

# Unidad 1. Comprendiendo la estructura y la función de la célula

## Propósito de la unidad

Abordar a la célula desde una perspectiva holística, relacionando la investigación histórica de su estructura y función, con la comprensión de ella como unidad básica de los seres vivos, fruto del aporte de diversas disciplinas científicas. En este sentido, se espera que profundicen su conocimiento en relación con la célula, mediante el estudio y modelamiento de diversos tipos celulares, su relación con el medio y las estructuras y procesos moleculares que le permiten cumplir diversas funciones, las cuales se reflejan en las propiedades que poseen los seres vivos. Para este propósito, puede guiarse por preguntas como las siguientes: ¿por qué la célula es considerada la unidad fundamental de los seres vivos?, ¿en qué procesos moleculares se basan las funciones de la célula?, ¿cómo se organizan estructuralmente las células eucariontes de organismos pluricelulares?, ¿qué aportes han realizado diversas disciplinas a la comprensión de la biología celular y molecular?

## Objetivos de Aprendizaje

OA 1. Investigar el desarrollo del conocimiento de biología celular y molecular a lo largo de la historia y su relación con diversas disciplinas como la química, la física y la matemática, entre otros.

OA 2. Explicar la estructura y organización de la célula en base a biomoléculas, membranas y organelos, su reproducción, mantención y recambio, en procesos de metabolismo, motilidad y comunicación, como fundamento de la continuidad y evolución del fenómeno de la vida.

OA a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

OA b. Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.

OA c. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.

OA d. Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.

OA e. Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

OA f. Desarrollar y usar modelos basados en evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.

## Actividad 1. Una historia sin fin: la relación entre la biología celular y molecular

### PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD

Relacionar las investigaciones, llevadas a cabo tanto por hombres como por mujeres, con los avances científicos en el conocimiento de la biología celular y molecular, tomando en cuenta las evidencias y los cambios que han experimentado a lo largo del tiempo, y analizando el aporte de otras disciplinas científicas a su desarrollo propiamente tal.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 1. Investigar el desarrollo del conocimiento de biología celular y molecular a lo largo de la historia y su relación con diversas disciplinas como la química, la física y la matemática, entre otros.

OA b. Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.

OA c. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.

OA e. Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

### ACTITUDES

Trabajar con autonomía y proactividad en trabajos colaborativos e individuales para llevar a cabo eficazmente proyectos de diversa índole.

### DURACIÓN

8 horas pedagógicas

## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

### Observaciones al docente

Para iniciar la unidad se recomienda al docente evaluar aprendizajes relevantes, que servirán como base para profundizar en el estudio de la biología celular y molecular. Para ello, el docente invita a los estudiantes a realizar un mapa mental sobre conocimientos acerca de la célula, sus principales estructuras y organelos, células eucariontes y procarionte; células animales y vegetales, procesos de división celular, entre otros.

### I. Reflexionando acerca de la importancia de la biología celular y molecular en mi vida

- Los estudiantes reflexionan acerca de la importancia de la biología celular y molecular en su vida y la de las personas en general, abarcando su rol en ámbitos como medicina, salud, deporte, alimentación y medio ambiente.
- Registran sus aportes, justificando con una idea o concepto la relación con estas disciplinas.

### II. Investigando los hitos de la biología celular y molecular

- En grupos pequeños, planifican y desarrollan una investigación bibliográfica relacionada con los principales hitos en el conocimiento de la biología celular y molecular, que han sucedido a través del tiempo, en el ámbito local y global, enfatizando los aportes realizados por otras disciplinas científicas, como la química, la física y la matemática, entre otros.
- Elaboran una línea de tiempo como síntesis de la investigación realizada.
- Argumentan las implicancias sociales, éticas, económicas y ambientales relacionadas con la aplicación de la biología celular y molecular al conocimiento científico tanto en el ámbito local como global.
- Comparan sus trabajos, con el fin de establecer coincidencias y diferencias, llegando a consenso en los hitos establecidos.

### Observaciones al docente

Los estudiantes pueden trabajar los hitos sobre el conocimiento de la biología celular y molecular en una línea de tiempo integrada. Para ello, se puede elaborar una línea de tiempo consensuada que integre ambas disciplinas.

### III. Analizando los aportes de la biología celular y molecular

➤ Sobre la base de la lectura de un texto como el siguiente, los estudiantes reflexionan sobre el origen de la biología molecular y su relación con otras disciplinas científicas, guiados por las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los principales aportes que presenta la biología molecular al conocimiento científico?
- ¿Por qué la biología molecular tuvo un origen posterior a la biología celular?
- ¿Qué disciplinas contribuyeron al desarrollo de la biología molecular?
- ¿Cuáles serían los aportes de estas disciplinas?
- ¿Por qué el estudio del gusano *C. elegans* marcó un hito en el desarrollo de la biología celular y molecular?
- Mediante el ejemplo de un caso puntual, explique brevemente los aportes de la biología molecular en el ámbito local y global.
- Teniendo en cuenta el texto leído, sintetice en una frase o idea propia la importancia de la biología molecular y sus aportes al conocimiento científico.
- De acuerdo al texto, explique los alcances y limitaciones que presentan los postulados modernos de la teoría celular.

Conexión interdisciplinaria:  
**Lengua y Literatura 3° o 4° Medio:** OA 6 (3°) o OA5 (4°)

#### Biología molecular: la nueva frontera

*Parece que el término de Biología Molecular fue acuñado por W. Weaver de la Rockefeller Foundation en 1938. Estaba preparando un plan de apoyo a la investigación para la aplicación de la ciencia física a áreas seleccionadas de la Biología, como son la Bioquímica, la Biología Celular y la Genética.*

*El programa de la Fundación tuvo un éxito espectacular. Pero el término Biología Molecular no se consolidó. Quizá fuese porque pudo parecer demasiado presuntuoso, pero más probablemente se debió a la interrupción del estudio de las macromoléculas, que supuso el inicio de la Segunda Guerra Mundial. Fue después del término de la contienda, cuando se popularizó el término y se llegó a perfilar su contenido. Desde el primer momento surgieron dos escuelas que se disputaron la hegemonía. G. S. Stent las ha descrito como escuela informacionista y escuela estructuralista. La primera, americana, era hostil a la Bioquímica; la segunda, inglesa, estaba en cambio plenamente integrada en ella. Las dos en estrecha conexión con la Física, pero entendiendo la relación de formas contrapuestas. Algunos pioneros de la escuela informacionista creían en la idea realmente fantástica de que la Biología podía proporcionar contribuciones significativas al progreso de la Física, incluso nuevas leyes y fenómenos. Los pioneros de la escuela estructuralista mantenían el punto de vista perfectamente razonable, de que la Física podía hacer aportaciones muy valiosas a la Biología. (Stent, 1968).*

*En 1950, Atsbury decía: "Parece que el término Biología Molecular se está popularizando bastante y estoy contento de que así sea, porque, aunque es improbable que haya sido yo quien la ha inventado, me gusta y he tratado de propagarlo durante mucho tiempo". (Atsbury, 1950). A continuación señalaba lo que caracteriza esta forma de ver la Biología "implica no tanto una técnica, sino más bien un nuevo enfoque desde el punto de vista de las llamadas ciencias básicas, con la intención de buscar bajo las manifestaciones a gran escala de la Biología clásica, el plan molecular correspondiente". Por fin, señalaba claramente el objeto de estudio: "Se ocupa*

*particularmente de las formas de las moléculas biológicas y de la evolución, explotación y ramificaciones de esas formas en su ascenso hacia niveles de organización cada vez más altos". Para terminar definiéndola: "la Biología Molecular es predominantemente tridimensional y estructural, pero esto no quiere decir que sea un mero refinamiento de la morfología. Al mismo tiempo, tiene que inquirir forzosamente sobre génesis y función".*

*El estudio de los ácidos nucleicos descubiertos el siglo pasado se vio impulsado con fuerza en dos ocasiones, como consecuencia del conocimiento de su función biológica. Recién descubiertos, se localizaron en el núcleo celular (de ahí su nombre). Como consecuencia del trabajo de los citólogos, se concluyó que el material genético tenía su sede en este orgánulo celular.*

*Decisivo fue el esfuerzo realizado por Watson y Crick, quienes, convencidos de que el ADN es el material genético, se propusieron establecer su estructura, con la ilusión de que quizá la estructura, una vez conocida, pudiera revelar cómo esta sustancia ejerce las diversas funciones que corresponden al material genético celular. (Watson y Crick, 1953).*

*Antes de que se lograra probar que el ADN es el material genético, las proteínas habían sido el candidato generalmente aceptado por su importancia y variedad y la diversidad de las funciones que ejercen en la célula. La presencia universal de la proteína en los seres vivos llevó a Johannes Mulder a proponer el siglo pasado el nombre que hoy tienen, queriendo indicar que son de la mayor importancia. Pero su estudio adquirió un ímpetu arrollador solo después de que, tras larga polémica, se logró demostrar que las enzimas son proteínas. Desde entonces, profundizar en el conocimiento de la estructura de las proteínas era lo mismo que ahondar en la comprensión de cómo ejercen su función estos catalizadores biológicos, de los que dependen todas las actividades vitales.*

*En 1963, Sydney Brenner propuso al Medical Research Council desde su Laboratorio de Biología Molecular, un proyecto para estudiar la biología molecular del desarrollo de organismo pluricelular más sencillo posible: el gusano de 1 mm de longitud y con una vida de 3 días y medio *Caenorhabditis elegans*. Como decía en el proyecto: "Nos gustaría atacar el problema del desarrollo celular..., eligiendo el organismo diferenciado más sencillo posible y sometiénolo a los métodos analíticos de la genética microbiana". El organismo consta de 959 células somáticas, de las cuales 302 forman el sistema nervioso. Cuando se propuso el trabajo, muchos investigadores pensaron que estaba adelantado para la época. Watson llegó a decir que en 20 años. Pero el proyecto se completó en 1983 (Lewin, 1984).*

*Ahora se conoce el camino seguido en el desarrollo por cada una de las células de *C. elegans*, incluidas las conexiones de las neuronas en su sistema nervioso. Y no parece tener plan sencillo alguno.*

*Al concluir el proyecto, Brenner comentaba que al comienzo se dijo que la respuesta para la comprensión del desarrollo iba a provenir de un conocimiento de los mecanismos moleculares del control genético. Pero los mecanismos moleculares son monótonos de tan simples y no nos van a decir lo que queremos saber. Tenemos que intentar descubrir los principios de organización.*

*En el caso de la biología molecular, todos coinciden en que encierra la posibilidad de la comprensión de los sistemas biológicos a su nivel básico, que es el molecular. Como ha dicho Brenner: "La biología molecular es el arte de lo inevitable: si trabajas en ella, es inevitable que encuentres cómo funciona, por lo menos al final".*

*(Adaptado de: [www.curriculumnacional/link/https://web.ua.es/es/protocolo/documentos/lecciones/leccion-inaugural-86-87.pdf](http://www.curriculumnacional/link/https://web.ua.es/es/protocolo/documentos/lecciones/leccion-inaugural-86-87.pdf))*

Algunos indicadores para evaluar formativamente esta actividad pueden ser:

- Explican los postulados modernos de la teoría celular, analizando sus alcances y limitaciones.
- Argumentan la necesidad de interdisciplinaridad para el desarrollo de la biología celular y molecular.
- Describen la contribución de investigaciones al desarrollo de la biología celular y molecular, reconociendo evidencias científicas e inferencias e interpretaciones que emanan de ellas.

## RECURSOS Y SITIOS WEB

### La célula

- [www.curriculumnacional/link/https://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/1-descubrimiento.php](http://www.curriculumnacional/link/https://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/1-descubrimiento.php)

### Biología molecular

- [www.curriculumnacional/link/https://www.sebbm.es/BioROM/contenido/av\\_bma/apuntes/T1/t1\\_nacim.htm](http://www.curriculumnacional/link/https://www.sebbm.es/BioROM/contenido/av_bma/apuntes/T1/t1_nacim.htm)
- [www.curriculumnacional/link/https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/index.php/ediciones-anteriores/7-vol-57-num-3-julio-septiembre-2006/comunicaciones-libres58/14-la-fisica-en-el-origen-de-la-biologia-molecular](http://www.curriculumnacional/link/https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/index.php/ediciones-anteriores/7-vol-57-num-3-julio-septiembre-2006/comunicaciones-libres58/14-la-fisica-en-el-origen-de-la-biologia-molecular)



### Biología celular

- [www.curriculumnacional/link/http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/biologiacelular desarrollo historico.pdf](http://www.curriculumnacional/link/http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/biologiacelular desarrollo historico.pdf)

## Actividad 2. Paisajes celulares

### PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD

Elaborar diversas representaciones y modelos de diversos tipos celulares, con la finalidad de caracterizar y describir su estructura, función y relación con el medio, representando la diversidad celular que existe en la naturaleza.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 2. Explicar la estructura y organización de la célula en base a biomoléculas, membranas y organelos, su reproducción, mantención y recambio, en procesos de metabolismo, motilidad y comunicación, como fundamento de la continuidad y evolución del fenómeno de la vida.

OA a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

OA c. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.

OA d. Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.

OA e. Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

### ACTITUDES

Pensar con autorreflexión y autonomía para gestionar el propio aprendizaje, identificando capacidades, fortalezas y aspectos por mejorar.

### DURACIÓN

16 horas pedagógicas

## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

### I. ¿Qué es la diversidad celular?

- A partir de la siguiente pregunta: **¿cuántos tipos de células existen?**, los estudiantes plantean sus preconcepciones y conocimientos previos relacionados con la diversidad celular.
- Sus respuestas son registradas en la pizarra y se agrupan según sugerencias dadas por ellos, orientados por el docente.

#### Observaciones al docente

Puede potenciar la actividad, mostrando imágenes seleccionadas de diferentes tipos celulares, sin clasificarlas o que tengan una organización evidente.

Lo más probable es que señalen los tipos aprendidos en años anteriores; por ejemplo: células procariontes y eucariontes (animal y vegetal). Sobre la base de estas categorías, mencione o muestre células de hongos, protistas (algas, paramecio, dinoflagelados, giardia, etc.) y arqueas, para que traten de incluirlas en sus categorías, de tal manera que surja la necesidad de ampliar su clasificación y diversidad celular.

- Posteriormente, en pequeños grupos (2 a 3 personas) buscan información relacionada con los diversos tipos de células, sus estructuras, características y su relación con otras células, organizando su información en tablas comparativas.
- Utilizando diversos medios visuales, presentan sus resultados a sus compañeros.

### II. Modelando células del cuerpo en diversos contextos

- Los estudiantes escogen y dibujan una célula del cuerpo humano, tomando en cuenta su composición molecular, membranas, organelos, reproducción, mantención y recambio, en procesos de metabolismo, motilidad y comunicación, indicando cada una de sus estructuras.
- Conexión interdisciplinaria:  
**Artes Visuales 3° o 4°**  
**Medio:** OA 3; OA 7
- Comparan sus dibujos y, en conjunto, elaboran un modelo estándar con cada uno de sus aportes.
  - Observan imágenes reales de células de distintos tipos de tejidos humanos, comparando esas células con el modelo que elaboraron en conjunto, estableciendo semejanzas y diferencias.
  - Formulan preguntas acerca de las características distintivas de las células y que podrían ser investigadas en forma bibliográfica o experimental.

#### Observaciones al docente

La actividad tiene su foco en el modelamiento (es decir, la representación personal de procesos y estructuras con un objetivo específico); en este caso, generar un modelo de célula del cuerpo humano. En este contexto, oriente el análisis que realizarán sus estudiantes para que determinen la validez y las limitaciones del modelo de célula que elaboraron, el cual es explicativo de funciones generales, por lo que, si se quiere conocer sobre



la diversidad celular y las relaciones que establecen las células con otras, es necesario profundizar en determinados aspectos de la estructura y la función de células especializadas, tema abordado en 8° básico. Tenga en cuenta que los modelos desarrollados por los estudiantes se irán completando con los trabajos que vayan realizando, por lo que evalúe con antelación de qué forma los van a elaborar, teniendo en cuenta los recursos materiales de que disponen.

- En grupos pequeños, buscan información relacionada con la estructura y la función que presenta la matriz extracelular, de manera de completar y complementar sus modelos de células realizados en la actividad anterior.
- Usando sus conocimientos previos y apoyados por textos escolares y científicos, más información de páginas web confiables, los estudiantes elaboran un mapa mental sobre la estructura y la función de las células del cuerpo humano, teniendo en cuenta la matriz extracelular, la membrana plasmática, uniones celulares, citosol, citoesqueleto, organelos y núcleo.
- Finalmente, los estudiantes elaboran una creación artística donde se represente un tipo de célula del cuerpo humano en su contexto celular, asociándolo con un texto descriptivo sobre la estructura y la función de dicha célula y su importancia en la continuidad y la evolución del fenómeno de la vida.
- Comparten sus trabajos con la comunidad escolar, por medio de la divulgación.

Conexión interdisciplinar:  
**Lengua y Literatura 3° o 4° Medio:** OA 6 (3°) o OA5 (4°).  
**Artes Visuales 3° o 4° Medio:** OA 3; OA 7

#### Observaciones al docente

Un mapa mental es una representación física de la imagen que la persona se forma acerca del significado de un conocimiento. Una misma información puede ser representada de muchas maneras, ya que refleja la organización cognitiva individual o grupal, dependiendo de la forma en que los conceptos o conocimientos fueron captados. Es una estrategia que permite desarrollar también la creatividad. El mapa mental consiste en una representación en forma de diagrama, que organiza una idea o concepto central rodeado por ramas conectadas a otras ideas o tópicos asociados. Y cada uno de ellos, a su vez, se considera como central de otras ramas.

Para realizarlo, se requiere uso de vocabulario preciso (técnico o científico), colores, imágenes, eventualmente software si se prefiere.

Para usar este recurso como evaluación formativa durante esta actividad, se sugiere establecer criterios de construcción y posterior evaluación como:

- Conceptos clave
- Jerarquía de conceptos e ideas
- Uso de ejemplos
- Interrelaciones

#### Referencias:

Frías, B. S. L., & Kleen, E. M. H. (2005). Evaluación del aprendizaje: alternativas y nuevos desarrollos. MAD. [www.curriculumnacional/link/http://www.inspiration.com/visual-learning/mind-mapping](http://www.curriculumnacional/link/http://www.inspiration.com/visual-learning/mind-mapping)  
[www.curriculumnacional/link/https://trabajoypersonal.com/que-es-un-mapa-mental/](https://trabajoypersonal.com/que-es-un-mapa-mental/)

Algunos indicadores para evaluar formativamente esta actividad pueden ser:

- Comparan células fúngicas, protistas, vegetales y animales, desarrollando y usando modelos de la organización de la membrana plasmática, estructuras y organelos.
- Analizan la reproducción celular y los procesos moleculares involucrados, distinguiendo su rol en el crecimiento, la mantención y el recambio en organismos.
- Relacionan estructuras y mecanismos celulares y moleculares involucrados en el metabolismo energético, la motilidad, la comunicación celular y la apoptosis.

## RECURSOS Y SITIOS WEB

### Diversidad celular

- [www.curriculumnacional/link/https://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/1-diversidad.php](http://www.curriculumnacional/link/https://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/1-diversidad.php)

### Atlas digital de Histología

- [www.curriculumnacional/link/http://www.facmed.unam.mx/deptos/bi-ocetis/atlas2013A/index.html](http://www.curriculumnacional/link/http://www.facmed.unam.mx/deptos/bi-ocetis/atlas2013A/index.html)

### Estructura celular

- [www.curriculumnacional/link/https://es.khanacademy.org/science/biology/structure-of-a-cell#tour-of-organelles](https://es.khanacademy.org/science/biology/structure-of-a-cell#tour-of-organelles)



### Artículo modelos para la enseñanza de las ciencias

- [www.curriculumnacional/link/https://reuredc.uca.es/index.php/eureka/article/view/2626/2275](https://reuredc.uca.es/index.php/eureka/article/view/2626/2275)

### Elaboración mapas mentales

- [www.curriculumnacional/link/http://www.inspiration.com/visual-learning/mind-mapping](http://www.inspiration.com/visual-learning/mind-mapping)
- [www.curriculumnacional/link/https://trabajoypersonal.com/que-es-un-mapa-mental/](https://trabajoypersonal.com/que-es-un-mapa-mental/)

### Actividad 3. ¿Qué es primero: la estructura o la función celular?

#### PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD

Describir la estructura de la célula con las funciones que ésta realiza en el organismo, explicando las moléculas, estructuras y organelos que participan y se relacionan con cada uno de los siguientes procesos: secreción, motilidad, transporte de sustancias, metabolismo, soporte y comunicación celular.

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 2. Explicar la estructura y organización de la célula en base a biomoléculas, membranas y organelos, su reproducción, mantención y recambio, en procesos de metabolismo, motilidad y comunicación, como fundamento de la continuidad y evolución del fenómeno de la vida.

OA a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

OA d: Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.

OA e. Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

#### ACTITUDES

Trabajar con autonomía y proactividad en trabajos colaborativos e individuales para llevar a cabo eficazmente proyectos de diversa índole.

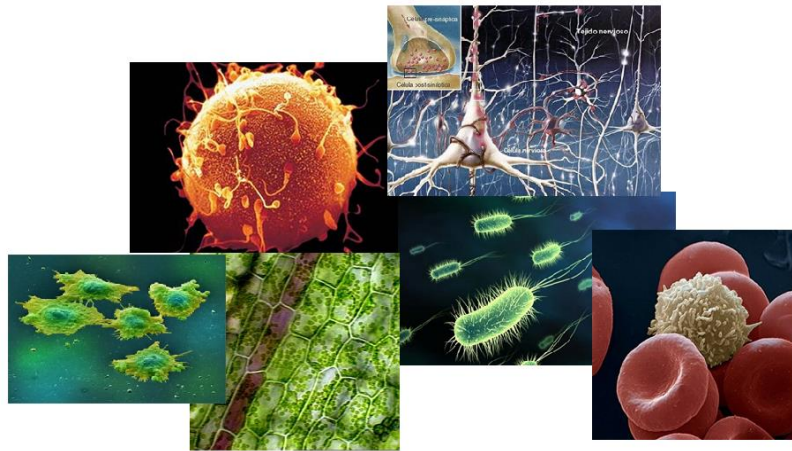
#### DURACIÓN

10 horas pedagógicas

## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

## I. Analizando la estructura y funcionamiento celular

- Los estudiantes observan las siguientes imágenes y reflexionan acerca de la relación entre la estructura y la función celular, respondiendo las siguientes preguntas:



(Fuente: elaboración propia)

- ¿Qué es primero, la estructura o la función celular? Explique.
  - ¿Por qué existen diversos tipos celulares?
  - ¿Qué tipos de células se observan en la imagen?
  - ¿Cuáles son algunas de las funciones que cumplen las células de la imagen?
  - ¿Qué determina que una célula pueda secretar una sustancia, eliminar un patógeno por fagocitosis o sintetizar una proteína? Explique.
- En grupos pequeños, desarrollan una descripción de cada una de las funciones que realizan las células del cuerpo humano, entre las que se encuentran secreción, motilidad, transporte de sustancias, metabolismo energético y anabólico, soporte y comunicación, relacionándolas con estructuras presentes en la célula.
- Elaboran un mapa conceptual y preguntas de investigación sobre fenómenos cotidianos, con las relaciones establecidas entre la estructura y la función celular.

## II. Modelando procesos celulares en células especializadas

- Colaborativamente, los estudiantes buscan en fuentes confiables, información relacionada con células especializadas de animales, plantas, hongos y protistas.

Luego se organizan y seleccionan solamente una célula especializada y desarrollan las siguientes actividades:

- Describen las funciones de la célula, determinando las estructuras involucradas en dichas funciones.
- Elaboran un modelo de los procesos celulares y moleculares que participan en dichas funciones.
- Explican el efecto que tendría en el organismo la ausencia o alteración de las funciones descritas, con énfasis en las estructuras y moléculas involucradas.
- Elaboran una infografía con la célula seleccionada, destacando sus funciones y los procesos celulares que desarrolla en el organismo.

### Observaciones al docente

La actividad permite indagar en las preconcepciones de los estudiantes sobre la relación entre la estructura y el funcionamiento celular.

Al respecto, es común que piensen que la función de una célula determina el desarrollo de una estructura y no al revés, lo cual constituye un obstáculo conceptual para el trabajo a realizar en toda la unidad, ya que las moléculas presentes en una célula (producto de la expresión genética y de su relación con otras células) son las que determinan qué funciones cumplirá ésta.

Puede poner a prueba esta idea analizando casos de enfermedades producidas por fallas en algún componente celular, para que analicen las consecuencias que tiene en su función.

Esta actividad propicia que los estudiantes revisen conceptos como mecanismo y proceso. Entendiendo el proceso como una secuencia de fases sucesivas de un fenómeno natural y el mecanismo como un sistema de partes que interactúan y producen uno o más efectos.

Algunos indicadores para evaluar formativamente esta actividad pueden ser:

- Relacionan estructuras y mecanismos celulares y moleculares involucrados en el metabolismo energético, la motilidad, la comunicación celular y la apoptosis.
- Comparan células fúngicas, protistas, vegetales y animales, desarrollando y usando modelos de la organización de la membrana plasmática, estructuras y organelos.

## RECURSOS Y SITIOS WEB

### Recurso TIC, la célula

- [www.curriculumnacional/link/http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena5/4quincena5\\_contenidos\\_5.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena5/4quincena5_contenidos_5.htm)

### Catálogo de células del organismo

- [www.curriculumnacional/link/https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/24337/1/CatalogoCelulasJDJ.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/24337/1/CatalogoCelulasJDJ.pdf)



### Atlas de histología vegetal y animal

- [www.curriculumnacional/link/https://mmegias.webs.uvigo.es/1-vegetal/guiada\\_v\\_inicio.php](https://mmegias.webs.uvigo.es/1-vegetal/guiada_v_inicio.php)

### Hongos

- [www.curriculumnacional/link/https://w3.ual.es/GruposInv/myco-ual/intro.htm](https://w3.ual.es/GruposInv/myco-ual/intro.htm)

### Protistas

- [www.curriculumnacional/link/http://cnaturales.cubaeduca.cu/protistas-diversidad-y-distribucion](http://cnaturales.cubaeduca.cu/protistas-diversidad-y-distribucion)

## Actividad 4. Reproducirse, especializarse o morir

### PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD

Utilizando su imaginación y creatividad, diseñar un modelo integrado de los procesos de reproducción, diferenciación y muerte celular, para poder relacionarlos con el ciclo de vida de las células y su rol en el desarrollo y funcionamiento de los organismos.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 2. Explicar la estructura y organización de la célula en base a biomoléculas, membranas y organelos, su reproducción, mantención y recambio, en procesos de metabolismo, motilidad y comunicación, como fundamento de la continuidad y evolución del fenómeno de la vida.

OA a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

OA c. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.

OA d. Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.

OA f. Desarrollar y usar modelos basados en evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.

### ACTITUDES

Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.

### DURACIÓN

10 horas pedagógicas

## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

### I. Reflexionando acerca de los principales eventos reproductivos, desde cigoto a un organismo completo

- Los estudiantes reflexionan acerca del desarrollo del ser humano como organismo (fecundación, desarrollo embrionario y fetal), describiendo los principales eventos que ocurren durante este proceso.
- Formulan preguntas sobre el desarrollo del ser humano que puedan ser investigadas de manera bibliográfica.
- Elaboran un esquema o afiche de los principales eventos implicados en ellos, relacionándolos con los procesos de reproducción, diferenciación y muerte celular.
- Responden preguntas como las siguientes:
  - ¿Cuál es la importancia de la célula en el proceso reproductivo de los organismos?
  - ¿Qué importancia se le asigna a la diferenciación celular en el fenómeno de la reproducción?
  - ¿Cuál es el rol de la célula en la continuidad y evolución del fenómeno de la vida?
  - ¿Por qué ocurre la muerte celular?
  - En un dibujo o esquema, explique cada una de las etapas que conllevan a este proceso biológico.

### II. Modelando el ciclo celular

- En grupos pequeños, modelan las etapas del ciclo celular, su regulación y el proceso de apoptosis para determinados tipos celulares, como hepatocitos, neuronas, leucocitos, células epiteliales intestinales, entre otros.
- Comunican sus resultados a los otros grupos, estableciendo relaciones y diferencias entre las células representadas y los procesos de reproducción celular, su regulación y la muerte producto de fallas o el envejecimiento celular.

Conexión interdisciplinar:

**Lengua y Literatura 3° o 4°**

**Medio:** OA 6 (3°) o OA5 (4°).

**Artes Visuales 3° o 4°**

**Medio:** OA 3; OA 7



### III. Analizando el cáncer y la desregulación de la reproducción y muerte celular

- Los estudiantes reflexionan acerca del cáncer, respondiendo preguntas como las siguientes:
  - ¿Qué es el cáncer?
  - ¿Cuáles son las causas o factores que podrían provocar esta enfermedad?
  - ¿Qué consecuencias a nivel del organismo se producen ante la presencia de células cancerosas?
  - ¿De qué forma se puede diagnosticar esta enfermedad en la población? Explique.
  - ¿Qué tipos de tratamientos existen actualmente para las personas que presentan esta enfermedad?
  
- Observan un video como el siguiente: **¿Qué es la enfermedad del cáncer?** (Fuente: [www.curriculumnacional/link/https://www.youtube.com/watch?v=74vGtHSfCT0](https://www.youtube.com/watch?v=74vGtHSfCT0), Academia play), el cual contextualiza al cáncer en cuanto a su relación histórica, social y biológica.
  
- Contrastan las principales ideas del video con las registradas anteriormente en las preguntas iniciales.
  
- Buscan información relacionada con los eventos celulares y moleculares necesarios para la generación y propagación de las células cancerosas, poniendo énfasis en la alteración de la reproducción y muerte celular.
  
- Elaboran una infografía que represente la secuencia de los procesos implicados en el origen del cáncer en el organismo.

#### Observaciones al docente

Una página que pueden utilizar los estudiantes para elaborar sus infografías es Canva, que se encuentra disponible en [www.curriculumnacional/link/https://www.canva.com/es\\_es/crear/infografias/](https://www.canva.com/es_es/crear/infografias/)  
Una guía orientadora para crear infografías se puede consultar en el Blog de Piktochart, cuyo enlace es [www.curriculumnacional/link/https://piktochart.com/es/blog/como-crear-una-infografia-guia-completa/](https://piktochart.com/es/blog/como-crear-una-infografia-guia-completa/)

Algunos indicadores para evaluar formativamente esta actividad pueden ser:

- Formulan preguntas acerca de las características distintivas de las células a partir de la observación de muestras histológicas y preparaciones.
  
- Analizan la reproducción celular y los procesos moleculares involucrados, distinguiendo su rol en el crecimiento, la mantención y el recambio en organismos.
  
- Argumentan la importancia de la célula en la continuidad y la evolución del fenómeno de la vida.

## RECURSOS Y SITIOS WEB

### Ciclo celular

- [www.curriculumnacional/link/https://es.khanacademy.org/science/biology/cellular-molecular-biology/mitosis/a/cell-cycle-phases](https://es.khanacademy.org/science/biology/cellular-molecular-biology/mitosis/a/cell-cycle-phases)

### Regulación ciclo celular

- [www.curriculumnacional/link/https://www.scielo.org/article/spm/1997.v39n5/451-462/es/](https://www.scielo.org/article/spm/1997.v39n5/451-462/es/)



### Atlas de histología vegetal y animal (apoptosis)

- [www.curriculumnacional/link/https://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/ampliaciones/8-apoptosis.php](https://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/ampliaciones/8-apoptosis.php)

### Cáncer

- [www.curriculumnacional/link/https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/genetica](https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/genetica)

### Artículo sobre construcción y uso de modelos en ciencias naturales

- [www.curriculumnacional/link/https://www.magisterio.com.co/articulo/la-construccion-y-uso-de-los-modelos-en-las-ciencias-naturales-y-su-didactica](https://www.magisterio.com.co/articulo/la-construccion-y-uso-de-los-modelos-en-las-ciencias-naturales-y-su-didactica)

## Actividad de Evaluación: “Procesos celulares en acción”

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 1. Investigar el desarrollo del conocimiento de biología celular y molecular a lo largo de la historia y su relación con diversas disciplinas como la química, la física y la matemática, entre otros.

OA 2. Explicar la estructura y organización de la célula en base a biomoléculas, membranas y organelos, su reproducción, mantención y recambio, en procesos de metabolismo, motilidad y comunicación, como fundamento de la continuidad y evolución del fenómeno de la vida.

OA a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

OA b. Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.

OA c. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.

OA d. Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.

OA e. Construir, usar y comunicar argumentos científicos.

OA f. Desarrollar y usar modelos basados en evidencia para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.

### INDICADORES DE EVALUACIÓN

- Describen la contribución de investigaciones al desarrollo de la biología celular y molecular, reconociendo evidencias científicas e inferencias e interpretaciones que emanan de ellas.
- Comparan células fúngicas, protistas, vegetales y animales, desarrollando y usando modelos de la organización de la membrana plasmática, estructuras y organelos.
- Analizan la reproducción celular y los procesos moleculares involucrados, distinguiendo su rol en el crecimiento, la mantención y el recambio en organismos.
- Relacionan estructuras y mecanismos celulares y moleculares involucrados en el metabolismo energético, la motilidad, la comunicación celular y la apoptosis.
- Argumentan la importancia de la célula en la continuidad y la evolución del fenómeno de la vida.

### DURACIÓN

10 horas pedagógicas

## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

### Observaciones al docente

La evaluación consta de tres partes, las cuales pueden ser desarrolladas en conjunto o en forma independiente, según estime el docente y de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.

### I. Reflexionando acerca de los avances en biología celular y molecular

- Los estudiantes reflexionan acerca de los avances de la biología celular y molecular sobre la base de videos y publicaciones seleccionados previamente.
- Construyen preguntas y problemas sobre los avances de la biología celular y molecular.
- En grupos de trabajo, planifican una investigación sobre los avances a lo largo de la Historia sobre la biología celular y molecular, estableciendo encargados y tareas para cada integrante del grupo.

### Observaciones al docente

Puede utilizar alguno de los siguientes videos:

- [www.curriculumnacional/link/https://www.youtube.com/watch?v=nEAXlj6c32E](https://www.youtube.com/watch?v=nEAXlj6c32E)
- [www.curriculumnacional/link/https://www.youtube.com/watch?v=0GpQzuxAdfM](https://www.youtube.com/watch?v=0GpQzuxAdfM)

Se debe dar énfasis no a la mera exposición de datos sobre investigaciones, sino a su importancia en la construcción del conocimiento científico. En este sentido, es relevante abordar aspectos de Naturaleza de las Ciencias (NoS), entre los que destacan los cambios que experimentan las ideas científicas, el uso de evidencias y la mezcla de imaginación y lógica.

- Elaboran infografías, utilizando TIC, centradas en algún aspecto de la historia de la biología celular y molecular, líneas de investigación o los aportes realizados por otras disciplinas al conocimiento en el área.

### Observaciones al docente

Una página que pueden utilizar los estudiantes para elaborar sus infografías es Canva, que se encuentra disponible en [www.curriculumnacional/link/https://www.canva.com/es\\_es/crear/infografias/](https://www.canva.com/es_es/crear/infografias/)

Una guía orientadora para crear infografías que puede consultar en el Blog de Piktochart, cuyo enlace es [www.curriculumnacional/link/https://piktochart.com/es/blog/como-crear-una-infografia-guia-completa/](https://piktochart.com/es/blog/como-crear-una-infografia-guia-completa/)

### II. Modelos celulares en acción

- En parejas, los estudiantes escogen un tipo de célula y elaboran un modelo o maqueta que represente cada uno de sus aspectos estructurales y funcionales que les permitan caracterizar a la célula escogida.

**Observaciones al docente**

Se aconseja realizar una revisión taxonómica de los seres vivos, lo que permite revisar la diversidad de organismos y células existentes, para que los estudiantes tengan variadas opciones para escoger. Por ejemplo, el siguiente enlace muestra ejemplos y descripciones de numerosos organismos organizados en dominios y reinos:

[www.curriculumnacional/link/http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/index.html](http://www.curriculumnacional/link/http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/index.html)

Dé libertad a los estudiantes de elegir los materiales y la forma en que elaborarán sus modelos, retroalimentando constantemente su trabajo para que este no se reduzca a una copia de otro modelo de célula.

- Exponen su trabajo al curso, explicando las estructuras que consideran relevantes para entender la función de la célula modelada, qué énfasis le dieron a la elaboración del modelo y justificar el uso de materiales empleados.
- En conjunto, organizan sus modelos celulares según criterios evolutivos y taxonómicos (dominios, reinos y clases biológicas), estableciendo semejanzas y diferencias entre ellas.
- Sus trabajos son compartidos con la comunidad escolar.

**III. Procesos celulares en acción**

- En grupos pequeños, los estudiantes representan de manera actuada los procesos celulares que permiten la integración de su estructura y funcionamiento celular, teniendo en cuenta para ello:
  - La finalidad del proceso.
  - Los componentes moleculares implicados.
  - Los mecanismos involucrados y la secuencia en que se realizan.
  - El número de participantes y qué molécula y evento van a representar.
  - Los materiales que le ayudarán a la representación.
- Muestran su representación a los otros grupos, los cuales retroalimentan con aportes para su mejora.

**Observaciones al docente**

Si bien se sugiere que los grupos elijan el proceso a representar (lo que favorece su apropiación), oriente para que este integre la mayor parte de los componentes celulares. Ejemplos de procesos a utilizar en esta actividad son la síntesis y secreción de colágeno a la matriz extracelular, la oxidación de un nutriente ingerido (respiración celular aeróbica), la síntesis de glucosa (fotosíntesis), la regulación de la glicemia mediante la liberación de insulina o glucagón (señalización celular), la reproducción de una célula epitelial (ciclo celular y citoesqueleto) o la muerte de una célula infectada por un virus del resfrío (apoptosis).

La siguiente rúbrica es una sugerencia para retroalimentar los aprendizajes logrados por los estudiantes:

Criterio	Destacado	Bueno	Requiere reforzamiento
Descripción de principales investigaciones en el desarrollo de la Biología Celular y Molecular	<p>Describen las características de las investigaciones que han contribuido al desarrollo de la Biología Celular y Molecular.</p> <p>Identifican las evidencias que aportan las investigaciones en el desarrollo de la Biología Celular y Molecular.</p> <p>Describen los aportes al desarrollo de la Biología Celular y Molecular, de al menos dos áreas diferentes a la Biología.</p>	<p>Describen las características de las investigaciones que han contribuido al desarrollo de la Biología Celular y Molecular.</p> <p>Identifican algunas evidencias que aportan las algunas investigaciones en el desarrollo de la Biología Celular y Molecular.</p>	<p>Describen las características de las investigaciones que han contribuido al desarrollo de la Biología Celular y Molecular.</p>
Explicación de la relación entre estructura y funcionamiento de la célula.	<p>Identifican las estructuras celulares con sus respectivas funciones en la célula.</p> <p>Construyen argumentos que explican la relación entre estructura y mecanismos celulares y moleculares, involucrados en los procesos celulares.</p> <p>Construyen modelos celulares que comparan diferentes tipos de células, incluyendo todas sus estructuras.</p>	<p>Identifican las estructuras celulares con algunas de sus respectivas funciones en la célula.</p> <p>Construyen modelos celulares de un tipo de células, con sus respectivas estructuras.</p>	<p>Identifican las estructuras celulares en la célula.</p> <p>Construyen modelos celulares con algunas estructuras.</p>

## RECURSOS Y SITIOS WEB

### Naturaleza de la ciencia

- [www.curriculumnacional/link/http://users.df.uba.ar/sgil/tutoriales1/fisica\\_tutoriales/proyecto2061/chap1.htm](http://users.df.uba.ar/sgil/tutoriales1/fisica_tutoriales/proyecto2061/chap1.htm)

### Artículo revista investigación y ciencia

- [www.curriculumnacional/link/https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/el-cuerpo-contra-el-cncer-672/clula-14258](https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/el-cuerpo-contra-el-cncer-672/clula-14258)



### Historia biología molecular

- [www.curriculumnacional/link/https://www.sebbm.es/BioROM/contenido/av\\_bma/apuntes/T1/t1\\_hist.htm](https://www.sebbm.es/BioROM/contenido/av_bma/apuntes/T1/t1_hist.htm)

### Biología molecular y genética

- [www.curriculumnacional/link/https://www.bbvaopenmind.com/articulos/el-siglo-del-gen-biologia-molecular-y-genetica/](https://www.bbvaopenmind.com/articulos/el-siglo-del-gen-biologia-molecular-y-genetica/)

### Diversidad de seres vivos

- [www.curriculumnacional/link/http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/historia.html](http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/historia.html)