



# Temas Selectos de Biología 1.

**GUÍA DIDÁCTICA DEL ESTUDIANTE.  
QUINTO SEMESTRE.**

## DATOS DEL ESTUDIANTE

Nombre: \_\_\_\_\_

Plantel/Emsad: \_\_\_\_\_ Grupo(s): \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_



TABASCO

"Educación que genera cambio"



COBATAB  
COLEGIO DE BACHILLERES  
DE TABASCO

## COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO

*MTRO. ERASMO MARTÍNEZ RODRÍGUEZ*

Director General

*C.P. SONIA LÓPEZ IZQUIERDO*

Directora Académico

*DRA. GISELLE OLIVARES MORALES*

Subdirectora de Planeación Académica

*MTRA. ALEJANDRINA LASTRA COLORADO*

Jefe de Departamento de Programas de Estudio

**ASIGNATURA: TEMAS SELECTOS DE BIOLOGÍA 1.**

**Edición: 2021**

En la realización del presente material, participaron:

Asesor Académico:

- Daniel Arturo de la Cruz Maldonado. Plantel 24.

Asesor Situación y Guía Didáctica:

- Cristian Alejandro Pérez Pérez. Plantel 11.
- Giannina García Vidal. Plantel 02.
- Ricardo Martínez Gordillo. Plantel 40.

Docentes Participantes:

- Albey Vanesa Valenzuela Pérez. Plantel 41.
- Ángela Ivón Reyes Pérez. Plantel 30.
- Bertha Martínez Rivera. Plantel 42.
- Christian Iveth Arévalo Chablé. Plantel 31.
- Daniel Felipe Jiménez Vidal. Plantel 25.
- Elsy López Pérez. Plantel 7.
- Guadalupe Morales Lara. Plantel 02.
- Hugo Enrique Montalvo Urgel. Plantel 41.
- Jorge Enrique Márquez Vázquez. Plantel 21.
- Klaribel García Pérez. Plantel 02.

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11



TABASCO

"Educación que genera cambio"



COBATAB  
COLEGIO DE BACHILLERES  
DE TABASCO

## COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO

- María Elena Ríos Vázquez. Plantel 10.
- Miguelina Álvarez Álvarez. Plantel 22.
- Mirielle Adriana García Zapata. Plantel 28.
- Natalia Cristina Segovia Gasca. Plantel 29.
- Norayda De Los Santos Ríos Becerra. Plantel 22.
- Roger Cruz León. Plantel 01.
- Rosely Olán Magaña. Plantel 18.
- Yareli Vianey Pereyra Arellano. Plantel 13.
- Yery Domínguez De La Cruz. Plantel 34.

Revisor:

- M.C. José Luis Solís López. Jefe de Materia.

Este material fue elaborado bajo la coordinación y supervisión del Departamento de Programas de Estudio de la Dirección Académica del Colegio de Bachilleres del Estado de Tabasco, concluyendo su edición en el mes de Enero del año 2021.

@ Derechos en proceso de registro.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este material por cualquier medio electrónico o mecánico, para fines ajenos a los establecidos por el COBATAB.

Para uso de la Comunidad del Colegio de Bachilleres de Tabasco (COBATAB)

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## CONTENIDO.

Presentación .....	6
Competencias genéricas .....	7
Competencias disciplinares .....	10
Enfoque de la disciplina .....	11
Ubicación de la asignatura .....	12
Relación de los Contenidos con los Aprendizajes Clave. ....	13
<b>Bloque 1. La biología como ciencia.</b> .....	14
<b>Dinámica Rompehielo:</b> "Me mimetizo". ....	18
<b>Actividad No. 1.</b> Evaluación diagnóstica "¿Será verdad, será mentira?" .....	19
<b>Contenido teórico 1.1.</b> Desarrollo de la Biología a través del tiempo .....	20
<b>Actividad No. 2.</b> Línea de tiempo: "¿Qué hay de nuevo en la biología?" .....	27
<b>Contenido teórico 1.2.</b> Tecnología utilizada en el método científico en el estudio de la Biología. ....	28
<b>Actividad No. 3.</b> Crucigrama: "¿He puesto atención?" .....	36
<b>Contenido teórico 1.3.</b> Búsqueda de artículos de divulgación científica. ....	38
<b>Actividad No. 4.</b> Situación didáctica 1. Ensayo: "Búsqueda implacable" .....	41
<b>Lista de cotejo para Actividad No. 4.</b> Ensayo: "Búsqueda implacable" .....	42
<b>Bloque 2. Procesos Celulares y Biología Molecular.</b> .....	43
<b>Actividad No. 5.</b> Evaluación diagnóstica "¿Será verdad, será mentira?" .....	47
<b>Contenido Teórico 2.1.</b> Estructuras de las células procariota y eucariota (animal y vegetal) .	49
<b>Lección Construye-T</b> .....	52
<b>Contenido Teórico 2.2.</b> Metabolismo celular (anabolismo y catabolismo) .....	54
<b>Actividad No. 6.</b> Investigación "Trastornos metabólicos" .....	58
<b>Contenido Teórico 2.3.</b> Enzimas: estructura y función, sitio activo y sustrato, e inhibidores enzimáticos y su mecanismo de acción" .....	59
<b>Actividad No. 7.</b> Historieta "Trastornos Metabólicos" .....	62
<b>Lista de cotejo para Actividad No. 7.</b> Historieta "Trastornos Metabólicos" .....	64
<b>Contenido Teórico 2.4.</b> Mecanismos de transporte de sustancias a través de la membrana.	65
<b>Actividad No. 8.</b> Mapa conceptual "Mecanismos de Transporte Celular" .....	69
<b>Contenido Teórico 2.5.</b> Comunicación celular: endocrina, paracrina, autocrina y nerviosa.	70
<b>Contenido Teórico 2.6.</b> Respuesta Inmunitaria .....	73
<b>Contenido Teórico 2.7.</b> Antígenos y anticuerpos .....	75

<b>Actividad No. 9.</b> Cuadro resumen “Respuesta Inmunitaria” .....	78
<b>Contenido Teórico 2.8.</b> Expresión genética: Características del ADN, ARN; síntesis de proteínas y maduración, transcripción y Traducción .....	79
<b>Contenido Teórico 2.9.</b> Expresión genética: Modelo del Operón y Oncogenes .....	91
<b>Actividad No. 10.</b> Ensayo “Mitos e ideas del cáncer” .....	95
<b>Actividad No. 11.</b> Situación didáctica 2. Video o infografía “Pues ni tan high...” .....	96
<b>Rúbrica</b> para Actividad No. 11. “Video Motion Graphic: Situación Didáctica 2” .....	99
<b>Lista de Cotejo</b> para Actividad No. 11. “Infografía: Situación Didáctica 2” .....	101
<b>Bloque 3. Ingeniería genética y las implicaciones de la Biotecnología.</b>	102
<b>Actividad No. 12.</b> Evaluación diagnóstica: Cuadro de relaciones .....	106
<b>Contenido Teórico 3.1.</b> Biotecnología .....	107
<b>Contenido Teórico 3.2.</b> Implicaciones, evolución y aplicaciones de la Biotecnología .....	109
<b>Actividad No. 13.</b> Mapa mental “La biotecnología: implicaciones, evolución y aplicaciones” .....	116
<b>Contenido Teórico 3.3.</b> Ingeniería Genética: Técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) .....	117
<b>Actividad No. 14.</b> Diagrama de agregación: “Factores requeridos para la técnica de PCR” ....	120
<b>Contenido Teórico 3.4.</b> Ingeniería Genética: Técnica del ADN recombinante y Terapia Génica .....	121
<b>Actividad No. 15.</b> Mapa conceptual “ADN recombinante y sus aplicaciones” .....	128
<b>Actividad No. 16.</b> Tríptico “Biotecnología e ingeniería genética” .....	129
<b>Contenido Teórico 3.5.</b> Transgénicos, beneficios y riesgos .....	131
<b>Actividad No. 17.</b> Tabla Positivo, Negativo, Interesante (PNI) “Transgénicos: ¿buenos o malos?” .....	134
<b>Contenido Teórico 3.6.</b> Bioética .....	135
<b>Actividad No. 18.</b> Cuento ilustrado: “Situación didáctica 3: El recuento de los daños”. .....	138
<b>Lista de Cotejo</b> para Actividad No. 18. “Cuento: Situación Didáctica 3” .....	139
<b>Referencias Bibliográficas.</b>	140
<b>Actividades de reforzamiento.</b>	148
Actividad de Reforzamiento No. 1. Simulador del modelo de Operón (BLOQUE 2) .....	149
Actividad de Reforzamiento No. 2. Cuadro sinóptico_(BLOQUE 3) .....	150
Actividad de Reforzamiento No. 3. Cuestionario y estudio de caso_(BLOQUE 3) .....	151
<b>Himno COBATAB.</b>	153
<b>Porra Institucional.</b>	154

## Presentación.

¡Hola, bienvenido a un nuevo semestre!

La presente guía fue diseñada para ti, querido estudiante de la asignatura de **Temas de Selectos de Biología I**, asignatura correspondiente al quinto semestre de la Educación Media Superior (EMS) del Colegio de Bachilleres de Tabasco. El propósito de este material es impulsar tus conocimientos y favorecer la construcción de tus propios aprendizajes esperados al mismo tiempo que desarrollas las competencias necesarias para la vida. En este recurso tendrás los contenidos teóricos necesarios para este curso, los cuales fueron obtenidos de las más selectas y confiables fuentes de información.

Como estudiante podrás visualizar de forma ordenada y concreta los contenidos relacionados con la Biología como ciencia y su evolución con el paso del tiempo, así como las instituciones de investigación más destacadas de nuestro país y el mundo, profundizarás sobre la célula y sus procesos metabólicos y como éstos impactan en diferentes ámbitos de nuestra salud y sociedad. Finalmente, podrás conocer el fascinante mundo de la ingeniería genética y la biotecnología, así como sus aplicaciones y regulación a través de la bioética.

Tendrás a tu disposición las ligas y códigos QR's de diversos recursos audiovisuales en esta guía para acceder a ellas y revisar la información, desarrollando y reforzando así, las competencias digitales con un enfoque educativo.

Esta guía es producto del trabajo y esfuerzo de un grupo de docentes comprometidos con la educación de los estudiantes del Colegio de Bachilleres de Tabasco y el campo disciplinar de las Ciencias Experimentales que, a través de sus innovadoras ideas y experiencia, diseñaron este material especialmente para ti, invitándote siempre a tener curiosidad y querer descubrir el mundo a través de la ciencia.

***¡Te deseamos el mejor de los Éxitos en esta aventura llamada Aprendizaje!***

*Los autores.*

## COMPETENCIAS GENÉRICAS.

### Se autodetermina y cuida de sí.

#### 1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

**CG1.1** Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.

**CG1.2** Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.

**CG1.3** Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.

**CG1.4** Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.

**CG1.5** Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.

**CG1.6** Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

#### 2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.

**CG2.1** Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.

**CG2.2** Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.

**CG2.3** Participa en prácticas relacionadas con el arte.

#### 3. Elige y practica estilos de vida saludables.

**CG3.1** Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.

**CG3.2** Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.

**CG3.3** Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.

### Se expresa y comunica.

#### 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

**CG4.1** Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

**CG4.2** Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.

**CG4.3** Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.

**CG4.4** Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.

**CG4.5** Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

### Piensa crítica y reflexivamente.

#### 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

**CG5.1** Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

**CG5.2** Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.

**CG5.3** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

**CG5.4** Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

**CG5.5** Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

**CG5.6** Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

#### 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

**CG6.1** Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.

**CG6.2** Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.

**CG6.3** Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

**CG6.4** Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

### Aprende de forma autónoma.

#### 7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.

**CG7.1** Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.

**CG7.2** Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.

**CG7.3** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

### Trabaja en forma colaborativa.

#### 8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

**CG8.1** Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

**CG8.2** Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

**CG8.3** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

## Participa con responsabilidad en la sociedad.

### 9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

**CG9.1** Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.

**CG9.2** Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.

**CG9.3** Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.

**CG9.4** Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.

**CG9.5** Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.

**CG9.6** Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.

### 10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

**CG10.1** Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.

**CG10.2** Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.

**CG10.3** Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.

### 11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

**CG11.1** Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.

**CG11.2** Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.

**CG11.3** Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

## Competencias Disciplinarias Básicas.

### Campo: Ciencias Experimentales.

	<b>Clave</b>
1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.	CDBE 1
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.	CDBE 2
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.	CDBE 3
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	CDBE 4
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.	CDBE 5
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.	CDBE 6
7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.	CDBE 7
8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.	CDBE 8
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.	CDBE 9
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.	CDBE 10
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.	CDBE 11
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.	CDBE 12
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.	CDBE 13
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.	CDBE 14

## Enfoque de la Disciplina

La asignatura de **Temas Selectos de Biología 1** forma parte del campo disciplinar de las Ciencias Experimentales, el cual engloba el estudio de las ciencias naturales, que utilizan los pasos del método científico y las herramientas disponibles en el contexto del estudiantado para la obtención de resultados comprobables que le permitan dar solución a distintas problemáticas presentes en su comunidad.

El objeto de estudio de la Biología es la estructura de los seres vivos y sus procesos vitales, por ello, **Temas Selectos de Biología 1** pretende profundizar en los conocimientos adquiridos en el componente de formación básico, dándole un enfoque aplicativo a problemas de su contexto, así como prepararlos para su ingreso a un nivel de Educación Superior.

La asignatura de **Temas Selectos de Biología 1** tiene como propósito general que el estudiantado discrimine los conocimientos sobre el desarrollo y evolución de la Biología enfocándose en los avances tecnológicos, a través de la búsqueda de información científica publicada por instituciones reconocidas a nivel nacional y mundial, para que se valore el uso responsable de productos y servicios que deriven de la práctica experimental de la Biología, promoviendo en su comunidad hábitos que mejoren y fomenten el cuidado del medio ambiente para la preservación de la vida.

El *primer bloque* de la asignatura retoma el objeto de estudio de la biología, haciendo un análisis de su desarrollo y evolución en el tiempo, destacando el papel de las diferentes instituciones de investigación en nuestro país; con la intención de sensibilizar al estudiante sobre los beneficios y riesgos del uso de la tecnología.

En el *segundo bloque* se estudia a la célula y todos los procesos metabólicos que intervienen en su funcionamiento como unidad básica de vida, y se concluye con una revisión de los procesos a nivel celular de respuesta inmunitaria y expresión genética dentro del cuerpo humano.

En el *tercer bloque* se aborda el estudio de la ingeniería genética y las aplicaciones de la biotecnología, analizando distintas técnicas y herramientas utilizadas por estas disciplinas, y considerando los preceptos de la bioética como regulador de los métodos para el desarrollo de la ciencia.

## Ubicación de la Asignatura

1er. Semestre	2do. Semestre	3er. Semestre	4to. Semestre	5to. Semestre	6to. Semestre
Química I	Química II	Biología I Matemáticas III	Biología II	Geografía	Ecología y Medio Ambiente
Ética I	Ética II			Física I	Física II
Metodología de la Investigación		Taller de Lectura y Redacción II	Física I		
Taller de Lectura y Redacción I	Taller de Lectura y Redacción II			Física I	Física II
Todas las asignaturas de 1er. semestre		Todas las asignaturas de 2do. semestre	Todas las asignaturas de 3er. semestre		
FORMACIÓN PARA EL TRABAJO					
TUTORÍAS					

### Bloques de aprendizaje.

**Bloque I.** La biología como ciencia.

**Bloque II.** Procesos celulares y biología molecular.

**Bloque III.** Ingeniería genética y las aplicaciones de la biotecnología.

## Relación de los Contenidos con los Aprendizajes Clave.

Eje	Componente	Contenido central	Bloque
Relaciona las aportaciones de la ciencia al desarrollo de la humanidad.	Estructura, propiedades y funciones de los sistemas vivos.	Una, dos, tres...muchas células.	II
	Desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la historia de la humanidad.	La ciencia con vida propia.	I III
Explica la estructura y organización de los componentes naturales del planeta.	Estructura, propiedades y funciones de los sistemas vivos.	¿Cómo distinguimos un ser vivo de un ser no vivo?	II
Explica la estructura y organización de los componentes naturales del planeta.	Estructura, propiedades y funciones de los sistemas vivos.	Procesos energéticos y cambios químicos de la célula. ¿Qué fue primero, el huevo o la gallina? ¡Ninguno!	II III
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Reproducción y continuidad de los sistemas vivos en el tiempo.	La reproducción celular. Emulando la naturaleza biológica en el laboratorio. El sistema nervioso. Flujos de materia y de energía en los escenarios de la vida. El crecimiento de las poblaciones. La biodiversidad: resultado de la evolución.	II



# Bloque I

## La Biología como Ciencia.



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## Bloque I: La Biología como Ciencia.

### Propósito del Bloque

Explica los avances científicos y tecnológicos en el desarrollo de la biología mediante la aplicación del método científico para reconocer su importancia y construir un pensamiento crítico y reflexivo en su entorno.

### Aprendizajes Esperados

Ejemplifica los avances que han contribuido en la evolución de la biología como ciencia, a través de una comparación cronológica, valorando la contribución de los centros de investigación de su país; favoreciendo su pensamiento crítico y reflexivo.

Aplica los pasos del método científico utilizando la tecnología disponible en su contexto social, considerando los riesgos y beneficios de su uso, tomando decisiones de manera consciente e informada para proponer soluciones innovadoras ante una problemática de su localidad.

### Competencias

Genéricas	Disciplinares
CG 4.3	CDECE 1
CG 5.6	CDECE 4
CG 6.2	CDECE 5
	CDECE 6



TABASCO

"Educación que genera cambio"



COBATAB  
COLEGIO DE BACHILLERES  
DE TABASCO

## Situación Didáctica 1: Búsqueda implacable.

### Estrategia Didáctica:

Ensayo.

### Contexto:

Matías es un estudiante de 5to semestre de la serie de Químico/Biológico. Una mañana acompaña a su abuelito a una consulta médica de rutina, donde le dan sus medicamentos para el control de la diabetes. Al llegar a la farmacia, el farmacéutico le comenta al abuelito de Matías que no cuentan con el inventario para surtir su receta, pero que puede regresar a la semana siguiente, ya que probablemente lleguen a la bodega.

Esto preocupa a Matías, por lo cual pregunta al dependiente por qué no hay medicamentos, y este le comenta que los envían de la bodega principal en Ciudad de México, pero se rumora que hay desabasto a nivel nacional, ya que se producen en laboratorios farmacéuticos de otros países que cuentan con los equipos tecnológicos y el personal científico para su desarrollo, pero todavía se encuentran firmando acuerdos para la importación de dichos medicamentos.

Esta situación trae a la mente de Matías, su clase de Temas Selectos de Biología 1, en donde su docente les comentó acerca del impacto que tienen los avances tecnológicos de la biología, para proponer soluciones a problemáticas en la sociedad.

### Propósito:

Redactar de manera individual, un ensayo físico o digital, donde se argumente el punto de vista referente a los beneficios o riesgos que conllevan los avances tecnológicos que aportan soluciones a problemáticas en la sociedad y que se relacionen con la biología, favoreciendo su pensamiento crítico y reflexivo, respetando los criterios establecidos por el docente.

### Conflicto Cognitivo:

- ¿Cómo identificas un artículo científico de uno no científico?
- ¿Cómo se realiza la búsqueda de artículos científicos?
- ¿Qué áreas científicas consideras que se han desarrollado en México?
- ¿Qué áreas crees que se deberían investigar en México?



¡Hola, soy  
Cobachito!

## BLOQUE 1: La Biología como ciencia.

### CONTENIDO

#### 1.1 Desarrollo de la biología a través del tiempo:

- Evolución de la Biología en el mundo, México y tu región.
- Innovaciones en el estudio de la Biología.
- Centro de investigación en el país y su contribución al desarrollo de la Biología.

#### 1.2 Tecnología utilizada en el método científico en el estudio de la Biología:

- Pasos del método científico aplicado al desarrollo de la Biología.
- Instrumentos y equipos.
- Riesgos y beneficios de la tecnología en el desarrollo de la Biología.
- Búsqueda de artículos de divulgación científica.

## Dinámica Rompehielo: "Me mimetizo".

### Objetivo.

Eliminar las barreras de socialización e integración del grupo. Al término de esta, se busca resaltar la comunicación y la atención como un medio eficaz para el aprendizaje en el aula.

### Instrucciones:

1. La actividad consiste en encontrar a tu pareja, tercia, o equipos (según el criterio de organización) sin hablar ni escribir, el único medio de comunicación son las señas y los sonidos de los animales.
2. El docente te entrega una papeleta doblada con el nombre de un animal, al cual debes imitar a través de sonidos y movimientos.
3. Una vez que se encuentren, permanecerán juntos en silencio, observando al resto de sus compañeros que continúan con la dinámica.
4. A continuación, se presentan tarjetas recortables para parejas, con sugerencias de animales para utilizar en la actividad.

Perro	Perro	Mono	Mono
Gato	Gato	Gorila	Gorila
Lobo	Lobo	Pavo	Pavo
Elefante	Elefante	Águila	Águila
Pájaro loco	Pájaro loco	Pingüino	Pingüino
Grillo	Grillo	Camello	Camello
Caballo	Caballo	Vaca	Vaca
Burro	Burro	Borrego	Borrego
Cotorro	Cotorro	Pavo	Pavo
Rana	Rana	Gallo	Gallo
Chachalaca	Chachalaca	Tecolote	Tecolote
León	León	Gallina	Gallina
Cerdo	Cerdo	Buho	Buho
Pato	Pato	Ganso	Ganso

## Actividad No. 1. Evaluación diagnóstica “¿Será verdad, será mentira?”

### Objetivo.

Identificar los conocimientos previos que el estudiante posee sobre el bloque 1.

### Instrucciones:

1. Responde de manera individual la evaluación diagnóstica, determinando si los siguientes enunciados son **verdaderos o falsos**, y marcando con una **X** la casilla que corresponde; si cuentas con los recursos digitales, ingresa al vínculo de Forms (<https://cutt.ly/0bbQxz4>) de la Evaluación Diagnóstica.
2. Al finalizar, participa en la socialización de las respuestas.

	Enunciados	Verdadero	Falso
1	El método científico consiste en la observación sistemática, la medición, la experimentación, la formulación, el análisis y la modificación de las hipótesis.		
2	La ciencia es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados, de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente.		
3	La biología es la ciencia que estudia la estructura, las características, las propiedades y las relaciones de la materia.		
4	La teoría celular es para la biología lo que la teoría atómica es para la química.		
5	La biología tiene un breve transcurso en la historia.		
6	A nivel mundial, las aportaciones de los Centros de Investigación de México no han tenido relevancia.		
7	El biólogo Alexander Fleming publicó en 1865 su teoría sobre la genética, haciéndose acreedor al título de “Padre de la genética”.		
8	El desarrollo y perfeccionamiento del microscopio y la computadora se encuentran estrechamente relacionado con el avance de las ciencias, y por supuesto, la biología.		

## Contenido teórico 1.1. Desarrollo de la Biología a través del tiempo.

La biología es la ciencia que se encarga de estudiar a los seres vivos en sus diversas formas, orígenes, cambios y relaciones con el ambiente (Figura 1.1).

El término *biología* proviene del griego *bios* (vida) y *logos* (estudio o tratado), y fue introducido en el lenguaje científico simultáneamente por Jean B. Lamarck y Reynolds Treviranus a principios del siglo XIX.

Figura 1.1. Organismos en su ambiente.



Valenzuela, A. (2017).

### Evolución de la biología en el mundo, México y tu región.

Desde hace siglos, el ser humano ha observado a la naturaleza con curiosidad y asombro. Los primeros científicos fueron los filósofos de la naturaleza, quienes se cuestionaron el funcionamiento de su propio cuerpo y de todo lo que los rodeaba.

Aristóteles (384 a. C. – 322 a. C.), fue el primer filósofo de la naturaleza, examinó los misterios del mundo natural prestando atención a los seres vivos en sus múltiples formas. Formuló el principio de que todos los seres vivos se adaptan al ambiente en que habitan y mediante sus primeras clasificaciones de los organismos nos introdujo al mundo de la taxonomía.

Leonardo Da Vinci no sólo fue un artista, también fue un visionario de la ciencia que trabajó en disciplinas como botánica, anatomía y ecología. Con 400 años de anticipación descubrió los principios básicos de la dendrocronología, es decir, la utilización de los anillos de crecimiento en los troncos de los árboles para determinar su edad y las variaciones climáticas que han experimentado; describió de manera correcta la función de las válvulas cardíacas y dibujó con precisión la válvula que abre y cierra la arteria aorta; describió cada uno de los mecanismos humanos y realizó dibujos de ellos; Da Vinci fue un investigador tan completo que en su “Códice del Atlántico” llegó a intuir lo que hoy conocemos como ciclos tróficos y cadenas alimentarias (Pigem, 2013).

A partir de la invención del microscopio por Anton Van Leeuwenhoek, a finales del siglo XVII, se pudo estudiar un campo microscópico que llevó al descubrimiento de la célula, y que permitió el enunciado de la teoría celular, propuesta por Matthias Schleiden y Theodor Schwann.

En nuestros días, es ampliamente sabido que la llamada revolución científica de los siglos XVI y XVII, de la mano de Galileo Galilei, Descartes e Isaac Newton, estableció el verdadero comienzo de lo que hoy llamamos *ciencia*.



**Figura 1.3.** Docente de COBATAB recibiendo la vacuna contra el COVID-19.



García, G. (2021).

**Vacuna contra SARS-CoV-2.** En diciembre de 2019, Wuhan, China, comunicó sobre un misterioso grupo de casos de neumonía que habían enfermado a 41 personas. Menos de un mes después, científicos chinos relacionaron la enfermedad con un nuevo tipo de coronavirus y publicaron la secuencia genética del SARS-CoV-2; investigadores de todo el mundo tomaron esta información para la búsqueda de una vacuna y en el año 2020 la vacuna de Pfizer/BioNTech fue la primera en publicar resultados positivos tempranos de las etapas finales de pruebas, iniciando la producción de vacunas contra COVID-19 para la población mundial (Figura 1.3).

En México hemos tenido grandes avances en el campo de la biotecnología y de la ingeniería genética. El talento de los científicos mexicanos se ha visto reflejado en grandes descubrimientos científicos como:

- **Píldora anticonceptiva.** El científico Luis Ernesto Miramontes Cárdenas en el año 1951, acompañado de un grupo de científicos, lograron la síntesis de la noretisterona, ingrediente activo de la píldora anticonceptiva (Figura 1.4).
- **Insulina sintética.** El mexicano bioquímico Francisco Gonzalo Bolívar, pionero internacional en biotecnología y biología molecular, en 1979 formó parte de un equipo de investigadores en Estados Unidos de América que logró, por primera vez, la fabricación de bacterias por técnicas de ingeniería genética de proteínas transgénicas idénticas a las de los humanos, como la insulina, que se utiliza clínicamente para contender con la diabetes (Figura 1.5).
- **Huesos de columna con cáscara de cangrejo.** La Universidad de Guadalajara logró con éxito el experimento en donde combinaron minerales como la hidroxiapatita con quitosona (biopolímero que se encuentra de manera abundante en el caparazón de los crustáceos e insectos), esto para regenerar los huesos de pacientes con lesiones en la columna o traumatismos.
- **Neurotransmisor en el sueño.** El científico mexicano René Raúl Drucker Colín fue uno de los pioneros en el estudio de péptidos neuroactivos en la regulación del sueño. También investigó aspectos precursores de la enfermedad de Parkinson.

**Figura 1.4.** Píldoras anticonceptivas.



**Figura 1.5.** Insulina sintética.



Matis, B. (2010).

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

### Innovaciones en el estudio de la biología.

A través del tiempo, el mundo que habitamos ha estado ligado al desarrollo del ser humano, a la par de los descubrimientos e inventos que se han hecho a lo largo del tiempo y de los cuales se ha beneficiado, desde los más recientes hasta los más antiguos. Actualmente la ciencia, la tecnología y la sociedad, se relacionan y son reconocidas por la biología moderna. La tecnología aporta grandes beneficios a la sociedad, creando herramientas de utilidad para minimizar esfuerzos físicos y de tiempo.

Hay campos emergentes en la evolución de la biología como ciencia, entre ellos la nanotecnología. La nanotecnología estudia y desarrolla sistemas en escalas muy pequeñas, siendo “*nano*” un prefijo que significa enano; dicha ciencia estudia los materiales a nivel molecular o subatómico e implica la manipulación de partículas con un tamaño menor a 100 nanómetros. El principal reto es incorporar la nanotecnología en la solución de situaciones y problemas que atañen a la sociedad actual, como es el acceso al agua, los alimentos y los recursos energéticos. Pero, no solo es generar soluciones a problemas diarios a toda costa, con estas innovaciones también se busca preservar la salud humana. Por ello, el reto en esta línea de investigación es profundizar en el conocimiento a nivel molecular, de la topología y de los mecanismos de las interacciones entre los nanomateriales y biomoléculas, o células, ya que permitirá avanzar en el diseño de nuevas estructuras con la capacidad de manipularlas adecuadamente. Se debe tener en cuenta que actualmente la mayoría de los países destinan presupuestos grandes para promover el avance tecnológico a cualquier nivel.

### Biomimesis: inspiración en la madre naturaleza.

Gaudí mencionó que el arquitecto del futuro será aquel que imite a la naturaleza, porque será la inspiración más duradera para innovar. En el avance tecnológico la naturaleza juega un papel importante, llegando a ser una fuerte fuente de inspiración para aprender cosas de ella con tan solo observar.

La **biomimética** es una ciencia nueva, basada en el estudio de procesos, sistemas y modelos de la naturaleza con la intención de igualarlos a manera de imitación y con ello generar soluciones a problemas en la vida diaria. Etimológicamente, la palabra biomimética significa “imitar la vida”; los beneficios de esta tienen relevancia en cualquier tipo de ámbito: desde la robótica, la cosmética, la medicina, diversos tipos de industrias y por supuesto, la nanotecnología.

Los organismos que habitan la Tierra, además de los seres humanos, se han adaptado a su entorno para poder sobrevivir, proceso de evolución que viene de millones de años atrás. Esto sirve de inspiración para que los científicos de áreas distintas emulen procesos naturales en beneficio de los seres humanos para situaciones concretas, siendo la biomimética, la clave para solucionar los retos presentes y los que se nos avecinan en el futuro; a continuación, se muestran algunos ejemplos de aplicaciones:

- **Trajes de baño marca “Speedo”:** es una marca australiana, fundada en 1914, especialista en vestimenta para natación competitiva, quienes se inspiraron en la piel del tiburón para crear trajes de baños que minimizan la fricción con el agua, lo que ha mejorado marcas y récords olímpicos.
- **Impermeables:** La flor de loto posee la característica de mantener limpia y seca su superficie, aun estando en aguas pantanosas constantemente; tomando como ejemplo los nanopelos que tienen estas plantas, se han creado diferentes productos como pinturas y telas que son repelentes a los líquidos.
- **El velcro:** fue desarrollado en Suiza, después de observar los diminutos ganchos que poseen las plantas de cardo, los cuales se pegaban fácilmente a la ropa y a las mascotas, pero con un leve esfuerzo podían desprenderse de nuevo, y así sucesivamente. Es un invento que hasta ha sido utilizado por los astronautas en su conquista por el espacio exterior.
- **Tren bala:** Japón, siendo uno de los grandes países con más tecnología desarrollada, tiene este afamado tren, el cual fue creado emulando el pico del ave martín pescador, como se muestra en la Figura 1.6, que suele habitar en lagos y ríos de Europa. El pico del tren, que es similar al del ave, ayuda a disminuir el ruido que se genera al salir de los túneles, además que aumenta su aerodinamismo.

Figura 1.6. Ave Martín pescador.



Cea, M. (2016)



Te invitamos a revisar el siguiente video como recurso de apoyo.



<https://youtu.be/J2Luc9LMamY>

**Recurso audiovisual.** “Biomimética: cuando la tecnología se inspira en la naturaleza”.

### Centros de investigación en el país y su contribución al desarrollo de la biología.

A través de la investigación científica se genera nuevo conocimiento, enriqueciendo el acervo cultural o bien para su aplicación en beneficio de la sociedad y del país. La ciencia no se detiene, la humanidad se enfrenta cada día a constantes cambios en los ámbitos social, económico y ambiental, impactando su propia vida y de todos los seres vivos con los que interacciona. En este sentido, en México existen cerca de 308 centros de investigación, entre los que se encuentran: 27 instituciones pertenecientes al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT); 24 de la Universidad Autónoma de Chapingo; 20 del Instituto Politécnico Nacional (IPN); 18 de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 15 de la Universidad Veracruzana; 6 de la Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG); 6 de la Universidad de Yucatán; 5 de la Universidad Autónoma de Tamaulipas; 5 de la Universidad Autónoma Nacional de México (UNAM) y 4 del Instituto Tecnológico Superior de Monterrey.

Es importante destacar que el CONACyT fue fundado hace 50 años, en diciembre de 1970 y contribuye con el diseño, planeación, ejecución y coordinación de las políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación. A través de sus programas promueve la integración y organización de grupos de investigadores de las ciencias, entre las que se encuentra las naturales, de salud, biotecnología y agropecuarias.

Figura 1.7. CONACyT



CONACyT. (2019).

Los 27 Centros de Investigación del CONACyT (Figura 1.7) se encuentran coordinados sectorialmente por la Dirección Adjunta de Centros de Investigación (DACI), mismos que comparten cuatro ejes fundamentales en su objetivo:

- Realizar actividades de investigación.
- Formar recursos humanos altamente especializados, principalmente a través de programas de posgrado.
- Transferir conocimiento para promover la modernización y mejora de sectores productivos, públicos y sociales.
- Comunicar a la sociedad la información técnica y científica derivada de las investigaciones.

En la Tabla 1.1, se enlistan los diferentes centros de investigación del CONACyT, el año de fundación, el lugar donde se localizan, el número de centros y su contribución significativa para México.

**Tabla 1.1. CENTROS DE INVESTIGACIÓN EN MÉXICO.**

	<b>Año de fundación</b>	<b>Lugar donde se encuentra</b>	<b>Número de Centros</b>	<b>Contribución significativa que se desea para México</b>
<b>CONACyT</b>	1970	Ciudad de México	27	Aumentar la productividad y competitividad.  Consolidación como una herramienta del estado para resolver problemas nacionales.  Promover el desarrollo económico a través de sus aportes en materia de ciencia, tecnología e innovación.
<b>Instituto Nacional de Ecología (INECOL)</b>	1974	Ciudad de México	*	
<b>Universidad Autónoma de Chapingo</b>	1854	Chapingo Estado de México	24	
<b>Instituto Politécnico Nacional</b>	1936	Ciudad de México	20	
<b>Universidad Autónoma de San Luis Potosí</b>	1859	San Luis Potosí	18	
<b>Universidad Veracruzana</b>	1944	Xalapa, Veracruz	15	
<b>Universidad Autónoma de Yucatán</b>	1922	Mérida, Yucatán	6	
<b>Universidad Autónoma de Guadalajara</b>	1935	Zapopan, Jalisco	6	
<b>UNAM</b>	1910	Ciudad de México	5	
<b>Universidad autónoma de Tamaulipas</b>	1950	Ciudad Victoria, Tamaulipas	5	
<b>Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey</b>	1943	Monterrey, Nuevo León	4	

Jiménez, D. (2021).

El Sistema de Centros de Investigación del CONACyT tiene por objetivos los siguientes:

- Generar conocimiento científico y promover su aplicación a la solución de problemas nacionales.
- Formar recursos humanos de alta especialidad, sobre todo a nivel posgrado.
- Fomentar la vinculación entre la academia y los sectores público, privado y social.
- Promover la innovación científica, tecnológica y social para que el país avance en su integración a la economía del conocimiento.
- Promover la difusión y la divulgación de la ciencia y la tecnología en las áreas de competencia de cada uno de los centros que integran el sistema.
- Fomentar y promover la cultura científica, humanística y tecnológica de la sociedad mexicana.

Por último, el INECOL, como parte de uno de los 27 centros del CONACyT, se encuentra desarrollando una importante investigación sobre nanopartículas de óxido de hierro para la generación de fertilizantes, para el aprovechamiento sustentable en la mejora de los cultivos. Por ser partículas extremadamente pequeñas, permiten una mayor absorción y transporte de los nutrientes en las plantas.

## Actividad No. 2. Línea de tiempo: “¿Qué hay de nuevo en la biología?”

### Objetivo.

Identificar mediante una línea de tiempo, los antecedentes más significativos en el campo de la biología en los últimos 50 años.

### Instrucciones:

- De manera extra clase, realiza una investigación de 6 a 10 aportaciones que consideres sean las más significativas para la biología en los últimos 50 años.
- En equipos de 3 a 5 integrantes, intercambia información sobre la investigación extra clase, seleccionando de 6 a 10 aportaciones.
- Realicen de manera física o digital, un borrador de una línea de tiempo, la cual debe incluir lo siguiente:
  - El título de la línea de tiempo: “¿Qué hay de nuevo en la biología?”.
  - La descripción de dicha aportación.
  - El año en que se realizó.
  - El científico o institución que la realizó.
  - Una imagen representativa.
- En extra clase, elaboren la versión final de la línea de tiempo, considerando que debe ser creativa y que pueden elaborarla de manera física con materiales diversos como hojas blancas, hojas de colores, cartulina, papel bond, colores, recortes, etc; o de manera digital, utilizando herramientas como Lucidchart, Canva, Word, PowerPoint, entre otras.
- Debes entregar la versión final de la línea de tiempo en la siguiente clase.

### Ejemplo de línea de tiempo.



Valenzuela, A. (2021).

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## Contenido teórico 1.2. Tecnología utilizada en el método científico en el estudio de la Biología.

### Pasos del método científico aplicado al desarrollo de la biología.

La biología es una ciencia que sigue una serie de pasos ordenados para alcanzar la obtención de conocimiento, llamado “Método científico”. El método científico es un conjunto de pasos (Esquema 1.1) mediante los cuales podemos adquirir un conocimiento objetivo de la realidad, tratando de dar respuesta a las preguntas del mundo que nos rodea.

Esquema 1.1. Pasos del metodo científico.



**Observación.** Uno capta el mundo que nos rodea a través de los sentidos que tiene nuestro cuerpo (gusto, vista, tacto, olfato y oído), cuando prestamos atención, para obtener un dato o información es cuando se puede decir que se están haciendo observaciones y percibir los problemas que nos rodean.



**Planteamiento del problema.** Antes de plantear un problema de investigación hay que tener en claro los límites y tener en cuenta todas las características o componentes, que forman el problema. El planteamiento del problema es la base de nuestra investigación ya que de esto dependerán los pasos siguientes.



**Hipótesis.** Se trata de dar respuesta logica a las preguntas que trataremos de comprobar por algún método de investigación (experimental o no experimental); es una repuesta tentativa a la investigación. Para aceptar o rechazar la hipótesis se elige un determinado diseño de estudio.



**Experimentación.** Consiste en analizar y probar nuestra hipótesis, a partir de técnicas y procedimientos adecuados, en esta etapa se genera información que deberá ser procesada; es una etapa necesaria para dar una correcta solución al problema.



**Análisis de datos.** Es un trabajo de análisis donde se organizan los datos que se obtuvieron de la experimentación, para poder emitir un juicio imparcial en el cual el veredicto estará basado en la información que se generó y su relación con el conocimiento previamente recolectado.



**Conclusiones.** Al finalizar el análisis tendremos ideas nuevas, las cuales se tendrán que redactar de manera clara y precisa. En esta etapa podemos tener una certeza acerca de si nuestra hipótesis era correcta o incorrecta.



**Divulgación del estudio.** Consiste en redactar un meticuloso informe donde se expliquen todos los procesos que se realizaron en las etapas anteriores, siendo cuidadoso con los detalles que se consideren importantes. Esto ayuda a que el conocimiento que se genera pueda ser compartido con las personas que estén interesadas.

### Instrumentos y equipos.

El laboratorio de biología es un área sumamente importante en el desarrollo de investigaciones científicas, por lo cual, es necesario que se encuentre equipado con las mejores herramientas (Figura 1.8). Existen muy diversos y variados aparatos, instrumentos y equipos, que cumplen con una o varias funciones, sin embargo, podemos encontrar cierto equipamiento común en todos, por lo que hablaremos de los más frecuentes.

Los aparatos son máquinas que cuentan con funciones especializadas, tienen su propio diseño y que, al ser complejas, delicadas o pesadas, se encuentran normalmente en áreas específicas de los laboratorios, aunque algunos de ellos pueden ser portátiles.

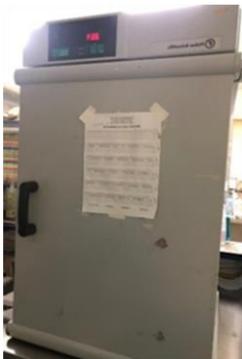
En la Tabla 1.2 se observa el nombre, la imagen y las características de los principales equipos de laboratorio de biología.

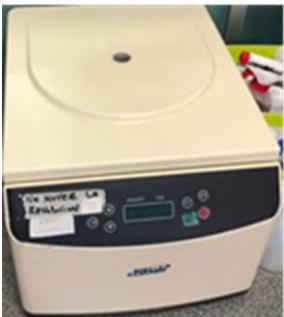
**Figura 1.8.** El uso de equipos es parte de la investigación científica.



De la Cruz, D. (2021).

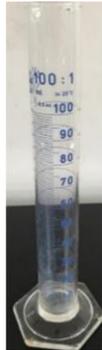
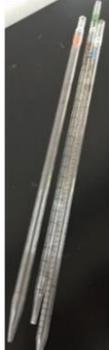
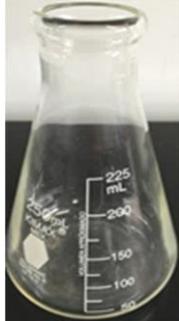
**Tabla 1.2. Equipos de laboratorio.**

Nombre	Características	Nombre	Características
 <p>Microscopio óptico</p>	Es un instrumento óptico usado para observar estructuras de tamaño microscópico. La luz atraviesa la muestra, que es observada mediante un conjunto de lentes que cuentan con aumento.	 <p>Estereoscopio</p>	Equipo usado para aumentar el tamaño de un objeto generando una imagen aproximadamente 20 a 40 veces más grande.
 <p>Incubadora</p>	Equipo usado para mantener una temperatura específica, la cual permitirá el desarrollo de organismos microbiológicos o células.	 <p>Balanza analítica</p>	Instrumento utilizado para medir cantidades pequeñas de masa con una alta precisión y exactitud.

Nombre	Características	Nombre	Características
 <p>Espectrofotómetro</p>	<p>Equipo usado para generar un haz de luz monocromática, el cual atraviesa un recipiente con muestra para medir la cantidad de luz absorbida.</p>	 <p>Balanza digital</p>	<p>Aparato electrónico usado para medir cantidades de masa con precisión.</p>
 <p>Centrifuga</p>	<p>Aparato que, de manera interna, gira para genera fuerzas de aceleración que provoca que las moléculas se concentren en la parte inferior de los tubos de ensayo.</p>	 <p>Parrilla de calentamiento</p>	<p>Equipo eléctrico que permite calentar objetos de manera controlada. Algunos modelos cuentan con un agitador magnético.</p>
 <p>Autoclave</p>	<p>Este equipo cuenta con cierre hermético que permite el aumento de la presión interna para la esterilización de los objetos.</p>	 <p>pHmetro</p>	<p>Instrumento que cuenta con sensor (electrodo), el cual mide el pH de una solución, mediante método electroquímico.</p>

Domínguez, Y. y Martínez, R. (2021).

Los volumétricos son instrumentos que, como su nombre nos indica, nos sirven para cuantificar volúmenes de sustancias en estado líquido (Tabla 1.3).

Tabla 1.3. Instrumentos volumétricos.			
Nombre	Características	Nombre	Características
 <p>Probeta</p>	<p>Cilindro de vidrio o plástico que se encuentra graduado, el cual nos permite medir volumen de líquidos. Se puede encontrar de diferentes capacidades.</p>	 <p>Pipeta</p>	<p>Varilla larga de vidrio hueca, que nos permite medir cantidades variables de líquidos. Existen graduaciones de diferentes volúmenes.</p>
 <p>Matraz Erlenmeyer</p>	<p>Es usado para la preparación de soluciones, titulaciones, calentamiento de mezclas o sustancias. Es un recipiente sumamente versátil de vidrio graduado.</p>	 <p>Matraz de bola</p>	<p>Matraz esférico que tiene un fondo plano, además de un cuello largo y estrecho. Cuenta con una marca de aforo que señala la cantidad de volumen fijo. Es usado principalmente para la preparación de soluciones.</p>

Martínez, R. (2021).

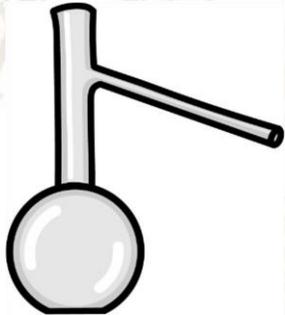
Los instrumentos de sostén nos permiten la sujeción de materiales, muestras, mezcla de sustancias u otros instrumentos (Tabla 1.4).

Tabla 1.4. Instrumentos de sostén.			
Nombre	Características	Nombre	Características
 <p>Pinzas de tubo de ensayo</p>	<p>Pinzas metálicas que son utilizadas para sostener el tubo de ensayo.</p>	 <p>Trípode</p>	<p>Este instrumento de hierro cuenta con tres patas, capaces de sostener recipientes para su calentamiento.</p>

 <p><b>Soporte universal</b></p>	<p>Instrumento metálico que cuenta con una varilla que se une a una base pesada. Es usado para colocar aros o pinzas.</p>	 <p><b>Anillo metálico</b></p>	 <p><b>Malla de asbesto</b></p> <p>Rejilla metálica cuadrada y delgada, que cuenta con un círculo de asbesto que permite la distribución uniforme del calor.</p>  <p><b>Gradilla</b></p> <p>Su función es organizar y soportar tubos de ensayo. Pueden estar fabricadas de metal, madera y plástico.</p>
---	---	---	--

Martínez, R. (2021).

Existen materiales de funciones específicas, ya que fueron diseñados para cumplir una labor muy determinada dentro de la investigación (Tabla 1.5).

Tabla 1.5. Instrumentos diversos.			
Nombre	Características	Nombre	Características
 <p><b>Agitador de vidrio</b></p>	<p>Varilla de vidrio pequeña que se usa para agitar mezclas.</p>	 <p><b>Crisol</b></p>	<p>Es usado para fundir, quemar, calentar y calcinar sustancias. Normalmente hecho de porcelana.</p>
 <p><b>Matraz de destilación</b></p>	<p>Matraz redondo con cuello largo y ancho que cuenta con una prolongación en uno de sus lados. Al calentarse permite la separación de los vapores de una mezcla.</p>	 <p><b>Termómetro</b></p>	<p>Varilla de vidrio con punta metálica, usado para medir temperatura mediante mercurio.</p>

	<p>Instrumento de vidrio usado para la eliminación de la humedad en objetos o sustancias.</p>		<p>Consta de un tubo que se coloca de manera vertical a una base redonda, la cual tiene una entrada para colocar una manguera de gas. Hecho de metal.</p>
	<p>Hecho de porcelana, utilizado para la maceración o pulverización de sólidos.</p>		<p>Instrumento de vidrio que se utiliza para condensar gases que se desprenden de una destilación.</p>

Martínez, R. (2021).

En el laboratorio también son muy importantes los recipientes, ya que nos sirven para contener sustancias o reactivos (Tabla 1.6).

Tabla 1.6 Recipientes.			
Nombre	Características	Nombre	Características
	<p>Cilindro de vidrio, con un extremo redondeado. Cuenta con una abertura y se utiliza para contener muestras pequeñas.</p>		<p>Recipiente redondo de plástico o vidrio con cubierta de la misma forma, pero con un diámetro mayor, esto permite su cierre y apertura de manera fácil. Se usa para depositar medios de cultivos.</p>
	<p>Vaso de vidrio con boca ancha y base plana. Recipiente sumamente versátil ya que se puede usar para contener, mezclar, preparar, calentar etc.</p>		<p>Frasco hecho de plástico delgado, tapa y tubo curvado, es usado para contener agua, que al ser apretado libera su contenido.</p>

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, Méx. Tel. +52 (933) 3 16 93 11 Martínez, R. (2021).

## Riesgos y beneficios de la tecnología en el desarrollo de la biología

Los avances en los conocimientos científicos y tecnológicos que se han logrado en nuestra sociedad, permiten generar un impacto positivo en la mejora de la calidad de vida de las personas, impactando en diversas áreas como son la biología, medicina, ingeniería genética, robótica, inteligencia artificial, entre otras; las cuales facilitan el trabajo y brindan una esperanza de vida al desarrollar tratamientos médicos y crear aparatos e instrumentos para el estudio del cuerpo humano, como lo son ultrasonidos, tomografía computarizada, pruebas de resonancia magnética, etc., permitiendo obtener un diagnóstico oportuno ante diversas enfermedades (figura 1.9).

Figura 1.9. Aporte de la tecnología a la biología.



Tomado de  
<https://miblognotienedireccion.files.wordpress.com>

La biología como ciencia aporta nuevos conocimientos que la tecnología utiliza para lograr objetivos en diferentes campos, que se adapten a las necesidades humanas, solucionando problemas que se presenten en la sociedad; sin embargo, esto puede presentar un riesgo al pensar que la tecnología sustituye en algún momento el trabajo del ser humano o que la misma sea utilizada en contra de la vida humana.

Hoy en día, con el aumento de la población y el agotamiento de los recursos naturales que son esenciales para la supervivencia humana, se requiere que las tecnologías colaboren a mejorar y prevenir el desgaste de los recursos, ofreciendo beneficios a la población. Por lo que, la mayoría de los países consideran importante la relación entre la ciencia y tecnología, financiando proyectos de investigación y de innovación tecnológica.

El avance de la tecnología ha impulsado grandes hallazgos científicos; a continuación, se mencionan ejemplos de la tecnología aplicada en diversas ramas de la biología:

1. Biología celular: ciencia que se encarga del estudio de la estructura y función celular. Dicha ciencia surge debido a una de las aportaciones más importantes de la tecnología, el descubrimiento del microscopio. A través de ella es posible el diagnóstico temprano de enfermedades que con anterioridad eran incurables como lo es el cáncer, brindando a las personas que la padecen un pronóstico de vida favorable.
2. Biología del desarrollo: ciencia que estudia el desarrollo y origen de un nuevo ser. Los avances de la tecnología en esta área han logrado realizar la fecundación in vitro, un proceso que permite la reproducción humana en personas infértiles.
3. Genética: ciencia que estudia y analiza la estructura de los genes y los caracteres hereditarios, logrando la modificación genética de diversos organismos mediante la clonación o la clonación terapéutica que busca lograr la reparación de tejidos.

4. Microbiología: ciencia que se encarga del estudio de los microorganismos. Esta ciencia se encuentra inmersa en una revolución tecnológica, la cual favorece el diagnóstico oportuno de enfermedades infecciosas, propiciando la creación de vacunas, medicamentos y el uso de microorganismos en la agricultura.
5. Biología molecular: rama de la biología que estudia los procesos moleculares del cuerpo humano. La relevancia de esta área se centra en el diagnóstico de enfermedades genéticas, por ejemplo, el síndrome de Down, fibrosis quística, entre otras. Las implicaciones de la tecnología en la biología molecular permiten modificar el pronóstico de la enfermedad, prevenirla y en algunos casos curarla.

Disfrutar de los beneficios que brinda la tecnología para satisfacer las necesidades del ser humano, presenta riesgos, cuando esta no se implementa de una manera adecuada. (Esquema 1.2).



**Esquema 1.2.** Riesgos de la tecnología en el desarrollo de la biología.

La noción de riesgo siempre ha estado presente, de alguna manera, en toda la reflexión sobre los productos científicos y las innovaciones técnicas. En palabras del Dr. George Wald, profesor Emeritus en Biología de la Universidad de Harvard y Premio Nobel en Medicina:

*"Todo esto es demasiado grande y está pasando demasiado rápidamente. Y el problema central sigue sin ser considerado. Probablemente sea el problema ético más grande al que se enfrenta la ciencia. Nuestra moralidad hasta ahora ha sido proseguir sin restricción alguna para aprender todo lo que podemos sobre la naturaleza. Reestructurar la naturaleza no era parte del trato." (Wald, G. 1969).*

A través del tiempo, la ciencia y la tecnología aportan nuevos conocimientos, mejorando técnicas y procedimientos que hacen posible lo que antes era inimaginable para beneficio de la sociedad.

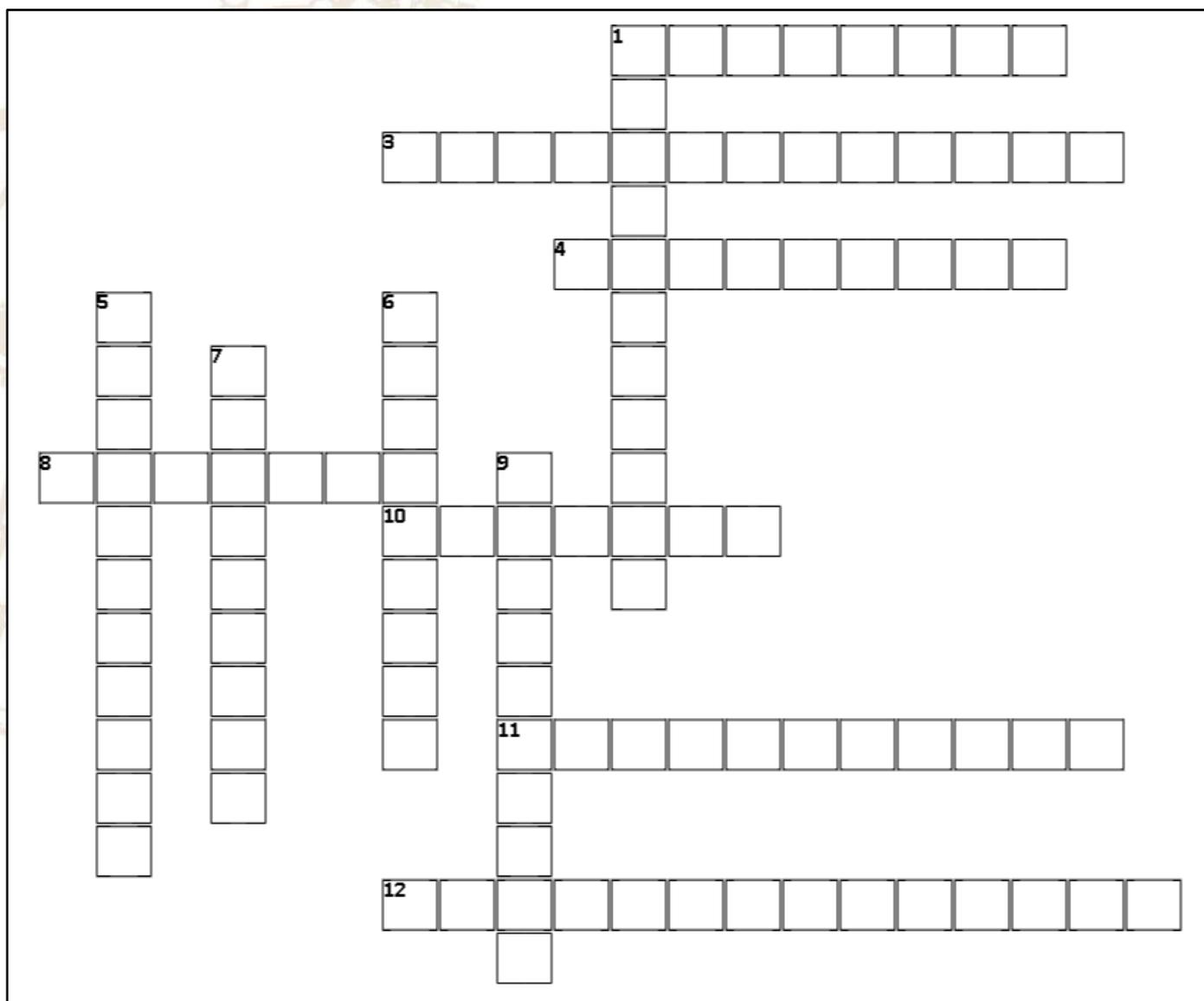
## Actividad No. 3. Crucigrama: "¿He puesto atención?"

**Objetivo.**

Identificar palabras que se entrecruzan, a partir de definiciones o sugerencias y de las pistas que van generándose con el conocimiento adquirido.

**Instrucciones:**

- De manera individual, resuelve el siguiente crucigrama, apoyándote de los conceptos presentados en la parte inferior.



The crossword puzzle grid consists of empty squares. The starting points for the words are numbered as follows:

- 1:** 10 squares horizontally, starting at the top right.
- 3:** 12 squares horizontally, starting in the second row from the right.
- 4:** 8 squares horizontally, starting in the third row from the right.
- 5:** 5 squares vertically, starting on the far left.
- 6:** 5 squares vertically, starting in the second column from the left.
- 7:** 4 squares vertically, starting in the third column from the left.
- 8:** 6 squares horizontally, starting on the far left.
- 9:** 4 squares vertically, starting in the fourth column from the left.
- 10:** 5 squares horizontally, starting in the fifth column from the left.
- 11:** 12 squares horizontally, starting in the sixth column from the left.
- 12:** 12 squares horizontally, starting in the seventh column from the left.

#### **HORIZONTALES →**

1. Ciencia que se encarga de estudiar a los seres vivos en sus diversas formas, orígenes, cambios y relaciones con el ambiente.
3. Ciencia que se encarga del estudio de los microorganismos y que se encuentra inmersa en una revolución tecnológica, favoreciendo el diagnóstico oportuno de enfermedades infecciosas, propiciando la creación de vacunas, medicamentos y el uso de microorganismos en la agricultura.
4. Es la parte del artículo donde se interpretan los resultados y se relacionan con otros autores u otros trabajos.
8. Este instrumento de hierro cuenta con tres patas, capaces de sostener recipientes para su calentamiento.
10. Siglas del Instituto que contribuye con el diseño, planeación, ejecución y coordinación de las políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación.
11. Fue el primer filósofo de la naturaleza, examinó los misterios del mundo natural prestando atención a los seres vivos en sus múltiples formas.
12. Nombre del ave que inspiró a Japón en el desarrollo del tren bala.

#### **VERTICALES ↓**

1. Es una ciencia nueva basada en el estudio de procesos, sistemas y modelos de la naturaleza con la intención de igualarlos a manera de imitación y con ello generar soluciones a problemas que pueden tener los seres humanos en su vida diaria.
5. Invento de Anton Van Leeuwenhoek, a finales del siglo XVII, que llevó al descubrimiento de la célula.
6. Equipo usado para mantener una temperatura específica, la cual permitirá el desarrollo de organismos microbiológicos o células.
7. Se trata de dar respuesta lógica a las preguntas que trataremos de comprobar por algún método de investigación (experimental o no experimental). Es una respuesta tentativa a la investigación.
9. Instrumento de vidrio usado para la eliminación de la humedad en objetos o sustancias.

### Contenido teórico 1.3. Búsqueda de artículos de divulgación científica.

Un artículo de divulgación científica es un texto informativo, basado en proyectos de investigación o en argumentos que parten de la ciencia; su propósito es la comunicación y difusión científica dirigida a un grupo especializado, siendo una responsabilidad de todo aquel que investiga.

Los elementos que contiene un artículo científico son:

<b>Título</b>	•Se presenta el tema del artículo científico.
<b>Autores</b>	•Son los integrantes que participan en la elaboración del artículo científico.
<b>Resumen</b>	•Síntesis del contenido del artículo.
<b>Palabras claves</b>	•Nos dan una idea general del tema del artículo.
<b>Introducción</b>	•Justifica el motivo de realizar la investigación.
<b>Materiales y métodos</b>	•Explica el diseño experimental y describe detalladamente cómo se hizo el trabajo.
<b>Resultados</b>	•Se describe ampliamente el experimento y se presentan los datos.
<b>Discusión</b>	•Es la parte del artículo donde se interpretan los resultados y se relacionan con otros autores u otros trabajos.
<b>Referencias Bibliográficas</b>	•Fuentes bibliográficas confiables de las cuales obtuvimos información para realizar el artículo.

Como estudiantes o investigadores alguna vez necesitaremos hacer uso de artículos científicos, pero:

#### ¿Cuál es la mejor forma para acceder a estos artículos?

Generalmente siempre recurrimos a internet, donde debemos tomar en cuenta la calidad y fiabilidad de la información, el uso inteligente y responsable de las herramientas de búsqueda existentes. En internet podemos encontrar sitios con información general o especializada, por lo que debemos hacer uso de varios sitios y herramientas con el fin de contrastar nuestra información.

#### ¿Dónde los puedo encontrar?

En Revistas de divulgación científica, por ejemplo, Science, Nature, Jurnal Mexico, Ciencia, Ecofronteras, Hypatia, a través de bibliotecas o catálogos de la web puedo acceder a los artículos de divulgación científica; algunas de estas revistas son gratuitas y otras son limitadas.

**Paso 1.**

Abro el buscador especializado de mi preferencia, en este caso se utiliza “Google Académico”, en el cual podemos encontrar con facilidad documentos de carácter académico. (Figura 1.10.).

Figura 1.10. Google académico



Figura 1.11. Ejemplos de resultados en Google Académico



**Paso 2.**

Introduzco el término o tema que deseo buscar. Se muestran los resultados, dentro de los que podemos encontrar artículos, tesis, libros, patentes, documentos relativos de congresos y resúmenes. Si hacemos uso de los filtros que se encuentra en la barra izquierda los podemos ordenar por fecha, por relevancia, en el idioma que seleccionemos, que busque citas y/o patentes. (Figura 1. 11).

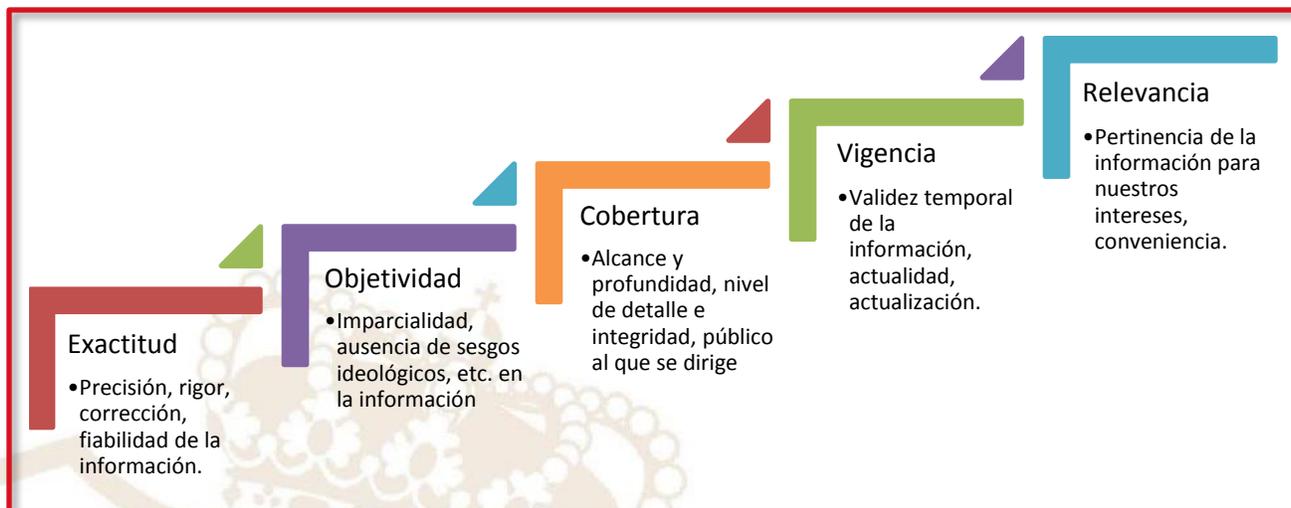
**Paso 3.**

Para poder acceder al artículo debo pulsar en el título. (Figura 1.12).

Figura 1.12. Artículo de divulgación científica.



Una vez identificado un artículo científico debemos verificar:



Para mejorar los resultados de nuestra búsqueda en la red es trascendental usar herramientas especiales como Google Académico, bases de datos (Dialnet, Medline, Redalyc, Scielo y Pares) y catálogos.

Otros recursos a nuestra disposición para obtener información confiable son bibliotecas físicas, libros, revistas, artículos especializados, publicaciones de congresos, tesis, trabajos académicos, normas técnicas, legislación vigente, patentes, informes técnicos, etc.



Te invitamos a  
revisar el siguiente  
video como  
recurso de apoyo.



<https://youtu.be/dQuoc3eBePs>

**Recurso audiovisual.** “Búsqueda de artículos de divulgación científica”.

## Actividad No. 4. Situación didáctica 1. Ensayo: “Búsqueda implacable”.

### Objetivo.

Argumentar mediante un ensayo, los beneficios o riesgos que conlleva algún avance tecnológico relacionado con la biología, haciendo referencia a un artículo de divulgación científica.

### Propósito de la situación didáctica:

Redactar de manera individual, un ensayo físico o digital, donde se argumente el punto de vista referente a los beneficios o riesgos que conllevan los avances tecnológicos que aportan soluciones a problemáticas en la sociedad y que se relacionen con la biología, favoreciendo su pensamiento crítico y reflexivo, respetando los criterios establecidos por el docente.

### Instrucciones:

1. Organizado en binas, investiga un artículo de divulgación científica, referente a algún avance tecnológico que aporten beneficios a la sociedad y que se relacione con la biología; la consulta la podrás realizar en medios electrónicos, revistas, periódicos entre otros.
2. Con la información contenida en el artículo, de manera individual, elabora un ensayo físico o digital, en el cual argumentes tu punto de vista referente a los beneficios o riesgos que conlleva el avance tecnológico investigado.

El ensayo debe contener las siguientes características:

- a) Hoja de identificación de datos.
  - b) Estructura: introducción, desarrollo y conclusión.
  - c) La extensión de una a dos cuartillas.
  - d) Redactar un título para el ensayo.
  - e) Incluir referencias bibliográficas.
3. Debes consultar el instrumento de evaluación (Lista de cotejo **TSB1\_B1\_LC1**) para conocer los criterios de evaluación.



**Lista de Cotejo para Actividad No. 4. Ensayo: "Búsqueda implacable".**

**TSB1\_B1\_LC1**

**COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No. \_\_\_\_**  
**LISTA DE COTEJO PARA ACTIVIDAD No. 4. Ensayo: "Búsqueda implacable".**

<b>Asignatura: Temas Selectos de Biología 1.</b>			<b>Bloque: I. La Biología como Ciencia.</b>
<b>Situación didáctica No. 1: Búsqueda implacable'</b>			
<b>Nombre del estudiante:</b>			<b>Docente:</b>
<b>Semestre:</b> Quinto	<b>Grupo:</b>	<b>Turno:</b>	<b>Fecha de aplicación:</b>
<b>Competencias genéricas:</b> CG 4.3		<b>Competencia disciplinar:</b> CDBE 1 y 6	
<b>Evidencia de Aprendizaje:</b> Ensayo "Búsqueda implacable"			

Indicadores	Puntaje	Criterios		Observaciones
		Sí	No	
1. El ensayo argumenta los beneficios o riesgos que conlleva algún avance tecnológico a la sociedad, expresando con coherencia sus ideas y opiniones del artículo.	4 puntos			
2. La estructura del ensayo presenta introducción, desarrollo y conclusiones.	2 puntos			
3. Presenta hoja de identificación de datos, título, extensión de dos cuartillas y referencias bibliográficas.	2 puntos			
4. Presentan limpieza y hace uso correcto de las reglas ortográficas.	2 puntos			
Puntuación final:				

**Realimentación:**

Logros:	Aspectos de mejora:

Firma del evaluador: \_\_\_\_\_



# Bloque II

## Procesos Celulares y Biología Molecular.



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## Bloque II: Procesos celulares y Biología Molecular.

### Propósito del Bloque

Relaciona la estructura celular con el correcto funcionamiento del cuerpo humano, a través de la identificación de los elementos bioquímicos que intervienen en los procesos metabólicos; para entender de manera reflexiva la importancia del estudio de la biología molecular.

### Aprendizajes Esperados

Explica los procesos celulares mediante el reconocimiento de los elementos bioquímicos que intervienen en cada uno de ellos, para evaluar de manera crítica el papel que tienen en el funcionamiento del cuerpo humano; asociándolos con la salud, enfermedad y prevención de riesgos que deriven en la toma de decisiones en su vida diaria.

Explica los distintos mecanismos de transporte de sustancias que intervienen en los procesos bioquímicos del cuerpo humano asociándolos con el consumo de sustancias y cómo pueden afectar su salud, promoviendo la prevención de adicciones.

Valora de manera reflexiva el papel del ADN y el ARN como reguladores del organismo humano en la predisposición de enfermedades cancerígenas, a través del conocimiento de las alteraciones en su estructura y las consecuencias en la salud, identificando de manera objetiva los factores externos presentes en su comunidad que pueden desencadenarlas.

### Competencias

Genéricas	Disciplinares
CG 3.2 CG 7.3	CDECE 2 CDECE 4 CDECE 5



TABASCO

"Educación que genera cambio"



COBATAB  
COLEGIO DE BACHILLERES  
DE TABASCO

## Situación Didáctica 2: Pues ni tan High.

### Estrategia Didáctica:

Video o infografía.

### Contexto:

Un grupo de amigos está pasando el rato en el parque de la colonia; en tanto Pepe y Karla conversan sobre la idea de festejar juntos su cumpleaños, pues ambos nacieron en el mes de septiembre y planean hacer una albercada para el puente del 16, ya que Pepe tiene una tía que renta una palapa y seguramente les daría un buen precio. Luego, le comentan al resto de amigos sobre la fiesta y acuerdan que se cooperarían para la renta y que cada uno llevaría su consumo de bebidas y alimentos.

Llega el tan esperado día de la fiesta y mientras todos están pasando un buen momento, se presenta Bryan, un viejo compañero de la secundaria, quien por malas compañías decidió no continuar estudiando la prepa y que ahora se la pasa todo el día en fiestas o vagando por el parque. Bryan se acerca a felicitar a Karla y Pepe, quienes se sorprenden del aspecto que tiene su amigo, ya que se ve muy demacrado, con los ojos rojos y los dientes manchados; sin embargo, los dos cumpleaños se alegran de verlo después de mucho tiempo.

Más tarde, ya de noche, Bryan llama en privado a los festejados para hacerles un regalo muy especial: una bolsita con un polvo blanco. Pepe y Karla se miran sorprendidos, ya que reconocen el contenido de la bolsita y recuerdan que en su clase de Temas Selectos de Biología hablaron sobre drogas y los daños que producen a la salud física y mental de las personas adictas, así como los perjuicios en sus relaciones sociales; de pronto, el aspecto y la conducta de Bryan toman sentido con aquel polvo blanco.

### Propósito:

Organizados en equipos de 4 a 6 integrantes, elaborar un video explicativo animado-real (estilo motion graphics), no mayor a 3 minutos o una infografía digital o física, en el que se desarrolle un tema relacionado con el abuso de sustancias adictivas y el riesgo de padecer cáncer, inmunodeficiencia y otros trastornos a la salud, promoviendo la prevención de adicciones, para su presentación en clase y difusión en el plantel, bajo los criterios de exigencia establecidos por el docente.

### Conflicto Cognitivo:

- ¿Qué son las adicciones a las drogas?
- ¿Cómo se clasifican las drogas?
- ¿Por qué es tan fácil volverse adicto a ciertas sustancias?
- ¿Qué consecuencias a la salud y problemas sociales provoca el consumo de drogas, alcohol y tabaco?

## BLOQUE 2: Procesos celulares y biología molecular.

### CONTENIDO.

#### 2.1 Estructura de las diferentes células: procariota, eucariota, vegetal, animal:

- Organelos celulares y sus funciones.

#### 2.2 Metabolismo celular:

- Anabolismo y catabolismo.

#### 2.3 Enzimas:

- Estructura y función; sitio activo y sustrato; inhibidores enzimáticos y su mecanismo de acción.

#### 2.4 Mecanismo de transporte de sustancias a través de la membrana:

- Transporte activo, transporte pasivo, difusión simple y difusión facilitada.

#### 2.5 Comunicación celular:

- Endocrina, paracrina, autocrina y nerviosa.

#### 2.6 Respuesta inmunitaria:

- Tipos de respuesta inmunitaria: innata y adquirida; antígeno y anticuerpo; inmunoglobulinas.

#### 2.7 Expresión genética:

- Características del ADN, ARN.
- Síntesis de proteínas y maduración.
- Transcripción y Traducción.
- Modelo del Operón.
- Oncogenes.

## Actividad No. 5. Evaluación diagnóstica “¿Será verdad, será mentira?”

### Objetivo.

Identificar los conocimientos previos del estudiante relacionados con los temas que se abordarán durante el desarrollo del bloque II.

### Instrucciones:

Reunido en parejas, resuelve la Evaluación Diagnóstica; posteriormente, discute las respuestas ante el grupo.

**Selecciona el inciso que corresponda a la respuesta correcta en cada planteamiento.**

1. Son células que carecen de un núcleo definido, el material genético se localiza disperso en el citoplasma.
  - a) Procariota
  - b) Eucariota
  - c) Vegetal
2. Es un tipo de proceso catabólico.
  - a) Glucólisis
  - b) Fotosíntesis
  - c) Síntesis de proteínas
3. Son factores que afectan la función catalítica en las enzimas.
  - a) Salinidad, humedad y presión
  - b) Frío, agua y viento
  - c) Temperatura, tiempo y pH
4. Sistema que poseemos desde el nacimiento y funciona como barrera; proporciona protección general e inmediata contra patógenos, parásitos, algunas toxinas y medicamentos.
  - a) Inmunidad adquirida
  - b) Antígeno-anticuerpo
  - c) Inmunidad innata
5. Proceso mediante el cual las células trabajan y se coordinan, para transmitir información hacia otras células, tejidos u órganos, o para responder adecuadamente a los estímulos del ambiente exterior.
  - a) Transporte celular
  - b) Respuesta inmunológica
  - c) Comunicación celular
6. Es el tipo de transporte a través de la membrana ayudado por proteínas, que ocurre contra el gradiente de concentración y requiere de gasto energético.
  - a) Difusión simple
  - b) Exocitosis
  - c) Activo

7. Son macromoléculas complejas formadas por cadenas de polinucleótidos, encargadas de portar la información genética y determinar las características hereditarias en los seres vivos.
  - a) Proteínas
  - b) Ácidos nucleicos
  - c) Ribosomas
  
8. Es la enzima encargada de romper los enlaces entre las bases complementarias del ADN que unen a las dos cadenas de nucleótidos, dejándolas expuestas.
  - a) Helicasa
  - b) ARN polimerasa
  - c) Aminoacil sintetasa
  
9. Es el proceso mediante el cual se forma una hebra de ARN a partir de una hebra de ADN.
  - a) Traducción
  - b) Transcripción
  - c) Replicación
  
10. Son genes que desempeñan un papel importante en el control de la división celular, los cuales mutan activando un crecimiento descontrolado de células de cáncer a partir de una célula normal.
  - a) Proto-oncogenes
  - b) Oncogenes
  - c) Mutágenos

## Contenido Teórico 2.1. Estructuras de las células procariota y eucariota (animal y vegetal).

La célula es la unidad estructural y fisiológica de los organismos vivos, intercambia energía y materia con el exterior para cumplir con funciones vitales. En 1958, Rudolf Virchow predijo: “todas las células provienen de células”. Años después se afirma que las predicciones de Virchow cumplen con los tres principios de la teoría celular moderna:

1. Todos seres vivos están estructurados por células.
2. Las células son unidades funcionales de los organismos vivos.
3. Todas las células nacen de células preexistentes.

Las células se dividen de acuerdo con su estructura en:

- ➔ **Procariotas:** son células diminutas que carecen de citoesqueleto, su material nuclear este disperso en el citoplasma (*Arquea, Bacteria*).
- ➔ **Eucariotas:** son las llamadas células completas; su estructura y funciones son más estables, aunque varía dependiendo de la taxonomía (*Protista, Fungi, Plantae, Animalia*).

En la estructura de las células procariotas y eucariotas se pueden encontrar semejanzas y diferencias (Tabla 2.1), sin embargo, hay que tener en consideración que todas cumplen con los postulados de la teoría celular.

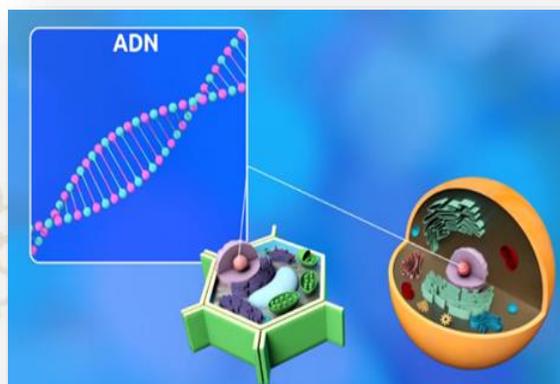
CÉLULAS PROCARIOTAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Células pequeñas de 1-10 micrómetros.</li> <li>- Pertenecen al reino de las bacterias y arqueobacterias.</li> <li>- No tienen núcleo.</li> <li>- Sin fenómenos de sexualidad.</li> <li>- No poseen organelos.</li> <li>- Membrana nuclear ausente.</li> <li>- Son unicelulares.</li> </ul>	<p>Tomado de <a href="https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%C3%ada/section/2.2/">https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%C3%ada/section/2.2/</a></p>
CÉLULAS EUCARIOTAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Células de 10-100 micrómetros.</li> <li>- Pertenecen al reino Protista, hongos, vegetales y animales.</li> <li>- Poseen núcleo.</li> <li>- Reproducción sexual y asexual.</li> <li>- Poseen organelos.</li> <li>- Membrana nuclear presente.</li> <li>- Unicelulares y pluricelulares.</li> </ul>	<p>Tomado de <a href="https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%C3%ada/section/2.2/">https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%C3%ada/section/2.2/</a></p>

## Organelos y sus funciones.

En toda célula eucariota se distinguen membrana, citoplasma y núcleo. La célula posee elementos necesarios para realizar todas sus funciones; a continuación, se menciona una breve descripción de las funciones de los organelos celulares presentes en los seres vivos:

- **Membrana.** Conocida también como membrana plasmática; está formada por una doble capa de fosfolípidos, donde se encuentran inmersas moléculas de proteínas y determina los mecanismos de entrada y salida de gases, líquidos y sólidos mediante procesos pasivos como la difusión, diálisis y ósmosis; o mecanismos activos que requieren ATP, como la pinocitosis, fagocitosis y la bomba de sodio y potasio.
- **Núcleo.** Es el organelo más grande de la célula, es el centro que controla todas las funciones de la célula, a través de la regulación de la expresión génica y mantiene la integridad de los genes. En él se encuentran los cromosomas, el nucléolo y la envoltura nuclear.
- **Citoplasma.** Es el plasma en que se encuentran todos los contenidos de la célula, los organelos.
- **Mitocondrias.** Sus enzimas oxidan las moléculas de carbohidratos durante la respiración y se obtiene energía, en forma de ATP.
- **Cloroplastos.** Capta la energía luminosa que es transformada en energía química mediante la fotosíntesis. La cantidad de cloroplastos varía dependiendo del tipo de tejido vegetal en el que se lleva a cabo la fotosíntesis.
- **Ribosomas.** Su función es la formación o síntesis de proteínas.
- **Aparato de Golgi.** Su función principal es modificar y distribuir las macromoléculas sintetizadas por la célula como los lípidos y las proteínas construidas en el retículo endoplásmico.
- **Retículo endoplásmico liso.** Se sintetizan y transforman fosfolípidos, colesterol y hormonas esteroideas; interviene en la eliminación de sustancias tóxicas.
- **Retículo endoplásmico rugoso.** Almacena y transporta las proteínas que se sintetizan en los ribosomas.
- **Vacuolas.** Tienen funciones digestivas. Almacenan e introducen reservas de agua, alimentos y desechos.
- **Lisosomas.** Sus enzimas participan en la digestión intracelular.
- **Citoesqueleto.** Su actividad es servir de armazón, que sostiene los organelos dándole forma a la célula y participando en sus movimientos.
- **Cilios.** Se presentan como pelos abundantes y cortos sobre la superficie de la membrana celular.
- **Flagelos.** Su función es propulsar a la célula en un medio líquido.

Te sugerimos  
revisar el  
siguiente  
material digital.



<https://youtu.be/FJx0auAdQsw>

Recurso audiovisual. "Las células procariotas y eucariotas".



<http://objetos.unam.mx/biologia/estructuraFuncionCelular/index.html>

Material en línea: "Estructura y función celulares"

### Lección 6 Decisiones con perspectiva



El reto es que definan el propósito, el alcance y la perspectiva de las decisiones a corto, mediano y largo plazo, considerando el contexto, las valoraciones de carácter ético y de seguridad.

¿Ya sabes qué vas a hacer cuando termines el bachillerato? Ante una decisión de esta magnitud, nuestra mente puede “quedarse en blanco”. Afortunadamente existen algunas guías que te pueden ayudar al respecto.

En esta lección nos enfocaremos en distinguir lo que necesitas para definir el propósito, alcance y la perspectiva de tus decisiones.

#### Actividad 1

a. Contesta la siguiente pregunta en un minuto, aquí o en tu cuaderno.

- ¿A qué te vas a dedicar cuando termines el bachillerato?

- ¿Cómo tomar una decisión tan importante? Ante esta pregunta, es común apresurarse sin ver con calma las alternativas. Al respecto, te invitamos a leer en grupo el siguiente fragmento del artículo *3 de cada 10 estudiantes eligen la carrera equivocada...*

Una investigación realizada por el Instituto de Investigación en Psicología Clínica y Social aseguró que 3 de cada 10 estudiantes elige una carrera equivocada, que no concuerda con sus habilidades e intereses. Para los jóvenes, esta es una decisión muy difícil y muchas veces no se encuentran del todo preparados para tomarla, porque no saben con certeza cuáles son sus áreas fuertes y sus debilidades.

No se trata de que a nivel académico haya escasas ofertas de cursos. En México existe una gran variedad de programas y algunas de las mejores universidades del continente. El problema radica muchas veces en la falta de información por parte de los estudiantes y en la toma de decisiones con base en la influencia de su entorno.

Universia (oct, 2016). 3 de cada 10 estudiantes eligen la carrera equivocada. Recuperado de <http://noticias.universia.net.mx/educacion/noticia/2016/10/07/1144350/3-cada-10-estudiantes-elige-carrera-equivocada.html> Consultado el 13 de Agosto del 2018.

#### Para tu vida diaria

Pregunta a tus familiares si ellos pensaron qué hacer al finalizar sus estudios y cómo lo lograron.

#### Actividad 2

Para evitar que te pase lo que experimentaron los estudiantes que refiere el artículo, te invitamos a que, a lo largo de tu periodo en el bachillerato, reflexiones sobre el propósito, alcance y perspectivas de tu decisión. Te orientaremos a través del siguiente ejercicio.

- a. Antes de la actividad será necesario tener una mente en calma para lo cual practicaremos la técnica PARAR.

Toma responsable de decisiones

¿Quieres saber más?

Definir el propósito de una decisión es el primer eslabón de varios más. En el video *Toma de decisiones- Aprendiendo a emprender se refleja* cada uno de ellos que, en conjunto, nos llevan a tomar decisiones de manera responsable. Búscalo en tu navegador o entra a esta dirección:

<https://bit.ly/1tMZbpu>

¿Qué hago?	¿Cómo aplicar la técnica de PARAR?
Para	Haz una pausa en tus actividades.
Atiende	Atiende a tu entorno y cómo está tu mente y emociones.
Recuerda	Recuerda lo que deseas: cultivar una mente atenta y clara que te permita tomar decisiones constructivas en tu vida.
Aplica	Nota las sensaciones del respirar.
Regresa	A la actividad que estabas realizando con una mente más serena y clara.

b. Contesta aquí o en tu cuaderno las siguientes preguntas.

- ¿De qué te serviría pensar desde ahora qué quieres hacer al terminar el bachillerato?  
\_\_\_\_\_
- ¿Qué aspectos tomarías en cuenta para que esta decisión, además de favorecer tu bienestar, contribuyera al de los demás?  
\_\_\_\_\_
- ¿A quiénes podrías consultar para aconsejarte en tu decisión y qué les preguntarías?  
\_\_\_\_\_
- ¿Qué harías si lo que has planeado no sale como esperabas? ¿Qué medidas tomarías?  
\_\_\_\_\_

Concepto clave

Delimitación del panorama.

Se refiere a acotar lo que vamos a decidir y analizar sus implicaciones.

Para ello, es importante considerar:

- 1) el propósito,
- 2) el alcance: qué incluirá y qué no;
- 3) la perspectiva: nuestro punto de vista sobre lo que se va a elegir, así como la perspectiva de otros.



Reafirmo y ordeno

¿Qué vas a hacer al terminar el bachillerato? Ante una gran decisión, es común no tener claro por dónde empezar. Para ello, es importante **delimitar el panorama**, es decir, reflexionar qué buscamos con ella y las repercusiones que tendrá en nuestra vida. Para ello, necesitamos tener la mente clara, misión para la cual la técnica PARAR puede ser nuestra aliada. ¡Deseamos lo mejor para ti en esta transición!



Escribe en un minuto qué te llevas de la lección

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Contenido Teórico 2.2. Metabolismo celular (anabolismo y catabolismo).

Los organismos se nutren, al adquirir del medio que los rodea, el alimento que les permita cumplir con sus funciones metabólicas. El **metabolismo** es la suma de todas las transformaciones químicas que ocurren dentro de las células para cumplir sus funciones vitales, manteniendo un orden y aportando energía y materia. El metabolismo se clasifica en dos tipos: **catabolismo** y **anabolismo**.

### Catabolismo.

El **catabolismo** (fase destructiva o degradación) reduce las moléculas orgánicas complejas (carbohidratos, lípidos, proteínas), procedentes del medio externo o de reservas internas, en sencillas (aminoácidos, bases nitrogenadas, monosacáridos, ácidos grasos, dióxido de carbono y agua), que se rompen o degradan de forma parcial o totalmente, para generar energía en forma de adenosín trifosfato o trifosfato de adenosina (**ATP**) y desechos que se excretan al entorno. Esta energía será utilizada por la célula para realizar sus funciones vitales (transporte activo, contracción muscular y síntesis de moléculas). Así mismo, este proceso metabólico nos permite contraer los músculos, realizar ejercicio físico, calentar el cuerpo y otras actividades.

### Procesos catabólicos.

Algunos de los procesos catabólicos más importantes se describen brevemente a continuación:

**Respiración celular (animales y plantas):** oxidación gradual de los compuestos orgánicos, con la obtención de la energía que la célula requiere y la producción de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), en la cual se utiliza glucosa para generar otra forma de energía llamada ATP (Figura 2.1). Sus etapas son las siguientes:

- **Respiración aeróbica:** se requiere oxígeno para llevarla a cabo, degradando la glucosa en una serie de reacciones llamadas *vías* para obtener ATP, mediante la **glucólisis**, que consiste en la degradación de la molécula de la glucosa por acción enzimática a través de una serie de reacciones, hasta convertirse en dos moléculas de ácido pirúvico de tres carbonos.
- **Respiración anaeróbica (Fermentación de bacterias y hongos):** no utiliza oxígeno, usándose la glucosa y otros compuestos orgánicos. Se divide en dos tipos:
  - a. **Fermentación alcohólica.** Las levaduras (hongos ascomicetos) son anaeróbicos facultativos, pueden respirar de forma aeróbica cuando disponen de oxígeno y de forma anaeróbica por el proceso de fermentación alcohólica. La nicotinamida adenina dinucleótido (NADH) producida en la glucólisis cede el hidrogeno al acetaldehído, reduciendo a alcohol etílico. Este proceso es aprovechado para producir bebidas alcohólicas como cervezas y vino.
  - b. **Fermentación láctica.** Ocurre por acción de diversos microorganismos, en ausencia de oxígeno y por acción enzimática, cuyo producto es el ácido láctico. Este proceso es aprovechado en la industria para producir yogur y otros productos lácteos.

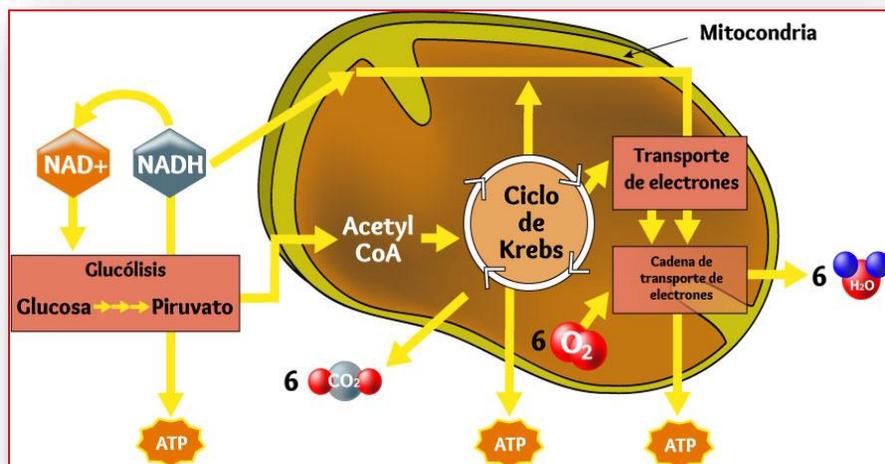


Figura 2.1. Representación de la respiración celular.

Tomado de <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2/respiracionAerobia/introduccion>

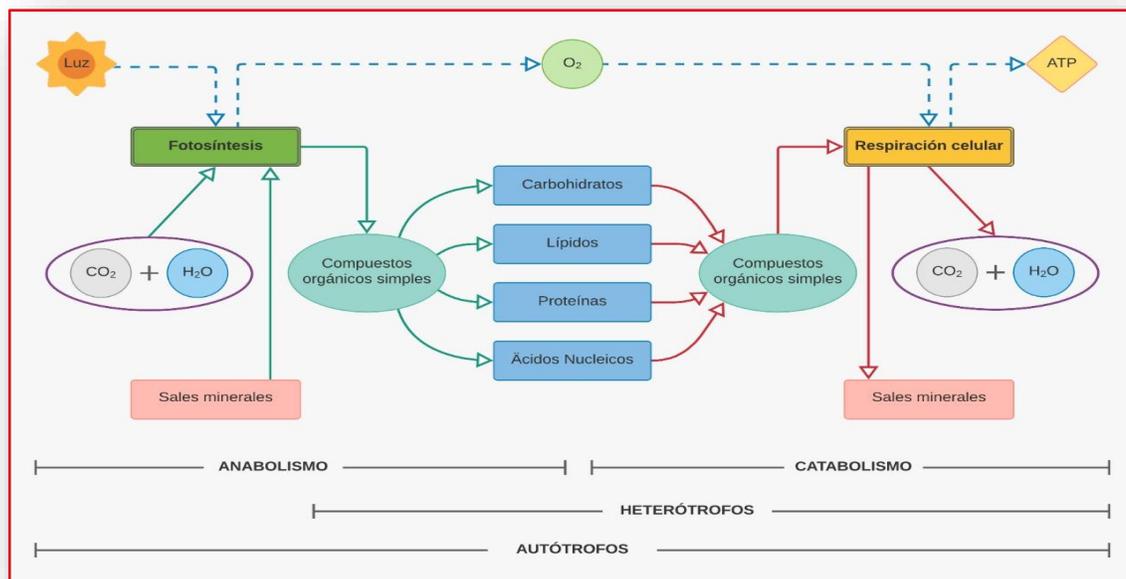
### Anabolismo.

El **anabolismo** (síntesis o construcción) ocurre a partir de moléculas pequeñas (aminoácidos, bases nitrogenadas, monosacáridos y ácidos grasos), con las que se construyen otras más grandes y complejas (proteínas, ácidos nucleicos, polisacáridos y lípidos). A través de estas reacciones se crean nuevos enlaces químicos, por lo que se requiere un aporte de energía que provendrá del ATP. Los productos finales son materias primas del catabolismo. Las moléculas sintetizadas son usadas por la célula para formar sus componentes celulares y así poder crecer y renovarse, o serán almacenadas como reserva para su posterior utilización como fuente de energía. Este proceso nos permite crear masa muscular, que en el deporte es importante para realizar ejercicio físico constante.

### Procesos anabólicos.

Algunos de los procesos anabólicos más importantes (Figura 2.2) proceden de la nutrición autótrofa realizada por organismos que tienen la capacidad de producir su propio alimento, por ejemplo:

- **Nutrición autótrofa:** realizada por organismos que tiene la capacidad de producir sus propios alimentos, como los vegetales, que al emplear las formas más simples de carbono como el CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O (agua) y la luz solar como fuente de energía, producen compuestos orgánicos. A estos organismos se les llama *autótrofos*.
- **Quimiosíntesis:** Algunas bacterias obtienen la energía a través de compuestos inorgánicos como el azufre, iones de amonio o el hierro, realizando el proceso de quimiosíntesis. Este tipo de organismos reciben el nombre de *quimioautótrofos*.
- **Fotosíntesis:** en este proceso, los vegetales emplean las formas más simples de carbono como el CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y la luz solar como fuente de energía, para producir compuestos orgánicos. En las plantas, se realiza en las hojas, ya que éstas contienen los cloroplastos los cuales poseen un pigmento llamado clorofila que capta y absorbe la luz. Las estomas son las estructuras que realizan el intercambio de gases de oxígeno y dióxido de carbono; a través de ellos, se pierde el agua en forma de vapor. A los organismos que realizan la fotosíntesis se les llama *fotoautótrofos*.



**Figura 2.2.** Rutas metabólicas.

García, G. (2021).

### Trastornos metabólicos.

El metabolismo constituye el conjunto de reacciones por el cual el ser humano procesa los alimentos que son transformados químicamente para producir la energía necesaria y así, desempeñar sus funciones vitales. En ocasiones, este proceso puede verse alterado por diversos trastornos, producidos por anomalías genéticas que provocan la ausencia de enzimas específicas necesarias para la estimulación de los procesos metabólicos.

Los trastornos metabólicos son aquellos que intervienen en los procesos bioquímicos del organismo, involucrados en el crecimiento y conservación de la buena salud de los tejidos orgánicos, en la eliminación de productos de desecho y en la producción de energía para llevar a cabo las funciones corporales.

Son enfermedades causadas por alteraciones en los procesos bioquímicos celulares que modifican los niveles de enzimas u hormonas. Por ejemplo, las enzimas del sistema digestivo descomponen los alimentos en azúcares y ácidos grasos que son el combustible de nuestro cuerpo, que puede utilizarse de forma inmediata o almacenarse en el hígado, los músculos o la grasa corporal. Cuando hay reacciones químicas anormales en el cuerpo, ya sea que se tenga demasiada cantidad de alguna sustancia o muy poca, entonces puede ocurrir un trastorno metabólico como:

- **Obesidad.** Es el exceso de grasa en el cuerpo, lo que causa el aumento de peso, debido a la ingesta de alimentos no nutritivos en grandes cantidades, falta de ejercicio y estrés laboral, tal cual muestra la Figura 2.3, provocando padecimientos como hipertensión arterial, diabetes tipo II, aumento del colesterol y el triglicérido. Así mismo, surge como consecuencia de la obesidad la fatiga al caminar, problemas depresivos, emocionales y respiratorios. México ocupa los primeros lugares en obesidad y diabetes, considerando a los jóvenes como una quinta parte de la población en riesgo.

- **Anorexia.** Se presenta con mayor frecuencia en mujeres; en este padecimiento la ingesta de alimentos está muy por debajo de lo requerida para su edad, estatura y necesidades vitales. Pero no depende de la falta de apetitos, sino de la resistencia por comer, la cual es motivada por una mala percepción de su cuerpo, surgiendo el temor de subir de peso y perder la imagen corporal.
- **Bulimia.** La persona que padecen esta enfermedad mantiene una ingesta calórica por debajo de lo normal, así que su organismo trata de equilibrarse provocando comer de forma compulsiva en un tiempo limitado; después de terminar de comer, siente angustia y culpa, lo que estimula la provocación del vómito o el uso de laxantes y diuréticos. En estos casos las personas con bulimia suelen tener baja autoestima, conflictos, impulsos o presiones sociales.

Figura 2.3. Infografía de la Obesidad.



Tomado de <https://www.anahuac.mx/generacion-anahuac/mexico-tiene-un-problema-de-sobrepeso>

### Consecuencias de los trastornos metabólicos

Uno de los principales problemas de las enfermedades metabólicas es que en sus etapas iniciales no presentan signos ni síntomas, los cuales pasan desapercibidos y se diagnostican demasiado tarde, causando daños irreversibles y complicaciones en la persona que los padece. Por eso es importante la prevención de estos trastornos en las escuelas y los hogares.



## Actividad No. 6. Investigación “Trastornos metabólicos”.

### Objetivo.

Investigar sobre diversos tipos de trastornos y enfermedades relacionadas con el metabolismo, para que obtener información previa a la realización de una historieta.

### Instrucciones:

Integrado en equipos de seis, realiza una investigación extra clase, sobre características, causas, consecuencias y formas de prevenir algún trastorno o enfermedad metabólica que afecte al ser humano, tales como: diabetes, anorexia, bulimia, obesidad, cáncer, hipertensión, entre otros; mencionando el tipo de proceso metabólico y las enzimas involucradas.

Puedes utilizar el siguiente espacio para escribir las anotaciones más relevantes.

## Contenido Teórico 2.3. Enzimas: estructura y función, sitio activo y sustrato, e inhibidores enzimáticos y su mecanismo de acción”.

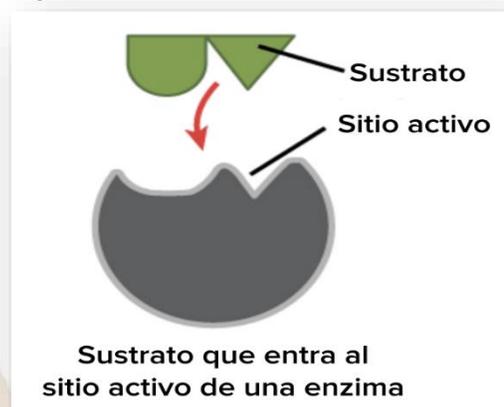
### Enzimas.

Las enzimas son biomoléculas de naturaleza proteica, es decir, polímeros formados por aminoácidos covalentemente unidos entre sí, las cuales actúan como un catalizador en los organismos y sus reacciones bioquímicas, para acelerarlas hasta alcanzar un equilibrio y sin ser consumidas en el proceso. Las enzimas son muy selectivas en lo que se refiere a los sustratos que modifican; por lo general son más grandes que sus sustratos.

#### Estructura de las enzimas.

Las enzimas son proteínas globulares formadas por una o más cadenas polipeptídicas, tienen estructura tridimensional, en la cual se forman unas cavidades, llamadas **sitio activo**, las cuales tienen afinidad por moléculas específicas llamadas **sustratos**, como se observa en la Figura 2.4, que se convertirán en productos. El sitio activo es el sitio o parte de la enzima donde se coloca el sustrato y donde se produce la reacción catalizada que permite reconocer a un solo tipo de sustrato. Por su parte, el sustrato es la molécula donde va a actuar la enzima.

Figura 2.4. Estructura de una enzima.



Tomado de <https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-energy-and-transport/hs-enzymes/a/hs-enzymes-review>

#### Función de las enzimas.

Las enzimas tienen aplicaciones en diferentes áreas, sus aplicaciones más antiguas tienen que ver con la preparación de alimentos, en la producción de pan, queso y bebidas, hasta la síntesis de medicamentos en la industria farmacéutica y compuestos en la industria química. La aplicación de las enzimas se resume en la Figura 2.5, entre las que destacan la fabricación de alimentos, en la industria de los textiles, en la industria de los detergentes, en la elaboración del papel y en los análisis clínicos.

Figura 2.5. Aplicaciones de las enzimas

**Fabricación de alimentos:** ejemplos son la **fermentación alcohólica** realizada por las levaduras (hongos), la **elaboración de vinagre** mediante un proceso enzimático producido por un microbio vivo (*Acetobacter aceti*) y la **fabricación de queso** donde se utiliza la enzima renina para la coagulación de las proteínas de la leche.

**En la industria textil:** la **catalasa** es una enzima que se utiliza para la eliminación de peróxido de hidrógeno después del blanqueado y antes del teñido de algunas telas; la **proteasa**, se usa en el tratamiento de fibras proteínicas como la seda y lana; la **lacasa**, usada para la oxidación enzimática del índigo; la **peroxidasa**, que ayuda en la oxidación enzimática de colorantes reactivos no fijados y la **lipasa** util en el desengrasado.

**En la industria de detergentes:** las **amilasas**, que degradan el almidón, sacando manchas de chocolate y papa; las **proteasas**, para acelerar la degradación de las proteínas y producen péptidos o aminoácidos individuales los cuales son más fácilmente removidos de la ropa y las **lipasas**, que rompen los lípidos por hidrólisis, sacando manchas de grasa y aceite.

**En la industria del papel:** se utilizan las enzimas **celulasas** para degradar la celulosa, materia prima para elaboración del papel.

**En análisis clínicos:** para el diagnóstico de enfermedades hepáticas, del páncreas, de la próstata y del miocardio; detección de leucemias, anemias, tumores, drogas, antígenos y anticuerpos.

### Clasificación de las enzimas.

Las enzimas se clasifican en dos grupos, de acuerdo con su **grado de complejidad** y su **actividad**. A continuación, se describe cada una de ellas.

1. **De acuerdo con su grado de complejidad:** se subdividen en **simples**, que están formadas por una o más cadenas polipeptídicas, y las **conjugadas** que poseen un grupo no proteico; en éstas últimas además, se distinguen dos partes, una es la apoenzima, que es el polipéptido y el cofactor, que es la parte no proteica.

2. **De acuerdo con su actividad:** sigue la nomenclatura internacional de las enzimas, donde se nombra a la enzima por su función con la terminación “-asa”. Por lo tanto, se dividen en seis; tenemos las **hidrolasas** que son las que catalizan reacciones de hidrolisis y rompen las biomoléculas con ayuda del agua, ejemplo muy característico tenemos las enzimas en el sistema digestivo; las enzimas que catalizan las reacciones en las que un isómero es transformado en otro son llamadas **isomerasas**; por su parte las **ligasas** que catalizan la unión de las moléculas; en cambio las **liasas** se encargan de catalizar las reacciones de adición de enlaces para que se produzcan dobles enlaces; las enzimas que catalizan las acciones de óxido – reducción son llamadas **oxidoreductasas**, que facilitan la transferencia de electrones entre las moléculas; finalmente, tenemos las **transferasas** que son enzimas que van a catalizar la transferencia de un grupo entre sustancias.

### Inhibidores enzimáticos y su mecanismo de acción.

Los siguientes factores afectan la función catalítica en las enzimas:

- **Tiempo.** A medida que se consume el sustrato y la reacción se acerca al equilibrio, la velocidad de la reacción disminuye hasta cero.
- **Concentración de sustrato o de la enzima.** En exceso de sustrato, la velocidad de la reacción es directamente proporcional a la concentración de la enzima.
- **pH.** Las enzimas son muy sensibles a los cambios en el pH, ya que los pH extremos las desnaturalizan o destruyen; la mayoría de las enzimas realizan sus funciones en un pH de 7.4.
- **Temperatura.** Cada enzima tiene una temperatura óptima para su correcto funcionamiento, a altas temperaturas muchas de las enzimas sufren una coagulación proteica.
- **Especificidad de la enzima.** Cada enzima catalizará una sola reacción o reacciones muy estrechamente relacionadas entre sí.

En las Figuras 2.5 y Figura 2.6 podemos observar la representación de las estructuras moleculares de las enzimas Beta galactosidasa ( $\beta$ -galactosidasa) y polineuridina-aldehído esterasa, respectivamente.

Figura 2.5. Enzima  $\beta$ -galactosidasa.

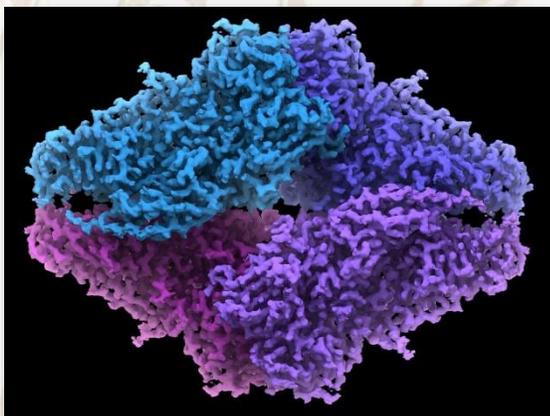
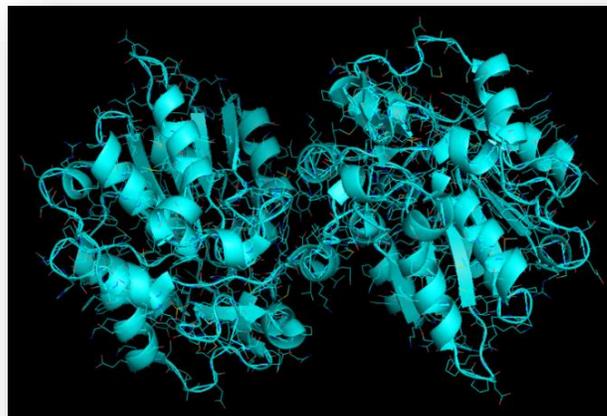


Figura 2.6. Enzima y polineuridina-aldehído esterasa.



## Actividad No. 7. Historieta “Trastornos Metabólicos”.

### Objetivo.

Representar mediante la elaboración de una historieta original, sobre algunos de los trastornos o enfermedades metabólicas que afectan al ser humano, para promover una cultura de prevención de riesgos a la salud.

### Instrucciones:

1. Organizado en equipos colaborativos de seis integrantes, elabora una historieta donde describas características, causas, consecuencias y maneras de prevenir algún trastorno o enfermedad metabólica, tales como: diabetes, anorexia, bulimia, obesidad, cáncer, hipertensión, entre otros; mencionando el tipo de proceso metabólico y las enzimas involucradas.
2. Debes nombrar tu historieta de manera original y con un título relacionado al trastorno metabólico que hayas elegido. Para su elaboración, la historieta puede crearse con materiales como hojas blancas y de colores, cartulina, papel bond, marcadores, lápices de colores, recortes, materiales reutilizados, etc.
3. Revisa el instrumento de evaluación (**TSB1\_B2\_LC2**) incluido en la guía didáctica.
4. La historieta será presentada y discutida en la clase siguiente.

A continuación, se proporcionan los elementos que integran una historieta, así como ejemplos.

### ¿Qué es una historieta?

La historieta o cómic es una forma de expresión artística y un medio de comunicación que consisten en una serie de dibujos, dotados o no de texto de acompañamiento, que leídos en secuencia componen un relato o una serie de ellos. Suelen ir enmarcadas en viñetas, que son recuadros adaptados en forma y estilo al contenido narrativo o humorístico de la historia.

### Elementos de una historieta.

Una historieta comprende y articula los siguientes elementos:

- **Viñetas.** Los recuadros en los que tiene lugar la acción (y la ilustración) de la historia, y que sirven para separarla del resto del contenido de la página. Entre una viñeta y otra se considera que transcurrió un intervalo de tiempo, que puede ser largo (años) o brevísimo (segundos) a conveniencia del autor.
- **Ilustraciones.** Los dibujos que transmiten al lector lo que ocurre. Estos pueden ser de diversa naturaleza, desde dibujos simples y caricaturescos hasta ilustraciones pseudofotográficas y de enorme realismo.
- **Globos de texto.** No siempre aparecen en las historietas, pero sirven para englobar los diálogos de los personajes y dejar en claro quién dice qué. También se los conoce como fumetti o bocadillos.
- **Íconos y signos propios.** Los cómics emplean una simbología propia que constituye su lenguaje para representar movimiento, emociones, etc. Este tipo de signos son convencionales (hay que aprender qué significan) pero constituyen un lenguaje bastante universal. Existe una vertiente nipona (heredera del manga) y otra occidental y más tradicional.

Patrimonio Cultural No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX

Tel. +52 (933) 3 16 93 11

### Ejemplo de Historieta y sus elementos.



#### La historieta

Contiene los siguientes elementos:

- **Viñeta.** Cada uno de los recuadros en los que se colocan los personajes.
- **Dibujo.** Representa los personajes y escenario dentro de cada viñeta.
- **Diálogo.** Lo que dicen los personajes.
- **Narración.** Es lo que dice el narrador y que apoya la historia. Va en la parte superior de las viñetas.
- **Globo.** Espacio donde se escribe el diálogo. Posee un rabillo, que señala al personaje que habla.
- **Onomatopeya.** Representación de un sonido. Puede estar dentro o fuera del globo.



**Lista de Cotejo para Actividad No. 7. Historieta “Trastornos Metabólicos”.**

**TSB1\_B2\_LC2**

**COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No. \_\_\_\_**  
**LISTA DE COTEJO PARA ACTIVIDAD No. 7. Historieta “Trastornos Metabólicos”.**

<b>Asignatura: Temas Selectos de Biología 1.</b>		<b>Bloque II: Procesos celulares y biología molecular.</b>	
<b>Situación didáctica No. 2: “Pues ni tan High...”</b>			
<b>Nombre de los estudiantes:</b> 1. 2. 3. 4. 5. 6.		<b>Docente:</b>	
<b>Semestre:</b> Quinto	<b>Grupo:</b>	<b>Turno:</b>	<b>Fecha de aplicación:</b>
<b>Competencias genéricas:</b> CG 4.3		<b>Competencia disciplinar:</b> CDBE 1 y 6	
<b>Evidencia de Aprendizaje:</b> Historieta “Trastornos Metabólicos”.			

Indicadores		Puntaje	Criterios		Observaciones
			Sí	No	
1.	La historieta describe características, causas, consecuencias y formas de prevenir un trastorno del metabolismo.	3 puntos			
2.	En la historieta se mencionan el tipo de proceso metabólico (catabolismo o anabolismo) y las enzimas, hormonas y/o sustancias involucradas.	2 puntos			
3.	La historieta se nombra de manera original y relacionada con el trastorno elegido. El diseño es visualmente atractivo y pulcro.	2 puntos			
4.	El producto cumple con la estructura básica de una historieta: viñetas, dibujos, diálogos, narración, globos, onomatopeyas, etc.	2 puntos			
5.	El equipo trabaja, presenta y entrega la historieta de forma colaborativa y en tiempo.	1 punto			
<b>Puntuación final:</b>					

**Realimentación:**

<b>Logros:</b>	<b>Aspectos de mejora:</b>

Firma del evaluador: \_\_\_\_\_ Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
 Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## Contenido Teórico 2.4. Mecanismos de transporte de sustancias a través de la membrana.

La célula está rodeada por una estructura u organelo llamado **membrana plasmática** (Figura 2.7), que la protege del medio exterior. En ella se producen algunos de los procesos metabólicos más importantes, ya que está formada por una bicapa lipídica que tiene la característica de ser anfipática, permitiendo el intercambio de sustancia hacia el interior y exterior de la célula.

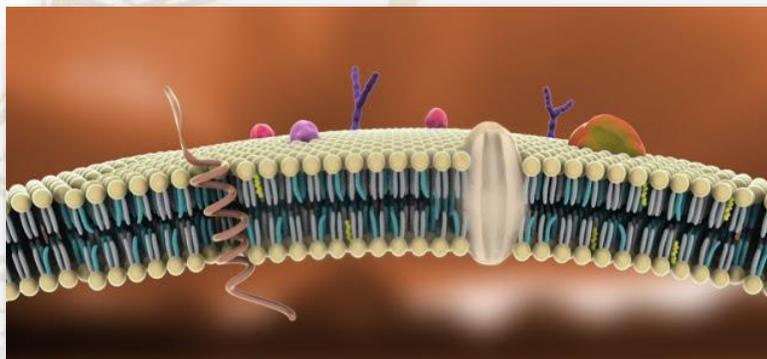
Las principales funciones de la membrana son:

<b>Barrera osmótica</b>	Estabiliza el interior de la célula, limitando el paso de sales y compuestos orgánicos polares.
<b>Limite metabólico activo</b>	Funciona como frontera entre el medio externo y la célula, manteniendo la concentración de metabolitos y macromoléculas, que permita el paso de sustancias entre el interior y el exterior.
<b>Interviene en procesos bioenergéticos</b>	Participa en procesos metabólicos como la fotosíntesis y la respiración celular, y ayuda a iniciar la síntesis de proteínas.

Las membranas funcionan como barreras que ayudan al intercambio de sustancias, dando paso directo a algunas moléculas simples, mientras que otras sustancias, por ejemplo, azúcares, péptidos y lípidos, llevan cargas eléctricas que parecieran requerir de un pase VIP para ingresar a la célula; por lo tanto, esta selección genera un gradiente diferencial de iones o moléculas dentro y fuera de la célula, el cual mantiene un equilibrio para cumplir con las funciones vitales de los organismos.

Entonces, para que la membrana pueda crear este gradiente diferencial a su alrededor que le permita cumplir con todas sus funciones, necesita de unas proteínas especializadas que se encuentran instaladas dentro de la membrana, para así iniciar el intercambio de sustancias de afuera hacia adentro.

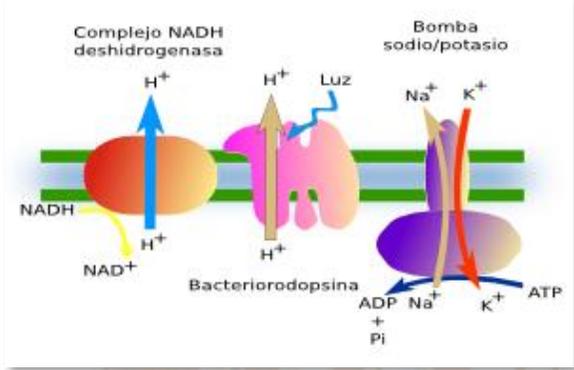
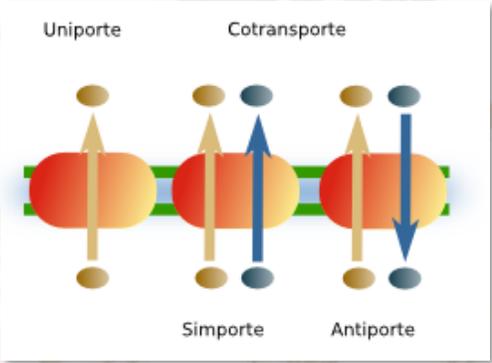
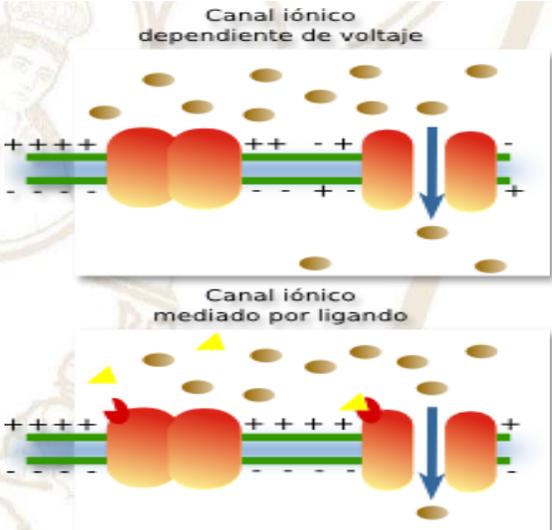
**Figura 2.7.** Representación de la membrana plasmática.



Tomado de <https://www.infobiologia.net/2015/08/biologia-celular-membrana-plasmatica.html>

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

Las proteínas transmembrana se agrupan en tres tipos, como lo muestra la Tabla 2.2:

Tipo de proteína transmembranal	Descripción
<p style="text-align: center;"><b>Bombas</b></p> 	<p>Son creadoras de gradientes diferenciales de solutos, mediante la conversión de energía electromagnética a energía electroquímica, para dar inicio al transporte de moléculas hacia adentro de la célula en contra del gradiente de concentración de iones; esto requiere de gasto energético, utilizando ATP.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Transportadores</b></p> 	<p>Este tipo de proteínas de la membrana utiliza los gradientes electroquímicos para mover moléculas entre ambos lados de la membrana.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Canales</b></p> 	<p>Estas proteínas integrales crean poros o conductos que repelen el agua, permitiendo el intercambio en ambos lados de la membrana. Tienen la capacidad de poder abrirse o cerrarse según las necesidades del interior de la célula. En conclusión, se encargan de regular los gradientes iónicos entre ambos lados de la membrana.</p>

**Tabla 2.2.** Representación de proteínas transmembranales, (Modificado de Johnson et al., 2002). Figuras tomadas de <https://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/3-transporte.php>

Por lo tanto, para que se lleve a cabo el transporte de sustancias a través de la membrana, se requiere de movimientos especializados que permitan la entra y salida de moléculas cuando la célula lo requiera para cumplir con sus funciones vitales, como la eliminación de desechos o absorber los nutrientes necesarios. Estos movimientos funcionan como un mecanismo selectivo. Estos **mecanismos de transporte** o movimientos (Figura 2.8) a través de la membrana pueden ser de tres tipos:

1. **Transporte pasivo.** Es un movimiento que no requiere de gasto energético y se produce a favor de un gradiente electroquímico; dentro de este tipo se presentan la ósmosis del agua, la difusión simple y la difusión facilitada.

- **Ósmosis.** Solo las moléculas de agua son transportadas a través de la membrana. El movimiento de agua se realiza en el punto donde hay mayor concentración hacia uno de menor, para igualar concentraciones. La función de la ósmosis es mantener hidratada la membrana celular.
- **Difusión simple.** Algunas sustancias pueden atravesar la membrana ingresando por el sitio donde la presión o concentración de solutos es menor, debido a su tamaño pequeño; estas por lo regular son moléculas apolares que repelen el agua, que es una de las propiedades de la membrana. Por ejemplo, el oxígeno es uno de los elementos que tiene acceso libre a la célula, ya que sin él la célula estaría en peligro pues se necesita para la mayoría de las funciones vitales.
- **Difusión facilitada.** Se lleva a cabo por medio de las proteínas de canal y también por los poros de la membrana. Sin este mecanismo algunas moléculas no podrían ingresar a través de la membrana. Este permite el paso de iones pequeños como  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$ , monosacáridos, aminoácidos y otras sustancias. Al igual que en la difusión simple, este movimiento es a favor del gradiente de concentración de las moléculas presente en el medio celular.

2. **Transporte activo.** Es un movimiento que requiere de una inversión de energía en forma de ATP y va contra el gradiente de concentración de iones, por ejemplo, el transporte de moléculas de gran tamaño como los lípidos. A su vez, el transporte activo se divide en dos:

- **Transporte activo primario.** Usa energía obtenida del ATP, provocando un desequilibrio, y así facilita el transporte de una molécula a través de las proteínas transmembranales.
- **Transporte activo secundario.** Hace un gasto energético, que genera una diferencia de iones en la membrana celular, y después lo utiliza para transportar una molécula hacia el interior de la célula cuando esta lo requiera, haciéndolo en contra del gradiente de concentración.

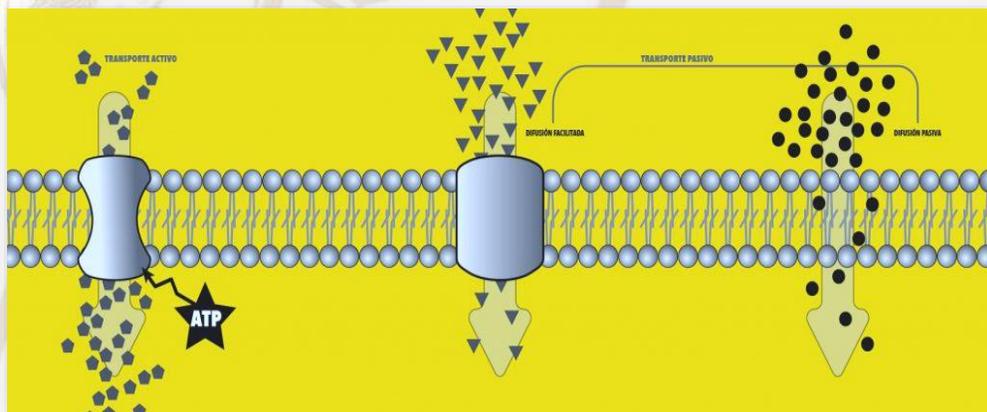


Figura 2.8. Transporte a través de la membrana.

Tomado de Cessa  
Mendoza et al. (2017).  
<https://www.uv.mx/cienciauv/blog/transporte-membranal/>

**3. Transporte mediado por vesículas.** Otro tipo de transporte puede ser la creación de vesículas y vacuolas que se desprenden de la membrana, permitiendo el intercambio de moléculas hacia el exterior de la célula o hacia el interior de esta (Tabla 2.3).

Tabla 2.3 Transporte mediado por vesículas.		
Tipos	Imagen	Clasificaciones
<p><b>Exocitosis.</b> Ocurre cuando el transporte es hacia fuera de la célula.</p>	<p>Tomado de <a href="https://www.lifeder.com/exocitosis/">https://www.lifeder.com/exocitosis/</a></p>	<p><b>1. Constitutiva:</b> ocurre en todas las células de forma permanente. Las proteínas solubles son continuamente expulsadas al exterior celular, y muchas otras son recicladas incorporándose en la membrana plasmática para acelerar y permitir su regeneración.</p> <p><b>2. Intermitente o regulada:</b> Este proceso es exclusivo para células secretoras, en el cual una serie de proteínas o productos glandulares son seleccionados por el aparato de Golgi y después los envía a las vesículas secretoras, acumulándolas para después liberarlas a la matriz extracelular cuando la célula recibe estímulos externos.</p>
<p><b>Endocitosis.</b> Ocurre cuando las sustancias son transportadas al interior de la célula; las moléculas en el exterior estimulan a la membrana celular generando una invaginación o un hundimiento para formar una vesícula que se dirige al interior de la célula.</p>	<p>Tomado de <a href="https://slideplayer.es/slide/11791247/">https://slideplayer.es/slide/11791247/</a></p>	<p><b>1. Fagocitosis:</b> en este proceso la célula crea fragmentos de la membrana y el citosol llamadas pseudópodos, que rodean a una partícula sólida. Después, los pseudópodos son cubiertos por una membrana protectora llamada vesícula fagocítica o fagosoma. El contenido de la vesícula es digerido por enzimas creadas por los lisosomas.</p> <p><b>2. Pinocitosis:</b> en este proceso, la sustancia a transportar es líquido extracelular. La membrana genera un pliegue llamado vesícula pinocítica. Cuando el contenido de la vesícula es digerido, la membrana de la vesícula vuelve a la superficie de la célula. De esta forma, hay un traslado constante entre la superficie de la célula y su interior.</p> <p><b>3. Endocitosis mediada por receptores:</b> este es un proceso similar a la pinocitosis, con la diferencia que la invaginación de la membrana sólo se crea cuando una molécula, llamada ligando, se acopla con un receptor específico sobre la membrana.</p>

## Actividad No. 8. Mapa conceptual "Mecanismos de Transporte Celular".

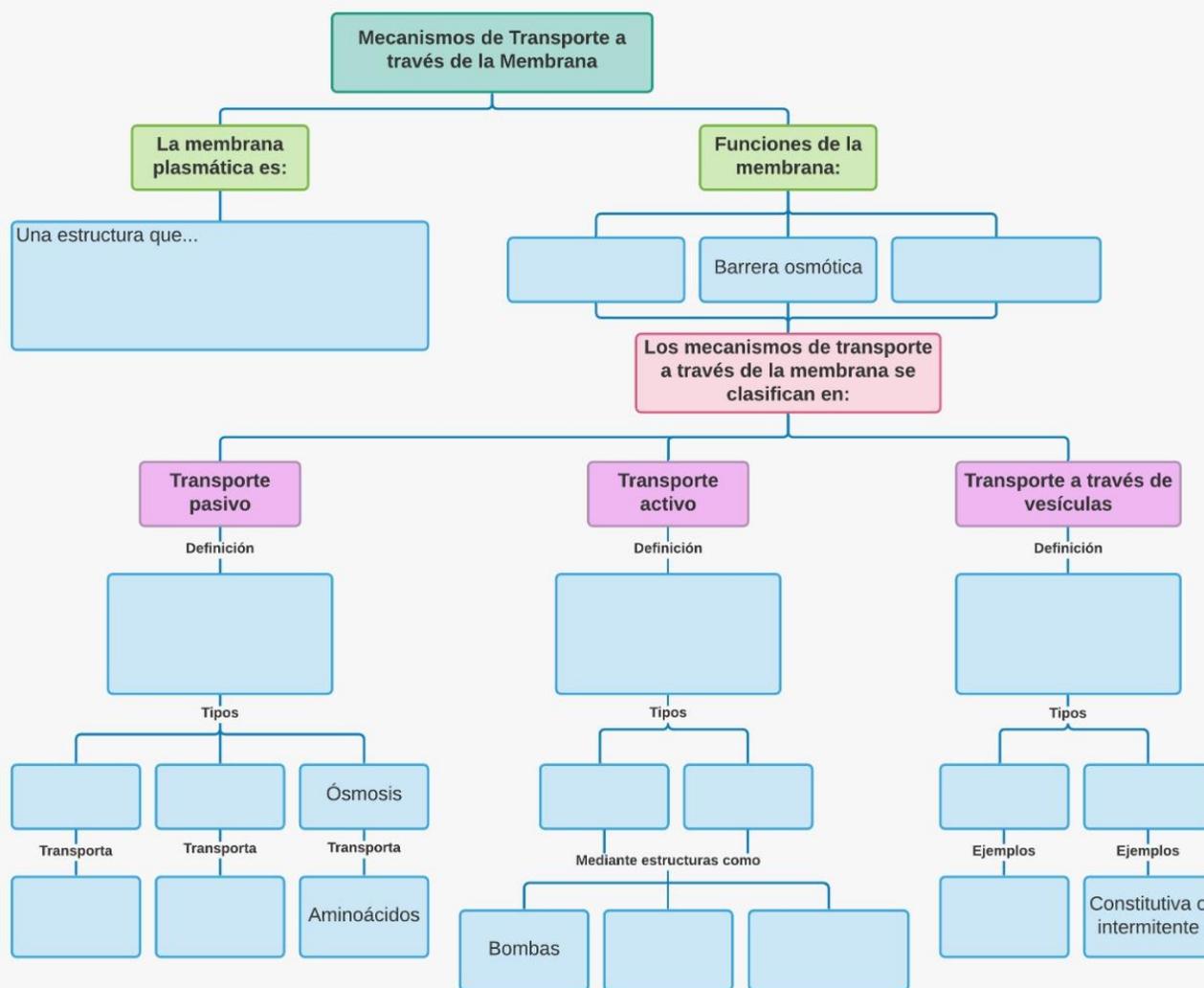
### Objetivo.

Identificar los tipos de mecanismos que permiten que la célula realice el intercambio de sustancias a través de la membrana.

### Instrucciones:

- Organizado en binas, elabora en clase un mapa conceptual sobre el tema (se sugiere el formato que se encuentra debajo).
- Podrás utilizar hojas blancas o de colores, bolígrafos, marcadores, etc.; o también, realizarlo de forma digital mediante la aplicación de su preferencia, con el equipo electrónico que tengan disponible.

<b>Nombre de los estudiantes:</b>		<b>Fecha:</b>
		<b>Semestre y grupo:</b>
<b>Actividad 2.4 "Mapa Conceptual: Mecanismos de Transporte Celular"</b>		



## Contenido Teórico 2.5. Comunicación celular: endocrina, paracrina, autocrina y nerviosa.

El funcionamiento cotidiano de los organismos pluricelulares requiere de múltiples procesos bioquímicos simultáneos en perfecta coordinación, tanto para mantenerse con vida como realizar la homeostasis. *¿Cómo logran las células organizarse para lograrlo?* Por supuesto, deben comunicarse continuamente.

**Homeostasis:** control de las condiciones internas para mantener un estado de equilibrio y, por ende, la vida.

Por ejemplo, la degradación de los azúcares contenidos en los alimentos que ingerimos implica que las rutas metabólicas celulares transformen esos carbohidratos complejos en glucosa, una molécula más simple que sea transportada a través de la sangre y que a su vez, sea recibida por otras células que requieren de energía. *¡Qué enmarañada red de mensajes químicos deben enviarse, recibirse e interpretarse, ¿no?!*

La **comunicación o señalización celular** es un proceso complejo mediante el cual las células trabajan y se coordinan para realizar funciones específicas, ya sea para transmitir información hacia otras células, tejidos u órganos, o para responder adecuadamente a los estímulos del ambiente exterior. De manera general, la señalización de la información química o eléctrica se describe mediante el siguiente Esquema 2.1:

Esquema 2.1. Proceso general de comunicación o señalización celular.



García, G. (2021), con información de Solomon (2013).

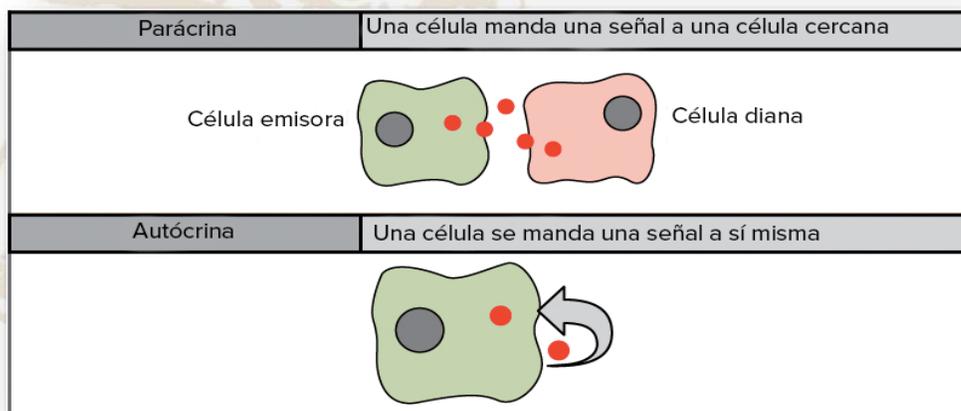
Cotidianamente, las células se comunican a través de moléculas mensajeras extracelulares. Estas moléculas pueden transitar distancias cortas y estimular células cercanas a la célula emisora del mensaje, o bien, recorrer todo el cuerpo y estimular células muy distantes del origen. Según los mecanismos que utilicen las células para comunicarse, se pueden distinguir determinados tipos de señalización: *autocrina*, *paracrina*, *endocrina* y *nerviosa*.

### Tipos de comunicación celular: autocrina, paracrina, endocrina y nerviosa.

En la comunicación **autocrina**, tal como lo muestra la Figura 2.9, una célula emite un mensaje para sí misma, produciendo un mensajero (ligando) que se une a receptores ubicados en su propia superficie o al interior de ella, provocando una respuesta.

Cuando las células se comunican entre ellas de manera local, ocurre una señalización **paracrina** (Figura 2.10). En ésta, la célula que genera el mensaje libera moléculas mensajeras que viajan sólo distancias cortas por el medio extracelular hasta células vecinas. Las moléculas mensajeras paracrinas suelen estar limitadas en su capacidad de transportarse por el cuerpo ya que son inestables o descompuestas por enzimas.

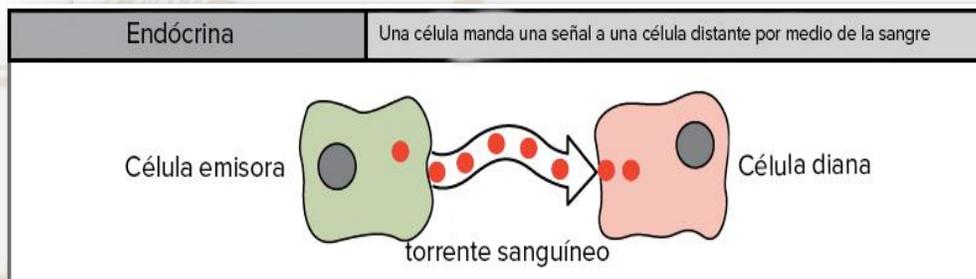
Figuras 2.9 y 2.10. Señalizaciones paracrina y autocrina.



Tomado de <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/cell-communication-and-cell-cycle/cell-communication/a/introduction-to-cell-signaling>

La señalización **endocrina**, ocurre cuando las moléculas mensajeras (hormonas) llegan a sus células diana (blanco, objetivo) a través del torrente sanguíneo (Figura 2.11). Las hormonas suelen actuar en células blanco, localizadas en lugares distantes alrededor del cuerpo.

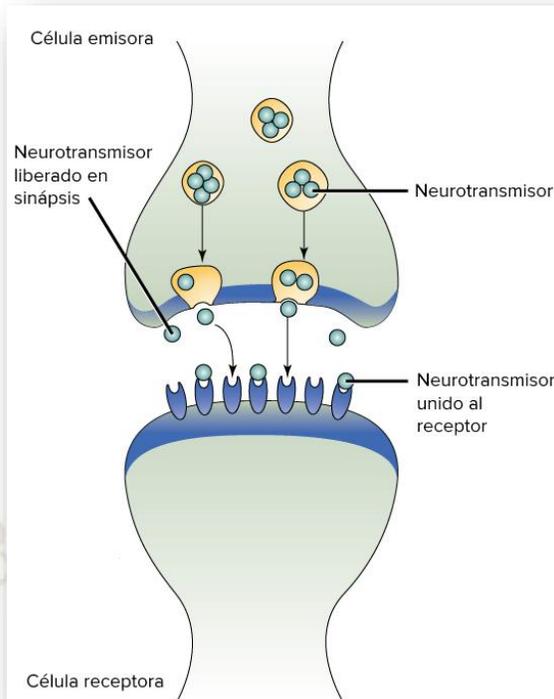
Figura 2.11. Señalización endocrina.



Tomado de <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/cell-communication-and-cell-cycle/cell-communication/a/introduction-to-cell-signaling>

La comunicación **sináptica o nerviosa** es un tipo particular de señalización paracrina, mediante la cual las neuronas (células nerviosas) se envían señales. La transmisión de señales entre neuronas se conoce como *sinapsis*. En este proceso, la neurona emisora envía un impulso eléctrico a través del axón, que llega al espacio sináptico y provoca la liberación de *neurotransmisores* (sustancias químicas); los neurotransmisores alcanzan a la célula receptora, se unen a sus receptores y producen una respuesta en ella (Figura 2.12).

Figura 2.12. Señalización nerviosa.



Tomado de <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/cell-communication-and-cell-cycle/cell-communication/a/introduction-to-cell-signaling>



Sabías qué...

en solo 1.400 gramos que pesa un cerebro albergamos alrededor de 80.000 millones de neuronas; cada neurona establece entre 5.000 y 50.000 conexiones con las neuronas vecinas.

## Contenido Teórico 2.6. Respuesta Inmunitaria.

¿Te has preguntado por qué cuando nos pica un mosquito se forma una roncha? ¿has notado que cuando sufrimos una herida, ésta se pone caliente? La explicación a estas preguntas se relaciona con el sistema inmunológico, ya que reacciona para “defendernos” de todo lo que reconoce como algo extraño a nuestro cuerpo.

La **respuesta inmunológica** es el procedimiento de identificación de diferentes agentes infecciosos, sustancias extrañas o tejidos lesionados, y responder para excluirlos de nuestro cuerpo. Ciertas características estructurales de los patógenos son reconocidas por nuestro sistema inmune como no propias, porque cada organismo es único bioquímicamente hablando. Las especies tienen sobre sus células distintas proteínas superficiales, que las hace únicas; de hecho, dentro de la misma especie también pueden presentarse diferencias en las proteínas que se ubican en la superficie celular.

La disciplina que se encarga del estudio de todos los mecanismos de defensa interna de un organismo para erradicar agentes infecciosos y otras sustancias extrañas se conoce como *inmunología*. Cuando nacemos, poseemos una serie de mecanismos de defensa heredados de nuestros padres y que funcionan como barreras naturales y conforme vamos creciendo y conviviendo con el ambiente, desarrollamos mecanismos específicos ante agentes potencialmente peligrosos como los virus o las bacterias. De esta manera, se pueden distinguir dos tipos de inmunidad, la **innata** y la **adquirida** (Esquema 2.2).

### Inmunidad Innata e Inmunidad Adquirida.

La **inmunidad innata o inespecífica** corresponde al sistema de defensa que tenemos desde el nacimiento y actúa a modo de barrera evitando la entrada o diseminación de agentes extraños dentro del cuerpo, ya sean microorganismos como bacterias, virus y hongos, o las sustancias que éstos producen. Se denomina también como inespecífica, porque funciona de igual forma frente a cualquier agente extraño, sin importar sus características o procedencia.

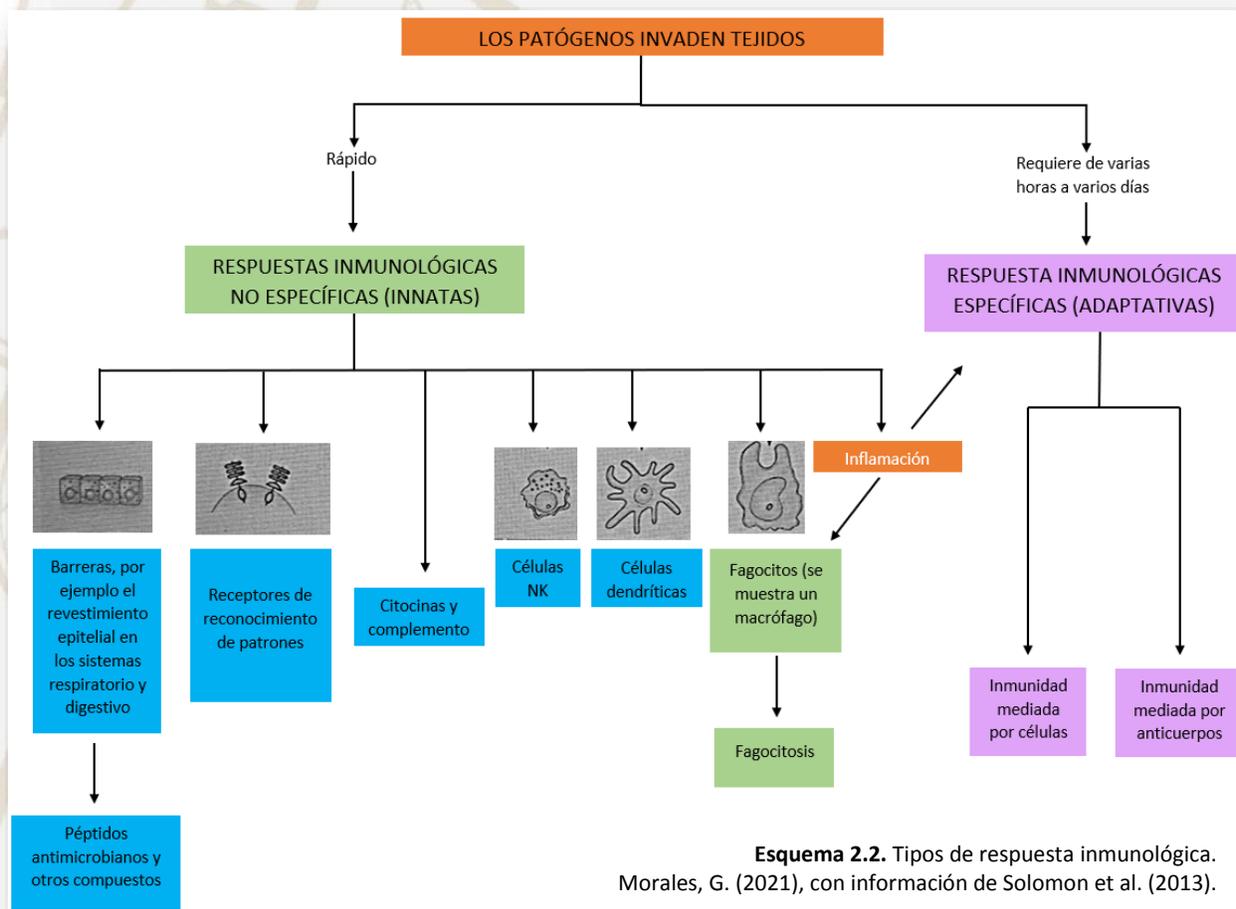
Las barreras inespecíficas primarias incluyen: la *piel*, las *mucosas* que recubren el interior de algunos órganos y sus secreciones. La epidermis es un medio inhóspito para los microorganismos, ya que ésta se descama, está recubierta por sudor y sebo que contiene sustancias ácidas y bactericidas; también las *lágrimas*, la *saliva* y la *secreción nasal*, contienen sustancias con función bactericida. Dentro del intestino habitan *bacterias benévolas* que impiden el asentamiento de otros microorganismos que pueden resultar dañinos; en las mucosas respiratorias, los patógenos quedan atrapados en el moco y son eliminados en el estornudo o tragadas y eliminadas en el estómago por las sustancias ácidas que ahí se producen.

Cuando un microorganismo no pudo ser erradicado mediante las barreras primarias, el cuerpo tiene respuestas inmunológicas no específicas como:

- 1) Fagocitosis. Es un tipo de endocitosis, en la que una célula que fagocita o “se come” a otra. En esta intervienen los glóbulos blancos, especialmente los neutrófilos y los macrófagos.
- 2) Interferón. Las células infectadas con virus secretan la proteína interferón y ésta a su vez estimula a células cercanas para que produzcan proteínas antivirales.
- 3) Respuesta inflamatoria. Cuando un tejido se lesiona, se liberan sustancias químicas (histamina, bradiquinina y prostaglandinas) que provocan la acumulación de líquidos causando inflamación.

Por otro lado, la **inmunidad adquirida o específica**, es un tipo de defensa que se desarrolla con el tiempo ante la exposición a moléculas extrañas (antígenos); ejemplos de éstas son algunas proteínas, polisacáridos y lípidos.

Una característica de la inmunidad adquirida es la memoria inmunológica, por lo que, en exposiciones subsecuentes a moléculas infecciosas, aumenta la capacidad defensiva a determinados microorganismos y se identifica al intruso por medio de estructuras en la superficie de un glóbulo blanco (célula de la sangre) denominado linfocito; cuando los linfocitos implicados son los B (producidos en la médula ósea), se trata de una respuesta inmune *humoral*, y cuando se trata de los linfocitos T (maduran en el timo) se dice que la respuesta inmune es *celular*.



## Contenido Teórico 2.7. Antígenos y anticuerpos.

Cuando nos aplicamos una vacuna, ésta aprovecha la memoria del sistema inmunológico, aparentando una infección. Las vacunas entran al sistema inmunológico y le permiten desarrollar armas para combatir (**anticuerpos**) al agente no deseado. Esto se hace introduciendo en el cuerpo un agente infeccioso que se encuentra muerto o inactivo, o bien un fragmento éste; entonces, la vacuna desencadenará una reacción inmune sin desarrollar la enfermedad. Así, el organismo produce linfocitos y anticuerpos memorizando al invasor, por si se presenta un ataque en el futuro.

Entonces, un **antígeno (Ag)** es cualquier molécula capaz de desencadenar una respuesta inmunitaria mediante la liberación de anticuerpos, es decir activa nuestras defensas. Los antígenos son generalmente proteínas, lípidos o polisacáridos y se localizan en la superficie externa de los microbios, es decir en las membranas o paredes de bacterias, en cápsulas de virus o en moléculas solubles que desprenden todos ellos, los cuales son reconocidos por el sistema inmunitario como algo extraño que hay que eliminar. Existen tres tipos de antígenos:

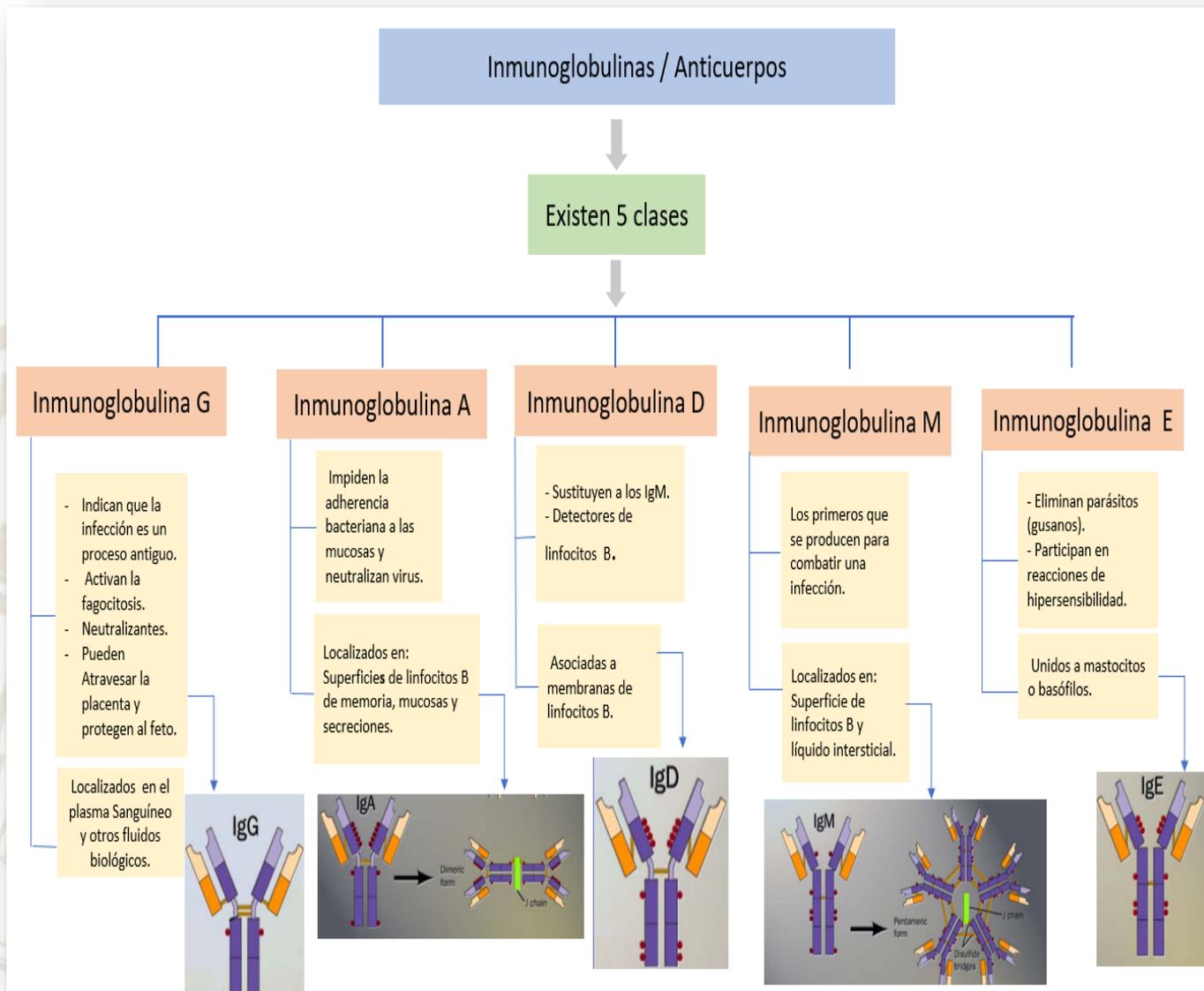
- 1) **Hetero-antígenos.** Son los que detecta el cuerpo como agentes extraños y lucha contra ellos.
- 2) **Iso-antígenos.** Son moléculas que también desencadenan una respuesta inmune, pero que son miembros de la misma especie, por ejemplo, una persona de tipo A-, no puede recibir sangre de alguien que tiene A+, porque no tiene el antígeno Rh.
- 3) **Auto-antígenos.** Cuando se detectan moléculas propias como si fueran el enemigo. Son proteínas normales del ADN o ARN, pero que el sistema inmune desconoce y ataca.

Por otro lado, los **anticuerpos (Ac)** o **inmunoglobulinas (Ig)**, son glucoproteínas tridimensionales, de la familia de las globulinas, que se encuentran en forma soluble o pegadas en la membrana de los linfocitos B, actuando como receptores de antígenos que pueden reconocer un virus, bacteria o cualquier agente extraño dentro del organismo. A continuación, se mencionan los tipos de inmunoglobulinas que intervienen en el reconocimiento de los agentes extraños que pudieran entrar a nuestro cuerpo.

- **Inmunoglobulina G (IgG).** Se encuentran ubicados en la superficie de los linfocitos B de memoria y en la circulación de respuestas secundarias. Estas inmunoglobulinas poseen funciones neutralizantes, activan la fagocitosis del complejo antígeno - anticuerpo por parte de macrófagos polinucleares, los cuales atraviesan la placenta y confieren inmunidad al feto.
- **Inmunoglobulina A (IgA).** Se encuentran en la superficie del linfocito B de memoria, en las mucosas y secreciones, como: lágrimas, saliva, leche y el moco del revestimiento del tracto digestivo y del sistema respiratorio. Estas inmunoglobulinas tienen la característica de impedir la adherencia bacteriana a las mucosas y neutralizan virus.
- **Inmunoglobulina D (IgD).** Se localizan en la superficie de los linfocitos B maduros vírgenes, antes de la activación antigénica y actúan como primer receptor de antígeno.
- **Inmunoglobulina M (IgM).** Se encuentran en la superficie de los linfocitos B de memoria y en la circulación durante las respuestas primarias. Son formados con la exposición a un determinado antígeno, se encuentran presentes en el feto y el neonato, tienen una vida corta.
- **Inmunoglobulina E (IgE).** Se encuentran unidos a mastocitos o basófilos, en la piel y en los tejidos que revisten los tractos gastrointestinales y respiratorios. Participan en la lucha del organismo, contra los parásitos y además interviene en las reacciones alérgicas.

En el esquema 2.3 se observan los tipos de inmunoglobulinas y su representación molecular.

**Esquema 2.3.** Tipos de anticuerpos o inmunoglobulinas.

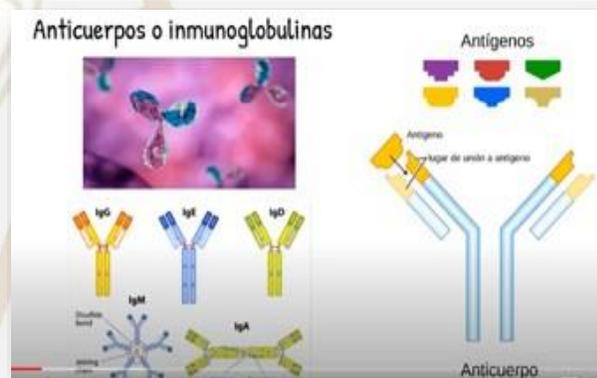


Te sugerimos  
revisar el  
siguiente  
material digital.



[https://youtu.be/m\\_v6wk3Mo90](https://youtu.be/m_v6wk3Mo90)

Recurso audiovisual. "Nuestras batallas".



<https://youtu.be/LK10yHR4h6U>

Recurso audiovisual. "Distintos tipos de anticuerpos".

## Actividad No. 9. Cuadro resumen "Respuesta Inmunitaria".

**Objetivo.**

Identificar el proceso de los tipos de respuesta inmunitaria en el cuerpo humano.

**Instrucciones:**

Organizado en binas, elabora en hojas blancas o libreta, el cuadro resumen que se muestra a continuación; rescatando los conceptos de inmunidad y su clasificación (innata y adquirida), integrando el mecanismo de acción antígeno - anticuerpo y, finalmente describiendo los tipos de anticuerpos (inmunoglobulinas), su ubicación y función.

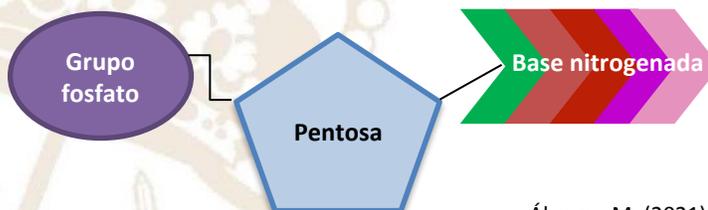
<b>Nombre de los estudiantes:</b>		<b>Fecha:</b>	
		<b>Semestre y grupo:</b>	
<b>Actividad No. 9. "Cuadro Resumen: Respuesta Inmunitaria"</b>			
<b>INMUNIDAD INNATA Y ADQUIRIDA</b>			
<b>Inmunidad</b>	<b>Definición</b>		
Innata			
Adquirida			
<b>ANTÍGENOS Y ANTICUERPOS</b>			
<b>Antígeno</b>			
<b>Tipos</b>	<b>Mecanismo de acción</b>		
1. Hetero antígeno			
2. Iso antígeno			
3. Auto antígeno			
<b>Anticuerpos</b>			
<b>Tipos</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Función</b>	

## Contenido Teórico 2. 8. Expresión genética: Características del ADN, ARN; síntesis de proteínas y maduración, transcripción y Traducción.

### Características del ADN y ARN.

Los ácidos nucleicos son macromoléculas complejas formadas por cadenas largas de polinucleótidos, donde cada nucleótido está integrado por una base nitrogenada, un azúcar pentosa y un grupo fosfato (Figura 2.12). Son los encargados de portar la información genética en los seres vivos, determinan sus características hereditarias, incluyendo a los virus que no presenta un esquema de nivel de organización definido, pero que al infectar una célula pueden multiplicarse. De acuerdo con sus componentes químicos los ácidos nucleicos se dividen en Ácido Desoxirribonucleico (**ADN**) y Ácido Ribonucleico (**ARN**).

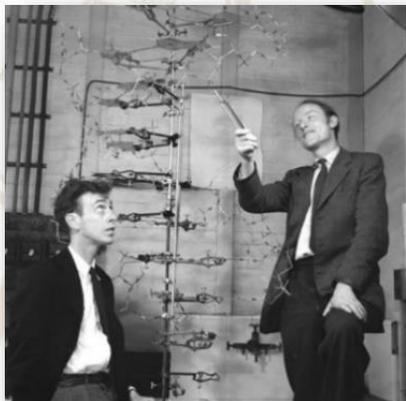
Figura 2.12. Estructura general de un Nucleótido.



Álvarez, M. (2021).

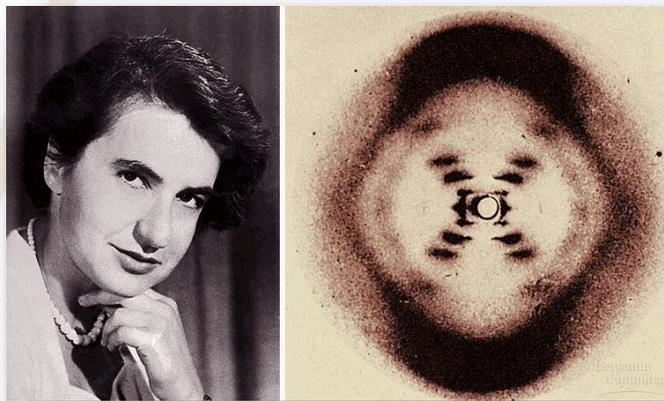
En 1953, James D. Watson y Francis H. C. Crick (Figura 2.13) propusieron el modelo tridimensional de la doble hélice como estructura molecular del ADN a partir de las investigaciones de otros personajes como Rosalind E. Franklin, quien utilizó la difracción de rayos-X para capturar la famosa fotografía 51 (Figura 2.14) de la estructura de la doble hélice del ADN (su descubrimiento no fue reconocido en su tiempo, sino hasta después de varios años de su muerte) y el descubrimiento de las proporciones de las bases nitrogenadas por Erwin Chargaff.

Figura 2.13. Francis Crick y James Watson, presentando su modelo de la doble hélice, en el año 1950.



Tomado de <https://acortar.link/YDPkh>

Figura 2.14. Actualmente Rosalind E. Franklin es considerada como la precursora en el descubrimiento de la doble hélice del ADN.



Tomado de <http://1.bp.blogspot.com/-TluM6qoI5dw/VMFhYFHF6GI/AAAAAAAAAp8/uqbBz2S1Dws/s1600/frases-de-rosalind-franklin-rosalind-franklin.gif>

## EL ADN.

El ADN está formado por una doble cadena complementaria de nucleótidos en forma de hélice, constituido por las bases nitrogenadas Adenina (A), Timina (T), Citosina (C) y Guanina (G). Un azúcar pentosa llamada Desoxirribosa y un grupo fosfato (Figura 2.15). La complementariedad de las bases nitrogenadas se lleva a cabo de la siguiente manera la Adenina (A) se une con la Timina (T) mediante 2 puentes de hidrógeno y la Guanina (G) con la Citosina (C) mediante 3 puentes de hidrógeno.

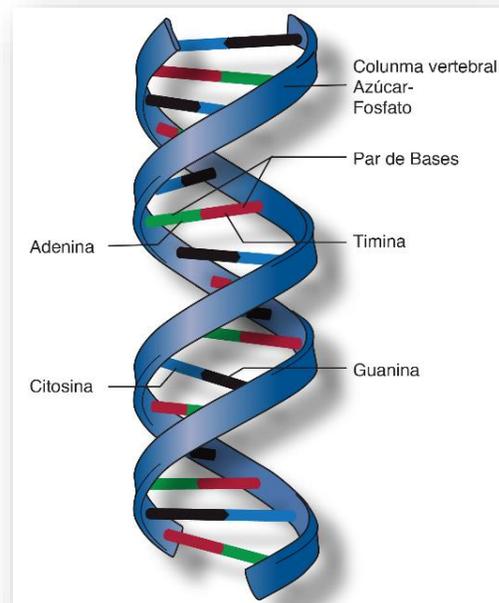
El ADN se localiza en las células eucariotas en el núcleo, en las mitocondrias y los cloroplastos, tiene la capacidad de crear copias idénticas de su molécula durante la división celular o reproducción del organismo y transmite la información genética al ARN para la síntesis de proteínas.

El ADN se encuentra organizado en estructuras llamadas cromosomas en forma bicatenaria, conformadas por 2 cadenas antiparalelas dispuestas en sentido 5' a 3' y la otra a 3' a 5'.

Para su estudio, la estructura del ADN se organiza en diferentes niveles que a continuación se mencionan:

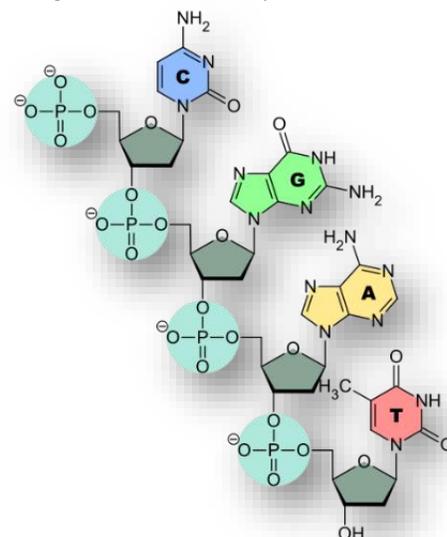
- **Estructura primaria.** Es la secuencia de los nucleótidos que conforman al ADN, unidos mediante enlaces fosfodiéster, siguiendo el orden de las bases nitrogenadas A, G, C y T. Una secuencia de nucleótidos puede sintetizar una proteína, siempre y cuando no cambie, de lo contrario será afectada (Figura 2.16).
- **Estructura secundaria.** Fue propuesta por Watson y Crick (Figura 2.17), presenta una doble hélice complementaria donde la Adenina de una cadena se une con la Timina de otra y la Guanina de una con la Citosina de la otra, a través de los enlaces por puentes de hidrógeno. Presentan una disposición antiparalela donde el extremo 3' de una se enfrenta al extremo 5' de la otra y el extremo 5' de una con el extremo 3' de la otra hebra respectivamente. Se encuentran enrolladas respecto a un eje imaginario.

Figura 2.15. Estructura helicoidal del ADN.



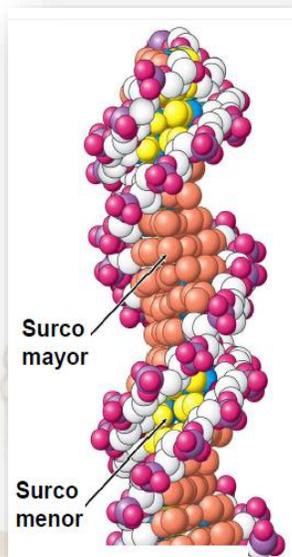
Tomado de <https://acortar.link/DVMhn>

Figura 2.16. Estructura primaria del ADN.



Tomado de <https://acortar.link/1E7EL>

**Figura 2.17.** Estructura secundaria del ADN.

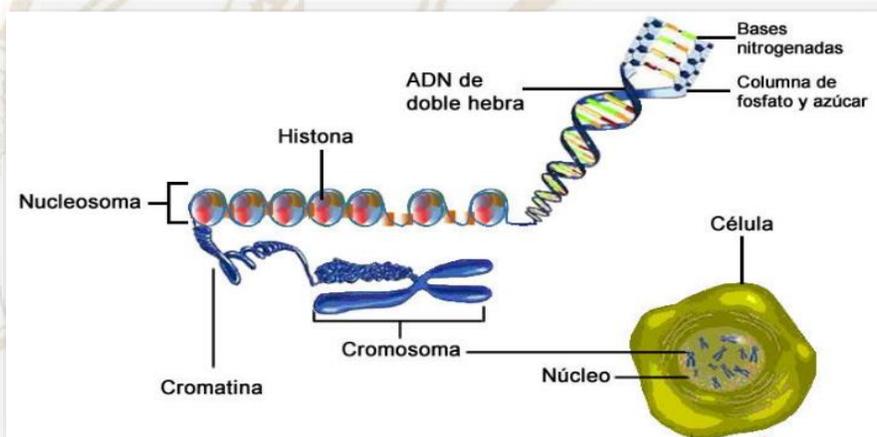


Tomado de <https://acortar.link/qkq8G>

- **Estructura terciaria.** Esta estructura del ADN permite almacenarlo en un espacio pequeño. La fibra de 20 ángstrom (Å) se encuentra sobre sí misma retorcida, formando una super hélice (denominado ADN superenrollado), debido a la acción de enzimas Topoisomerasas-II, dándole de esta forma estabilidad a la molécula y acortando su longitud. En las células procariotas se pliega como una super hélice de forma circular, unida a pequeñas cantidades de proteínas, este proceso se repite en organelos mitocondriales y los plastos. En las células eucariotas, el ADN se compacta de forma más compleja, debido a la unión de proteínas llamadas histonas y de naturaleza no histonas (como la protamina), formando así la cromatina, la cual puede tomar diferentes organizaciones como el nucleosoma, el collar de perlas, la fibra cromatínica y cromosomas.

- **Estructura cuaternaria.** La doble hélice del ADN en forma de cromatina tiene un grosor de 100 Å, el cual se compacta formando fibras de 300Å en un enrollamiento que sufren los nucleosomas durante el proceso que da origen a la formación de solenoides. En las células eucariotas estos últimos se enrollan hasta formar la cromatina durante el núcleo interfásico, al compactarse más durante el inicio de su división da origen a los cromosomas (Figura 2.18).

**Figura 2.18.** Estructura terciaria y cuaternaria del ADN.



Tomado de <https://www.portaleducativo.net/segundo-medio/10/organizacion-de-adn>

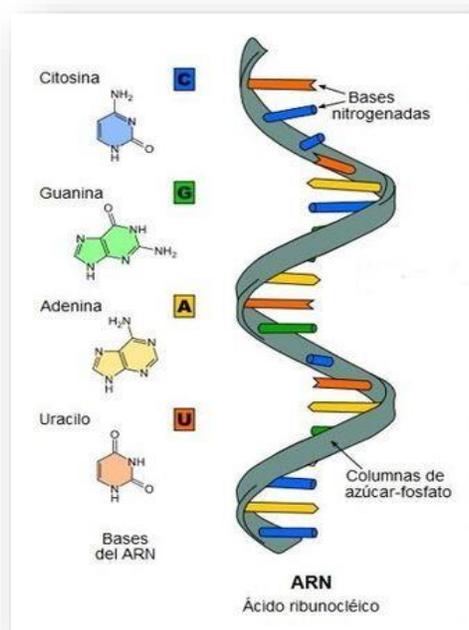
## El ARN.

El ARN presenta en su estructura molecular una cadena sencilla de una secuencia de nucleótidos, contiene las mismas bases nitrogenadas que el ADN, sin embargo, la Timina se sustituye por el Uracilo (U) y un azúcar llamada ribosa (Figura 2.19).

Es el encargado de ejecutar la función codificada por el ADN en la síntesis de proteínas y se encuentra ubicado en el nucléolo. Existen 3 tipos de ARN, el ARNm (mensajero), ARNr (ribosomal) y el ARNt (transferencia). Veamos un poco de cada uno de ellos a continuación:

- **ARN mensajero (ARNm).** Es el encargado de codificar las proteínas, ya que copia la secuencia de bases nitrogenadas del ADN. Son los portadores directos de la información genética desde el núcleo a los ribosomas encontrados en el citoplasma.
- **ARN ribosómico (ARNr).** Se encuentra en los organelos llamados ribosomas e interviene en la síntesis de proteínas en la célula, mediante el ensamblaje de los aminoácidos recibidos del ARNt, a partir de las instrucciones dadas por el ARNm.
- **ARN de transferencia (ARNt).** Se encarga de transportar los aminoácidos a los ribosomas para ser utilizados en el ensamblaje de las proteínas y la traducción del código genético del ARNm.

Figura 2.19. Estructura del ARN.



Tomado de <https://tinyurl.com/ygw3kbt>



<https://youtu.be/NQaZecHCCNA>

Recurso audiovisual. “¿Qué es el ADN y cómo funciona?”.

## Replicación del ADN.

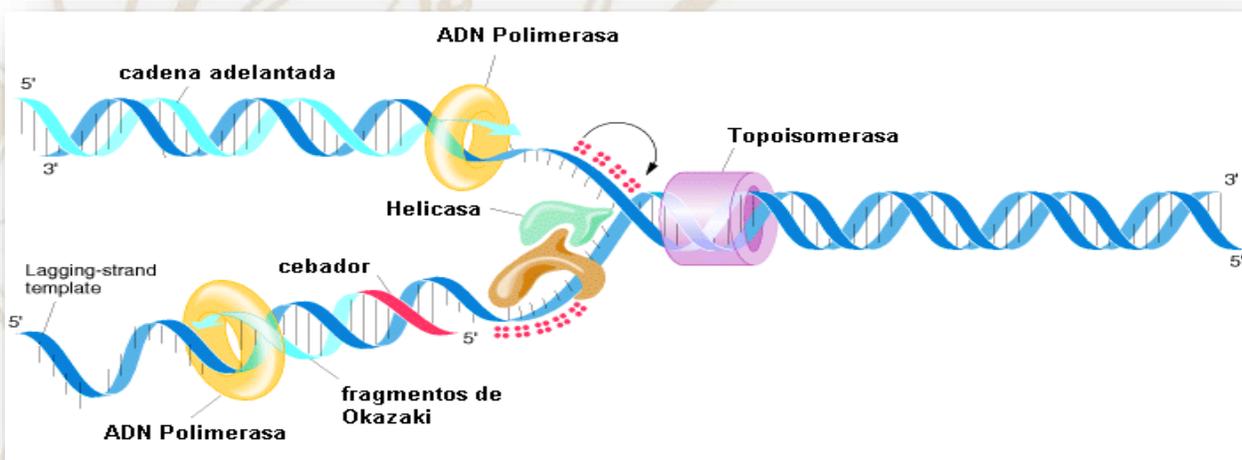
La replicación es llevada a cabo en el núcleo de las células en casi todos los seres vivos, el proceso implica la formación de dos cadenas idénticas entre sí. Este proceso es semiconservativo porque se mantiene una cadena preexistente de la célula madre en las dos células hijas formadas.

La enzima **helicasa** es la encargada de romper los enlaces por puente de hidrogeno entre las bases complementarias del ADN que unen a las dos cadenas de nucleótidos, dejándolas expuestas. Las proteínas estabilizadoras (**proteínas SSB**) intervienen para que la cadena desenrollada del ADN no vuelva a formar la doble hélice mientras se copian las cadenas. Posteriormente las enzimas **topoisomerasas** crean roturas en la molécula de ADN y luego las vuelven a unir a cada cadena, liberando la tensión e impidiendo que se formen nudos durante la replicación.

La replicación (Figura 2.20) inicia en sitios de la cadena del ADN conocidos como puntos de orígenes de duplicación, en la cual se forman estructuras en forma de "Y" llamadas horquillas de duplicación, que duplican simultáneamente las moléculas del ADN, a cargo de dos enzimas **ADN polimerasas** idénticas. Una agrega nucleótidos en el extremo 3' de una de las cadenas nuevas de forma continua y uniforme (llamada cadena líder), en sentido creciente a la horquilla de duplicación. Así la Timina se une con Adenina (A-T) y la Guanina se complementa con Citosina (G-C). La segunda enzima polimerasa sintetiza a la otra cadena nueva de ADN formada agregando nucleótidos al extremo 3' (cadena discontinua), llamados fragmentos de Okazaki en sentido opuesto a las horquillas de replicación.

Para la síntesis de la molécula del ADN y de los fragmentos de Okazaki, se inicia con un **ARN cebador**, cuando las cadenas crecen y alcanza al ARN cebador, este es remplazado por nucleótidos de ADN y una enzima llamada **ligasa** une entre sí a los fragmentos del extremo 3' con el 5'.

Figura 2.20. Replicación del ADN.

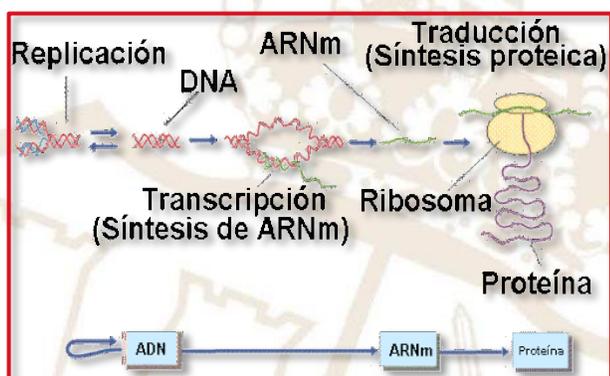


Tomado de <http://www.biologia.edu.ar/adn/adntema1.htm>

## Síntesis de proteínas y maduración del ADN.

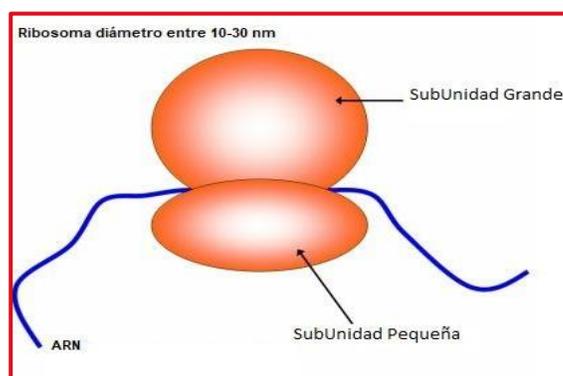
La síntesis de proteínas es el proceso anabólico mediante el cual se forman las proteínas a partir de los aminoácidos; en ella participan el ARNm, ARNr y ARNt (Figura 2.21). La síntesis debe llevarse a cabo en los orgánulos llamados ribosomas (Figura 2.22), ubicados en el citoplasma de la misma célula y se concreta en dos fases: la **transcripción** y **traducción**. La primera fase inicia en el núcleo de la célula, donde el ARNm realiza una copia de la información en forma de código de una de las cadenas del ADN. La cadena del ADN se abre y una sola hebra sirve de molde. Se crea un fragmento del ADN mensajero igual al molde, pero que en lugar de la base nitrogenada Timina presenta Uracilo.

Figura 2.21. Síntesis de proteínas.



Tomado de <http://www.biologia.edu.ar/adn/adntema2.htm>

Figura 2.22. Estructura de un ribosoma.



Tomado de <https://www.areaciencias.com/biologia/ribosomas/>

Posteriormente el ARNm sale del núcleo atravesando los poros de la membrana nuclear, pues de esta forma la molécula sencilla puede transportarse al citoplasma fácilmente hacia los ribosomas, que son los sitios específicos donde se realiza la síntesis de proteínas. Los ribosomas que cuentan con dos subunidades, una grande y otra pequeña, compuesta por ARN y proteínas, una vez realizada la síntesis se ensamblan sobre el ARNm, con ayuda del ARNt, quien se encarga de descifrar cada codón que especifica a cada uno de los 20 aminoácidos.

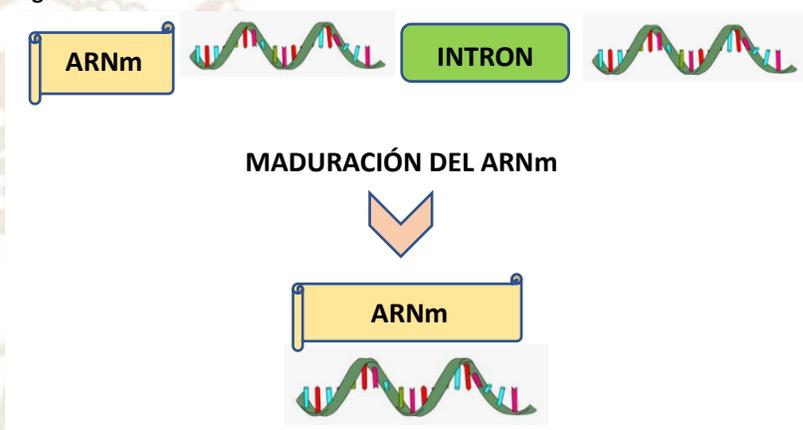
El ARNt es el encargado de llevar a los aminoácidos presentes en el citoplasma hacia los ribosomas. Sitúa de forma correcta el aminoácido específico unido a su subunidad, cuando su anticodón reconoce y se une para complementar al ARNm y formar de esta manera la proteína.

### Maduración

Los transcritos primarios o ARNm recién sintetizados, presentes en las células eucariotas, son madurados en el núcleo a través de la adición de una secuencia de nucleótidos al extremo 5' y una cadena al extremo 3' de aproximadamente 150 a 200 nucleótidos de Adenina. La primera secuencia facilita la unión del ARNm al ribosoma para el comienzo de la traducción. Mientras que la segunda secuencia ayuda al transporte del ARNm al citoplasma.

El ARNm presenta interrupciones por las inserciones de ADN de segmentos sin sentido que no codifican, llamados **intrones**, que son retirados del ARNm mediante una transformación postranscripcional; se procesa por acción enzimática a una forma madura como ARNm final y permanecen solo los segmentos funcionales llamados **exones**, que son ligados mediante precisión por un mecanismo llamado *splicing* o *empalme*. Este proceso se lleva a cabo en el núcleo de la célula, antes de que el ARNm se traslade al citoplasma. En la maduración del ARN el transcrito primario se recorta y se empalma de diferentes maneras, dando como resultado distintos ARNm que sintetizan diferentes tipos de proteínas, a partir de la información genética de un solo gen; así es que los tejidos del cuerpo sintetizan diversas proteínas a partir de la información codificada por un mismo gen (Figura 2.23).

Figura 2.23. Maduración del ADN.



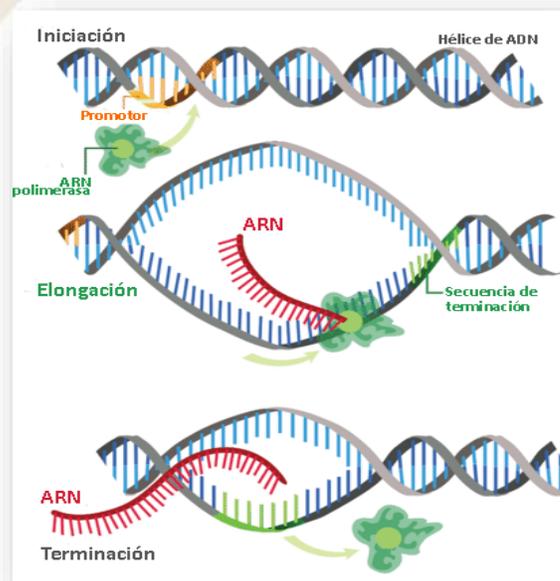
Álvarez, M. (2021).

## Transcripción y Traducción del ADN.

### Transcripción.

La transcripción es un proceso de síntesis de una hebra de ARN a partir de una hebra de ADN. La enzima ARN polimerasa cataliza la transcripción moviéndose en el sentido 3' a 5' a lo largo de la cadena de ADN, formando una cadena de ribonucleótidos complementaria en dirección 5' a 3' (Figura 2.24). Esta es la razón por la que se dice la cadena de ARN es codificante y antiparalela a la cadena de ADN de la cual fue transcrita. Está dividida en 3 pasos: la **iniciación**, **elongación** y **terminación**, los cuales se describen a continuación.

Figura 2.24. Transcripción del ADN.



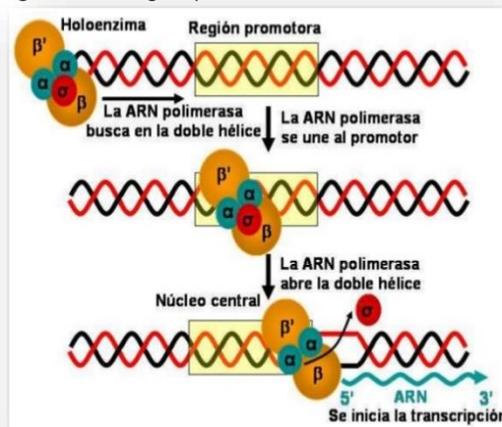
Tomado de <https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-conceptos-biologia/section/4.5/primary/lesson/transcripci%3b3n-de-adn-a-arn>

### Iniciación.

El primer paso para la transcripción o síntesis del ARN es la unión de la enzima **ARN polimerasa** a la cadena de ADN que servirá como molde o plantilla en el sitio denominado **promotor**. Dicha unión es gracias a los factores de transcripción, ya que las ARN polimerasas no son capaces de identificar a los promotores por sí solas.

El promotor (Figura 2.25) es una región de la cadena molde de ADN con una determinada secuencia que va a indicar que, a partir de ese sector se va a encontrar codificado determinado ARN (ARNm, ARNt, ARNt).

Figura 2.25. Región promotora.



Tomado de <https://personal.us.es/csm/docs/teoria/Tema%2016.Transcripcion.pdf>

Los 3 tipos principales ARN, en eucariotas son: el ARN mensajero (ARNm) quien posee el código o guía para realizar la síntesis de proteínas, ARN de transferencia (ARNt) que permite llevar al sitio los aminoácidos para unirlos y formar la proteína y el ARN ribosomal (ARNr) que proporciona el sitio donde se llevará a cabo la síntesis de proteína. Para cada tipo de ARN que se transcribe existe un promotor y una enzima distinta, como se observa en el esquema 2.4.

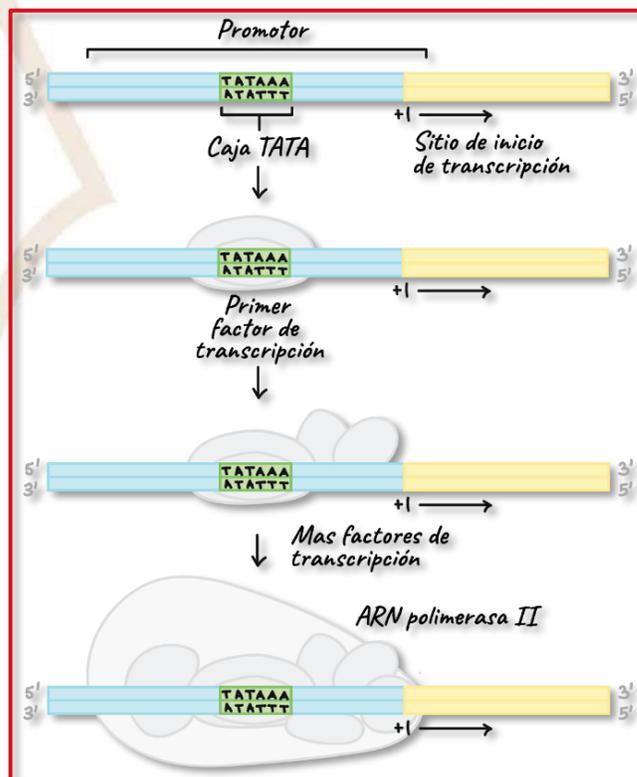
Posteriormente, los factores de transcripción se unen al promotor para dar paso a la unión de las polimerasas con dichos factores y comenzar la síntesis de esa nueva cadena de ARN tal como muestra la Figura 2.26.

Esquema 2.4. Tipos de promotor y enzimas que intervienen en la transcripción según el tipo de ARN.



García, M. (2021), con información de Karp et al (2014).

Figura 2.26. Región promotora.



Tomado de <https://www.pinterest.com.mx/pin/835769643339128373/>

### Elongación.

Durante la elongación, las ARN polimerasas comienzan a avanzar a lo largo de la cadena molde de ADN leyendo en un sentido 3' a 5', pero sintetiza el ARN en sentido 5' a 3' (Figura 2.27). Basadas en la **ley de Chargaff**, colocan los nucleótidos en las regiones que le corresponden complementando Adenina-Uracilo, Guanina-Citosina. Este paso es conocido como **polimerización** y puede formar largas cadenas de ribonucleótidos que van de 500 a 10, 000 y termina cuando sectores inhibitorios frenan la transcripción.

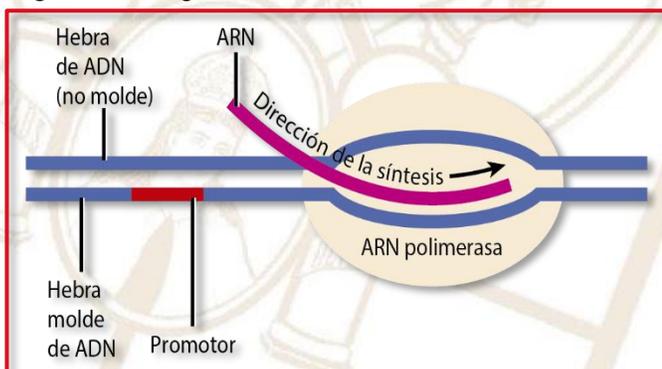
### Terminación.

Existen dos formas de terminación en la transcripción de ADN en eucariotas, las cuales se describen a continuación:

- **Terminación independiente de Rho.** El ARN polimerasa sintetiza la secuencia terminadora (formada por bastantes guaninas y citosinas), la cual se pliega desestabilizando la ARN polimerasa para que se separe (Figura 2.28).
- **Terminación dependiente de Rho.** Rho (Factor Rho), es una proteína que se une a una secuencia específica de ARN conocida como secuencia RUT. Cuando el ARN polimerasa fabrica la secuencia RUT, el factor Rho se unirá y generará tensión jalando el factor RUT hasta que se desprenda, cortando así la cadena de ARN junto con la ARN polimerasa.

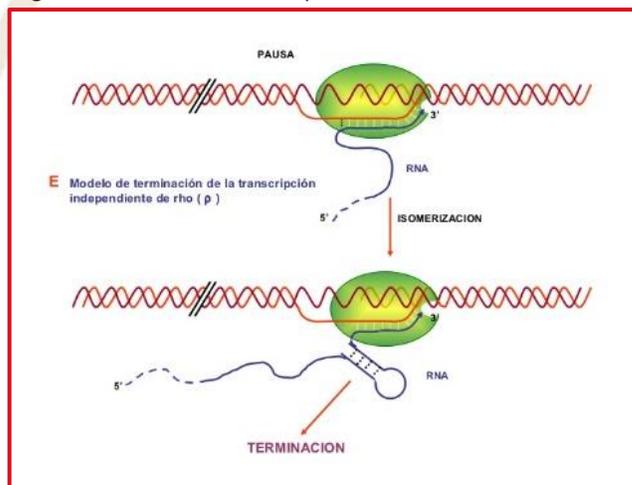
El resultado de este proceso es una cadena de ribonucleótidos conocida como **ARN inmaduro**, ya que deben ocurrir modificaciones postranscripcionales que le proporcionará función y protección. Algunas modificaciones pueden ser la adición de secuencias de nucleótidos en algunos o ambos extremos (5' o 3'), quitar segmentos de nucleótidos que no codifique o cumplan una función acortando así la longitud de la cadena inmadura o modificación de nucleótidos específicos. Dichas modificaciones serán particulares, es decir, no son iguales para todos los tipos de ARN (ARNm, ARNt, ARNr).

Figura 2.27. Elongación del ADN.



Tomado de <https://cnx.org/contents/56AW05H8@13.2:OrXe5mjm@9/Transcripci%C3%B3n>

Figura 2.28. Terminación independiente de Rho.

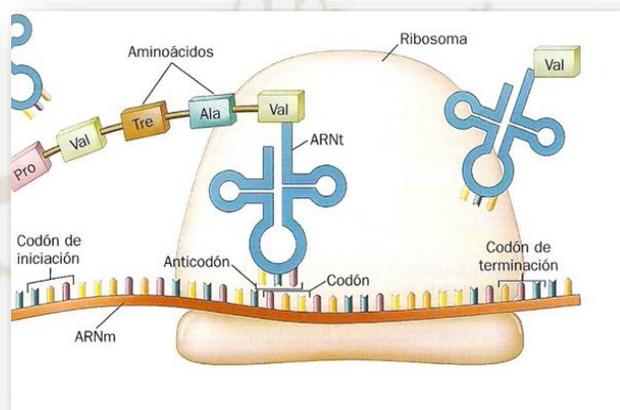


Tomado de <https://es.slideshare.net/m06g10q/transcripcion-diapositivas>

## Traducción.

La traducción genética es un proceso complejo por medio del cual se sintetizan las proteínas. Los ribosomas funcionan como una maquina encargada de traducir la información codificada en el ARNm. El ARN presente en los ribosomas es el ARN ribosomal o ribosómico (ARNr), cuya función es proporcionar soporte estructural para construir el ribosoma mismo y ayudar a catalizar la reacción química que permita la unión de los aminoácidos por enlace covalente. Los ARNt traducen la información en código de los nucleótidos del ARNm a un lenguaje de aminoácidos (Figura 2.29).

Figura 2.29. Traducción.



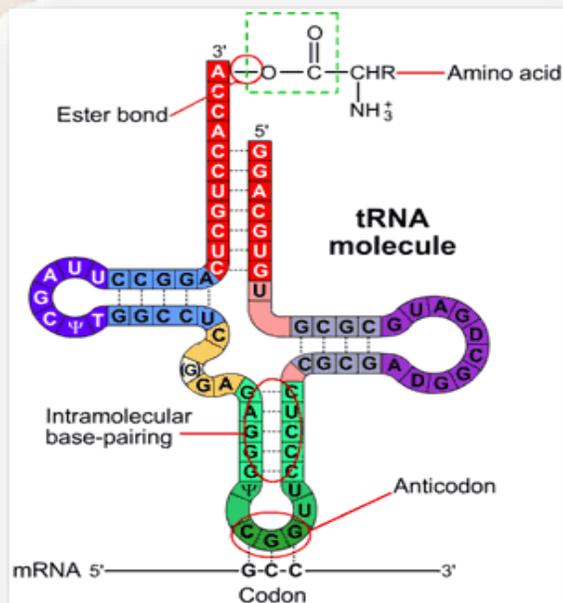
Tomado de <https://salchemistry.blogspot.com/p/traduccion-del-adn.html>

Para que el ARNt se una a su aminoácido correspondiente es necesaria la acción de la enzima **aminoacilsintetasa**. Existen 20 aminoacilsintetasas que reconocen de forma específica a los aminoácidos y su ARNt compatible. En primer lugar, la enzima aminoacilsintetasa activa los aminoácidos con ayuda del ATP formando el complejo aminoacildenilato monofosfatado. Posteriormente, el complejo se une en el extremo 3' del ARNt maduro en el sentido opuesto del anticodón. Todos los ARNt tienen una secuencia triple CCA en su extremo 3'. La Figura 2.30 muestra la estructura del ARNt maduro, el cual pasa por un plegado en forma de trébol de cuatro hojas, resultante del apareamiento de 3 a 5 pares de bases complementarias, generando así 4 brazos y el sitio de unión de complejo aminoacildenilato monofosfatado.

La síntesis de proteínas tiene lugar en los ribosomas dentro de la célula, debido a que por su tamaño las proteínas no pueden atravesar la membrana celular, teniendo así, un mecanismo de construcción interno que se adapte a las necesidades de la célula.

El ARNm maduro que resultó de la transcripción codifica para determinada proteína y se le acoplará un ribosoma. La subunidad mayor de ribosoma tendrá un sitio por donde ingresarán los aminoácidos y otro sitio donde se unirán para formar la cadena de polipéptidos. El ARNt se posiciona en la subunidad mayor que traerá consigo los aminoácidos específicos

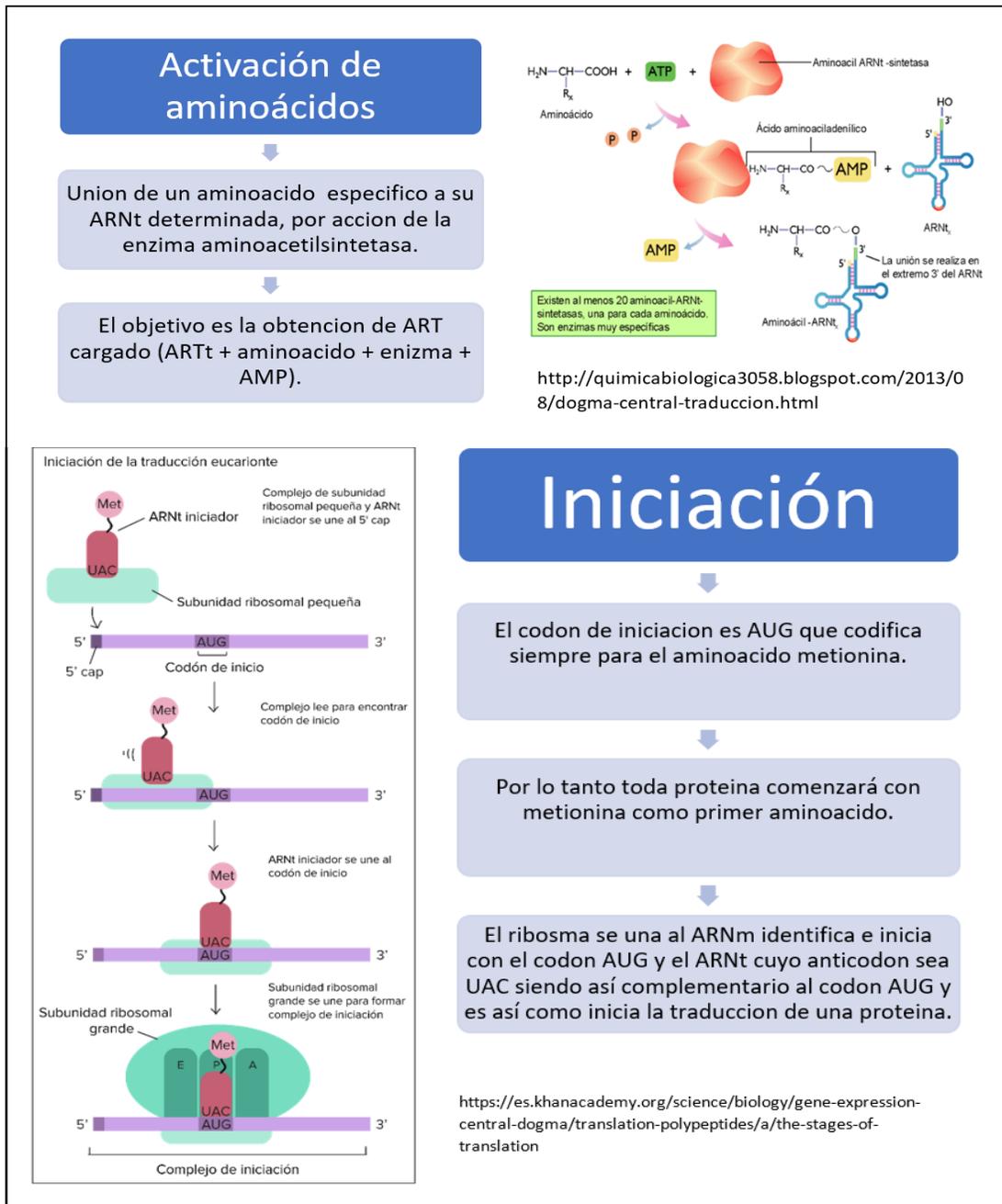
Figura 2.30. Sitio de unión del complejo aminoacildenilato monofosfatado al ARNt.



Tomado de <https://quizlet.com/mx/552176701/traduccion-en-procariotas-flash-cards/>

En el ARNm existen **codones** o tripletes de nucleótidos codificantes, es decir, que determinado aminoácido se relaciona con determinado codón. La parte del ARNt que participa complementando los ribonucleótidos del codón del ARNm es su sitio llamado **anticodón**. Para realizar la “traducción”, deben aparearse el codón del ARNm al anticodón del ARNt por complementariedad de bases. Una vez terminada la síntesis, el ARNm queda libre y disponible para leerse de nuevo, es decir, es utilizada varias veces por varios ribosomas.

El Esquema 2.5 muestra las etapas de la traducción y una síntesis de lo que sucede en cada etapa.



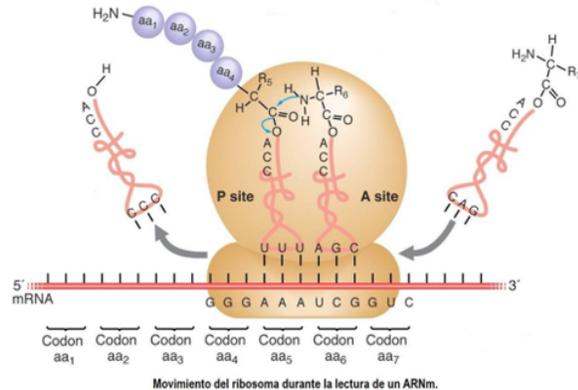
## Elongación

Una vez iniciada la traducción la cadena de ARNm, cada codón se va relacionando con su anticodón de los ARNt quienes ya poseen el aminoácido específico.

La unión de los aminoácidos se realiza en primera instancia rompiendo el enlace que tiene el aminoácido con el ARNt por acción de la enzima peptidil-transferasa.

Roto el enlace se unen entre sí por medio de un enlace peptídico y el ARNt se separa.

El ribosoma junto con el ARNt siguiente se mueve en sentido 5' - 3' sobre el ARNm logrando que más de un ribosoma sintetice la cadena de ARNm.



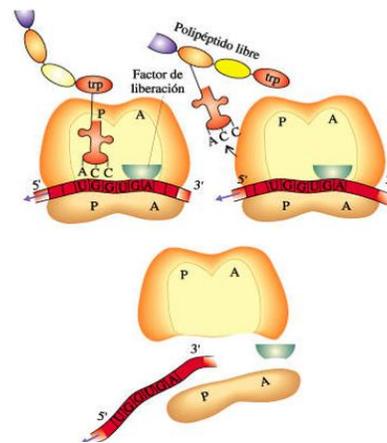
<https://cpsc.edu.co/ciclo-iv/modulo-ii/modulo-de-biologia-civ-m2/modulo-de-biologia-civ-m2-2-genetica-mutaciones-y-enfermedades/modulo-de-biologia-civ-m2-2-911-traduccion-del-adn-02/>

## Terminación de la cadena polipeptídica.

El fin de la traducción ocurre cuando los codones de finalización sirven de guía a los factores de liberación.

Como su nombre lo indica estos factores de liberación van a producir la liberación de la cadena polipeptídica y la separación del ARNt y los ribosomas sobre la cadena de ARNm.

Son 3 tipos de tripletes UAA, UAG, UGA.



<http://sira02826.blogspot.com/2012/05/unidad-vii-traduccion-del-rna-mensajero.html>

Esquema 2.5. Etapa de la traducción del ADN.

## Contenido Teórico 2.9. Expresión genética: Modelo del Operón y Oncogenes.

Todos los seres vivos, desde el más pequeño al más grande, están compuestos de un gran número de genes (no hay relación entre tamaño y cantidad de genes), que serán pocos si la especie es primitiva y serán muchos si la especie es compleja (Figura 2.31). Como vimos anteriormente, los genes realizan un proceso de transcripción, pero no todos los genes realizan ese proceso dentro de la célula; hay genes que nunca realizan la transcripción y hay otros que solo lo hacen cuando la célula lo necesita. Esto se debe a lo que se conoce como **regulación de la expresión génica**. El proceso mediante el cual se bloquean y activan los genes en los organismos superiores aún no está claro, sin embargo, para describir la regulación génica en bacterias, los franceses F. Jacob y J. L. Monod propusieron un modelo de regulación para procariontas, el llamado modelo del OPERÓN.

**Figura 2.31.** sin importar el tamaño, todos los seres vivos están compuestos de genes.



Tomado de <https://historiek.net/dat-is-een-rib-uit-mijn-lijf/74363/>

Se considera que, mediante este modelo, entran en funcionamiento las regiones mostradas en la Figura 2.32, donde identificamos lo siguiente:

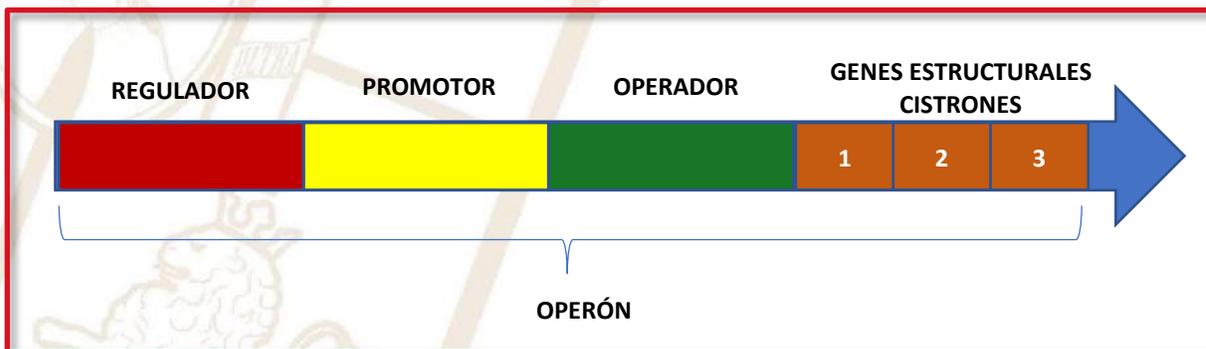
- El **promotor**: Sitio de unión de la enzima que realizará la transcripción del gen (ARN polimerasa).
- El **operador**: Sitio de unión de la proteína *repressor*.

**Paso 1.** Diversas sustancias químicas bloquean al represor.

**Paso 2.** El represor deja libre al operador.

**Paso 3.** Los inductores permiten la transcripción.

**Figura 2.32.** Modelo del operón.



Márquez, J. (2021).

### Control de transcripciones.

En el caso de los organismos procariontes como las bacterias, se depende de los factores abióticos que determinarán la disponibilidad de alimento y por lo tanto la capacidad de transcribirse o no. En las bacterias, la mayoría de los genes relacionados con el metabolismo están agrupados en operones. Los genes pertenecientes al mismo operón se prenden y se apagan al mismo tiempo. Un **operón** se define como un fragmento de ADN que contiene los genes de las proteínas que participan en la misma vía metabólica.

### ¿De dónde surge todo?

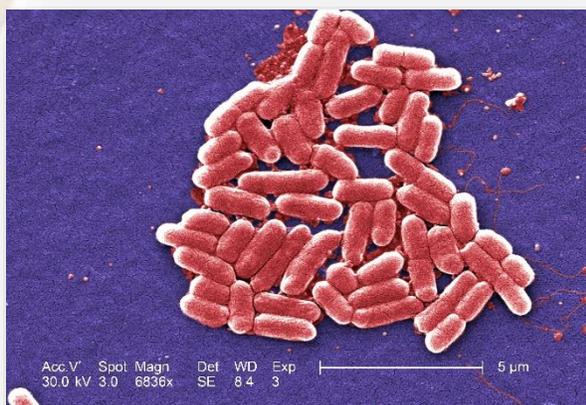
François Jacob y Jacques Monod, un par de investigadores franceses, que gracias a su trabajo con el control genético de las enzimas fueron acreedores al premio Nobel de Fisiología en el año 1965. Ellos fueron los primeros en realizar una demostración del proceso de regulación génica, realizando estudios sobre aquellos genes que codifican las enzimas en el proceso metabólico de la lactosa, es decir, la regulación a nivel bioquímico.

Para utilizar lactosa como fuente de energía, las células de *Escherichia coli* (Figura 2.33) realizan primero la separación del azúcar en los monosacáridos glucosa y galactosa, utilizando la enzima  $\beta$ -galactosidasa. Otra enzima convierte la galactosa en glucosa, y las enzimas en la ruta de la glucólisis, degradan finalmente las dos moléculas de glucosa resultantes.

Las células de *E. coli* que crecen en glucosa producen muy poca enzima  $\beta$ -galactosidasa. Sin embargo, cada célula cultivada en lactosa como la única fuente de carbono tiene varios miles de moléculas de  $\beta$ -galactosidasa, que representan alrededor del 3% de proteínas total de la célula. Las cantidades de otras dos enzimas, la lactosa permeasa, y galactósido transacetilasa, también aumentan cuando las células se cultivan en lactosa. La célula necesita permeasa para transportar lactosa eficientemente a través de la membrana plasmática bacteriana; sin ella, sólo pequeñas cantidades de lactosa entran en la célula. La transacetilasa puede funcionar en un aspecto menor en el metabolismo de la lactosa, aunque su función no es clara todavía. Jacob y Monod identificaron cepas mutantes de *E. coli* en las que un único defecto genético eliminaba a las tres enzimas. Este descubrimiento, junto con otra información, condujo a los investigadores a la conclusión de que las secuencias del ADN que codifican a las tres enzimas están ligadas como una unidad en el ADN bacteriano y son controladas por un mecanismo común. Cada secuencia codificante de la enzima es un gen estructural.

Jacob y Monod acuñaron el término operón para un complejo de genes, o grupo de genes estructurales con funciones relacionadas, que están estrechamente ligados a las secuencias de ADN responsables de su control. Los genes estructurales del operón lac (**operón lactosa**), LacZ, LacY, y LacA, codifican la  $\beta$ -galactosidasa, la lactosa permeasa, y la transacetilasa, respectivamente.

Figura 2.33. *Escherichia coli*.



## Oncogenes.

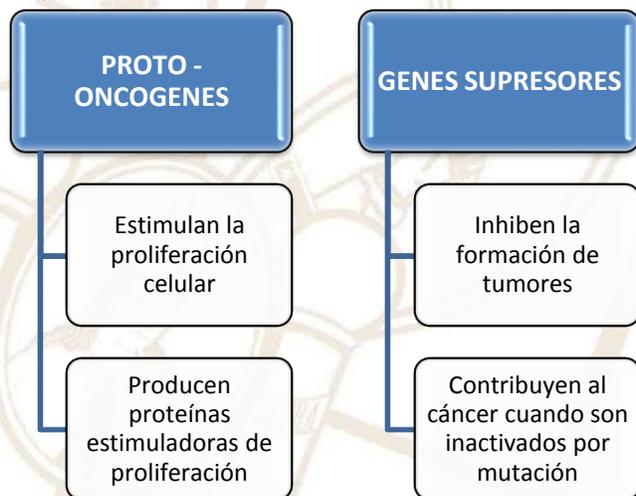
Se conoce como oncogenes a la versión que ha mutado de un gen con características normales, también conocidos como proto-oncogenes; estos dirigen la proliferación celular en un ser vivo. Es complicado poder identificar la proteína que codificará el oncogen, puesto que con su versión sana o normal puede tener una diferenciación de un solo aminoácido. Basta esa sola diferenciación para alterar completamente la función de la proteína.

El gen que causa la mutación más común se ha identificado como *ras*. El 30% de los seres humanos portamos un gen anormal *ras*. Una célula pasa a ser maligna cuando se acumulan mutaciones en su interior. Estas mutaciones se dan en dos tipos de genes, que de manera colectiva producen la proliferación celular incontrolada observada en los cánceres humanos.

Debe ocurrir una serie de pasos para que un tumor canceroso se desarrolle; es decir, deben ocurrir numerosas mutaciones en más de una docena de genes que tienen como función, controlar la proliferación celular, ocasionando con ello que se evada la **apoptosis** (Figura 2.34).

Las células se reproducen cuando las células cercanas también lo hacen o indican, esto asegura que las formaciones de tejidos mantengan siempre el mismo tamaño y la forma adecuada sin afectar su funcionamiento, contrario a lo que se mencionó anteriormente, una célula es considerada afectada por una mutación (células cancerígenas) cuando no se ejerce un control sobre su proliferación, no obedecen a la reproducción de las células vecinas y siguen su propio patrón de proliferación y/o reproducción.

**Figura 2.34.** Pasos para que un tumor canceroso se desarrolle.

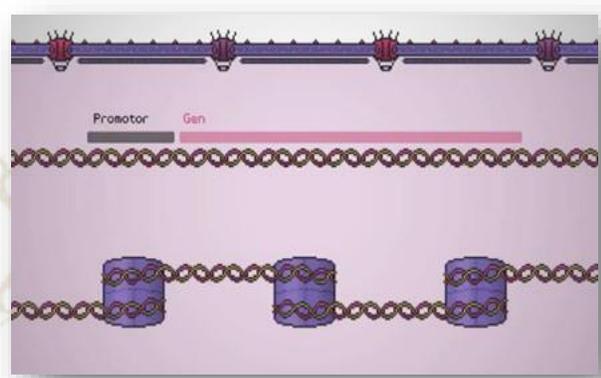


Márquez, J. (2021).

Y, por si fuera poco, adquieren la capacidad de moverse y desplazarse a otros sitios, causando invasión a otros tejidos y por ende formando protuberancias en diversas partes del cuerpo.

Esto es lo que llamamos tumor, una célula sin control de proliferación que con el paso del tiempo seguirá su reproducción dañando órganos completos, la totalidad de un tejido o el torrente sanguíneo, lo que vuelve que estas células sean cada vez más agresivas si no se les trata a tiempo, ocasionando la muerte cuando se daña o destruyen órganos y tejidos vitales.

Te sugerimos  
revisar el  
siguiente  
material digital.



[https://youtu.be/v\\_krq0gt9wg](https://youtu.be/v_krq0gt9wg)

Recurso audiovisual. "Expresión Genética en 4 minutos".



<https://www3.animeflv.net/ver/hataraku-saibou-tv-7>

Recomendación extra: Episodio 7 de la Serie "Cells at Work"

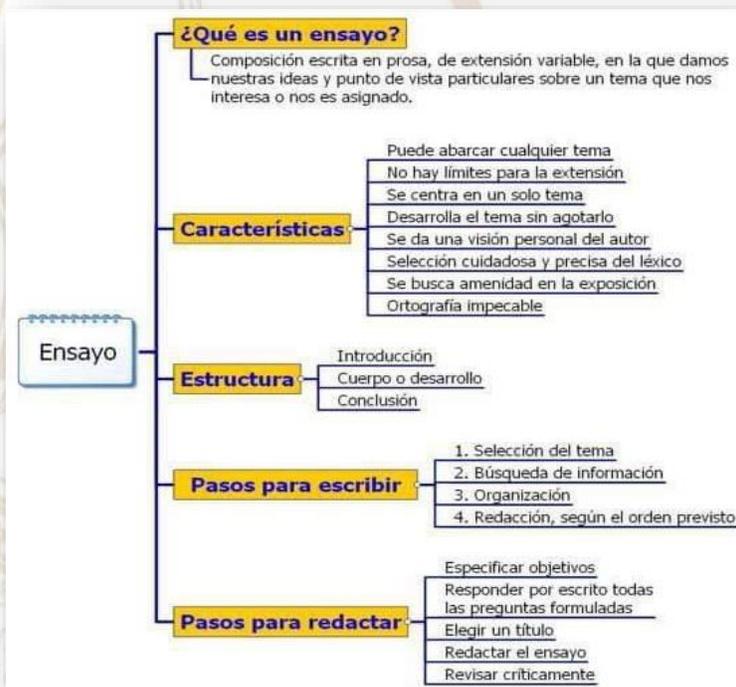
## Actividad No. 10. Ensayo “Mitos e ideas del cáncer”.

### Objetivo.

Reflexionar sobre la importancia de los factores externos presentes en su comunidad que pudieran alterar la estructura del ADN, generando predisposición de enfermedades cancerígenas, mediante la redacción de un ensayo.

### Instrucciones:

- Durante la clase, redacta a mano y en tu libreta, el borrador de un texto con ideas preexistentes, utilizando las siguientes preguntas detonadoras:
  - ¿Qué es el cáncer?
  - ¿Consideras que las mutaciones son el principal factor para desarrollar cáncer?
  - ¿Consideras que el cáncer se puede contagiar?
  - La edad y el género ¿son factores que intervienen en el desarrollo de cáncer?
  - ¿Qué estilos de vida (alimentación, artículos de uso común, tecnología, etc.) consideras que propician el cáncer?
- De manera extra clase, revisa artículos académicos aplicando los conocimientos adquiridos en el bloque I sobre el uso de “Google académico”.
- Posteriormente, redacta de manera extra clase, la versión final del ensayo, con un mínimo de 3 cuartillas (a computadora o a mano, considerando el contexto), tomando como base las ideas principales y las lecturas de tu investigación; así mismo, reflexiona sobre los factores externos presentes en tu comunidad que alteran el ADN y desencadenan enfermedades como el cáncer.
- Para la elaboración del ensayo revisa la imagen que se muestra a continuación:



Tomado de <https://www.pinterest.com.mx/pin/7248049378693586/>

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel.+52 (933) 3 16 93 11

## Actividad No. 11. Situación didáctica 2. Video o infografía “Pues ni tan high...”.

### Objetivo.

Presentar las afectaciones a la salud que provoca el consumo de sustancias adictivas, mostrando las alteraciones en los mecanismos celulares, para promover la prevención de las adicciones.

### Instrucciones:

1. Resuelve el conflicto cognitivo, para su entrega en un documento junto con el producto final.
  - a. ¿Qué son las adicciones a las drogas?
  - b. ¿Cómo se clasifican las drogas?
  - c. ¿Por qué es tan fácil volverse adicto a ciertas sustancias?
  - d. ¿Qué consecuencias a la salud y problemas sociales provoca el consumo de drogas, alcohol y tabaco?
2. Formado en equipos colaborativos de alrededor de 6 integrantes crea en extra clase un video explicativo animado-real (estilo *motion graphics*), con una duración no mayor a 3 minutos, o en su defecto, elabora una infografía digital o física.
3. Las opciones de producto, de acuerdo con el contexto particular, se detallan a continuación:
  - a. **Video explicativo animado-real o *motion graphics*:** consiste en un vídeo o animación digital que crea la ilusión de movimiento mediante una variedad de imágenes, fotografías, títulos, colores y diseños. El uso de la creatividad es libre. Para su creación, los estudiantes pueden utilizar aplicaciones como Powtoon, Canva, Animaker, Editor de videos de Windows, entre otros. El video debe incluir una narración con voz original del equipo, la cual debe escucharse con claridad y suficiente volumen para entender la explicación. Así mismo, un audio de fondo, teniendo cuidado que éste no interfiera con la narración o se escuche a un volumen demasiado alto. Algunos ejemplos de este estilo de videos se muestran más adelante.
  - b. **Infografía digital o física:** con imágenes y texto, pudiendo incluir además estadísticas, gráficas u otros elementos visuales. La infografía se puede elaborar utilizando papel bond, cartulina, cartoncillo, marcadores, colores, etc.; o mediante el uso de aplicaciones como Canva, PowerPoint, Adobe Spark, PicCollage, entre otros. El tema a desarrollar mediante video o infografía, debe relacionarse con el abuso de alguna sustancia adictiva (cocaína, heroína, éxtasis, crack, LSD, medicamentos controlados, tabaco, alcohol, etc.), señalando:
    - los mecanismos de transporte y comunicación celular que se ven alterados por el consumo y,
    - el riesgo de padecer cáncer, inmunodeficiencia y otros trastornos a la salud, derivado del consumo de éstas.
4. La selección de temas por equipo será coordinado por tu docente, para que estos no se repitan. El producto será presentado en clase para su posterior difusión en el plantel.

En seguida se proponen algunos temas, preguntas guía, para el contenido del producto y fuentes de consulta.

Tema	Preguntas guía para el contenido del video o cartel	Fuentes de consulta recomendadas
Las drogas y el cerebro: cocaína, heroína, éxtasis, crack, LSD, poppers, medicamentos controlados, tabaco o alcohol.	<p>¿Cómo funciona el cerebro?</p> <p>¿Cómo actúan las drogas en el cerebro?</p> <p>¿Qué partes del cerebro afecta el consumo de drogas?</p> <p>¿De qué manera producen placer las drogas?</p> <p>¿De qué manera refuerza la dopamina el consumo de drogas?</p> <p>¿Por qué las drogas son más adictivas que las recompensas naturales?</p>	<a href="https://cutt.ly/GnieLYw">https://cutt.ly/GnieLYw</a>
El consumo de drogas y las infecciones virales (VIH, hepatitis).	<p>¿Qué relación hay entre el consumo de drogas y las infecciones virales (VIH-SIDA y hepatitis)?</p>	<a href="https://cutt.ly/pnie32b">https://cutt.ly/pnie32b</a>
El alcohol y el cáncer.	<p>¿Cómo afecta el consumo de alcohol el riesgo de padecer cáncer?</p> <p>¿Cómo afecta la combinación de alcohol y de tabaco el riesgo de cáncer?</p> <p>¿Pueden los genes de una persona afectar su riesgo de cánceres relacionados con alcohol?</p>	<p><a href="https://cutt.ly/Snie755">https://cutt.ly/Snie755</a></p> <p><a href="https://cutt.ly/nmirwXZ">https://cutt.ly/nmirwXZ</a></p>

Para evaluar el video motion graphic utiliza el instrumento de evaluación rúbrica **TSB1\_B2\_RU1**, por su parte, para evaluar la infografía utiliza el instrumento de evaluación Lista de cotejo **TSB1\_B2\_LC3**.

Ejemplos de video motion graphics e infografía.

Todos los seres vivos están relacionados

<https://youtu.be/h6zENIdn3vs>

Ejemplo de Video Motion Graphics.

**PROGRAMA NACIONAL EN POLÍTICA DE DROGAS**

La Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGE SPE) participa en el Programa Nacional en Política de Drogas con el propósito de coadyuvar en la prevención y detección oportuna de situaciones y conductas de riesgo que producen las adicciones.

**Riesgos**  
Cuando se fuma o se inyecta no son nada fáciles de controlar o "dominar" debido a su intensidad y extrañeza.

Es una de las sustancias enteogénicas o psiquedélicas más potentes que se conoce.

Diferentes tradiciones y religiones la utilizan para las ceremonias y como medio de comunicación con la divinidad.

**DMT**  
DMT, Dimitri, Demetrio, Ayahuasca, Yagüé, Yagé

**Efectos**  
Si se suministra de forma inyectada o se fuma, los efectos son inmediatos y duran unos pocos minutos.

**Efectos**  
Cuando se bebe Ayahuasca, tarda una media hora y en total llega a durar de 4 y 6 horas atravesando diferentes fases y con un proceso más gradual.

El DMT está considerado como un narcótico, ilegal

Fuente: eluniversodelasdrogas.org

Ejemplo de infografía.

Tomado de [https://www.cevie-dgespe.com/images/INFO/inf\\_06x.png](https://www.cevie-dgespe.com/images/INFO/inf_06x.png)

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11



Rúbrica para Actividad No. 11. "Video Motion Graphic: Situación Didáctica 2".

TSB1\_B2\_RU1

COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No. \_\_\_\_

RÚBRICA PARA ACTIVIDAD No. 11. Video "Situación didáctica 2: Pues ni tan High..."

<b>Asignatura: Temas Selectos de Biología 1.</b>		<b>Bloque II: Procesos celulares y biología molecular.</b>	
<b>Situación didáctica No. 2: "Pues ni tan High..."</b>			
<b>Nombre de los estudiantes:</b> 1. 2. 3. 4. 5. 6.		<b>Docente:</b>	
<b>Semestre:</b> Quinto	<b>Grupo:</b>	<b>Turno:</b>	<b>Fecha de aplicación:</b>
<b>Competencias genéricas:</b> CG 3.2 y 7.3		<b>Competencia disciplinar:</b> CDBE 2,4 y 5	
<b>Evidencia de Aprendizaje:</b> Video Motion Graphic: "Pues ni tan High..."			

Criterios	Indicadores					Puntos
	Excelente (100%)	Bueno (80%)	Suficiente (70%)	Insuficiente (50%)	Incumplió (0%)	
<b>CONTENIDO (30%)</b>	El contenido del video se relaciona con el consumo de sustancias adictivas, señalando los mecanismos de transporte y comunicación celular que se ven alterados, así como el riesgo de padecer trastornos a la salud asociados a éstas.  (3.0)	El contenido del video se relaciona con el consumo de sustancias adictivas, señalando los mecanismos de transporte y comunicación celular que se ven alterados, pero no se asocia con el riesgo de padecer trastornos a la salud.  (2.4)	El contenido del video se relaciona con el consumo de sustancias adictivas, pero los mecanismos de transporte y comunicación celular que se ven alterados y el riesgo de padecer trastornos a la salud se describen parcialmente.  (2.1)	El contenido del video no se relaciona con el consumo de sustancias adictivas y/o no señala los mecanismos de transporte y comunicación celular que se ven alterados, ni el riesgo de padecer trastornos a la salud asociados a éstas.  (1.5)	No entregó el video.  (0)	
<b>DISEÑO (Calidad del Audio) (20%)</b>	La narración mediante voz es original, clara y fluida. El audio de fondo presenta claridad y sutileza, sin interferir con la narración.  (2.0)	La narración mediante voz es original, clara y fluida. El audio de fondo interfiere ligeramente con la narración.  (1.6)	La narración mediante voz es original, pero carece de claridad y/o fluidez. El audio de fondo interfiere con la narración.  (1.4)	Ausencia de narración mediante voz, y/o el audio de fondo es desagradable e inadecuado al oído.  (1.0)	No entregó el video.  (0)	



Criterios	Indicadores					Puntos
	Excelente (100%)	Bueno (80%)	Suficiente (70%)	Insuficiente (50%)	Incumplió (0%)	
<b>DISEÑO (Edición) (20%)</b>	El video desarrolla el tema de forma animada-real, creando la ilusión de movimiento mediante una variedad de imágenes, fotografías, títulos, colores y diseños, resultando atractivo. La sincronía entre los elementos visuales y auditivos permite una adecuada comprensión.  <p style="text-align: right;">(2.0)</p>	El video desarrolla el tema de forma animada-real, creando la ilusión de movimiento mediante una variedad de imágenes, fotografías, títulos, colores y diseños, resultando atractivo. La sincronía entre los elementos visuales y auditivos se encuentra ligeramente desfasada, complicando la comprensión.  <p style="text-align: right;">(1.6)</p>	El video desarrolla el tema de forma animada-real, creando la ilusión de movimiento mediante una variedad de imágenes, fotografías, títulos, colores y diseños, resultando atractivo. La sincronía entre los elementos visuales y auditivos se encuentra considerablemente desfasada, obstaculizando la adecuada comprensión. (1.4)	El video carece de elementos de animación y/o contiene escasa variedad de imágenes, fotografías, títulos, colores y diseños, resultando poco atractivo. Los elementos visuales y auditivos carecen de sincronía, impidiendo la comprensión.  <p style="text-align: right;">(1.0)</p>	No entregó el video.  <p style="text-align: right;">(0)</p>	
<b>TRABAJO EN EQUIPO Y ENTREGA (20%)</b>	Todos los integrantes del equipo trabajan de forma colaborativa. La duración del vídeo no supera los 3 minutos. La entrega se realiza a tiempo.  <p style="text-align: right;">(2.0)</p>	La mayoría de los integrantes del equipo trabaja de forma colaborativa. La duración del vídeo no supera los 3 minutos. La entrega se realiza a tiempo.  <p style="text-align: right;">(1.6)</p>	Algunos de los integrantes del equipo trabajan de forma colaborativa. La duración del vídeo es igual o mayor a 4 minutos. La entrega se realiza a tiempo. (1.4)	Los integrantes del equipo no trabajan de forma colaborativa. La duración del vídeo no cumple con el tiempo establecido. Se entrega fuera de tiempo. (1.0)	No entregó el video.  <p style="text-align: right;">(0)</p>	
<b>CONFLICTO COGNITIVO (10%)</b>	Resuelve todas las preguntas del conflicto cognitivo correctamente.  <p style="text-align: right;">(1.0)</p>	Resuelve todas las preguntas del conflicto cognitivo, pero sólo tres de forma correcta. (0.8)	Resuelve todas las preguntas del conflicto cognitivo, pero sólo dos de forma correcta. (0.7)	Resuelve todas las preguntas del conflicto cognitivo de forma incorrecta. (0.5)	No resolvió el conflicto cognitivo.  <p style="text-align: right;">(0)</p>	
<b>PUNTAJE FINAL</b>						

**Realimentación:**

Logros:	Aspectos de mejora:

Firma del evaluador: \_\_\_\_\_



**Lista de Cotejo para Actividad No. 11. "Infografía: Situación Didáctica 2".**

**TSB1\_B2\_LC3**

**COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No. \_\_\_\_**

**RÚBRICA PARA ACTIVIDAD No. 11. Infografía "Situación didáctica 2: Pues ni tan High..."**

<b>Asignatura: Temas Selectos de Biología 1.</b>		<b>Bloque II: Procesos celulares y biología molecular.</b>	
<b>Situación didáctica No. 2: "Pues ni tan High..."</b>			
<b>Nombre de los estudiantes:</b> 1. 2. 3. 4. 5. 6.		<b>Docente:</b>	
<b>Semestre:</b> Quinto	<b>Grupo:</b>	<b>Turno:</b>	<b>Fecha de aplicación:</b>
<b>Competencias genéricas:</b> CG 3.2 y 7.3		<b>Competencia disciplinar:</b> CDBE 2,4 y 5	
<b>Evidencia de Aprendizaje:</b> Infografía "Pues ni tan High..."			

Indicadores	Puntaje	Criterios		Observaciones
		Sí	No	
1. La infografía se relaciona con el consumo de sustancias adictivas, tales como: cocaína, heroína, éxtasis, crack, LSD, medicamentos controlados, tabaco, alcohol, etc.	3 puntos			
2. Se señalan los mecanismos de transporte y comunicación celular que se ven alterados, así como el riesgo de padecer trastornos a la salud asociados al consumo de drogas.	2 puntos			
3. El producto cumple con la estructura básica de una infografía: imágenes, textos concretos, estadísticas, gráficas y elementos visuales diversos.	2 puntos			
4. El equipo trabaja de forma colaborativa y presenta la infografía en tiempo.	2 puntos			
5. La entrega del producto incluye el documento con el conflicto cognitivo resuelto.	1 punto			
<b>Puntuación final:</b>				

**Realimentación:**

Logros:	Aspectos de mejora:

Firma del evaluador: \_\_\_\_\_ Tel. +52 (933) 3 16 93 11



# Bloque III

## Ingeniería genética y las implicaciones de la Biotecnología



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## Bloque III: Ingeniería Genética y las Aplicaciones de la Biotecnología.

### Propósito del Bloque

Cuestiona la aplicación de las técnicas de la biotecnología y de la ingeniería genética, así como las consecuencias de su uso en la comunidad en la que se desenvuelve, a través de reconocer los riesgos y beneficios que estos presentan, promoviendo de manera responsable el uso de productos y servicios que deriven de ello.

### Aprendizajes Esperados

Relaciona las aplicaciones de la biotecnología y la ingeniería genética con situaciones de su cotidianidad, mediante la búsqueda de información de avances tecnológicos en dichas áreas, mostrando un pensamiento crítico y reflexivo.

Debate las implicaciones del uso de la biotecnología y de la ingeniería genética en su contexto, con ayuda de los principios de la bioética, favoreciendo un pensamiento crítico ante las acciones humanas de impacto ambiental.

### Competencias

Genéricas	Disciplinares
CG 4.5 CG 5.6 CG 6.1	CDECE 2 CDECE 3 CDECE 5 CDECE 6 CDECE 10



TABASCO



COBATAB  
COLEGIO DE BACHILLERES  
DE TABASCO

"Educación que genera cambio"

### Situación Didáctica 3: El recuento de los daños.

#### Estrategia Didáctica:

Cuento

#### Contexto:

Un viernes por la mañana durante el receso escolar, Ana Lucía y Enrique estaban tomando el desayuno, de repente Ana Lucía se puso pensativa, a lo que Enrique le preguntó qué le sucedía, ella contestó que el día anterior había visto en TV un documental sobre el índice del consumo de algunos alimentos a nivel mundial y le llamó la atención descubrir que en México una persona en promedio consume hasta 94.4 litros de leche al año, lo que significa un total de 12,192 millones de litros de leche consumidos en el país, provenientes de 2.5 millones de cabezas de vaca; lo que más le intrigaba a Ana Lucía era saber cómo le hacían las vacas para producir grandes cantidades de leche por año y si era necesario que éstas estuviesen preñadas.

Enrique le propone ir a la biblioteca a investigar en fuentes confiables y descubrieron que las vacas que producen leche a gran escala, inclusive sin estar preñadas, son inyectadas con una hormona modificada genéticamente, conocida como Somatotropina Bovina. Así mismo, llegaron a la conclusión de que esta práctica no solo se usa en la producción de leche, sino en la obtención de otros alimentos como productos vegetales y cárnicos, y que dichos alimentos eran denominados "Alimentos Transgénicos".

#### Propósito:

Redactar e ilustrar un cuento físico o digital organizados en equipos de 4 a 6 estudiantes, donde expongan un caso real o ficticio, de maltrato animal o daño al medio ambiente en la aplicación o desarrollo de técnicas de ingeniería genética y biotecnología. Incluir a modo de conclusión, las normas o leyes que hayan sido omitidas por los personajes en el proceso que se aborda en la historia, integrando el o los fundamentos de la bioética que no se cumplieron en dichos procedimientos. Debe considerar los criterios de evaluación proporcionados por el docente en el instrumento de evaluación.

#### Conflicto Cognitivo:

- ¿Por qué consideras que algunos alimentos se les conoce como "transgénicos"?
- ¿Conoces los alimentos transgénicos que consumes y las consecuencias en tu organismo?
- Menciona algunas ventajas y desventajas de producir este tipo de alimentos.
- ¿Consideras ético la producción de alimentos transgénicos?

## **BLOQUE 3: Ingeniería genética y las aplicaciones de la biotecnología.**

### CONTENIDO.

#### **3.1 Biotecnología:**

- Implicaciones en el contexto social, ambiental y económico.
- Evolución de la biotecnología.
- Aplicaciones de la biotecnología.

#### **3.2 Ingeniería genética:**

- Técnicas de la ingeniería genética.
- Reacción en cadena de la polimerasa.
- Técnicas del ADN recombinante.
- Terapia génica.

#### **3.3 Transgénicos, beneficios y riesgos:**

- Instituciones y normas de regulación de uso de transgénicos en México.

#### **3.4 Bioética.**

## Actividad No. 12. Evaluación diagnóstica: Cuadro de relaciones.

### Objetivo.

Recuperar los saberes previos de los contenidos a abordarse en el Bloque 3, a través de una tabla de relaciones.

### Instrucciones:

De manera individual, relaciona las definiciones descritas en la columna izquierda con los términos correctos en columna de la derecha.

1. Es el conjunto de técnicas que involucran la manipulación de organismos vivos o sus componentes subcelulares, para producir sustancias, desarrollar procesos o proporcionar servicios.
2. Es una rama de la genética que se concentra en el estudio del ADN, con el fin de la manipulación genética de organismos con un propósito predeterminado.
3. Es una técnica que consiste en la aportación de un gen funcionante a las células que carecen de esta función, con el fin de corregir una alteración genética o enfermedad adquirida.
4. Es el procedimiento para obtener una población de varios individuos genéticamente homogéneos a partir de uno solo mediante reproducción asexual.
5. Alimentos que se han elaborado utilizando un producto auxiliar para el procedimiento, creado por medio de la ingeniería genética.
6. Estudio sistemático de la conducta humana en el ámbito de las ciencias de la vida y del cuidado de la salud, examinada a la luz de los valores y de los principios morales.

**Terapia génica**

**Clonación**

**La Biotecnología**

**Alimentos combinados**

**Bioética**

**Alimentos transgénicos**

**Ingeniería genética**

## Contenido Teórico 3.1. Biotecnología.

Si bien, el término de Biotecnología es poco antiguo, su uso por los humanos no lo es, ya que, desde el tiempo de las cavernas se aplicaba; ejemplo de ello era la selección de los mejores ejemplares para la crianza, o bien, el consumo del vino en tiempos antes de Cristo, en el antiguo Egipto, demostrando así, que su uso no es nuevo y abarca miles de años. Sin embargo, no fue hasta 1919 que se acuñó el término de biotecnología, por el ingeniero agrónomo Karl Ereky, para describir el uso de la tecnología en organismos vivos (Figura 3.1).

¿Pero cómo definimos a la biotecnología? antes de ello, imagina un día común en casa, comiendo pan con mermelada, yogur, o ¿qué tal unas quesadillas?, seguramente conoces el vino y la cerveza. Precisamente todos esos productos

alimenticios provienen del uso de la biotecnología tradicional; otro uso, no menos importante, ha sido en el campo de la salud; no dudo que conozcas la insulina, que es utilizada por los diabéticos, o qué tal, las vacunas o antibióticos que nos han protegido y ayudado a combatir enfermedades durante muchas décadas; todo ello y más, ha sido parte de la vida humana, para su subsistencia, y en busca de una mejor calidad de vida.

Ahora bien, la biotecnología, se define comúnmente como el conjunto de técnicas usadas para la creación de productos o resolución de un problema, a partir del uso de organismos vivos para bienes o servicios de la humanidad; si bien, no era considerada una ciencia, hoy en día es considerada como una ciencia multidisciplinaria, que incluye diversas áreas de aplicación, mismas que se han ido acrecentando con el paso del tiempo, sumados a los avances tecnológicos del siglo XXI e intensificando su potencial de estudio.

### Clasificación de la biotecnología.

Una de las clasificaciones de la biotecnología que, cabe mencionar, es la realizada con base en colores. Según González, C. (2018): *“es una clasificación independiente de aspectos científicos-tecnológicos”*. Sin embargo, ha permitido desde hace unos años, promover la biotecnología propositivamente ante la sociedad, así como facilitar la comprensión de su aplicación dentro de las diversas actividades que abarca, en pro de la ciencia actual y el futuro de la humanidad. La primera clasificación de la Biotecnología presentada fue en el año 2005, durante el 12vo Congreso Europeo de Biotecnología, donde se emplearon cuatro categorías para representar las diversas actividades biotecnológicas. Posteriormente con el paso del tiempo, se fueron sumando otros, de tal forma que actualmente son 11; en la Figura 3.2 se describen las 10 más relevantes hasta el momento.

Figura 3.1. Biotecnología aplicada a alimentos.



Domínguez, Y. (2021).

Figura 3.2. Clasificación de la Biotecnología.

**BIOTECNOLOGÍA:**



Domínguez, Y. (2021), con información de DaSilva, E. J. et al. (2004).

## Contenido Teórico 3.2. Implicaciones, evolución y aplicaciones de la Biotecnología.

### Implicaciones de la biotecnología en el contexto social, ambiental y económico.

La biotecnología presenta una influencia importante en diversos campos relacionados con la actividad humana, algunas de las que podemos mencionar, es en la industria, en la fabricación de fármacos, agricultura, ambiental, entre otros. La biotecnología se ha convertido en parte fundamental del mejoramiento de cada campo y ha tenido mayor fuerza en la ingeniería genética, ya que, las técnicas del ADN recombinante son el fuerte para este siglo. Una de las implicaciones que podemos mencionar respecto al tema, son las contrariedades éticas, específicamente si hablamos de ingeniería genética en humanos, ya que, la manipulación genética lleva consigo la alteración de un organismo, que indiscutiblemente puede provocar controversias sociales; en sí, el ADN recombinante conlleva a la alteración de organismos vivos, a la introducción de una secuencia génica, que da lugar a un **Organismo Genéticamente Modificado** conocido como “OGM”.

Figura 3.3. Agricultura urbana en Latinoamérica.



Tomado de  
[http://www.doyoucity.com/site\\_media/entradas/imgs/Captura\\_9.JPG](http://www.doyoucity.com/site_media/entradas/imgs/Captura_9.JPG)

humano en su cotidianeidad para tener áreas verdes; además fomentar la agricultura urbana (Figura 3.3), trae consigo la participación social, el mejoramiento económico y la empatía con el ambiente; mismo que por fortuna se ha impulsado en América Latina y el Caribe en las últimas décadas.

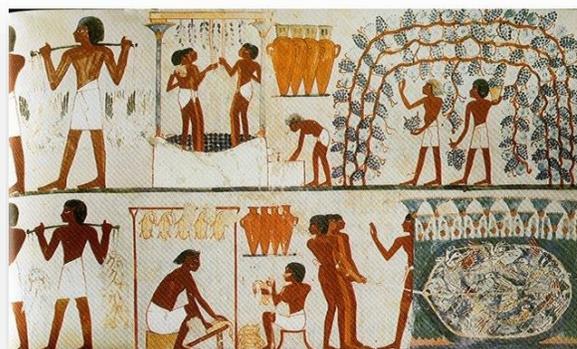
Cuando hablamos de organismos genéticamente modificados OGM, nos encontramos en un tema controversial; por ejemplo, la introducción de productos transgénicos al comercio alimentario, trae implicaciones ambientales y sociales polémicas importantes, ya que, para muchos significa un impulso importante en la ciencia, disminuyendo costos de producción y menos uso de químicos para el manejo de control de plagas, que beneficia económicamente a los agricultores, y a su vez, disminuye las afectaciones ambientales; mientras que otra parte de la población, lo considera un problema, porque puede acarrear diversas consecuencias al consumirlo y dudan que sea más económico el uso de esta técnica, además de las afectaciones ambientales que traen. Cabe mencionar que esta visión de la sociedad es completamente

diferente en cada rincón del mundo. En general, todo sistema biotecnológico tendrá una situación de riesgo como se expresa en el Acta Bioética, 2003. Sin embargo, somos nosotros los espectadores y críticos como sociedad, de lo que suceda de ahora en adelante sobre las nuevas aplicaciones de la Biotecnología.

### Evolución de la biotecnología.

La biotecnología tiene sus orígenes desde la aparición de la humanidad (Figura 3.4); su evolución permite dividirla en cuatro etapas, la primera etapa surge con el cambio de vida de las primeras civilizaciones de nómadas a sedentarios, lo que los obligó a practicar de manera empírica la selección de plantas y animales y sus cruces, así como buscar procesos que le permitieran preservar sus alimentos y mantener y/o enriquecer su contenido, llegando a lo que hoy se conoce como fermentación. Todo lo realizado en esta etapa era producto de la práctica diaria de las primeras civilizaciones y hasta ese momento se consideró simplemente como una aplicación artesanal derivada de la experiencia y no como una aplicación método-científica. Esta etapa se extendió hasta el siglo XIX.

Figura 3.4. Inicios de la biotecnología.



Tomado de

<https://www.timetoast.com/timelines/historia-de-la-biotecnologia-primeras-aplicaciones-de-la-biotecnologia>

Figura 3.5. Louis Pasteur.



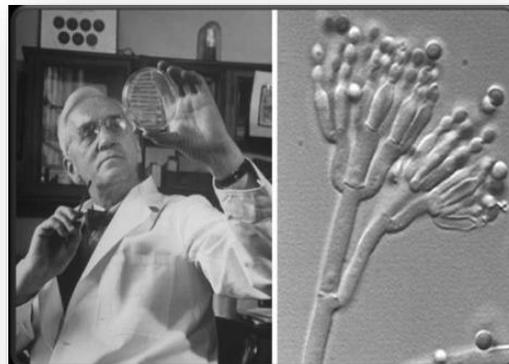
Tomado de

[tps://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150707\\_iwonder\\_louis\\_pasteur\\_guerra\\_contra\\_germenes\\_finde\\_dv](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150707_iwonder_louis_pasteur_guerra_contra_germenes_finde_dv)

La segunda etapa surge, con el descubrimiento de los microorganismos como los responsables del proceso de fermentación; el responsable de este descubrimiento fue Louis Pasteur (Figura 3.5) entre los años 1857 y 1876. Otro evento importante de este periodo fue el descubrimiento, por parte del químico Eduard Buchner, de la capacidad que tienen las enzimas que son extraídas de las levaduras para convertir azúcares en alcohol, esto en el año de 1897. Estos acontecimientos permitieron un gran avance en las industrias química e industrial, permitiendo el desarrollo y la comercialización de productos como las levaduras, ácidos cítricos, lácticos, acetona, butanol y glicerol.

El evento que marca la tercera etapa de la biotecnología es el descubrimiento de la penicilina, que es un producto obtenido de microorganismos, en específico del hongo *Penicillium*. El científico responsable de este descubrimiento fue el médico Alexander Fleming en 1928 (Figura 3.6). Este suceso permitió sentar las bases para que, en los años 40, la industria farmacéutica lograra una producción a gran escala de antibióticos. Otro evento destacado en esta etapa se desarrolló en el año de 1930 y permitió, una vez iniciado, la producción creciente de variedades de maíz híbrido en Estados Unidos, iniciando lo que se conoció como la “revolución verde”.

**Figura 3.6.** Fleming y la penicilina.

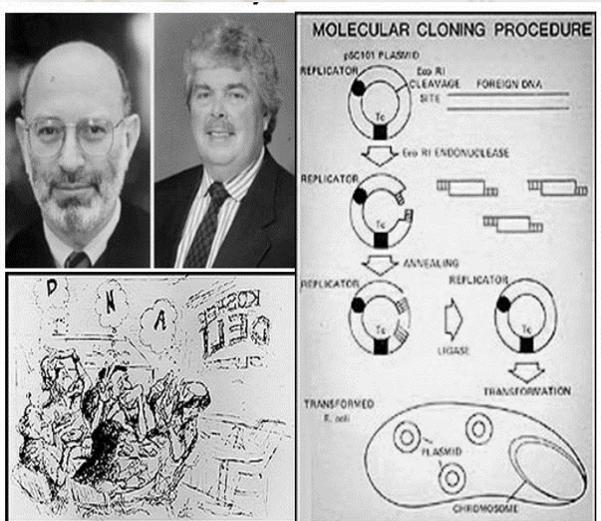


Tomado de:

<https://pt.slideshare.net/AlannaSofia/alexander-fleming-y-la-penicilina>

La última etapa en la evolución de la biotecnología es, la que se conoce como biotecnología moderna o actual y tiene sus inicios con el descubrimiento de la estructura del ADN (ácido desoxirribonucleico) en el año de 1953, por los científicos Watson y Crick; a este evento se suma el aislamiento de la enzima ADN-polimerasa, importante en la síntesis y replicación del ADN, esto en el año de 1955 por Arthur Kornberg. En el año de 1966 Khorana, Nirenberg y Matthaei logran descifrar el código genético, lo que permitió conocer que los aminoácidos que lo constituyen son codificados por el ADN; cuatro años después Kent Wilcox y Hamilton Smith descubren la primera enzima capaz de cortar el ADN en sitios específicos.

**Figura 3.7.** Cohen y Boyer y el ADN recombinante.



Tomado de

<https://slideplayer.es/slide/3557365/>

Los eventos hasta ahora mencionados formaron las bases para realizar los primeros experimentos de ingeniería genética, en el año de 1973, por los genetistas Stanley Cohen y Hebert Boyer (Figura 3.7). Sus trabajos se centraron en desarrollar la tecnología del ADN recombinante, misma que ha sido utilizada para transferir genes de una especie a otra. Otro de los acontecimientos relevantes en este periodo, es el realizado por los ganadores del premio nobel Milstein y Kohler que, en el año de 1975, derivado de sus trabajos de investigación científica, proporcionan la técnica de la hibridoma para la producción de anticuerpos monoclonales, los cuales han resultado ser útiles en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades infecciosas e inmunológicas.

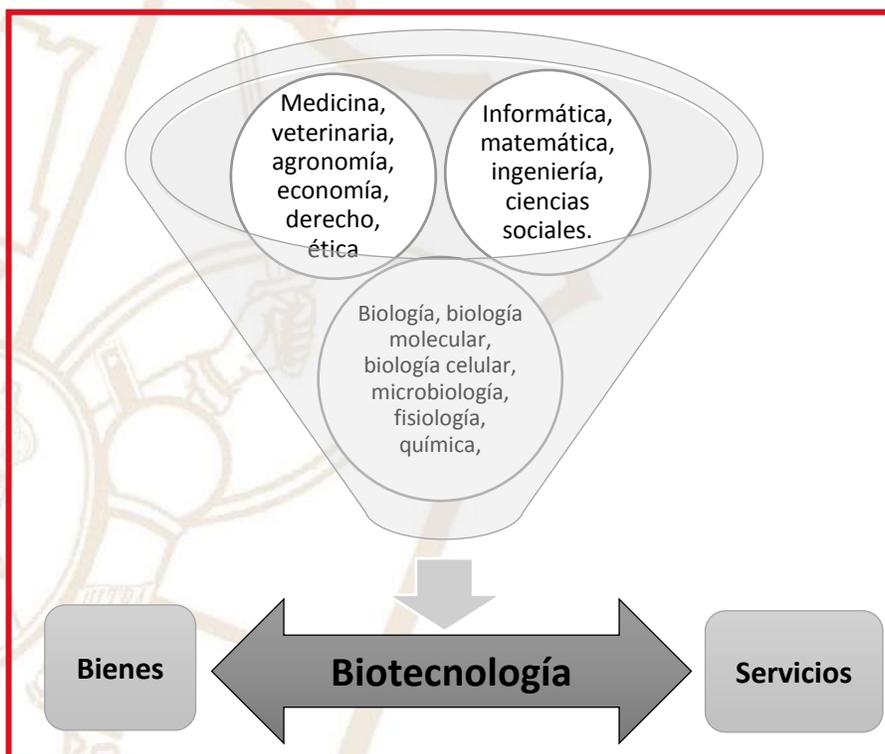
En el año de 1980, un grupo de científicos inician los trabajos de investigación para conocer la secuencia del ADN humano, este trabajo fue nombrado “Proyecto del Genoma Humano”; los resultados de esta investigación se dieron a conocer en el año 2001.

Otro evento importante para la biotecnología fue el descubrimiento de la técnica que permite copiar muchas veces un fragmento de ADN en un tiempo mínimo, esta técnica se conoce como PCR por sus siglas en inglés (reacción en cadena de la polimerasa). Esta técnica se dio a conocer en el año de 1985 por Kary B. Mullis y colaboradores. Es hasta el año de 1996 que, todos los eventos y conocimientos hasta el momento descritos, permiten un evento sin precedentes, la primera clonación, esto en el Instituto Roslin, cerca de Edimburgo, lugar donde nació Dolly, la primera oveja clonada.

### Aplicaciones de la biotecnología.

Como ya sabemos la biotecnología es una ciencia multidisciplinaria, como lo muestra la Figura 3.8, es decir, necesita del trabajo conjunto de varias ciencias y disciplinas para alcanzar las tecnologías que, desde la antigüedad hasta nuestra actualidad, nos ha dado en forma de bienes y servicios.

**Figura 3.8.** La biotecnología como ciencia multidisciplinaria



Magaña, R. (2021).

El uso de microorganismos o sus productos han encontrado en nuestra sociedad una variedad de aplicaciones en diferentes ámbitos. Sabemos que estas aplicaciones se han utilizado desde épocas ancestrales, en la obtención de alimentos y bebidas fermentadas, sin embargo, dichas aplicaciones no tenían una base científica. Actualmente y como resultado de investigaciones científicas, las aplicaciones de la biotecnología se han acrecentado y han mejorado los procesos ancestrales, dando como resultado que sean utilizadas para mejorar sus procesos, obtener productos de calidad y ofertar servicios eficientes que les permitan la competitividad en el mercado, al mismo tiempo que mejoran la calidad de vida.

Tal como muestra la Figura 3.9, la biotecnología ha permitido la producción y comercialización de diversos productos industriales, entre ellos:

- Enzimas que permiten la elaboración de quesos, jugos de frutas procesados, galletas, embutidos, etc.
- Enzimas que permiten modificar las fibras y tinturas de las telas.
- Aditivos para conservar y/o mejorar el sabor de alimentos.
- Nuevas cepas de levaduras.
- Fertilizantes y pesticidas biológicos.
- Biocombustibles.
- Alimentos mejorados y resistentes a cambios climáticos, enfermedades o plagas.
- Alimentos mejorados obtenidos de procesos fermentativos como el butanol, etanol, acetona, ácido cítrico, etc.
- Vacunas como de la hepatitis B, antibióticos y medicamentos recombinantes como la insulina y el interferón.
- Plásticos biodegradables.

En el ámbito ambiental, la biotecnología nos permite el tratamiento de suelos, agua y aire contaminados, utilizando el proceso conocido como biorremediación y que permite su restauración.

En el ámbito genético y de sector salud la biotecnología ha permitido:

- A través de la técnica de PCR, la creación de una amplia gama de identificación genética entre las que se mencionan: la identificación de personas extraviadas, identificación de homicidas, estudios de gemelos, determinación de la paternidad, identificación de fósiles, etc.
- Mediante la utilización de anticuerpos monoclonales, la medición de antígenos tumorales, de proteínas o drogas presentes en el suero, identificación de agentes infecciosos etc.

Figura 3.9. Aplicaciones de la biotecnología.

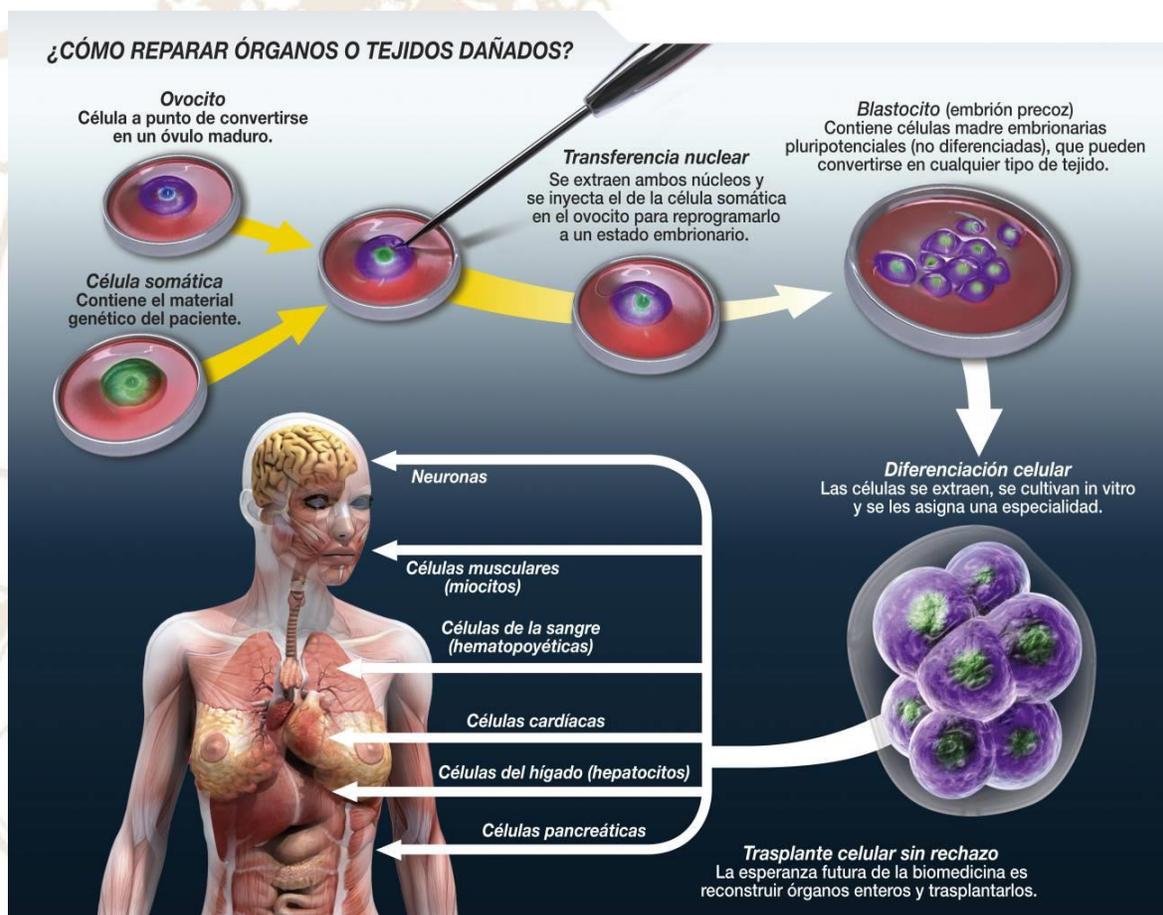


Tomado de  
<http://zootecniacobao54.blogspot.com/2012/09/biotecnologia.html>

- La obtención de nuevos procedimientos para diagnóstico, terapéuticos y técnicas de producción de nuevos medicamentos para combatir enfermedades muy complejas.
- La clonación terapéutica mostrada en la Figura 3.10, es el uso de células madre obtenidas de un embrión clonado, para reparar tejido dañado por enfermedades degenerativas o el envejecimiento. Esta aplicación se ha utilizado para combatir enfermedades como la diabetes, Alzheimer, Parkinson, etc.

En conclusión, retomando lo visto en esta sección, los diferentes sectores que integran nuestra sociedad y principalmente el industrial y el sector salud no pueden ser concebidos sin la presencia, desarrollo y uso de la biotecnología.

Figura 3.10. Clonación terapéutica.



Tomado de [https://www.agenciasinc.es/Visual/Infografias/Los-15-anos-de-Dolly/\(offset\)/24#results?categoria=&fecha=&keywords=&localizacion=](https://www.agenciasinc.es/Visual/Infografias/Los-15-anos-de-Dolly/(offset)/24#results?categoria=&fecha=&keywords=&localizacion=)

Te sugerimos  
revisar el  
siguiente  
material digital.



<https://youtu.be/0uQa6qldUic>

Recurso audiovisual. "¿Qué es la Biotecnología?".



<https://youtu.be/LhqFszxpsxQ>

Recomendación extra: "Implicaciones de la biotecnología"

## Actividad No. 13. Mapa mental “La biotecnología: implicaciones, evolución y aplicaciones”.

### Objetivo.

Identificar a través de un mapa mental, las aplicaciones e importancia de la biotecnología en el desarrollo social, ambiental y económico, desde las primeras civilizaciones, hasta la actualidad.

### Instrucciones:

1. Organice en binas a los estudiantes, para que completen el siguiente mapa mental de forma física o digital, en el que desarrollen las características, implicaciones, evolución y aplicaciones de la biotecnología.



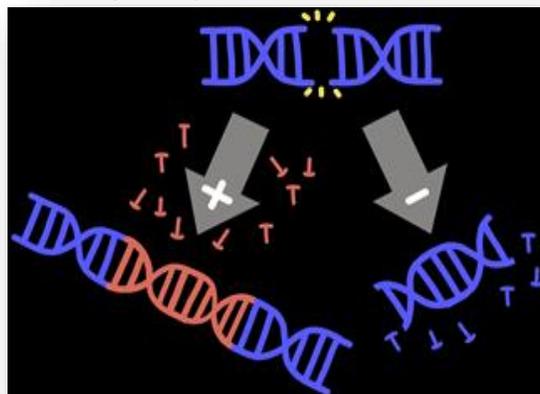
## Contenido Teórico 3.3. Ingeniería Genética: Técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).

### Técnicas de la ingeniería genética.

En la actualidad, una de las aplicaciones centrales y modernas de la biotecnología y parte de la biología molecular, que cubre la mayoría de los campos y sectores socio-económicos incluyendo a la medicina, la protección ambiental y la industria alimenticia es la **ingeniería genética**, que comprende al conjunto de técnicas que nos permiten manipular de forma directa los genes de un organismo con el fin de modificarlos, eliminarlos o introduciendo nuevo material genético con el objetivo final de mejorar el genotipo del individuo para su propio beneficio o de la Sociedad.

Las técnicas de modificación de la Ingeniería Genética (Figura 3.11) son diversas y actualmente se siguen perfeccionando, diversificando y especificando, pero entre las principales y de mayor uso, tanto práctico como teórico, encontramos dos grupos: las técnicas de reacción en cadena de la polimerasa y las técnicas de ADN recombinante. Del mismo modo podemos hablar de la terapia génica como uno de los principales objetivos inmediatos de desarrollo para la aplicación de estas técnicas.

**Figura 3.11.** Las técnicas de ingeniería genética nos permiten añadir información, restarla o investigar mejor uno o más genes específicos.



Tomado de <https://innovativegenomics.org/wp-content/uploads/2018/04/NHEJ.png>

### Técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).

También conocida en el campo de la biología molecular por sus siglas RCP o en inglés PCR (Polymerase Chain Reaction), esta técnica consiste en la obtención de copias del segmento de ADN que resulte de nuestro interés para su posterior amplificación, lo que facilita la observación, análisis y diagnóstico de uno o varios genes.

El nombre de esta técnica deriva del uso que se le da a las ADN polimerasas, un grupo de enzimas que llevan a cabo la replicación de nuevas cadenas de ADN. La técnica emplea estas enzimas junto con ciclos de temperatura altos y bajos continuos y alternantes, que permiten separar las hebras de ADN recién replicado para después volver a unir las y replicar más. Además de estas enzimas y la temperatura, es necesario contar con cuatro desoxirribonucleótidos-trifosfato (dNTP) que funcionarán como el sustrato enzimático; dos oligonucleótidos que participarán tanto, como iniciadores de la reacción (primers o cebadores) y como delimitadores de la zona a ampliar; cofactores de la polimerasa como magnesio u otro ion divalente; y un pH adecuado para la polimerasa, que puede obtenerse mediante alguna solución amortiguadora.

Actualmente esta técnica se realiza en aparatos conocidos como *termocicladores* (Figura 3.12) que automatizan el ciclo de cambios de temperatura.

El proceso puede dividirse en las siguientes fases:

**Fase inicial:** se calienta la solución a una temperatura de entre 94 y 98 °C para activar la enzima.

**Fase de desnaturalización:** Es la fase donde el ADN se separa en dos cadenas. Se logra luego de mantener la temperatura de la fase anterior por 1 a 10 minutos, dependiendo de lo largo de la cadena y de su porcentaje de guanina y citosina.

**Fase de alineamiento:** Es la fase donde los primers se unirán a la cadena complementaria de ADN, permitiéndole a la polimerasa iniciar el proceso de replicación. Para esto es necesario bajar la temperatura entre 41 y 68°C por 30 a 40 segundos.

**Fase de elongación:** La polimerasa comienza a actuar a partir del cebador inicial y sintetiza una nueva hebra de ADN complementaria a la inicial, añadiendo los sustratos en dirección 5'→3' y uniendo el grupo 5'-fosfato de los sustratos con el final de la hebra creciente.

**Fase final:** Mediante electroforesis (Figura 3.13) se determina si el segmento amplificado fue el previsto y los pasos se repiten hasta obtener la amplificación deseada.

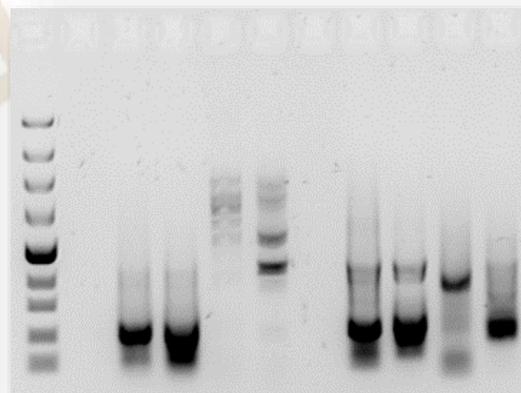
Cabe aclarar que, como en cualquier otra técnica, la calidad de la amplificación dependerá en gran medida de la calidad y lo adecuado de los materiales a utilizar, como, por ejemplo, la polimerasa en particular que se usará, la cual requerirá de una temperatura específica.

**Figura 3.12.** El termociclador es un instrumento indispensable para la agilizar de la técnica RCP.



Tomado de  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thermal\\_cycler\\_2.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thermal_cycler_2.png)

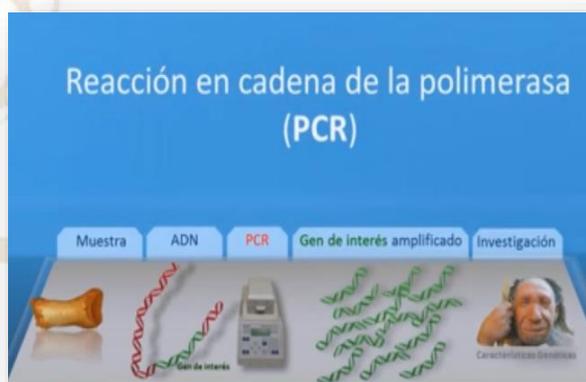
**Figura 3.13.** La fase final de la técnica nos permite determinar por electroforesis si se amplificó el segmento deseado, para después repetir el ciclo.



Tomado de  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unspecific\\_pcr.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unspecific_pcr.jpg)

Una vez obtenida la amplificación de un segmento, este puede tener una variedad de aplicaciones específicas en diferentes rubros, entre ellos destacan:

- Fijar genes inmunológicos con el fin de estudiarlos.
- Detección de mutaciones de nivel génico que causen alguna enfermedad.
- Diagnóstico de portabilidad de enfermedades de tipo hereditarias que no se hayan expresado pero que puedan heredarse.
- Genotipificación de especies bacterianas para una identificación inequívoca.
- Determinación de cargas virales en una persona que permiten conocer la etapa de una enfermedad viral.
- Detección de infecciones en donaciones de sangre y tejidos para trasplante.



<https://youtu.be/TaIHTjA5gKU>

**Recurso audiovisual.** PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa (divulgación científica IQOG-CSIC).



Sabías que...  
Derivado de la pandemia COVID-19, la mayor parte de los destinos internacionales exigen actualmente un examen PCR negativo de COVID-19.

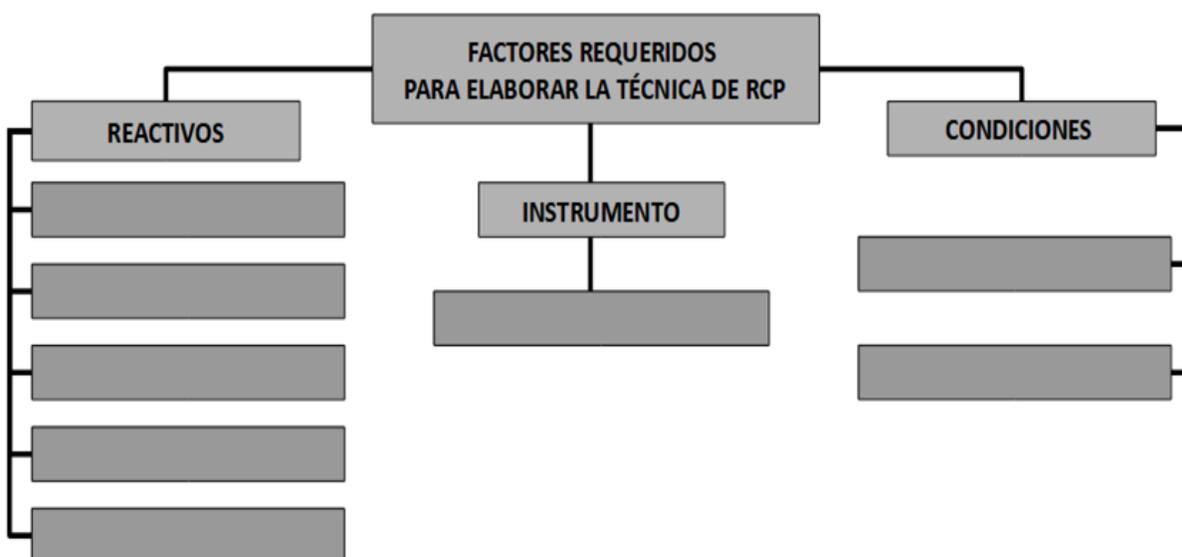
## Actividad No. 14. Diagrama de agregación: “Factores requeridos para la técnica de PCR”.

### Objetivo.

Identificar a través de un diagrama de agregación los reactivos, instrumentos y condiciones experimentales que intervienen en la realización de la técnica de reacción en cadena de la polimerasa, reconociendo las fases que componen esta técnica.

### Instrucciones:

1. De manera individual, completa el diagrama de agregación que se presenta en la guía, seleccionando las opciones que se encuentran al final de este, colocándolas en la categoría y recuadro correspondiente.
2. Al concluir el diagrama, debes redactar una conclusión de media cuartilla, donde describas las fases que se llevan a cabo durante la reacción en cadena de la polimerasa, utilizando los materiales proporcionados sobre el tema, para posteriormente anexar la conclusión al diagrama.
3. Las especificaciones de la actividad son las siguientes: en formato físico, letra legible y de tamaño visible; en formato digital, letra Calibri No. 11, interlineado sencillo y justificado. En ambos casos cumplir las reglas de gramática y ortografía.



COLOCA LAS SIGUIENTES OPCIONES EN LA CATEGORÍA CORRESPONDIENTE

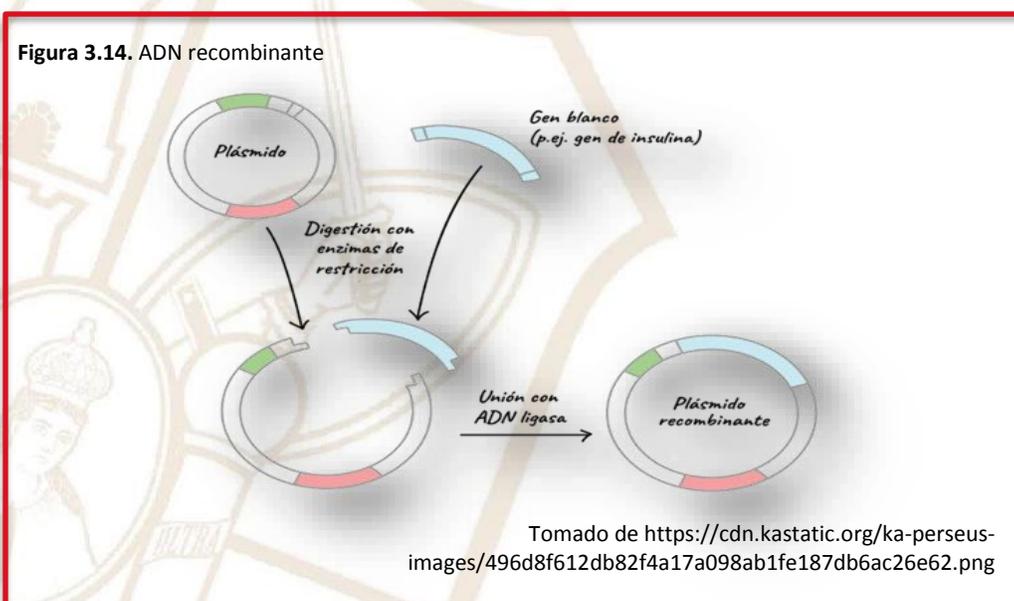
Ion divalente como cofactor	Solución amortiguadora	Un pH adecuado y estable	2 Cebadores Oligonucleótidos
4 Sustratos enzimáticos dNTP	Enzima ADN Polimerasa	Temperaturas correctas para cada fase	Termociclador

## Contenido Teórico 3.4. Ingeniería Genética: Técnica del ADN recombinante y Terapia Génica.

La técnica conocida como **ADN recombinante** (Figura 3.14), es aquella que permite aislar un gen de un organismo, para su posterior manipulación e inserción en otro diferente. Tiene sus orígenes en los estudios de estimulación antigénica, en la que se descubre un proceso llamado *switching* o cambio, donde por vez primera se observan recombinaciones de material genético. Tuvo que pasar medio siglo de investigaciones para que se descubriera el funcionamiento de la técnica.

El principal uso de esta técnica es la producción de proteínas en gran escala, ya que podemos hacer que una bacteria produzca una proteína humana y lograr una superproducción. Pero ¿cómo funciona?; de manera sencilla podemos decir que “cortamos” un gen de un organismo y se lo “pegamos” al ADN de una bacteria; por ejemplo, en caso del gen que regula la fabricación de insulina, lo que haríamos al ponérselo a una bacteria es “obligar” a ésta a que fabrique la insulina.

El desarrollo de la Tecnología del ADN Recombinante fue posible gracias a varias líneas de investigación como son: el conocimiento de las enzimas de restricción, la replicación y reparación de ADN, la replicación de virus y plásmidos, la síntesis química de secuencias de nucleótidos y la amplificación de genes en grandes cantidades a partir de muy poco ADN.



Vamos a describir tres técnicas:

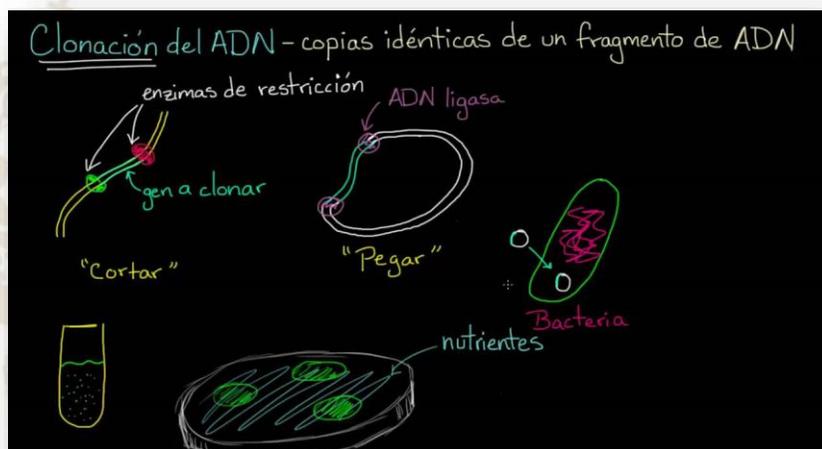
- **Clonación del ADN.**
- **Ampliación de ADN Recombinante (ADNr).**
- **Técnica CRISPR-CAS9.**

### Clonación del ADN.

La **clonación molecular** (Figura 3.15) consiste en hacer copias idénticas que permita el crecimiento rápido de un organismo, célula o secuencia de ADN idénticos. Se selecciona el fragmento que se desea multiplicar y se inserta en un vector de clonación; estos poseen información genética que replican copias de ADN, luego de la inserción el ADN extraño en el plásmido o vector de fago, este se reintroduce en una célula bacteriana, de esta manera inician la replicación tanto el ADN extraño como del vector, generando clones múltiples e idénticos de la molécula recombinante original.

Esta técnica tiene dos finalidades: la reproducción del organismo mediante la duplicación del genoma y la finalidad terapéutica, que incluye la clonación de órganos y tejidos para trasplantar órganos; y, sustituir cadenas de genes anormales por otros sin anomalías genéticas.

Figura 3.15. Clonación del ADN.



Tomado de <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/496d8f612db82f4a17a098ab1fe187db6ac26e62.png>

### Ampliación de ADN Recombinante y sus etapas.

La técnica del **ADN recombinante (ADNr)** es utilizada en ingeniería genética y para la creación in vitro de moléculas de ADN artificiales en las que se combina material genético de distintas especies (animales, vegetales y humanas); las moléculas obtenidas son llamadas ADN quimérico o quimeras (gen fantástico).

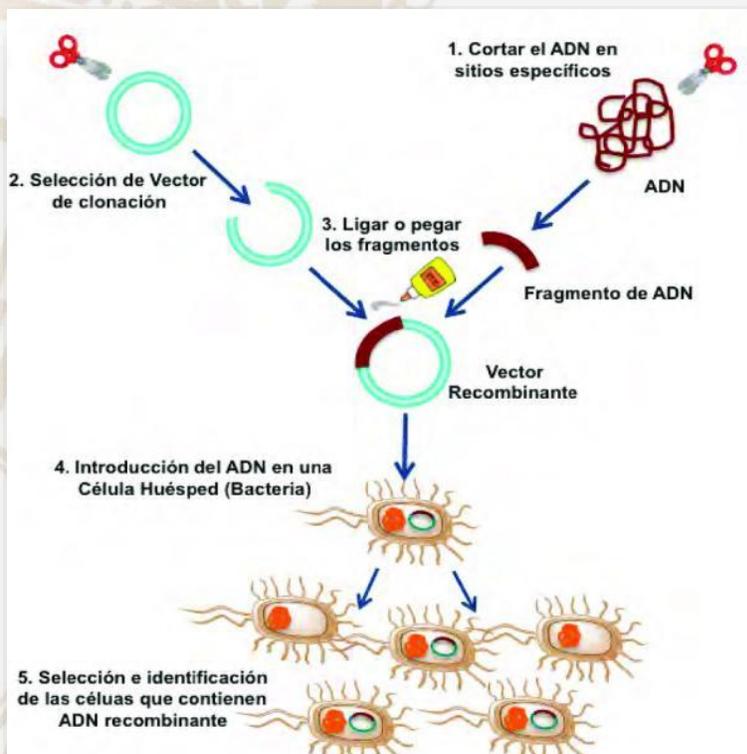
Luego, hay que **introducir el gen seleccionado dentro de un vector**, y la pequeña secuencia de ADN, como por ejemplo, un plásmido (ADN circular y extra cromosómico propio de las bacterias y otros organismos procariontes). Al final el vector portador del gen de interés se introduce en una célula huésped y será capaz de **replicarse** de forma independiente al ADN celular.

Pasos del ADN recombinante para multiplicar sus copias:

1. Reconocer y separar la secuencia del ADN de interés: (la centrifugación es el método de separación).
2. Cortar con enzimas de restricción (Tijeras moleculares).
3. Añadir un vector (pequeñas moléculas circulares de ADN, plásmidos, virus).
4. Introducir el vector (en células hospedadoras bacterias, células animales, células vegetales).
5. Selección (como un método de fluorescencia).
6. Multiplicación (de la nueva célula creada).
7. Obtención del producto.

Esta técnica funciona utilizando la maquinaria de la célula anfitriona, el gen introducido mediante el vector se expresará dando lugar a la síntesis de la proteína codificada por dicho gen. Además, cuando la célula portadora se replique, las células resultantes también contendrán dicho gen, creándose así una **nueva línea celular modificada genéticamente**, tal como se muestra en la Figura 3.16.

Figura 3.16. Multiplicación del ADN.



Tomado de <https://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/adn-recombinante-definicion-y-proceso-4535.html>

### Técnica CRISPR-CAS9.

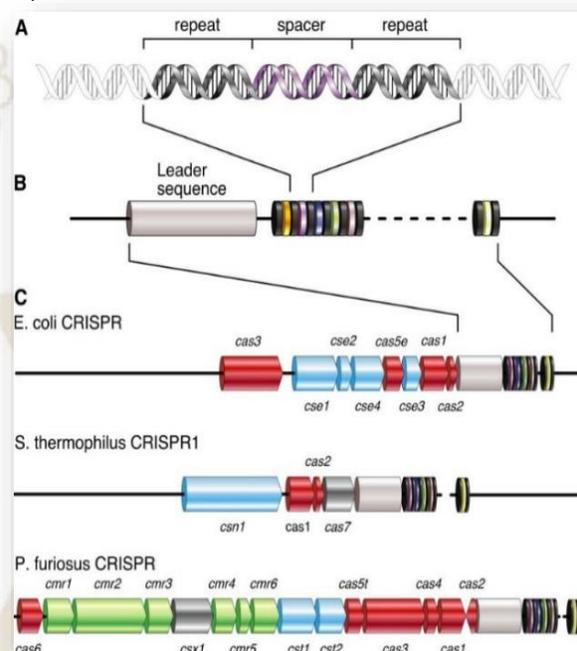
En 1987, se publicó un artículo en el cual se describe que algunas bacterias *Streptococcus pyogenes* se defendían de las infecciones víricas; estas bacterias poseen unas enzimas que son capaces de distinguir entre el material genético de la bacteria y el del virus y, una vez hecha la distinción, destruyen al material genético del virus.

Las siglas CRISPR-Cas9 provienen de *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*, en español “Repeticiones Palindrómicas Cortas Agrupadas y Regularmente interespaciadas”. La segunda es el nombre de una serie de proteínas, principalmente unas nucleasas, que las llamaron así por *CRISPR associated system* (es decir: «sistema asociado a CRISPR»).

La **tecnología CRISPR-Cas9** es una herramienta molecular utilizada para “editar” o “corregir” el genoma de cualquier célula. Eso incluye, claro está, a las células humanas. Sería algo así como unas tijeras moleculares que son capaces de cortar cualquier molécula de ADN haciéndolo además de una manera muy precisa y totalmente controlada. Esa capacidad de cortar el ADN es lo que permite modificar su secuencia, eliminando o insertando nuevo ADN (Figura 3.17).

Una nueva técnica de edición genética, que logra modificar el genoma de cualquier ser vivo, desactivando un gen imperfecto para evitar un daño o sustituir la secuencia de uno defectuoso por la secuencia correcta, en humanos se han logrado modificar genes en embriones para evitar enfermedades hereditarias desde las células germinales, como en el Síndrome de Leigh. La biomedicina vigila y regula estas nuevas técnicas.

**Figura 3.17.** Técnica CRISPR- CAS -9: Las secuencias repetidas del CRISPR.



Tomado de Karginov FV y Hannon GJ. Mol Cell 2010

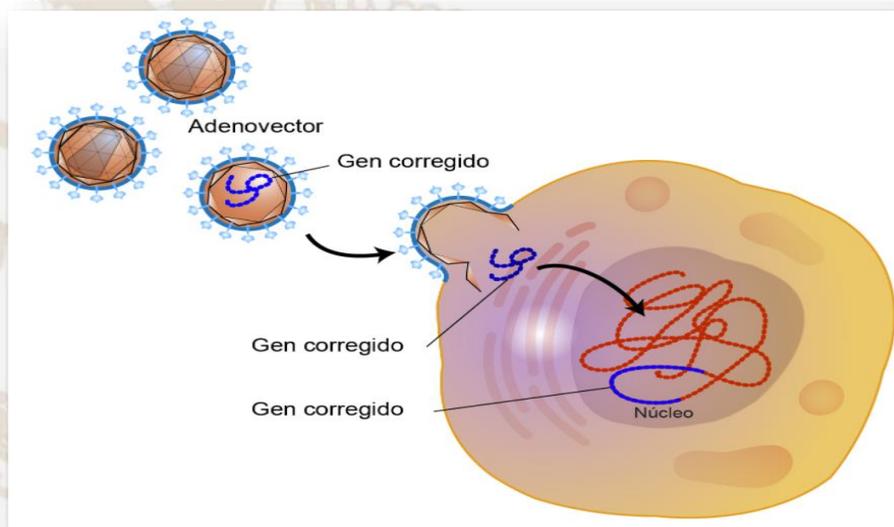
Estas técnicas son utilizadas en la vida cotidiana y muchos desconocen los grandes beneficios que aporta en la conservación de la salud humana, como la elaboración de Insulina recombinante para los pacientes que viven con diabetes, los cuales ya no responden al tratamiento oral y la elaboración de vacunas, en esta se extrae un fragmento de ADN capaz de replicar la enfermedad, pero con menos virulencia para generar antígenos como la vacuna de la hepatitis, y el virus del Papiloma Humano (VPH).

Hablar de ADN Recombinante, es también reconocer grandes avances en el área de la agronomía y producción de alimentos como plantas resistentes a plagas y herbicidas. Avances en el área de la salud, como la producción de proteínas, lo que ha generado una mayor calidad de vida en millones de personas y en general de la humanidad.

### Terapia génica.

La terapia génica se ha considerado, a lo largo del tiempo, un método experimental al tratamiento de enfermedades humanas, fundamentado en la transferencia o la introducción de una copia sana a un gen defectuoso en las células del paciente. La finalidad de esta transferencia de material genético es, restablecer una función celular que estaba defectuosa, introducir una nueva función o bien interferir con una función existente. Las distintas estrategias de la terapia génica se basan en tres elementos clave: el material genético a transferir, el método de transferencia y el tipo celular que incorporará dicho material genético, siendo una técnica experimental que busca tratar enfermedades metabólicas, mediante la modificación del material genético. En la Figura 3.18, se muestra el gen corregido incorporándose al núcleo.

Figura 3.18. Terapia génica.



Tomado de Candotti. (2021).

Existen dos pasos críticos para llevar a cabo la terapia: la transferencia de los genes a las células apropiadas y su posterior expresión. La acción de transferencia de material genético a una célula diana se conoce como transducción y el gen como transgén. La transducción de la célula diana puede realizarse de forma ex vivo, es decir, fuera del organismo o in vivo, por administración directa.

**Célula diana:** Son células especializadas que poseen receptores para reconocer sustancias específicas para un proceso.

### Tipos de terapia génica.

En teoría, hay dos tipos de terapia génica: la Terapia Génica (TG) de **células somáticas** y la Terapia Génica de **células germinales**, aunque actualmente sólo la primera está siendo desarrollada.

- La TG somática, introduce los genes a las células somáticas y así eliminar las consecuencias clínicas de una enfermedad genética heredada o adquirida. Las futuras generaciones no son afectadas, ya que el gen insertado no pasa a las siguientes generaciones.
- La TG germinal, sólo existe como una posibilidad, pues no se cuenta con la tecnología necesaria para llevarla a cabo. La TG germinal trataría las células del embrión, óvulos, espermatozoides o sus precursores. Cualquier gen introducido en estas células estaría presente no sólo en el individuo, sino que sería transmitido a su descendencia.

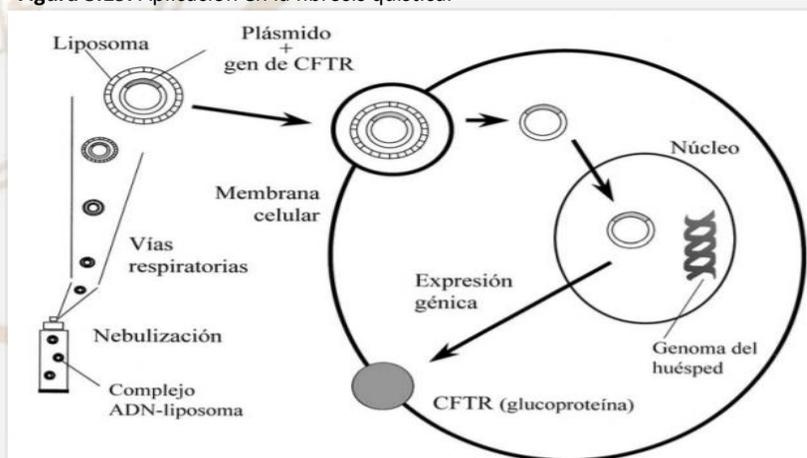
### Aplicaciones de la terapia génica.

La TG involucra la manipulación genética del organismo humano, por lo que podría ser utilizada en cualquier enfermedad donde haya surgido la modificación de un factor genético, ya sea de tipo heredado, como las enfermedades monogénicas como lo son la deficiencia en adenosín deaminasa [ADA], hipercolesterolemia familiar, fibrosis quística o hemofilia; enfermedades con herencia multifactorial, es decir, en las que hay una influencia de los genes y el ambiente, como son la hipertensión, la diabetes y la enfermedad coronaria. De tipo adquirido puede ser el cáncer, SIDA, artritis.

También podría utilizarse en el mejoramiento de los procesos de curación y regeneración tisular, y en el tratamiento de enfermedades neurológicas degenerativas como la enfermedad de Parkinson y de Alzheimer. Suena prometedor en el sector salud, sin embargo, aunque no son curables al cien por ciento, se puede garantizar una disminución del problema aplicando la TG.

Por ejemplo, en el tratamiento para la fibrosis quística, utilizando adenovirus administrados al tracto respiratorio en forma de aerosol, ha habido también mejoría parcial de los pacientes, presentándose la respuesta inmune del huésped y una baja eficiencia de los vectores como el principal impedimento en estos tipos de terapia.

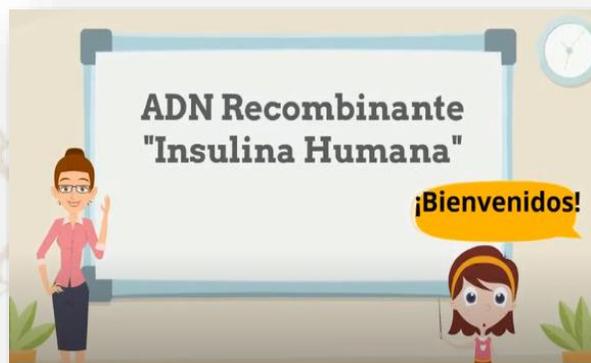
Figura 3.19. Aplicación en la fibrosis quística.



Tomado de Ronchera. (2013).

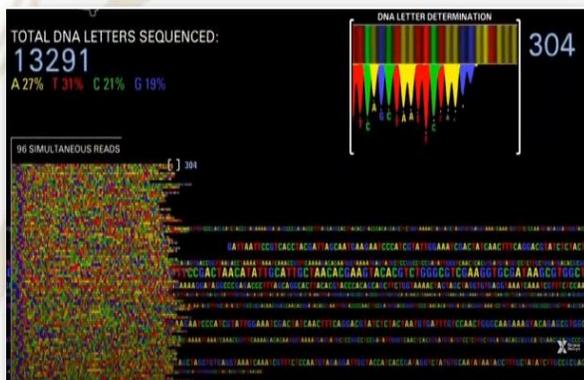
En la Figura 3.19 se muestra el modelo de transferencia génica in vivo mediado por liposomas catiónicos: introducción del gen que codifica el regulador transmembrana de la fibrosis quística (CFTR).

Te sugerimos  
revisar el  
siguiente  
material digital.



[https://youtu.be/SSH\\_i\\_c\\_cLNg](https://youtu.be/SSH_i_c_cLNg)

Recurso audiovisual. “ADN recombinante: Personajes y funciones”.



<https://youtu.be/3Motj-SgpfU>

Recurso audiovisual. “Terapia génica para el tratamiento de enfermedades raras”.

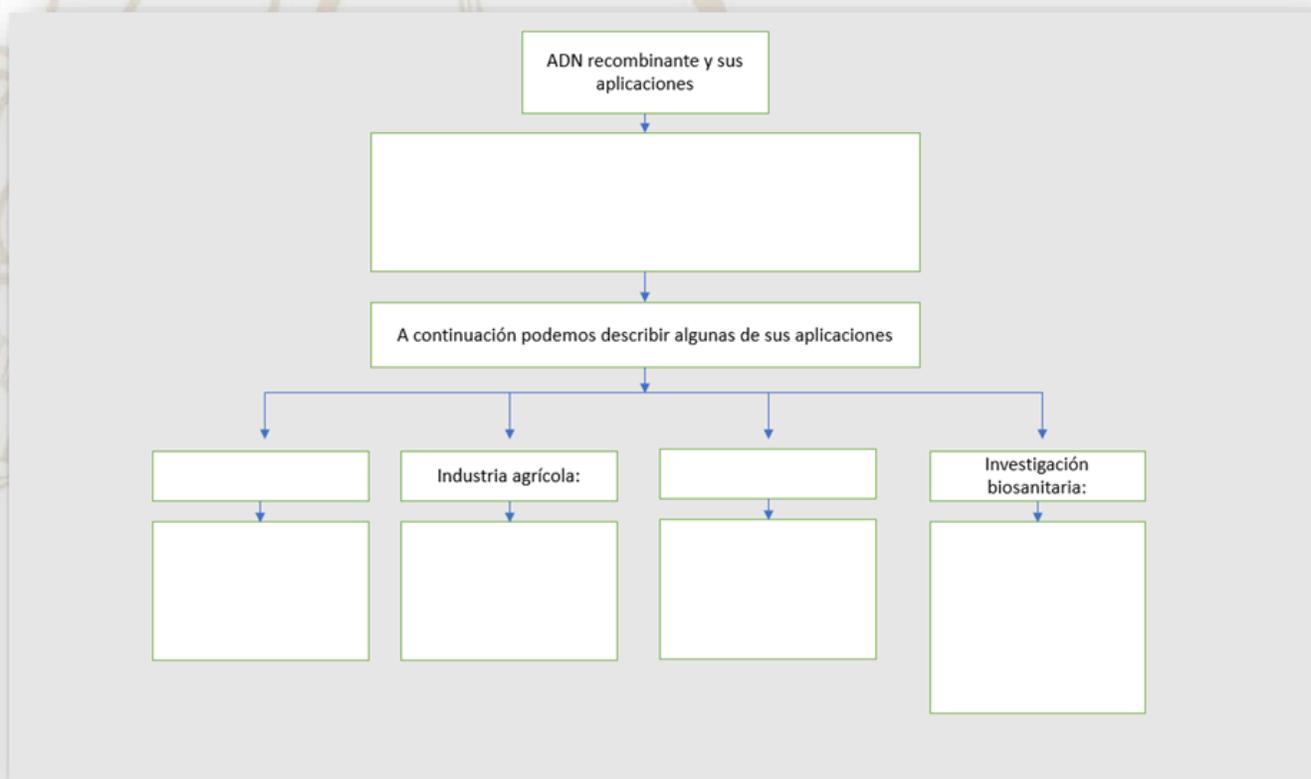
## Actividad No. 15: Mapa conceptual “ADN recombinante y sus aplicaciones”.

### Objetivo.

Reconocer la importancia de la técnica del ADN recombinante y sus aplicaciones en distintos ámbitos, a través de un mapa conceptual.

### Instrucciones:

- Al finalizar el análisis de los temas, organizado en equipo de cuatro integrantes, elabora un mapa conceptual físico o digital de tamaño doble carta o tabloide, donde integres la definición de la técnica del ADN recombinante, describiendo al menos tres aplicaciones en distintos ámbitos como el económico, de salud, ambiental o alimenticio; cumpliendo con los siguientes requisitos:
  - En formato digital usar letra Calibri 11, texto justificado, interlineado simple.
  - En caso de realizarlo de forma física usar letra legible, tamaño visible y margen de 2 cm. En ambas situaciones cumplir con las reglas ortográficas.
- Para finalizar tu actividad, redacta de manera individual una conclusión sobre el tema, con una extensión máxima de siete renglones; misma que deberás anexar al mapa conceptual y que entregarás de forma individual para su evaluación.
- A continuación, se presenta una sugerencia de estructura que puedes emplear:



**Ejemplo de estructura para el mapa conceptual “ADN recombinante y sus aplicaciones”.**

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

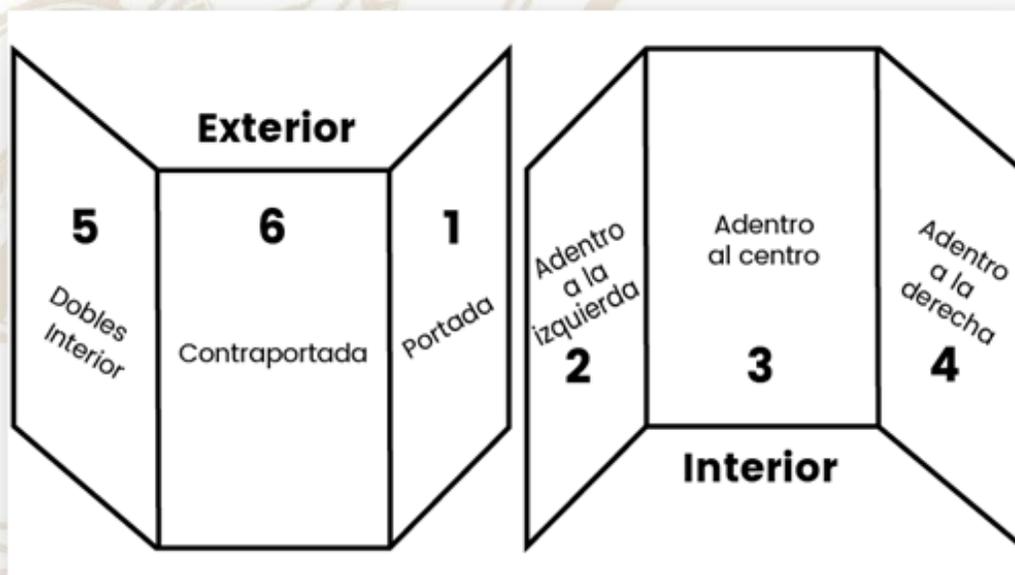
## Actividad No. 16. Tríptico “Biotecnología e ingeniería genética”.

### Objetivo.

Relacionar en un tríptico, los contenidos y aprendizajes adquiridos sobre los temas de biotecnología e ingeniería genética.

### Instrucciones:

1. Elabora en equipo de 4 integrantes, un tríptico físico o digital que incluyas los temas: biotecnología, ingeniería genética y técnicas de la ingeniería genética, en el que des a conocer sus definiciones, implicaciones y aplicaciones, enfatizándose en aquellas donde se utilizan las técnicas de la ingeniería genética.
2. Para la realización del tríptico debes cumplir con la siguiente estructura:
  - **Portada:** contiene los datos de identificación de la institución con logotipo oficial y el título del tríptico apoyado de al menos una imagen acorde a los temas.
  - **Desarrollo:** desglosa los temas de manera resumida, que van de lo general a lo específico. Los temas desarrollados deben presentarse con imágenes que refuercen la información.
  - **Conclusión:** presenta una reflexión crítica acerca de los avances tecnológicos de la biotecnología y la ingeniería genética en la vida cotidiana.
  - **Datos de identificación:** contiene los datos de identificación de los integrantes del equipo (nombre de los integrantes, semestre, grupo, turno, asignatura, nombre del docente).
3. Si el tríptico lo realizas en forma digital, usar letra Calibri No. 11, texto justificado e interlineado simple. En caso de realizarlo de forma física, la letra debe ser legible y de tamaño visible. En ambos casos se deben cumplir las reglas ortográficas y gramaticales. Realizarlo en una hoja tamaño carta y con libre creatividad.
4. Puedes tomar como referencia la siguiente imagen para realizar su actividad.

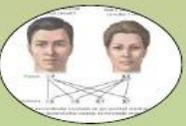


Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

### Ejemplo de un tríptico.

Tomado de <https://es.slideshare.net/Tatianaavilez/triptico-6726259>

<h2 style="text-align: center;">Biotecnología</h2> <p>La biotecnología es la tecnología basada en la biología, especialmente usada en agricultura, farmacia, ciencia de los alimentos, medioambiente y medicina. Se desarrolla en un enfoque multidisciplinario que involucra varias disciplinas y ciencias como biología, bioquímica, genética, virología, agronomía, ingeniería, física, química, medicina y veterinaria entre otras. Tiene gran repercusión en la farmacia, la medicina, la microbiología, la ciencia de los alimentos, la minería y la agricultura entre otros campos.</p> 	<p>REALIZADO POR: TATIANA AVILÉZ ARREAGA ING. ESTADÍSTICA INFORMÁTICA</p>  <p>PROYECTO DE : HERRAMIENTAS DE COLABORACION DIGITAL ING. CANDY PROAÑO</p> <p>PARA INFORMACIÓN: E-mail: <a href="mailto:ta_vilez@hotmail.com">ta_vilez@hotmail.com</a> Blog: <a href="http://blog.espol.edu.ec/tatmavil">blog.espol.edu.ec/tatmavil</a></p>	<h2 style="text-align: center;">GENÉTICA</h2>  <p>La genética es el campo de la biología que busca comprender la herencia biológica que se transmite de generación en generación.</p>
---	--	--

		
<h2 style="text-align: center;">MISIÓN</h2> <p style="text-align: center;"><b>IMPULSAR A LA COMUNIDAD DE ESTUDIANTES AL CONOCIMIENTO DE LA TRANSMISIÓN DE GENES A TRAVÉS DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS POR EL CIENTÍFICO MENDEL</b></p>	<h2 style="text-align: center;">Genética</h2> <p>La genética es una ciencia, y por lo tanto como tal, implica 'un conocimiento cierto de las cosas por sus principios y sus causas'. Entonces... ¿cuáles son estas cosas que como ciencia la genética estudia?, pues, la 'Herencia Biológica', y la 'Variación'. Y, sus principios y causas, son las 'leyes y principios' que gobiernan las 'semejanzas' y 'diferencias' entre los individuos de una misma 'especie'.</p> 	<h2 style="text-align: center;">Herencia genética</h2> <p>La <b>herencia genética</b> es la transmisión a través del material genético contenido en el núcleo celular, de las características anatómicas, fisiológicas o de otro tipo, de un ser vivo a sus descendientes. El ser vivo resultante tendrá características de uno o de los dos padres.</p> <p>La herencia consiste en la transmisión a su descendencia de los caracteres de los ascendentes.</p> 

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## Contenido Teórico 3.5. Transgénicos, beneficios y riesgos.

¿Alguna vez te has preguntado por qué los frutos de los mercados locales lucen muy diferentes a los que se venden en las grandes cadenas comerciales?, o ¿por qué los tomates silvestres se deterioran más rápido que los que compras en el supermercado? Esta diferencia se debe a que la mayoría de las frutas y vegetales que son vendidos por estas grandes cadenas, son organismos que reciben el nombre de organismos genéticamente modificados (OMG), popularmente conocidos como transgénicos.

Su historia se remonta a finales del siglo XX, cuando se empezó a experimentar con bacterias, más adelante algunos roedores fueron manipulados genéticamente, hasta que los científicos lograron demostrar que el gen manipulado se producía de generación en generación. Pero fue durante la última década del siglo XXI, donde se obtuvieron los mejores resultados al poder aplicar estas técnicas a las semillas.

Este tipo de organismo no solo corresponde a las plantas, también existen animales que han sufrido modificaciones, por ejemplo, existen vacas cuya modificación genética les permite producir una mayor cantidad de carne o los famosos pollos de granja, cuya modificación les permite comer durante mucho tiempo, con la finalidad de engordar y crecer.

Pero ¿por qué reciben este nombre? Un **OMG** es un organismo vivo cuyo genoma ha sido modificado mediante técnicas de biología molecular, con la finalidad de satisfacer las necesidades del ser humano; no solo la de alimentación, sino también la de mejorar el sabor y la calidad de estos y de reducir el número de plagas que atacan a los diferentes cultivos. Enfocarse a verlo desde este punto de vista nos indica que la producción de estos organismos es uno de los grandes aciertos que ha tenido la ciencia; pero para dar una opinión, es necesario que se evalúen los riesgos y beneficios de la producción de ellos (Figura 3.20).

Figura 3.20. Riesgos y beneficios de organismos genéticamente modificados (OMG).



Pereyra, Y. (2021).

### **Instituciones y normas de regulación de uso de transgénicos en México.**

Para el año de 1988, la extinta Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), a través de un grupo multidisciplinario de científicos convocados por la Dirección general de Sanidad Vegetal (DGSV), hicieron posible el primer contacto de nuestro país con los organismos transgénicos, siendo los tomates el primer cultivo de este tipo en el territorio.

Más adelante, en el año de 1995, la DGSV se convirtió en el Comité Nacional de Bioseguridad Agrícola (CNBA), el cual se encargó de la bioseguridad agrícola, estableciendo por primera vez la llamada Norma Oficial Mexicana (NOM). Las dos instituciones anteriores (DGSV y CNBA), fueron las primeras encargadas de la regulación en materia de transgénicos, sin embargo, su normatividad contenía varias lagunas, como la afectación que podrían sufrir los ecosistemas.

Por lo que, en 1999, ante la falta de información sobre los riesgos que pudieran originarse a nivel ambiental y de salud pública por el consumo de estos y el incremento de solicitudes para establecer cultivos, se crea la **Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM)**, la cual ocupó el lugar que tenía la CNBA; esta nueva institución realizaba su trabajo junto con seis secretarías de estado. La CIBIOGEM tiene como prioridades la capacitación y grupos de expertos, percepción pública, la regulación y legislación de cultivos específicos como el maíz, las vacunas animales, la biorremediación y la transformación genética.

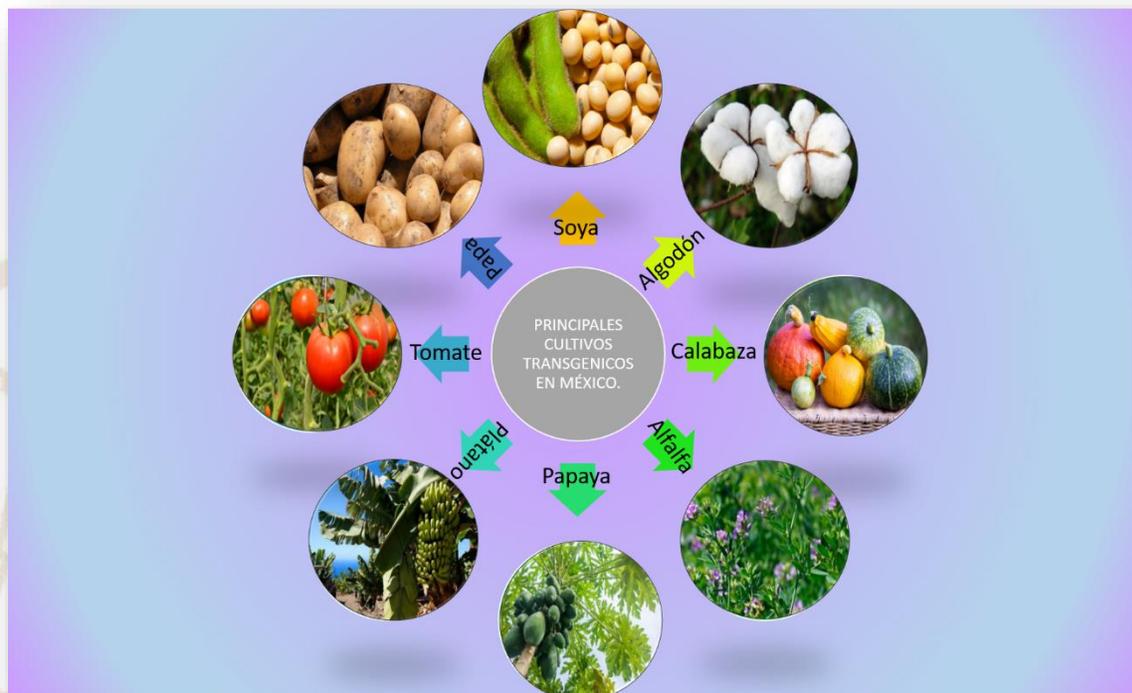
Mientras que la **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)** se encarga de evaluar los riesgos por la introducción de organismos vivos modificados, con la finalidad de sistematizar la información de especies silvestres y transgénicas.

Cuando se habla de leyes y normas que regulan el uso de transgénicos, nos encontramos con las siguientes:

- **Convenio sobre la Diversidad Biológica:** establece el compromiso de instaurar acuerdos sobre la seguridad de la biotecnología.
- **Protocolo de Cartagena:** establece el compromiso de definir regulaciones y medidas necesarias para evaluar los movimientos transfronterizos de los OGM's.
- **Ley de bioseguridad de organismos genéticamente modificados:** publicada en el Diario Oficial de la Federación en marzo del 2005, con la finalidad de regular toda actividad relacionada con la liberación experimental, en programa piloto, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados; todo ello con la finalidad de reducir y prevenir los riesgos que las actividades pudieran ocasionar a la salud y los ecosistemas y diversidad biológica.
- **Registro Nacional de Bioseguridad de OGM's:** encargada de resguardar las solicitudes, permisos y comunicados respecto a la liberación de OGM.
- **NOM001-SAG/BIO-2014:** contiene las especificaciones generales del etiquetado de organismos genéticamente modificados como semillas y material vegetal.
- **NOM-056-FITO-1995:** establece los requisitos fitosanitarios para la movilización en el territorio, importación y establecimiento de pruebas de organismos manipulados mediante la aplicación de ella.

Aun cuando en la actualidad ya se cuenta con más información sobre los transgénicos y la regulación en nuestro país (Figura 3.21), este tema no deja de ser controversial y seguirá siendo debatido no solo en el territorio nacional, sino en el mundo entero.

**Figura 3.21.** Principales cultivos transgénicos en México.



Pereyra, Y. (2021).



<https://youtu.be/3Motj-SgpfU>

**Recurso audiovisual.** “Terapia génica para el tratamiento de enfermedades raras”.

## Actividad No. 17. Tabla Positivo, Negativo, Interesante (PNI) “Transgénicos: ¿buenos o malos?”

### Objetivo.

Identificar mediante una tabla PNI, las ventajas y desventajas de los organismos genéticamente modificados (OGM).

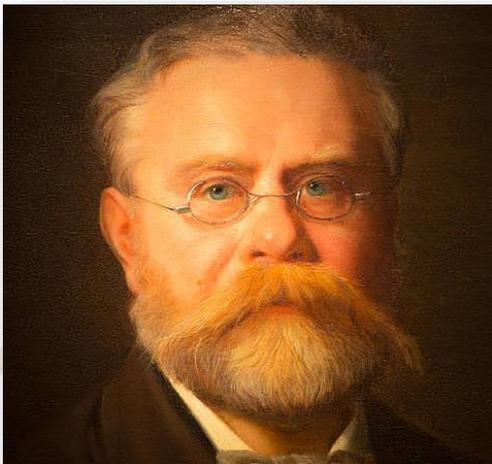
### Instrucciones:

1. De manera digital o física (cartulina) elabora una tabla PNI. En la opción positivo describe las ventajas, en negativo las desventajas y en interesante lo que te resulte más atractivo de estos organismos.
2. A continuación, presenta tu tabla de manera respetuosa a la clase.

Organismos Genéticamente Modificados		
Positivo	Negativo	Interesante

## Contenido Teórico 3.6. Bioética.

Figura 3.22. Fritz Jahr, creador del término “Bioética”



Tomado de

<https://s3.amazonaws.com/s3.timetoast.com/public/uploads/photo/15915299/image/43395e207834fa1db41d71ebff49fd23>

La bioética es la aplicación de la ética en ámbitos biológicos. Tiene como principal objetivo, promover acciones y programas que generen conciencia en los seres humanos para fomentar el respeto a la vida en todos sus niveles, incluyendo a los humanos, animales y plantas.

La bioética es considerada una ciencia relativamente nueva. La palabra bioética tiene su origen en el educador y pastor Fritz Jahr (Figura 3.22) en el año de 1927, quién empleó el término “*bio-ethik*” en la redacción de un artículo donde relacionaba la aplicación de la ética con el ser humano y el resto de los seres vivos; años más tarde, el bioquímico americano Van Rensselaer Potter también empleó el termino en uno de sus libros “La bioética: Un puente hacia el futuro”.

La bioética no es un término limitado, ya que involucra a todos los temas y casos que atañen la vida, esta misma característica le permite poder involucrarse en temas que incluyen al medio ambiente y el respeto a los animales.

La Unidad Regional de Bioética de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), define a la bioética como *“el uso creativo del diálogo inter y transdisciplinar entre ciencias de la vida y valores humanos para formular, articular y, en la medida de lo posible, resolver algunos de los problemas planteados por la investigación y la intervención sobre la vida, el medio ambiente y el planeta Tierra”*.

### Principios de la bioética.

Tom Beauchamp y James Franklin Childress, en el año de 1974, establecieron cuatro fundamentos que forman la base de la bioética. Estos principios interactúan entre sí, pero no interfieren entre ellos y se les brindan prioridad según sea necesaria su aplicación en cada conflicto en particular, en los cuales se tocan temas de aspectos clínicos o de investigación.

Los principios de la bioética son (Figura 3.23):

1. **Respeto a la autonomía:** el principio de autonomía tiene estrecha relación con la posibilidad de un individuo de hacer su voluntad y autogobernarse. Según la bioética, la autonomía está condicionada por la libertad, que es la posibilidad de ser independiente pese a factores que limitan y la agencia, entendida como la posibilidad de un individuo de poder accionar de forma intencional. El principio de la autonomía también implica que una persona puede decidir en casos clínicos, si accede o no a determinado tratamiento clínico.
2. **No maleficencia:** este principio consiste en practicar de forma correcta cualquier ciencia relacionada con la salud o, en otro enfoque, propone la existencia de interacción entre los seres vivos sin causarles algún daño. Señala la responsabilidad por parte de las personas que aplican y desarrollan métodos científicos, médicos y clínicos en no sobreponer el “bien” ante la integridad de los seres vivos y el medio ambiente.
3. **Justicia:** este principio expresa la necesidad y obligación de proporcionar de manera equitativa los recursos médicos y de salud, investigación, y tratamientos de forma equitativa basados en la idea que se debe asignar a cada individuo lo que por derecho le corresponde. Cuando hablamos de esta justicia y equidad no nos referimos a tratar a todos los derechohabientes del servicio médico de la misma manera, pero que tengan acceso a los servicios de salud, a tratamientos dignos y adecuados, sin anteponer jamás la raza, sexualidad, etnia o posición económica del individuo en cuestión.
4. **Beneficencia:** este principio manifiesta que el personal de salud y científico debe poner su máximo esfuerzo en buscar el beneficio del paciente o la solución de la problemática presentada de la manera más favorable para todos los involucrados. Este principio también es aplicable a todos los individuos que puedan beneficiarse de los avances médicos y tecnológicos.

Figura 3.23. Principios de la bioética



Pérez. C. 2021



<https://youtu.be/NRxAz-PrP7s>

Recurso audiovisual. Save Ralph



Sabías que...

*Cruelty free* es un movimiento que está en contra de la tortura animal a través de experimentos, de ahí el término libre de crueldad. Se refiere principalmente a productos de Belleza e Higiene Personal, así como de Limpieza del Hogar que no involucran experimento animal dentro de su proceso de elaboración.

## Actividad No. 18. Cuento ilustrado: "Situación didáctica 3: El recuento de los daños".

### Objetivo.

Integrar a través de un cuento ilustrado los contenidos abordados y los aprendizajes adquiridos durante el desarrollo del Bloque 3.

### Instrucciones:

1. Organizado en equipos de 4 a 6 integrantes, investiga una nota periodística donde se exponga un caso de maltrato animal o daño al medio ambiente, en el desarrollo o aplicación de técnicas de ingeniería genética o biotecnología.
2. Analiza el caso expuesto para que identifiques el maltrato o daño, las leyes, normas o principios de la bioética que se omitieron.
3. A continuación, redacta e ilustra un cuento real o ficticio inspirado en la nota periodística, mostrando el daño provocado e incluyendo a modo de conclusión las normas y leyes omitidas por los personajes en la problemática que se aborda; menciona el o los fundamentos de la bioética que no se cumplieron.
4. Consulta las especificaciones de características y de tiempo proporcionadas en el instrumento de evaluación Lista de Cotejo **TSB1\_B3\_LC4**.



### Ejemplo de cuento ilustrado.

Tomado de <http://rosafernandezsalamancacuentos.blogspot.com/2014/06/los-tres-cerditos-cuento-ilustrado.html>

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11



**Lista de Cotejo para Actividad No. 18. "Cuento: Situación Didáctica 3".**

**COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO PLANTEL No. \_\_\_\_**

**TSB1\_B3\_LC4**

**Lista de Cotejo para Actividad No. 18. Cuento ilustrado "Situación didáctica 3: El recuento de los daños".**

<b>Asignatura: Temas Selectos de Biología 1.</b>		<b>Bloque III: Ingeniería genética y las aplicaciones de la biotecnología.</b>	
<b>Situación didáctica No. 3: "El recuento de los daños".</b>			
<b>Nombre de los estudiantes:</b> 1. 2. 3. 4. 5. 6.		<b>Docente:</b>	
<b>Semestre:</b> Quinto	<b>Grupo:</b>	<b>Turno:</b>	<b>Fecha de aplicación:</b>
<b>Competencias genéricas:</b> CG 4.5, 5.6 y 6.1		<b>Competencia disciplinar:</b> CDBE 2, 3, 5, 6 y 10	
<b>Evidencia de Aprendizaje:</b> Cuento ilustrado: Situación didáctica No. 3 "El recuento de los daños".			

Indicadores		Puntaje	Criterios		Observaciones
			Sí	No	
1.	El planteamiento de la historia presenta a los personajes causantes del daño y los organismos afectados.	1.5 puntos			
2.	El desarrollo presenta la problemática entre los personajes, mostrando el daño causado y las leyes y normas omitidas.	2 puntos			
3.	En el cierre del cuento, se muestra el desenlace de la historia y la resolución del problema abordado.	2 puntos			
4.	Se incluye una conclusión en la que, de manera reflexiva, comenten los principios de la bioética que no se cumplieron en la historia.	2 puntos			
5.	Las imágenes del cuento ilustran la historia presentada, son de tamaño adecuado (1/8 de cuartilla) y están organizadas de forma armoniosa dentro del texto.	1 punto			
6.	En formato digital, se redacta en letra Calibri 11, interlineado sencillo y justificado; en formato físico, se presenta letra legible y visible, con margen de hoja de 2cm por lado. La extensión permitida es de 2 a 3 cuartillas. Cuidar la correcta ortografía y gramática.	1 punto			
7.	Se entrega en la fecha indicada y con limpieza.	0.5 puntos.			
Puntuación final:					



# Referencias Bibliográficas



Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

## BLOQUE 1.

Arias, R. (2019). *Temas Selectos de Biología 1*. Editorial Nueva imagen.

Bou, G. (20 de abril de 2014). Elsevier: *Descubra las últimas novedades en microbiología*.  
<https://www.elsevier.com/es-es/connect/educacion-medica/novedades-en-microbiologia>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México). (11 de marzo de 2011). En Wikipedia.  
[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Consejo\\_Nacional\\_de\\_Ciencia\\_y\\_Tecnolog%C3%ADa\\_\(M%C3%A9xico\)&oldid=134551810](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Consejo_Nacional_de_Ciencia_y_Tecnolog%C3%ADa_(M%C3%A9xico)&oldid=134551810)

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2019). *Sistema de Centros de Investigación*.  
<https://www.conacyt.gob.mx/Sistemas-de-centros-de-investigacion.html>

Fundación UNAM. (23 de abril de 2021). *Francisco Gonzalo Bolívar, pionero de la biología molecular y la biotecnología*. Rostros UNAM. <https://www.fundacionunam.org.mx/rostros/francisco-gonzalo-bolivar-pionero-de-la-biologia-molecular-y-la-biotecnologia/>

Gamas, M. y Fernández, D. (2018). *Biología 1*. Editorial Pearson

López, L. y Gutiérrez, M. (2018). *Química I*. Ciudad de México: Pearson Educación de México.

Mayr, E. (2006). *Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica*. Katz Editores.

Mier, M. (2020). *Temas selectos de biología I*. Editorial Klik

Moreno, F. y Sierra, A. (2002). De la biología a la tecnología. *Revista CES Medicina*, 16(2), 61-63.  
<https://revistas.ces.edu.co/index.php/medicina/article/view/614/364>

Pardo Martínez, C.I. (21 de abril de 2018). Portafolio: *Los beneficios y riesgos de la ciencia, tecnología e innovación*.  
<https://www.portafolio.co/los-beneficios-y-riesgos-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion-516414>

Pígem, J. (4 de junio del 2013). Leonardo Da Vinci, un visionario de la ciencia. National Geographic.  
[https://historia.nationalgeographic.com.es/a/leonardo-da-vinci-hombre-adelantado-a-su-tiempo\\_7277](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/leonardo-da-vinci-hombre-adelantado-a-su-tiempo_7277)

Tirado, F. J. (2003). Riesgo, tecnociencia y biotecnología. *Athenea Digital*, 1(4), 1-14.  
<https://atheneadigital.net/article/viewFile/94/94-pdf-es>

Vázquez, R. (2016). *Biología 1*. Editorial Patria.

Vázquez, R. y Vázquez, R. (2018). *Temas Selectos de Biología 1*. Editorial Patria.

## BLOQUE 2.

- Arrazola, A. (1994). Biología de la membrana celular. *Nefrología*, XIV(4), 418–426. <https://www.revistanefrologia.com/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=X021169959400663X#:~:text=La%20membrana%20plasm%C3%A1tica%2C%20que%20rodea,de%20%C3%A9sta%20y%20su%20entorno.>
- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. E. (2003). *Biología: La vida en la Tierra*. Pearson Educación.
- Beas, C., Ortuño, D. y Armendáriz, J. (2009). *Biología molecular. Fundamentos y aplicaciones*. McGraw-Hill Interamericana.
- Biggs, A., Hagins, W. C., Holliday, W. G., Kapicka, C. L., Lundgren, L., MacKenzie, A. H., Rogers, W. D., Sewer, M.B. y Zike, D. (2012). *Biología*. McGraw-Hill.
- Brandan, N., Aquino Esperanza, J. y Codutti, A. (2007). *Respuesta inmunitaria*. Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Medicina. <https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/Carrera-Medicina/BIOQUIMICA/inmunitaria.pdf>
- Burriel Coll, V. (s.f.). *Estructura y propiedades de los ácidos nucleicos*. Universidad de Valencia. Recuperado el 28 de abril de 2021, de [https://www.uv.es/tunon/pdf\\_doc/AcidosNucleicos\\_veronica.pdf](https://www.uv.es/tunon/pdf_doc/AcidosNucleicos_veronica.pdf)
- Buzo Zarzosa, P. (2011). *Mitos e ideas alrededor del cáncer*. Ciencia UNAM [Universidad Nacional Autónoma de México]. [http://ciencia.unam.mx/leer/39/Mitos\\_e\\_ideas\\_alrededor\\_del\\_cancer](http://ciencia.unam.mx/leer/39/Mitos_e_ideas_alrededor_del_cancer)
- Cagua, L. (s.f.). *Transporte de proteínas*. SlidePlayer. Recuperado el 3 de mayo de 2021, de <https://slideplayer.es/slide/11791247/>
- Cessa Mendoza, A., Rojas Estrada, A., Reyes Cruz, E., Lozano Coavichi, L. I., Rodríguez Girón, J. S., Bautista Hernández, S. y López Monteon, A. (2017). *Transporte membranaral*. Universidad Veracruzana, Región Xalapa, Dirección de Comunicación de la Ciencia. <https://www.uv.mx/cienciauv/blog/transportemembranali/>
- Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California. (2020). *Biología 1*. [https://drive.google.com/drive/folders/1odUjJdi\\_658rF57PEE7EiQoMyqI07s5H](https://drive.google.com/drive/folders/1odUjJdi_658rF57PEE7EiQoMyqI07s5H)
- Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. (2014). *Biología 1*. <https://www.cobachsonora.edu.mx/files/semestre3-2019/biologia1.pdf>
- Cruz Soto, A. (2008). *Ciencias de la Salud 2*. Compañía Editorial Nueva Imagen.
- Curtis, H., Barnes, N. S., Schnek A., Massarini, A. (2007). *Biología. Curtis*. Editorial Médica Panamericana.
- Falcón Gutiérrez, M. I. (s.f.). *Estructura de los ácidos nucleicos*. Google Sites. Recuperado el 27 de abril de 2021, de <https://sites.google.com/site/bqmarianaivonnefalcongutierrez/4-estructura-de-los-cidos-nuclicos>
- Frías Díaz, M. I. (2008). *Biología 1*. Compañía Editorial Nueva Imagen.

- Fried, J. (1990). *Biología*. McGraw-Hill/Interamericana.
- Gálvez Sánchez, F. J. (2009). *Ácidos nucleicos*. Universidad Politécnica de Valencia. [https://www.uv.es/tunon/pdf\\_doc/Acidos%20Nucleicos\\_09.pdf](https://www.uv.es/tunon/pdf_doc/Acidos%20Nucleicos_09.pdf)
- Gelambi, M. (2020). *Excitosis: proceso, tipos, funciones y ejemplos*. Lifeder. Recuperado el 3 de mayo de 2021, de <https://www.lifeder.com/excitosis/>
- Hernández Hernández, M. C., Ballinas Alfaro, U. y Barrón Quevedo, F. I. (2018). *Biología I*. Editorial Umbral.
- Hernández Torres, E. y De La Cerna Hernández, C. (2019). *Biología I*. Gafra.
- Iáñez, E. (2006). *Membrana y transporte*. Universidad de Granada, Licenciatura de Biología, Microbiología General. <https://www.ugr.es/~eianez/Microbiologia/06membrana.htm>
- Karp, G. (2011). *Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos*. McGraw-Hill Interamericana.
- Karp, G., Marshall, W. y Iwasa, J. (2014). *Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos*. McGraw-Hill Interamericana.
- Khan Academy. (s.f.). *Introducción a la señalización celular*. Recuperado el 28 de abril de 2021, de <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/cell-communication-and-cell-cycle/cell-communication/a/introduction-to-cell-signaling>
- Khan Academy. (s.f.). *Repaso de enzimas*. Recuperado el 1 de mayo de 2021, de <https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-energy-and-transport/hs-enzymes/a/hs-enzymes-review>
- La célula: morfología celular. (s.f.). Biología y Geología. Recuperado el 3 de mayo de 2021, de <http://biogeo.esy.es/BG2BTO/morfologiadelacelular1.htm>
- Latorre, D. (2018). *Estructura de la Membrana Plasmática y Mecanismos de transporte a través de la membrana*. Universidad Católica Silva Henríquez, Programa de Acompañamiento y Acceso Efectivo a la Educación Superior. <http://vinculacion.ucsh.cl/wp-content/uploads/BIOLOG%3%8DA-2.Estructura-de-la-Membrana-Plasm%3%A1tica-y-Mecanismos-de-transporte-a-trav%3%A9s-de-la-membrana.pdf>
- Manjarrez Hernández, Á. (1998). Oncogenes. *Vertientes. Revista Especializada de Salud*, 1(2), 41-45. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/vertientes/article/view/33041>
- Megías Pacheco, M., Molist García, P. y Pombal Diego, M. Á. (2019). *La célula. Membrana celular, Transporte*. Atlas de histología vegetal y animal [en línea]. Universidad de Vigo, Facultad de Biología, Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud. <https://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/3-transporte.php>
- Méndez Rosales, M. E. (2011). *Biología I*. Book Mart.

Merino Pérez, J. y Noriega Borge, M. J. (s.f.). *Transporte a través de membrana*. Universidad de Cantabria. Recuperado el 3 de mayo de 2021, de <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/879/course/section/967/Tema%25204-Bloque%2520II-Transporte%2520a%2520traves%2520de%2520Membrana.pdf>

Mier Ríos, M. (2020). *Temas Selectos de Biología I*. Klik Soluciones Educativas.

Millán Hernández, M. (2020). *Biología I*. Klik Soluciones Educativas.

Nelson, D. L. y Cox, M. M. (1995). Lehninger: Principios de Bioquímica. Omega.

Proyecto Biosfera, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Gobierno de España. (s.f.). *La regulación de la expresión génica: el operón*. Recuperado el 21 de abril de 2021, de <http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/genetica/contenido13.htm>

Raisman, J. S. y González, A. M. (2008). *Transporte de y hacia la célula*. Hipertextos del Área de la Biología. [http://www.biologia.edu.ar/cel\\_euca/transporte.htm](http://www.biologia.edu.ar/cel_euca/transporte.htm)

Ramírez Ramírez, J. y Ayala Aceves, M. (2014). Enzimas: ¿qué son y cómo funcionan? *Revista Digital Universitaria*, 15(12), art. 91. <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num12/art91/art91.pdf>

Rigalli, A. (s.f.). *Transporte a través de membranas*. Universidad Nacional de Rosario, Repositorio Hipermedial. Recuperado el 3 de mayo de 2021, de <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/7329/transporte%20a%20traves%20de%20membranas.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Sampieri Ramírez, C. L., & Pineda Arredondo, E. (2011). *Temas Selectos de Biología I*. Compañía Editorial Nueva imagen.

Solomon, E. P., Berg, L. R. y Martin, D. W. (2013). *Biología*. Cengage Learning.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. (s.f.). *Transporte en membrana celular* [Diapositivas]. Recuperado el 3 de mayo de 2021, de [http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/retana/Tansporte\\_membranal.pdf](http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/retana/Tansporte_membranal.pdf)

Universidad Nacional Autónoma de México, Portal Académico CCH. (2017). *Los ácidos nucleicos*. <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad1/biomoleculas/funcionesacidonucleicos>

Vázquez Conde, R. (2017). *Biología 1*. Grupo Editorial Patria.

Vázquez Conde, R. (2018). *Biología 1*. Grupo Editorial Patria.

### BLOQUE 3.

Abbas, A., Lichtman, A.-H. (2018). *Inmunología celular y molecular* (9na edición). Elsevier Gezondheidszorg.

*Alimentos transgénicos en México*. (2020, 6 abril). Revista Infoagro México. <https://mexico.infoagro.com/alimentos-transgenicos-en-mexico/>

Álvarez, M. (2008). *Introducción al Estudio de la Endodoncia*. Iztacala UNAM. <https://www.iztacala.unam.mx/rivas/NOTAS/Notas1Introduccion/etiprincipios.html>

Ambesi-Impiombato, S. (Ed.). (2015). Clonación [Libro electrónico]. En *Cuadernos de bioética* (1ra ed., pp. 48–55). Dept. de Patología y Medicina Experimental y Clínica de la Universidad de Udine. Italia. <http://aebioetica.org/revistas/2000/1/41/48.pdf>

Aparisi, S. J. C. (2010). Los principios de la bioética y el surgimiento de una bioética intercultural. *Veritas*, (22), 121-157. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-92732010000100006>

Argüello Astorga, R. (2006). BIOTECNOLOGÍA: LA REVOLUCIÓN QUE MÉXICO NECESITA. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, V(2),131-135. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455545070003>

Arqué, A. (2003). El impacto de la biotecnología en américa latina: espacios de participación social. *Acta bioethica*, 9(1), 21-38. <https://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2003000100003>

Austin-Ward, E. D. (2018). *La terapia génica y sus aplicaciones*. SciELO. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0034-98871998000700013&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0034-98871998000700013&script=sci_arttext)

Balada, F. (2020, 14 diciembre). *ADN recombinante: definición y proceso*. unprofesor.com. <https://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/adn-recombinante-definicion-y-proceso-4535.html>

CIBIOGEM. (2019). <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/>

Cisneros, C. A. (2016, julio). *Agricultura urbana familiar en una ciudad media en Chiapas. Implicaciones para la sustentabilidad urbana*. <http://www.scielo.org.mx/>. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-45572016000200101](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572016000200101)

*Convenio de la Diversidad Biológica*. (2021, 11 marzo). Biodiversidad Mexicana. <https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/cbd>

- Corredor Arias, L. F., Valencia Basto, C. F. (2008). BIOTECNOLOGÍA: La “Superciencia” Moderna. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 2(4), 82–99. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/787/780>
- Dasilva, J. (2004). The Colours of Biotechnology: Science, Development and Humankind. *ELECTRONIC JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY*, 7(3). <http://www.ejbiotechnology.info/index.php/ejbiotechnology/article/view/1114/1496>
- Ezcurra, E. (2020, agosto). *Los organismos genéticamente modificados*. <http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/gaceta.html>.
- Fikri-Benbrahim, N. (2019, 19 noviembre). *Tecnología del ADN recombinante: aplicaciones y riesgos*. Canal Biosanitario. <https://revistadigital.inesem.es/biosanitario/adn-recombinante/>
- Gonzalez-Castellanos, R. (2018). *Introducción a la Biotecnología (Actualizada 2018)*. [https://www.academia.edu/36812695/Introduccion\\_a\\_la\\_Biotecnologia\\_\(Actualizada\\_2018\)](https://www.academia.edu/36812695/Introduccion_a_la_Biotecnologia_(Actualizada_2018))
- Greenwood-Sanchez, D., Colín, M. C. (2019). Los transgénicos en México: 20 años de resistencia y lucha. *Greenpeace*, 7–18. [https://www.greenpeace.org/static/planet4-mexico-stateless/2019/11/0fc9a614-20anos\\_18oct\\_13hrs-1.pdf](https://www.greenpeace.org/static/planet4-mexico-stateless/2019/11/0fc9a614-20anos_18oct_13hrs-1.pdf)
- Hincapié - Sánchez, J., Medina Arellano, M. J. (2019). *Bioética: teorías y principios* (4ra ed.). *rua mx*. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/13/6006/1.pdf>
- Iruegas Evaristo, L. F. (2013, 30 diciembre). *Cultivos transgénicos en México*. <http://www.fao.org/http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/513267/>
- La biotecnología y bioseguridad en México*. (s. f.). /www.conacyt.gob.mx/. Recuperado 2015, de [https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/divulgacion/Que\\_es\\_la\\_Biotecnologia.pdf](https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/divulgacion/Que_es_la_Biotecnologia.pdf)
- Ley Federal de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados*. (2019, 27 mayo). Observatorio del Principio 10. <https://observatoriop10.cepal.org/es/instrumentos/ley-federal-bioseguridad-organismos-geneticamente-modificados#:~:text=La%20ley%20tiene%20por%20objeto,posibles%20riesgos%20que%20estas%20actividades>
- Massieu T., Yolanda C. (2006). México y su necesaria ley de bioseguridad: intereses económico-políticos y movimiento social. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 14(27), 57-91. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-45572006000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572006000100003&lng=es&tlng=es)

- Muñetón Pérez, P. (2009, 10 abril). *Revista Digital Universitaria*. Revista UNAM. <https://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art23/int23.htm>
- Muñoz, E. (2014, agosto). *Biología, sociedad y economía: una visión personal*. [https://digital.csic.es/bitstream/10261/189461/1/Biologia\\_sociedad\\_economia\\_MU%C3%91OZ\\_Emilio.pdf](https://digital.csic.es/bitstream/10261/189461/1/Biologia_sociedad_economia_MU%C3%91OZ_Emilio.pdf)
- Organismos Genéticamente Modificados: Pesca y Acuicultura en México. (2015). *Mirada Legislativa*, 89(1ra), 3–32. <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/>
- Ruiz Castellanos, M., & Sangro, B. (2005). Terapia génica: ¿Qué es y para qué sirve? *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 28(1), 17-27. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272005000100002&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272005000100002&lng=es&tlng=es).
- Sarmiento, M. Á. (2014). *Biología: Entre ciencia, genes e ingenio humano* (1ra ed.) [Libro electrónico]. Ministerio de Educación de la Nación. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-DAR-Arg-13-Biologia.pdf>
- Serrato, A. (2014). PCR: Reacción en cadena de la polimerasa. En L. Flores, J. Aportela, & E. Sierra (Eds.), *Herramientas moleculares aplicadas en ecología: Aspectos teóricos y prácticos* (1.ª ed., pp. 53–73). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I).
- Soberón Mainero, F. X. (2016). *Portada La ingeniería genética, la nueva biotecnología y la era genómica* (Vol. 3ra). FONDO DE CULTURA ECONÓMICA (FCE).
- Vázquez Conde, R., & Vázquez López, R. (2014). *Temas selectos de biología I* (1.ª ed.). Grupo Editorial Patria. <https://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9789708172776.pdf>
- Zorrilla Fuenzalida, S., Quezada Sepúlveda, A. (Eds.). (2003). *Acta Bioethica*. <http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/Revistas/Bioetica/acta7.pdf>



TABASCO



**COBATAB**  
COLEGIO DE BACHILLERES  
DE TABASCO

# ACTIVIDADES DE REFORZAMIENTO.

Paseo la Choca No. 1000 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035 Villahermosa, Tabasco, MX  
Tel. +52 (933) 3 16 93 11

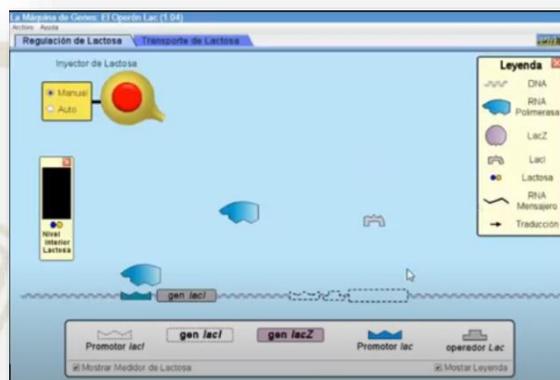
## Actividad de Reforzamiento No. 1. Simulador del modelo de Operón (BLOQUE 2).

### Objetivo.

Reconoce la importancia del modelo de Operón como regulador de la expresión genética en organismos vivos, así como sus características.

### Instrucciones:

1. Revisa el simulador del modelo del Operón disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/gene-machine-lac-operon>.
2. Para interpretar dicho simulador, revisa el video tutorial para entender cómo funciona. Una vez revisado dicho simulador y con información de la guía didáctica, elabora un reporte escrito sobre las funciones y características del modelo del operón como regulador genético.



[https://drive.google.com/file/d/1xAgBypvDmFovJ\\_Q5mf5ZF4j7HbsxBV4P/view](https://drive.google.com/file/d/1xAgBypvDmFovJ_Q5mf5ZF4j7HbsxBV4P/view)

**Recurso audiovisual.** Tutorial del simulador del modelo de Operón.

## Actividad de Reforzamiento No. 2. Cuadro sinóptico (BLOQUE 3).

### Objetivo.

Describir mediante un cuadro sinóptico, las enfermedades que utilizan la terapia génica como tratamiento.

### Instrucciones:

1. Organizado en binas, investiga en diversas fuentes confiables, un mínimo de 4 enfermedades que son tratadas mediante la aplicación de terapia génica, además de las que se abordan en el video o el artículo.
2. Realiza un cuadro sinóptico donde describas en qué consisten las enfermedades y cuál es el gen que se modifica en el tratamiento.
3. Puedes utilizar el siguiente espacio para elaborar tu cuadro sinóptico.

## Actividad de Reforzamiento No. 3. Cuestionario y estudio de caso (BLOQUE 3).

### Objetivo.

Reforzar los contenidos y aprendizajes adquiridos abordado en el AE2 de la situación didáctica No.3 a través de un cuestionario y un estudio de caso.

### Instrucciones:

**a) Con tus propias palabras resuelve las siguientes preguntas:**

1. ¿Qué es un organismo genéticamente modificado?
2. Menciona los riesgos ambientales que puede causar la presencia de OGM.
3. ¿Consideras que los alimentos transgénicos pueden detonar enfermedades al ser humano? ¿Por qué?
4. Menciona 3 cultivos transgénicos en México.
5. ¿Consideras importante la existencia de instituciones y normas que regulen los OGM? ¿por qué?

**b) Lee el siguiente caso, identifica el principio de la bioética que no se cumpla y explica en media cuartilla por qué.**

Juan es un médico que creció en medio de la pobreza y de la marginación en un pequeño pueblo del municipio de Tacotalpa. Gracias al esfuerzo de su madre que lo sacó adelante sin ninguna ayuda y a base de la venta de tamales, Juan concluyó su carrera universitaria.

Con el paso del tiempo el joven doctor tuvo la oportunidad de poner su primera clínica en otra ciudad, la hermosa ciudad de Guanajuato y olvidó a su madre y sus raíces. Una noche, durante una fuerte tormenta, una mujer indígena entró en labor de parto y toda la ciudad había colapsado, la pobre mujer junto con su esposo entró a la clínica de Juan en busca de atención médica; Juan, al observar a la mujer con sus rasgos característicos, la forma de hablar poco clara en español y su vestimenta, le negó el acceso al servicio médico.

Aquella noche fue muy triste, la mujer y su esposo salieron a la calle en búsqueda de ayuda, pero fue demasiado tarde, cuando logró llegar al próximo hospital el bebé había muerto.

¿Qué principio de la bioética el Dr. Juan no aplicó? ¿Por qué?

## Himno COBATAB

¡Oh!, Colegio de Bachilleres,  
Impetuosa y querida institución  
Casa fiel del conocimiento,

Hoy te canto este himno con amor.

Eres rayo de esperanza  
Del mañana eres la voz de la verdad.  
¡Oh!, Colegio de Bachilleres  
Eres luz en medio de la oscuridad.

Colegio de bachilleres  
Conducta clara y firme decisión  
Colegio de bachilleres  
Tu misión para siempre es ser mejor.

Colegio de bachilleres  
Conducta clara y firme decisión  
Colegio de bachilleres  
Tu misión para siempre es ser mejor.

En Tabasco se ha sembrado  
La semilla que algún día germinará,  
El impulso de la vida modernista  
En progreso de toda la sociedad.

Es tu memorable historia  
Gran orgullo para toda la región,  
Educación que genera cambio,  
Ejemplo digno en cada generación.

Colegio de bachilleres  
Conducta clara y firme decisión  
Colegio de bachilleres  
Tu misión para siempre es ser mejor.

Colegio de bachilleres  
Conducta clara y firme decisión  
Colegio de bachilleres  
Tu misión para siempre es ser mejor.





## PORRA INSTITUCIONAL

**¡Somos!**

**¡Somos!**

Jóvenes Bachilleres

Jóvenes Bachilleres

Con Valor y Lealtad

De Norte a Sur

De Este a Oeste

Somos líderes Bachilleres del Sureste

Cobatab Unido, Cobatab Fortalecido

Este encuentro lo gano porque lo gano

Como dijo el peje me canso ganso

**¡Somos!**

**¡Somos!**

Jóvenes Bachilleres

Jóvenes Bachilleres

**¡Somos!**

**¡Somos!**

Jóvenes Bachilleres

Jóvenes Bachilleres

**Cobatab Unido, Cobatab Fortalecido**