



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL DE PALMIRA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE ROZO  
Aprobada por Resolución N° 0835 del 20 de FEBRERO de 2.017



### GUÍA DE APRENDIZAJE No. B2.10mo

ASIGNATURA	Biología
NOMBRE DE LA GUIA	<b>Introducción a la Biotecnología</b>
MES, PERIODO	Marzo, 1er Periodo
DOCENTE	Marco Layton S. (mlayton@iederozo.edu.co)
GRADO	Décimo
OBJETIVO DE APRENDIZAJE y/o DBA	<b>DBA:</b> Comprende que la biotecnología conlleva el uso y manipulación de la información genética a través de distintas técnicas (fertilización asistida, clonación reproductiva y terapéutica, modificación genética, terapias génicas), y que tiene implicaciones sociales, bioéticas y ambientales.

#### Introducción

Hola. Le invito a que demos un paseo por algunos de los conceptos que se van a desarrollar esta año en la asignatura de Biología. Ellos girarán entorno a la Biotecnología contemporánea. Los seres humanos hemos aprovechado diferentes características y rutas metabólicas de los seres vivos para desarrollar tecnologías que nos favorezcan como sociedad.

Para realizar esta guía usted desarrollará unas actividades de análisis que permiten entender lo que comprendió. Responda y realice las preguntas de manera responsable y CON SUS PROPIAS PALABRAS. Antes de comenzar *lea atentamente toda la guía.*

#### ¿Qué voy a aprender?. Momento de Exploración

Lea con atención el siguiente texto en relación a la biotecnología (Ministerio de Educación, 2016b):

“Los estudios más recientes sobre el cáncer han demostrado que existen unos genes denominados oncogenes que estimulan la división no controlada de las células. Estos genes están implicados en la regulación del ciclo celular y, cuando se ven alterados, provocan la aparición de tumores. También se ha descubierto la existencia de genes supresores de tumores que son capaces de regular el ciclo celular y, por tanto, pueden detener la división celular y la formación de tumores.

Dentro de este grupo encontramos el gen más estudiado en los últimos años, el gen p53 y que se encuentra dañado en el 50% de los casos de cáncer en seres humanos.

Al descubrir la relación de algunos genes con la formación de tumores y el desarrollo de cáncer, la ingeniería genética está realizando investigaciones sobre estos genes para poder conocer cómo se desarrollan estas células cancerosas y encontrar así una posible solución para su división no controlada”.

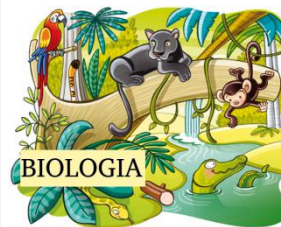
1. Contesta las siguientes preguntas con aquello que tu piensas, sin leer nada en internet: ¿Por qué crees que la humanidad está buscando la cura al cáncer?, ¿y otras enfermedades como el Sida y la Covid19?. ¿Qué métodos se estarán utilizando en la actualidad para dar respuesta a estas inquietudes?. ¿Sabes cuántas pandemias han existido a lo largo de la historia?, ¿y el papel de las vacunas para controlar dichas pandemias?.



**Ingeniería genética y el cáncer.** Fuente: Ministerio de Educación (2016b).



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL DE PALMIRA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE ROZO  
Aprobada por Resolución N° 0835 del 20 de FEBRERO de 2.017



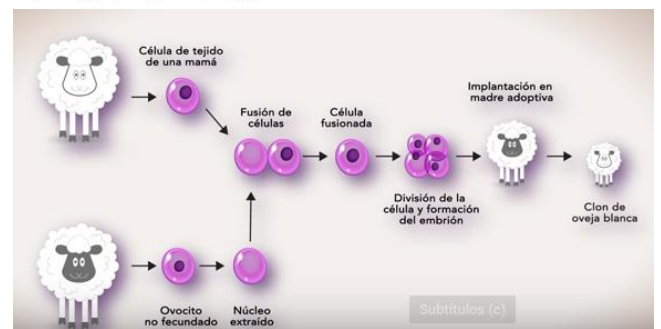
### ¿Qué estoy aprendiendo?. Momento de Estructuración

2. Lea las páginas 206-208 del texto de Biología Unificada 1 del Ministerio de Educación (2016a), que se deja al final de esta guía. Posteriormente en el cuaderno: Haga una síntesis de todos los títulos que encuentre en ella y un mapa conceptual.
3. Analice y haga un resumen en el cuaderno del video “Biotecnología: sus técnicas y aplicaciones” (Profe en casa, 2016) que se encuentra en el siguiente enlace:



Biotecnología: sus técnicas y aplicaciones:

<https://www.youtube.com/watch?v=CMHhNjCC3KE>



### ¿Cómo practico lo que aprendí?. Momento de Experimentación.

Vamos a realizar una práctica que está relacionada con algunos temas de biotecnología. En esta práctica es necesario mucha organización y que las personas en casa sepan de lo que se trata.

Tome dos vasos de plástico iguales y rotúlelos de manera clara, uno con la letra A y otro con la B. Ambos vasos llénelos hasta la mitad con leche. Al vaso A se le coloca una cucharadita de agua. Al B una cucharadita de patojito o decol ( $\text{NaClO}$ ).

Ponga mucha atención pues el patojito o decol es un blanqueador, que no debe caer en ropa de colores, o heridas. Si esto ocurre lave con abundante agua. Pida ayuda a sus mayores para esta parte.

Posteriormente tape ambos vasos con una servilleta, hoja de cuaderno, papel aluminio o tela. Déjelos en un sitio abierto, pero seguro, alejado de niños pequeños y mascotas, donde no le caiga lluvia ni otra cosa. Tome fotos del proceso. Luego de tres días compare los vasos, y responda:

4. ¿Qué le pasó a la leche del vaso A?, ¿y a la del B?. ¿A qué huelen?. ¿Cuál es una posible explicación a lo que ocurrió?. ¿Vio actividad de insectos alrededor de alguno de los vasos?. ¿Cree usted que las observaciones de este experimento podrían ser utilizadas?, ¿cómo?. No olvide tomar fotos de todo el proceso.



**Protocolo de lavado y desinfección de utensilios de ordeño.**

Fuente: Fundación Alpina (2015):

<https://issuu.com/fundacionalpina/docs/2>

5. Busque el artículo científico en pdf titulado “Identificación, establecimiento *in vitro* y análisis fitoquímico preliminar de especies silvestres de ñame”. Use para esto Google Académico.



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL DE PALMIRA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE ROZO  
Aprobada por Resolución N° 0835 del 20 de FEBRERO de 2.017



Google Académico:  
[https://scholar.google.es/schhp?hl=es&as\\_sdt=0,5](https://scholar.google.es/schhp?hl=es&as_sdt=0,5)

Posteriormente en el cuaderno coloque:

- Título del artículo
- Autor (es) del artículo
- Universidad u organización donde trabaja el autor(es)
- Año de publicación del artículo
- Revista donde fue publicado el artículo
- Copie el resumen del artículo
- Cuento cuántas referencias tiene y anote el número

### ¿Cómo aplicar lo que aprendí?. Momento de Extrapolación

Copie y responda las siguientes preguntas tipo Icfes en el cuaderno (solo encabezado y respuesta que usted considere correcta). Posteriormente JUSTIFIQUE SU RESPUESTA en cada una de ellas.

6. La biotecnología es la aplicación de diferentes características, rutas bioquímicas y metabolitos de los seres vivos para solucionar problemas, con el objetivo de mejorar el bienestar de los seres humanos o incrementar salud en los ecosistemas. De las siguientes prácticas ¿cuál haría parte de la biotecnología?
- A. Utilizar desinfectantes con cloro para limpiar las superficies.
  - B. Utilizar rayos ultravioletas para detectar restos de fluidos corporales.
  - C. Utilizar calor para matar las bacterias del agua.
  - D. Utilizar levaduras para producir alcohol.
7. La biotecnología ha hecho parte del desarrollo de la humanidad durante muchos siglos. Se podría decir que las primeras formas de biotecnología fueron:
- A. La domesticación de plantas y animales.
  - B. El uso de herramientas de piedra y manipulación del fuego.

- C. Tomar las señales del entorno e interpretar la información para mejorar la cacería.
- D. Utilización de lanzas y redes para recoger mariscos.

8. La hormona del crecimiento es secretada por la adenohipófisis. Algunas personas no pueden sintetizarla de forma adecuada y deben tomarla en dosis. Por medio de biotecnología, se ha encontrado que esta hormona:

- A. La puede producir el hígado de los pollos.
- B. Se puede introducir el gen en bacterias y ellas la producen.
- C. Se puede seleccionar variedades de totumo para que produzcan la hormona.
- D. Se saca de las hojas de plátano en extracto con metanol.

9. La biotecnología se puede usar para ayudar al entorno que se recupere de la contaminación, aumentando la salud de los ecosistemas. La fitorremediación se encarga de:

- A. Usar plantas para descontaminar las aguas o el suelo.
- B. Recoger la tierra contaminada con retroexcavadora y enterrarla.
- C. Mezclar las sustancias contaminantes con cal y luego producir abono.
- D. Lavar con abundante agua para total dilución.

### ¿Cómo sé qué aprendí?. Momento de Autoevaluación

Hola si ha llegado hasta aquí es porque ya hizo un buen trabajo para resolver esta guía de aprendizaje autónomo. Le felicitamos.

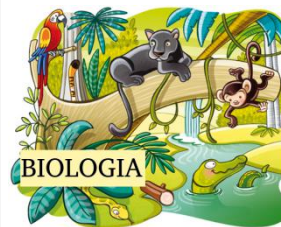
10. Ahora contesta:
- ¿Qué fue lo que más le gustó de esta actividad?
  - ¿Qué aprendió?, ¿Cómo se sintió?
  - ¿Cree que puede mejorar algo?, ¿Cómo lo haría?

### ¿Cómo enviar evidencias de lo que aprendí?. Momento de Envío

Haga un documento de texto (Word. WordPad, OpenOffice, WPS o Google Docs) con el título, su nombre y curso, el nombre de la materia (biología) y el



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL DE PALMIRA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE ROZO  
Aprobada por Resolución N° 0835 del 20 de FEBRERO de 2.017



profesor, el nombre de la institución, sede y el año. Posteriormente pegar fotos del cuaderno donde se observe las actividades resueltas. Si lo anterior no es posible puede omitir esta parte y hacer el trabajo en el cuaderno, tomar fotos y enviar.

Evite por favor copiar y pegar del internet pues no es debido y no se sabe realmente cuanto se aprendió. Esta práctica le baja la calificación.

Bien. Ahora es momento de enviar el trabajo al profesor o profesora, para esto hay estas posibilidades.

- Classroom
- Correo electrónico

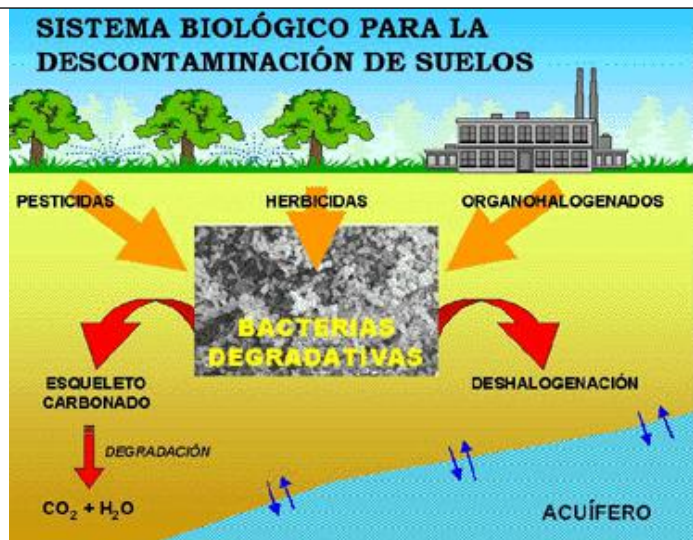
Si usted trabaja con guías en papel puede omitir los puntos 3 y 5, si así considera.

### Referencias Bibliográficas

Ministerio de Educación (2016a). *Biología General Unificada N°1*. Quito, Ecuador. Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación (2016b). *Biología General Unificada N°2*. Quito, Ecuador. Ministerio de Educación.

Profe en Casa (2016). *Biotecnología: sus técnicas y aplicaciones*. Recuperado en marzo de 2020 de: <https://www.youtube.com/watch?v=CMHhNjCC3KE>



**Biorremediación de suelos.** Fuente: Nuestra Señora de la Sabuduría (2014): <http://www.educa.madrid.org/web/cc.nsdelasabiduria.madrid/Ejercicios/2b/Biologia/Microbiologia/biodegradacion-suelo.gif>

## 4. BIOTECNOLOGÍA

Entendemos por **biotecnología** al uso de seres vivos o sus componentes para la elaboración de productos o la realización de tareas en beneficio de los seres humanos. Es un conjunto de prácticas que incluye la utilización de plantas, animales y microorganismos. Las técnicas empleadas en biotecnología proceden de distintas disciplinas como son la biología, la bioquímica, la agronomía, la ingeniería, la química, la medicina y la veterinaria, entre otras.

### 4.1. Perspectiva histórica

Desde tiempos remotos las personas han utilizado determinados procesos biológicos para la obtención de bebidas, alimentos y tejidos. A las técnicas biotecnológicas, como la fermentación, las conocemos desde la antigüedad aunque se utilizaban sin saber la base científica que las hacía posible.

Con el avance de la biología y el desarrollo de la microbiología y de la bioquímica, empieza la era de la biotecnología moder-

na. La comprensión de algunos procesos biológicos permitió la producción industrial de compuestos como el etanol o el ácido acético. Más tarde, se consiguieron producir enzimas, antibióticos y vacunas.

Finalmente, los descubrimientos de la genética y las biología celular y molecular condujeron al desarrollo de las técnicas del ADN recombinante o ingeniería genética. Con estas nuevas técnicas, es posible aislar genes de un organismo y controlar su expresión o bien cortarlos e insertarlos en organismos de otra especie (tecnología transgénica).

En los siguientes apartados, nos centraremos en las aplicaciones más importantes de los **microorganismos en la biotecnología**, como son: la producción de alimentos, las aplicaciones sanitarias, las posibilidades en la gestión ambiental o las aplicaciones en el campo de la agricultura.

#### Cultivo de microorganismos



El estudio de los microorganismos comporta su cultivo y su mantenimiento en el laboratorio.

Usualmente, los medios presentan una base que consiste en una disolución de agar y pueden ser sólidos o líquidos, dependiendo de la concentración de agar.

Es muy importante conseguir cultivos puros, que son aquellos en los que solo hay una especie de microorganismo. Para conseguirlos, debemos aislar la especie en cuestión:

- En medios líquidos realizamos diluciones sucesivas hasta conseguir una única colonia.

- En medios sólidos, uno de los métodos más usuales es la inoculación mediante un asa de siembra. El asa se arrastra por el medio de forma continua de tal forma que el número de células se va reduciendo sucesivamente. En la zona del extremo final podrán crecer colonias procedentes de una única bacteria.

Atendiendo a su composición y su destino, los medios pueden ser:

- Medios sintéticos:** Se preparan incorporando cantidades determinadas de los diversos nutrientes.
- Medios complejos:** Proceden de extractos en los que no se sabe con exactitud su composición, como el extracto de levadura.
- Medios selectivos:** Favorecen el crecimiento de un tipo concreto de microorganismo. La utilización de estos medios nos permitirá distinguirlos según sus requerimientos.

Una vez conseguido el cultivo puro, es muy importante mantener la esterilidad del cultivo. A tal efecto, trabajamos en campanas de flujo laminar y al material lo esterilizamos a la llama mediante un Bunsen.

## 4.2. Aplicaciones alimentarias

Entre los procesos de producción alimentaria en los que participan microorganismos, podemos destacar:

- **Elaboración de vino:** Después de aplastar la uva, obtenemos el *mosto*, un líquido ácido que contiene entre un 10 y un 25 % de azúcares. De la fermentación por parte de microorganismos de estos azúcares, principalmente glucosa y fructosa, se originan CO<sub>2</sub> y alcohol etílico.
- **Elaboración de cerveza:** El almidón presente en ciertos cereales se hidroliza a azúcares fermentables, como la maltosa y la glucosa, y a partir de estos azúcares, se realiza la fermentación alcohólica. El microorganismo fermentador es la levadura *Saccharomyces cerevisiae*.
- **Elaboración de pan:** La harina contiene almidón que al hidrolizarse libera azúcares fermentables por levaduras. Dicha fermentación produce CO<sub>2</sub> provocando que el pan se hinche y se vuelva, así, más esponjoso.
- **Elaboración de vinagre:** En presencia de oxígeno, las bacterias del ácido acético oxidan el alcohol presente en el vino o la cerveza dando lugar a ácido acético (vinagre).
- **Elaboración de productos lácteos:** Se produce a partir del azúcar presente en la leche que es transformado en ácido láctico principalmente por las bacterias del ácido láctico, aunque también utilizamos levaduras en determinadas elaboraciones. Según las condiciones en las que se dé el proceso se obtiene yogur, queso o cuajada.

## 4.3. Aplicaciones en sanidad

La utilización de microorganismos en las técnicas biotecnológicas sanitarias es uno de los campos de aplicación más amplio y estudiado. Destacan por su importancia:



<http://goo.gl/5N2bv6>

- **Elaboración de antibióticos:** Los antibióticos son productos del metabolismo de ciertos microorganismos para inhibir el crecimiento de posibles competidores o de patógenos. Desde el descubrimiento de la penicilina, producida por el hongo *Penicillium*, se han desarrollado multitud de técnicas para conseguir otros. Hoy día, la mayoría de antibióticos son producidos por bacterias, como las del género *Streptomyces*.
- **Elaboración de hormonas:** Hormonas como la insulina, para tratar la diabetes, o la hormona del crecimiento, para tratar a niños con problemas en su desarrollo, se han producido mediante ingeniería genética. El proceso, de forma simplificada, consiste en la introducción del gen de la hormona en cultivos bacterianos. También pueden fabricarse determinadas hormonas, como la cortisona, mediante la oxidación de esteroides vegetales por parte de hongos o bacterias.
- **Producción de vacunas:** La producción de las primeras vacunas, cuando se utilizaban los microorganismos causantes de la enfermedad inactivados, comportaba ciertos riesgos derivados del cultivo masivo de patógenos y de la inoculación en las personas o animales que había que inmunizar.

Actualmente, una vez identificada la proteína que provoca la respuesta inmunológica (el antígeno), se introduce el gen que la codifica en una bacteria o levadura inofensiva para su producción masiva.

<http://goo.gl/d7v0c1>

#### 4.4. Aplicaciones en medioambiente

- **Tratamiento de residuos y compostaje.**

El tratamiento microbiológico de los residuos, tanto sólidos como líquidos, disminuye el impacto nocivo de los residuos para las personas y el medioambiente.

En el proceso, los microorganismos hidrolizan los compuestos tóxicos en productos mucho más simples, habitualmente CO<sub>2</sub> y agua.

Cuando los residuos resultantes de esta actividad son exclusivamente materia orgánica, puede formarse **compost**, que utilizamos como abono, este se transforma en un recurso para la agricultura y la jardinería.

- **Biorremediación:** Consiste en la utilización de microorganismos que mediante su actividad metabólica consiguen la degradación de sustancias tóxicas y contaminantes del suelo, del agua o del aire. Según el proceso, distinguimos entre:

- Biomíneralización:** El contaminante es completamente reducido a minerales básicos.

- Biotransformación:** La sustancia es transformada en otra menos tóxica y/o más simple.

- Biovolatilización:** Las sustancias se volatilizan por la adición de grupos como el metilo.

Con esta tecnología, es posible la degradación de hidrocarburos, de pesticidas y de compuestos de metales pesados, productos todos ellos altamente contaminantes para el medioambiente.

#### 4.5. Aplicaciones en agricultura

- **Control biológico de plagas:** Consiste en la utilización de un enemigo natural del organismo plaga. Es un sistema muy específico y sin los efectos secundarios que conlleva la utilización de plaguicidas químicos que pueden acumularse y perjudicar gravemente el medioambiente.

Para el control biológico, empleamos virus, bacterias, hongos, protozoos y nematodos.

- **Biopesticidas:** Algunas bacterias, hongos o protozoos producen toxinas altamente específicas que podemos utilizar para controlar determinadas plagas.

#### 4.6. Otras aplicaciones

Además de todas las aplicaciones que hemos visto en esta unidad, existen numerosas técnicas y procesos en los que los microorganismos son utilizados para la producción industrial. Entre estas cabe destacar la producción industrial de compuestos para usos diversos (aminoácidos, ácidos orgánicos, bioemulgentes, cosméticos...), la producción de enzimas para la creación de detergentes (proteasas, lipasas, carbohidrasas...) o la producción de biocombustibles como el etanol, el hidrógeno o el metano.



<https://goo.gl/3zL4za>

- En las estaciones depuradas de agua residuales (EDAR) es imprescindible el tratamiento microbiológico de las aguas.

27. **Busca** información sobre las mareas negras e **investiga** de qué modo la biotecnología puede ayudar a mejorar los lugares afectados.
28. ¿Cuál es la diferencia fundamental entre el control biológico de plagas y el uso de biopesticidas?

Actividades