Biotecnología industrial o blanca:

La biotecnología industrial hace uso de ciertas características de los seres vivos de procesar compuestos y transformarlos en energía, biomasa y otros subproductos para la fabricación de sustancias y productos que generen un menor impacto medioambiental, utilizando de manera eficiente sus productos. Su objetivo principal es la elaboración de productos degradables, que requieran de menor consumo energético y generen menor producción de desechos en su elaboración. Esto implica la búsqueda del uso de menos recursos que los procesos tradicionales de producción de bienes industriales, dado que las materias primas que utiliza este tipo de biotecnología y los productos finales que obtiene se integran a los ciclos naturales, en los cuales se reutilizan los residuos y se cierran los ciclos sin ocasionar contaminantes finales.

Existen cientos de usos de la biotecnología industrial, por ejemplo: Se suelen usar microorganismos para la producción de material químico, también se hace uso de enzimas como catalizadores industriales en la producción de nuevos materiales químicos o para deshacer contaminantes químicos que resultan peligrosos. La industria textil también hace uso de la biotecnología blanca, pues permite la creación de nuevos materiales, y esta se utiliza en la industria de plásticos porque permite la elaboración de materiales biodegradables.

Algunos de los productos más utilizados de la biotecnología industrial son³ :

Las enzimas: Moléculas proteínicas responsables de disminuir o aumentar las reacciones químicas. Su uso a nivel industrial comenzó en los años 80, al introducir agentes blanqueantes y desengrasantes en los detergentes. A la fecha existen cerca de 159 tipos de enzimas aplicadas en casi todos los sectores industriales; algunos ejemplos son las pectinasas para eliminar la pulpa de los zumos, utilizadas en la industria alimentaria, y las celulasas, usadas como sustitutos de lavado en la industria textil.

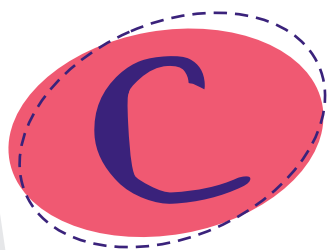
Los biocombustibles: Combustibles elaborados a partir de materia prima de origen biológico como: Maíz, caña de azúcar, cáscaras de naranja, etc., los cuales permiten el reemplazo de los derivados del petróleo y resultan ser productos amigables con el ambiente.

Los biomateriales: Materiales sintetizados a partir de algún tipo de material biológico o utilizando metodologías basadas en sistemas biológicos. Uno de los ejemplos más conocidos e interesantes es el del tejido a base de seda de araña, usado en la industria textil, dada la resistencia y flexibilidad de este material, pues se ha determinado que es cinco veces más fuerte que el acero y seis veces más ligero, además, su elasticidad es tan grande que se calcula que una tela de araña con fibras del grosor de un dedo podrían detener un avión de pasajeros en pleno vuelo sin romperse.

TRABAJO CON EL PROFESOR

2. Compartimos con nuestro profesor las ideas principales, producto de la lectura anterior; para que sean valoradas y le solicitamos ampliar más la información.

³ Tomado y adaptado de Plataforma de Mercados Biotecnológicos. Biotecnología Industrial. ¿Qué es la biotecnología? Recuperado de <http://www.mercadosbiotecnologicos.com/es/divulgacion.cfm>



Ejercitación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Teniendo en cuenta mi comprensión sobre los principios y fundamentos relacionados con la biotecnología y la manipulación genética, producto de la lectura de la fundamentación científica, retomo las preguntas planteadas en las actividades de la vivencia y complemento mis respuestas haciendo uso de un lenguaje científico.
2. Completo en mi cuaderno el siguiente cuadro:

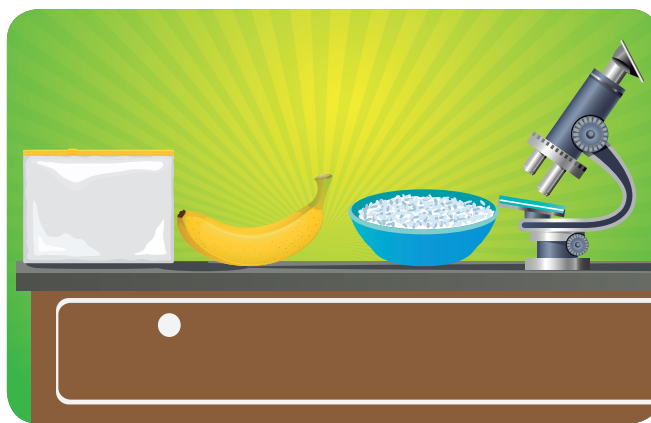
CONCEPTO	FUNDAMENTO TEÓRICO	APLICACIÓN
Biotecnología médica		
	Área de la biotecnología en la que se emplean organismos vivos o sus sustancias para producir o modificar un alimento, mejorar las plantas o animales de los que provienen, o desarrollar microorganismos que intervengan en su elaboración.	
Biotecnología industrial		

TRABAJO EN EQUIPO

3. Socializo con mis compañeros la actividad desarrollada anteriormente y la complemento con sus aportes.
4. Realizamos el siguiente laboratorio:

Materiales:

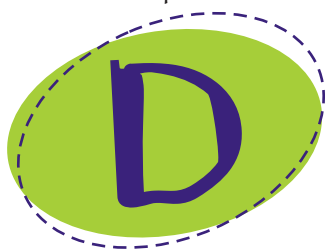
- 1 banano.
- 2 bolsas con cierre hermético.
- Levadura de cocina.
- Microscopio.

**Procedimiento:**

- Colocamos una rebanada de banano en cada bolsa con cierre hermético.
 - Espolvoreamos un poco de levadura en una de ellas.
 - Cerramos y las dejamos en un lugar fresco.
 - Revisamos las bolsas periódicamente, durante una semana, y observamos los cambios.
 - Registramos las observaciones en nuestros cuadernos.
5. Después de haber realizado las actividades propuestas, discutimos y resolvemos las siguientes preguntas en nuestros cuadernos:
- ¿Qué diferencias observamos en cada una de las bolsas?
 - ¿Qué papel cumplió la levadura en el trozo de banano?
 - ¿Cómo se podría explicar este fenómeno?
 - Tomamos una muestra de los materiales que obtuvimos y los observamos en el microscopio. ¿Qué se ve en cada muestra? ¿En qué se diferencian?

TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Le solicitamos al profesor evaluar las actividades desarrolladas y aclarar las dudas presentadas.

**Aplicación****TRABAJO INDIVIDUAL**

1. Leo y reflexiono sobre la siguiente situación para dar respuesta a las actividades propuestas:

Las plantas transgénicas han posibilitado la producción de elementos agrícolas con la ventaja de realizar cultivos disminuyendo el uso de fertilizantes o pesticidas, lo que mitiga el impacto ambiental de la agricultura. Sin embargo, algunos científicos creen que estos cultivos

presentan sus propias amenazas para el ambiente e incluso muchos activistas sostienen que las plantas transgénicas son nocivas para la salud.

2. Elaboro un folleto exponiendo y argumentando mi punto de vista sobre las ventajas y desventajas de los cultivos transgénicos y la biotecnología en la industria alimenticia. Este folleto será expuesto en el periódico.

TRABAJO EN EQUIPO

3. En compañía del profesor nos dirigimos al laboratorio de la institución o al CRA (centro de recursos de aprendizaje) y en cada sitio de trabajo reunimos los siguientes materiales:

Materiales:

- 6 cajas de Petri.
- 1 paquete de gelatina sin sabor.
- 2 cucharadas de azúcar.
- 6 copitos de algodón.
- Cinta de enmascarar.



Procedimiento:

- a. Desinfectamos las cajas de Petri lavándolas muy bien antes de usarlas, de ser posible utilizamos agua caliente.
- b. Disolvemos la gelatina sin sabor en medio pocillo de agua caliente y le agregamos el azúcar.
- c. Colocamos en 6 cajas de Petri una capa delgada de gelatina y dejamos que se compacte.
- d. Marcamos cada caja numerándolas del 1 al 6 y colocamos la fecha y el nombre de la muestra que va en cada una de ellas.
- e. Frotamos los dedos de nuestros pies con el primer copito de algodón y luego lo pasamos suavemente por la superficie de gelatina como si quisiéramos dibujar una culebra que va de lado a lado.
- f. Marcamos esta caja como muestra # 1 pies.
- g. Pasamos los otros copitos por el borde del inodoro del baño, las perillas de las puertas, las barandas de las escaleras, por nuestra boca y otros lugares en los que queremos investigar si hay hongos.

- h. Tapamos las cajas y dejamos las muestras en un lugar oscuro. Después de una semana observamos las cajas y completamos la siguiente tabla:

# Caja	Muestra	Resultado observado
Caja 1		
Caja 2		
Caja 3		
Caja 4		
Caja 5		
Caja 6		

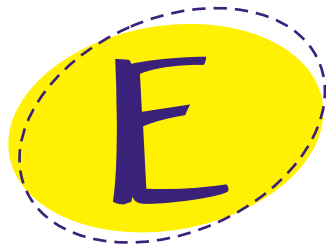
4. De acuerdo a lo observado en la práctica de laboratorio respondemos las siguientes preguntas:
- ¿Todos los hongos que crecieron fueron iguales?
 - ¿En qué muestra crecieron más hongos?
 - ¿Por qué en esta mezcla de gelatina y azúcar crecieron tanto estos hongos?
 - ¿Para qué se le agregó azúcar a la gelatina?
 - Si hay microscopio en el colegio lo utilizo para observar los productos de cada una de las cajas y sus diferencias.
 - Realizo una campaña con los niños del colegio acerca de la importancia del aseo en lugares públicos y la higiene personal.

TRABAJO CON LA COMUNIDAD

5. Aprovecho una reunión de la junta de acción comunal para socializar con ellos mis conocimientos sobre los cultivos transgénicos y la biotecnología en la industria alimenticia, además, construyo una cartelera donde se presenten sus opiniones sobre las ventajas y desventajas de esta tecnología, para exponerla al grupo.

TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Le solicitamos a nuestro profesor valorar las actividades desarrolladas mostrándole los resultados de los laboratorios.

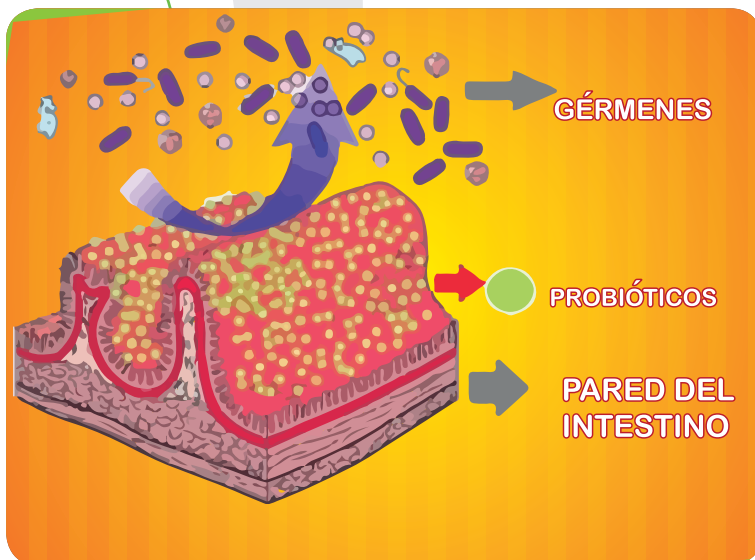


Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Realizamos la siguiente lectura, la cual nos permitirá reflexionar acerca de la manipulación genética en la industria alimenticia y damos respuesta a las actividades planteadas:

La biotecnología y los prebióticos⁴



Uno de los casos más conocidos dentro de la biotecnología alimentaria son los alimentos probióticos y prebióticos.

Los probióticos son microorganismos vivos que se adicionan a un alimento, permaneciendo activos en el intestino y ejerciendo importantes efectos fisiológicos. Ingeridos en cantidades suficientes tienen efectos muy beneficiosos, como contribuir al equilibrio de la flora bacteriana intestinal del huésped y potenciar el sistema inmunitario. Son capaces de atravesar el tubo digestivo y recuperarse vivos en las heces, pero también se adhieren a la mucosa intestinal.

Los alimentos prebióticos, al contrario que los probióticos (compuestos de microorganismos vivos), son por regla general hidratos de carbono no digeribles. Estos alimentos prebióticos estimulan el crecimiento y la actividad de bacterias beneficiosas para la flora intestinal.

La biotecnología alimentaria también participa en el control y seguridad de los alimentos que ingerimos. A través de un análisis de ADN se puede identificar, por ejemplo, si el atún de las latas es realmente el pescado del atún y no otro producto.

⁴ Tomado y adaptado de Plataforma de Mercados Biotecnológicos. Biotecnología en la Alimentación ¿Qué es la biotecnología? Recuperado de <http://www.mercadosbiotecnologicos.com/es/divulgacion.cfm>

2. Por medio de una exposición damos a conocer los aspectos positivos y negativos del uso de microorganismos en la industria alimenticia.

TRABAJO CON EL PROFESOR

3. Le solicitamos a nuestro profesor evaluar la actividad desarrollada.

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito identificar aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar, posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno:

1. En la clonación de la oveja Dolly participaron 3 ovejas. La oveja uno (1) fue la que aportó la célula somática de las glándulas mamarias, a la cual le extrajeron el núcleo para implantarlo en otra célula. La oveja dos (2) aportó el óvulo enucleado en el cual fue implantado el núcleo de la célula somática de la oveja uno. Y la oveja tres (3), a la cual se le implantó el embrión de 8 semanas. El embarazo y el parto ocurrieron en la oveja tres. Cuando se afirma que Dolly es una copia idéntica de su madre, se están refiriendo a:

- A. La oveja uno (1) porque ella aportó todo el material genético condensado en el núcleo.
- B. La oveja dos (2) porque ella aportó el ovario en el que se inició la división celular.
- C. La oveja tres (3) porque ella fue la que dio a luz a Dolly en el parto.
- D. Las tres ovejas, porque a la final Dolly tiene un poco de cada una de ellas.

1

2. En Colombia el Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé) viene desarrollando cruces genéticos entre diferentes variedades de café para obtener nuevas variedades más resistentes a las condiciones ambientales y con mayor tolerancia a las plagas que atacan el cultivo. En la siguiente tabla se muestra la evaluación del grado de incidencia y severidad de la roya del cafeto en tres variedades de café en la Subestación Central Naranjal. En la escala de evaluación las plantas se califican con la escala original de 0 a 9. Las plantas ubicadas en el grado

0 presentan resistencia completa a la roya del café, aquellas entre los grados 1 y 4 poseen un alto nivel de resistencia incompleta, mientras que las que se ubican en grados mayores a 5 pueden ver afectada su producción y por tanto, es necesario realizar el control químico de la enfermedad:

Variedad	Escala de evaluación de la incidencia de la roya del café					
	0	1	2	3	4	5 a 9
Variedad Castillo Naranjal	69,0	31,0				
Variedad Caturra					37,0	63,0
Variedad Colombia	16,6	46,6	20,0	16,6		

De acuerdo a esta información, si un caficultor desea cultivar la variedad más resistente a la roya debe sembrar la variedad:

- A. Castillo.
- B. Castillo Naranjal.
- C. Caturra.
- D. Colombia.

2

Preguntas abiertas

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y una pregunta que debo responder en mi cuaderno teniendo en cuenta los aprendizajes alcanzados durante la guía:

3. ¿Cómo se pueden crear nuevos genes de café que presenten inmunidad a plagas usando ADN recombinante? Explico.
4. ¿Qué pasaría si el ADN no se pudiera modificar? Explico.
5. ¿Se puede modificar la herencia de un organismo usando ADN recombinante? Justifico mi respuesta.

Glosario

- **Enzimas de restricción:** Son nucleasas que cortan el ADN de doble cadena cuando reconocen un patrón de secuencia específico. Estas generan fragmentos de ADN conocidos como fragmentos de restricción. Las enzimas de restricción son herramientas imprescindibles en biología molecular, ingeniería genética y biotecnología.
- **Plásmidos:** Son fragmentos extracromosómicos de ácidos nucleicos (ADN o ARN) que aparecen en el citoplasma de algunos procariontes. Son de tamaño variable aunque menores que el cromosoma principal.
- **Proteínas:** Son macromoléculas compuestas por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno; la mayoría de ellas también contienen azufre y fósforo. Las proteínas están formadas por la unión de varios aminoácidos, unidos mediante enlaces peptídicos. El orden y disposición de los aminoácidos en una proteína depende del código genético (ADN) de la persona.
- **Síntesis química:** Es el proceso por el cual se obtienen compuestos químicos a partir de sustancias más simples.

