

## SISTEMAS DEL CUERPO HUMANO



Ivonne Merlos



Asociación  
Casa Editora  
Sudamericana

Gral. José de San Martín 4555, B1604CDG  
Florida Oeste, Buenos Aires, Rep. Argentina.

## ¿Sabías que nuestros libros contienen materiales digitales exclusivos?

Como docente, puedes complementar tus clases con estos recursos pedagógicos, repasar lo aprendido e incorporar actividades lúdicas.



## ¿Qué encontrarás?

Objetos digitales de aprendizaje (ODA) en diferentes formatos



Descarga de PDF con actividades y más contenidos.



Audios y canciones para escuchar en línea o descargar.



Videos educativos para afirmar lo aprendido.



Imágenes y juegos interactivos.



Enlaces a sitios web con temáticas complementarias al libro.

Cada vez que encuentres un **código QR** en este libro, escanéalo con tu dispositivo móvil o escribe el **enlace corto** en tu navegador de Internet.



aeoda.net/904

¡Accede gratis a todo el **contenido digital!**

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN .....   | 4  |
| Presentación.....  | 4  |
| Estructura del libro didáctico.....                                | 4  |
| ABORDAJE PEDAGÓGICO .....  | 6  |
| Objetivos.....   | 6  |
| Competencias.....  | 6  |
| Contenidos .....   | 7  |
| Modelo pedagógico abordado .....                                   | 8  |
| Aprendizaje basado en la indagación (ABI).....                     | 9  |
| Beneficios .....   | 9  |
| Método instruccional.....  | 10 |
| Estrategias sugeridas .....  | 10 |
| CÓMO DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS BÁSICAS .....            | 14 |
| INTEGRACIÓN FE Y ENSEÑANZA (IFE) .....                             | 16 |
| Estrategias pedagógicas de Jesús .....                             | 16 |
| LA EVALUACIÓN EN EL CONTEXTO DEL LIBRO .....                       | 17 |
| Criterios y rúbricas para evaluar .....                            | 18 |
| Modelo de rúbrica.....   | 19 |
| Sugerencias para fomentar la metacognición.....                    | 19 |
| RECOMENDACIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA AMPLIACIÓN Y PROFUNDIZACIÓN ..... | 21 |
| Sitio Web .....  | 21 |
| Artículos en la web .....  | 22 |
| ORIENTACIONES DIDÁCTICAS POR CAPÍTULO .....                        | 23 |
| CAPÍTULO 1: Función de nutrición.....                              | 23 |
| Orientaciones metodológicas particulares .....                     | 23 |
| Estrategias sugeridas .....  | 24 |
| Orientaciones didácticas .....                                     | 25 |
| CAPÍTULO 2: Funciones de control y locomoción.....                 | 31 |
| Orientaciones metodológicas particulares .....                     | 32 |
| Estrategias sugeridas .....  | 32 |
| CAPÍTULO 3: Funciones de regulación, reproducción e inmunidad..... | 37 |
| Orientaciones metodológicas particulares .....                     | 38 |
| Estrategias sugeridas .....  | 39 |



# INTRODUCCIÓN

Con el fin de acercar a nuestros estudiantes al conocimiento de la Ciencia basado en la cosmovisión bíblico-cristiana es que se ha pensado trabajar en la elaboración de 8 tomos de Biología, destinados a estudiantes de los últimos años del nivel medio o secundario (15 a 17 años).

Los tomos presentan propuestas y actividades para observar, interrogarse, investigar y poner en práctica contenidos biológicos. Favorecen la indagación científica y el trabajo cooperativo en equipo. Respetan los conocimientos previos y estimulan el desafío de aprender mediante el uso de diferentes disparadores cognitivos. La estructura didáctica empleada tiende a favorecer y desarrollar el pensamiento crítico y otras habilidades superiores. Además, promueve el aprendizaje de la Biología acorde con la filosofía y los valores cristianos, sin dejar de considerar los requerimientos curriculares actuales. Es decir, este material apunta al aprendizaje de Biología desde una perspectiva bíblica, enriqueciendo la identidad creacionista.

# PRESENTACIÓN

El tomo *Sistemas del cuerpo humano* perteneciente a la Serie Biología para el Nivel Secundario, constituye una unidad coherente de contenidos biológicos acerca de las estructuras y los fenómenos biológicos asombrosos que han sido creados, son regulados y sostenidos por Dios haciendo posible la vida del ser humano.

Este tomo tiene como objetivo convertirse en una herramienta que acompañe la labor docente y el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ni el tomo ni la guía docente pretenden ser limitantes para el quehacer pedagógico; al contrario, su fin es facilitar el aprendizaje y convertirse en instrumentos de apoyo.

La guía docente tiene como fin complementar las actividades propuestas en el tomo, ampliar las ideas y sugerir otras actividades que puedan ser utilizadas para suplir las necesidades e inquietudes de los estudiantes. El profesor debe adaptar siempre las propuestas a la realidad del grupo de estudiantes a su cargo.

El tomo está planteado con una secuencia didáctica determinada, pero a la vez flexible para acomodarse a la realidad emergente de las características de los estudiantes. No dude en reordenar los contenidos, adecuándolos a su planificación.

*Sistemas del cuerpo humano* está compuesto de secciones que buscan acercar a los estudiantes al aprendizaje práctico y experimentar con actividades que integran el contenido aprendido en el capítulo y con preguntas que tienen como objetivo que los estudiantes tomen decisiones que vayan en pro del cuidado de su cuerpo.

Antes de iniciar el estudio y las actividades del tomo, se sugiere que puedan comprender el fin que cumple cada una de las secciones y el simbolismo de cada uno de los íconos, para que en el transcurso de la lectura puedan avanzar con fluidez.

# ESTRUCTURA DEL LIBRO DIDÁCTICO

Las dos primeras páginas de los capítulos tienen como objetivo presentar una panorámica de los contenidos, introduciendo y conectando conceptos, planteando preguntas y ofreciendo actividades introductorias a los temas tratados en el capítulo.



En las páginas del libro para el estudiante encontrará varios íconos que ayudarán al lector a orientarse en las propuestas que se presentan.

El libro presenta tres capítulos. El primer capítulo se denomina "Función de la nutrición". Una cita clave que aporta las bases para este tema:

"El Creador del hombre ha dispuesto la maquinaria viviente de nuestro cuerpo. Toda función ha sido hecha maravillosa y sabiamente. Y Dios se ha comprometido a conservar esta maquinaria humana marchando en forma saludable, si el agente humano quiere obedecer las leyes de Dios y cooperar con él" (*Consejos sobre el régimen alimenticio*, p. 21).

Aquí se desarrolla una idea integradora de nutrición como "el conjunto de procesos que permiten al organismo obtener la energía y las sustancias requeridas para vivir, promover el crecimiento corporal, favorecer la reproducción celular, obtener y reemplazar los nutrientes que se emplean durante el trabajo celular y excretar desechos que se producen como resultado del metabolismo celular".

Los sistemas que se despliegan en este capítulo son el digestivo, el circulatorio, el respiratorio y el excretor.

El segundo capítulo se denomina "Funciones de control y locomoción". Una cita bíblica en relación con el tema:

"Por lo demás, hermanos, todo lo que es verdadero, todo lo honesto, todo lo justo, todo lo puro, todo lo amable, todo lo que es de buen nombre; si hay virtud alguna, si algo digno de alabanza, en esto pensad" (Filipenses 4:8, RVR).

Aquí se presenta el sistema que posee estructuras complejas y produce descargas eléctricas y sustancias químicas que controlan internamente los diversos procesos y las funciones vitales del organismo para relacionarse con el Creador, el prójimo y el ambiente natural. En el ser humano, el sistema que cumple la función de relación y control es el sistema nervioso quien por medio de órdenes ajustadas y precisas se vincula con el sistema osteoartromuscular que permite variados movimientos.

El tercer capítulo se denomina "Funciones de regulación, reproducción e inmunidad". Una cita bíblica que aporta bases para el desarrollo de este tema:

"Tú creaste las delicadas partes internas de mi cuerpo y me entretejiste en el vientre de mi madre" (Salmos 139:13, NTV).

Este apartado demuestra que ninguno de los sistemas que conforman el cuerpo humano trabaja de modo independiente. Las hormonas del sistema endocrino regulan las funciones del sistema reproductor y los anticuerpos formados por el sistema inmunitario están presentes en todo el cuerpo. Se exponen variadas evidencias que demuestran la interacción entre los sistemas del cuerpo humano y de que hemos sido creados por un Diseñador inteligente, a su imagen y semejanza.

Los sistemas que se desarrollan son el sistema endocrino, el sistema reproductor y el sistema linfático (para la defensa y la función inmunológica).



# ABORDAJE PEDAGÓGICO

## OBJETIVOS

Es muy importante establecer los objetivos en términos de conceptos y competencias; explicitar los conceptos centrales y secundarios, jerarquizarlos y formularlos con claridad. Organizarlas ideas en un mapa conceptual que servirá como hoja de ruta.

Pregúntese:

¿Qué es lo verdaderamente importante de este tema? ¿Cuáles son las ideas que constituyen el corazón de este tema?

Una vez establecidos los conceptos centrales, construir el mapa conceptual de la unidad y elaborar preguntas guía. Los objetivos de este libro son:

- Presentar la función de nutrición como un hecho vital donde participan varios sistemas del cuerpo para incorporar, degradar alimentos, movilizar nutrientes y excretar los desechos del metabolismo celular.
- Reconocer que el conocimiento científico es el resultado de procesos de producción que nacen en el interior de la sociedad.
- Construir modelos en la representación de sistemas, órganos y procesos.
- Apropiarse de terminología científica.
- Comprender los fenómenos biológicos que se producen al interior de los sistemas del cuerpo humano.
- Analizar la integración de acciones que ocurre para producir respuestas, mantener los requerimientos nutricionales del cuerpo, eliminar los compuestos tóxicos, moverse, reproducirse y defenderse.
- Evaluar los efectos de la acción integrada de varios sistemas para mantener la homeostasis corporal.
- Acrecentar el sentido de admiración y reconocimiento por el Creador del hombre.
- Valorar la importancia de tener hábitos saludables de vida.
- Reflexionar sobre las acciones de mayordomía positiva sobre el cuidado del propio cuerpo.
- Desarrollar actitudes de curiosidad, indagación y búsqueda sistemática de explicaciones para la complejidad de los sistemas del cuerpo humano.

## COMPETENCIAS

Es fundamental planificar las competencias científicas que se desean desarrollar. Furman y Podestá, citando a Arnold Arons (1990), presentan algunas competencias básicas del área de Ciencias y agregan otras:

|  |  |
|--|--|
| La observación y la descripción            | Comprender la diferencia entre observación e inferencia, discriminar entre los dos procesos en cualquier contexto bajo consideración.  |
| La formulación de preguntas investigables  | Comprender las limitaciones inherentes a la indagación científica y ser conscientes de los tipos de preguntas que no se formulan ni contestan; ser conscientes del sinfín de preguntas sin contestar que residen detrás de toda pregunta contestada. |
| La formulación de hipótesis y predicciones | “Una hipótesis es la explicación tentativa de un fenómeno que debe generar predicciones que puedan eventualmente ser puestas a prueba.” (Furman, Podestá, 2009).   |

|   |   |
|---|---|
| La formulación de explicaciones teóricas                          | Reconocer que los conceptos científicos son creados por actos de imaginación e inteligencia humana y no son objetos tangibles o sustancias descubiertas accidentalmente como un fósil, una planta o mineral nuevos.<br><br>Entender el significado de la palabra “teoría” en el contexto de la ciencia, y tener cierta noción, a través de ejemplos específicos, de cómo las teorías se construyen, son puestas a prueba, validadas y cómo se les otorga aceptación provisional.<br><br>Entender, a través de ejemplos concretos, el sentido en el cual los conceptos y teorías científicas son mutables y provisionales en vez de finales e inalterables, y percibir el modo en que estas estructuras son continuamente refinadas y perfeccionadas por un proceso de aproximaciones sucesivas. |
| La comprensión de textos científicos y la búsqueda de información | Desarrollar el conocimiento básico que resulte suficiente dentro de un área de interés como para permitir la lectura inteligente y el aprendizaje futuro sin educación formal. Habilidad para buscar y evaluar información que se recupera de distintas fuentes. Habilidad para integrar datos y elaborar síntesis donde se expliciten las relaciones entre los conceptos.  |
| La argumentación  | Discriminar entre la aceptación de resultados, modelos y conclusiones no verificados. Aprender a defender ideas apoyados en evidencias y bases sólidas.   |

## CONTENIDOS

Ver la tabla de contenidos en p. 3 del libro para el estudiante.

**ÍNDICE**

Capítulo 1: Función de nutrición

Exploración

- Nutrición y sistemas ..... 6
- Sistema digestivo ..... 8
- Sistema excretor ..... 10
- Sistema respiratorio ..... 16
- Sistema circulatorio ..... 18

Eureka

- La nutrición en el laboratorio ..... 20

Conexión

- Conexión con tu alimentación ..... 26
- Conexión con el Creador ..... 28

Síntesis ..... 29

Capítulo 2: Funciones de control y locomoción

Exploración

- Regulación, control y movimiento ..... 32
- Sistema nervioso ..... 34
- Sistema óseo ..... 36
- Sistema muscular ..... 44

Eureka

- Reflejos ..... 50

Conexión

- Conexión con tu mente ..... 52
- Conexión con tu cuerpo ..... 54

Síntesis ..... 55

Capítulo 3: Funciones de regulación, reproducción e inmunidad

Exploración

- Regulación, reproducción e inmunidad ..... 58
- Sistema endocrino ..... 60
- Sistema reproductor ..... 62
- Sistema linfático e inmunidad ..... 66

Eureka

- Batallas biológicas ..... 76

Conexión

- Conexión con tus principios ..... 80
- Conexión con el Dador de la vida ..... 82

Síntesis ..... 83

Glosario ..... 84

Bibliografía ..... 86



## MODELO PEDAGÓGICO ABORDADO

El adolescente aprende cuando le atribuye un significado al aprendizaje. El profesor debe seleccionar los contenidos, escoger recursos didácticos, planificar y secuenciar, desarrollar lo planificado, realizar seguimiento del proceso, evaluar y retroalimentar al estudiante. Furman y Gellon invitan a:

“...enfocarnos en nuestra tarea como docentes, con el fin de que las actividades que hacemos en clase sean coherentes con los objetivos de aprendizaje que nos proponemos (...), poner el foco del diseño en el aprendizaje del alumno y preguntarnos qué queremos que los alumnos aprendan o, en otras palabras, qué buscamos que les pase a ellos en nuestra clase” (*El camino inverso: Diseño curricular de atrás hacia adelante*).

Siguiendo a Wiggins y McTighe, quienes hablan del *Backwards Design* (Diseño de atrás hacia adelante), Furman y Gellon presentan un conjunto de pasos y se plantean algunos interrogantes que todo docente de Ciencias debería formularse:

**Paso 1.** Hacia dónde vamos. ¿Qué conceptos queremos que los alumnos comprendan? ¿Qué competencias, habilidades o procedimientos queremos que aprendan? Debemos considerar tanto las habilidades más físicas, como pesar con una balanza, como las más intelectuales, como argumentar y fundamentar una afirmación o diseñar un experimento. Es necesario formular objetivos específicos que determinen claramente qué esperamos que los estudiantes aprendan. Esto nos ayudará a pensar cómo enseñarlo.

**Paso 2.** Cómo me doy cuenta de que los alumnos están aprendiendo lo que quiero que aprendan. ¿Qué debería observar de lo que hacen y dicen los alumnos para darme cuenta de que aprendieron lo que yo quería enseñarles? ¿Cómo genero situaciones en las que los alumnos puedan poner en juego eso que aprendieron o están aprendiendo?

**Paso 3.** Cómo enseño. Es fácil caer en la tentación de presentar un tema mediante muchas actividades impactantes y atractivas. Sin embargo, si el docente no sabe cómo producir en los alumnos los cambios deseados, cómo articular unas con otras, qué puentes hay que tender entre ellas, difícilmente podrá lograr el objetivo del aprendizaje significativo.

Para enseñar, primero se deben tener claros los objetivos y cómo darlos a conocer. En segundo lugar, determinar qué evidencias espera encontrar para confirmar que sus estudiantes han aprendido. Finalmente, planificar actividades coherentes con los objetivos.

La enseñanza es una acción premeditada que desafía al alumno a recorrer un camino con satisfacción y sentido. Debe percibir que su aprendizaje no es un simple requisito académico, sino una preparación para mayores logros como ciudadano. Ese espacio educativo debe promover la exploración, la autonomía y la organización en la resolución de situaciones cotidianas.

Cuando el maestro enseña, ofrece una ayuda pedagógica que consiste en brindar datos organizados, modelos de acción a imitar, ejecución de tareas, actividades de exploración y descubrimiento.

Resumiendo, se recomienda que el docente considere:

- Rescatar y trabajar sobre los conocimientos previos de los estudiantes. A partir de ellos, estará en condiciones de establecer objetivos, organizar secuencial y gradualmente los contenidos y proponer actividades motivadoras.
- Asignar un lugar a la memoria comprensiva. Conformar equipos de trabajo donde se fomente la expresión de las ideas y la elaboración de argumentos.
- Tratar el error como la oportunidad de aprender, corregir y avanzar.

## APRENDIZAJE BASADO EN LA INDAGACIÓN (ABI)

María Eugenia de Podestá y Melina Furman, especialistas en educación en Ciencias, en su libro [La aventura de enseñar Ciencias Naturales](#), proponen un modelo de enseñanza que considere las ideas científicas como construcciones humanas. Todos los fenómenos naturales se abordan de manera coherente, relacionados con la realidad empírica.

Estas expertas consideran a la ciencia como una actividad colectiva, que requiere exploración planificada, búsqueda de evidencias y formulación de teorías. El docente diseña caminos para guiar al estudiante en la construcción de conceptos y competencias, considerando el dinamismo del aula. El estudiante es un sujeto activo que transita las experiencias y propuestas que organiza el profesor, mientras va construyendo maneras de pensar científicamente y va atribuyendo significado a los conceptos.

Furman y Podestá definen el modelo de enseñanza por indagación y proponen llevarlo a la práctica considerando lo siguiente:

El aprendizaje basado en la indagación no significa seguir recetas. Implica que el docente genere situaciones de enseñanza en las que se pongan en juego tanto el aprendizaje de conceptos como de competencias científicas.

Este método pone a los alumnos en contacto con el mundo de los fenómenos, dándoles oportunidad de “meter las manos en la masa” y adquirir sus propias experiencias.

Las experiencias con materiales concretos son oportunidades valiosas para poner a los estudiantes en contacto con el mundo de los fenómenos. Propician momentos para identificar o formular preguntas, pensar hipótesis posibles que expliquen un fenómeno o buscar evidencias que den sustento a una afirmación.

El método no exige desarrollar experimentos prácticos en la mayoría de las clases. Es decir, no debe descartarse el análisis de experimentos históricos o de resultados obtenidos por otros, o la lectura de textos informativos o de divulgación.

El desarrollo de experimentos prácticos no es la única manera de aprender, tampoco garantiza el aprendizaje de las competencias científicas. Por eso, lo verdaderamente importante al realizar una experiencia en clase es poder utilizarla para aprender nuevos conceptos y desarrollar competencias científicas. También es útil para describir los pasos a seguir, que en los registros de los alumnos aparezcan las preguntas que se quieren contestar con la experiencia, las hipótesis en juego y la interpretación de los datos.

Por último, la capacidad de comparar, de clasificar o de identificar preguntas investigables bien puede desarrollarse a través de otras situaciones de enseñanza como las instancias de búsqueda de información y de lectura de textos, el intercambio de puntos de vista entre pares y los momentos en que los docentes explican y guían a los alumnos a sistematizar lo aprendido son parte fundamental de una enseñanza que apunte al aprendizaje tanto de conceptos como de competencias científicas.

## BENEFICIOS

Según Alfonso Paredes y Santos Príncipe expresan en [Aprendizaje basado en la indagación](#) las ventajas del ABI son:

- Capacita para ver a Dios en la naturaleza.
- Refuerza el aprendizaje de conceptos en forma más duradera.
- Promueve la comprensión profunda del contenido.
- Desarrolla la iniciativa y la autodirección.
- Ofrece una instrucción diferenciada.
- Desarrolla el espíritu de equipo.
- Enfatiza la adquisición de actitudes y valores.
- Desarrolla las habilidades complejas del pensamiento.
- Facilita el desempeño en la vida cotidiana.
- Contribuye a alfabetizar científicamente al estudiante.

## MÉTODO INSTRUCCIONAL

El método instruccional se esquematiza en la siguiente tabla, tomada del libro de Príncipe y Paredes.

| Método instruccional | Actividades de indagación  |
|----------------------|--|
| <b>Conectar</b>      | Orientación<br>Presentación de una situación problemática<br>Despertar el interés del estudiante<br>Obtención de conocimientos previos |
| <b>Explorar</b>      | Formulación de la gran pregunta Hipótesis  |
| <b>Explicar</b>      | Observación Experimentación<br>Recolección de datos<br>Análisis, interpretación e inferencias  |
| <b>Reflexionar</b>   | Implicaciones personales<br>Transferencia interna  |
| <b>Elaborar</b>      | Conclusión   |
| <b>Evaluar</b>       | Presentación y comunicación  |

Ampliando la información de la tabla, podemos agregar:

**Conectar.** Después de determinar cuál es el aprendizaje esencial que se quiere lograr, plantee una pregunta clave para dar respuesta al hecho o fenómeno. Tenga en cuenta los conocimientos previos para cautivar los intereses de los estudiantes y despertar preguntas en su mente. Oriéntelos para buscar respuestas, leer el libro de texto, formular hipótesis y diseñar cómo probarlas.

**Explorar.** Plantee el trabajo en grupos para seleccionar las fuentes de información y adquirir experiencias prácticas, construir conceptos y desarrollar habilidades. Promueva el desarrollo del pensamiento crítico.

**Explicar.** Promueva el uso de las propias palabras del estudiante para explicar conceptos e ideas. Haga que escuchen y comparen con otras ideas, revisen las ideas propias, recuerden todas las ideas. Llévelos poco a poco a utilizar terminología formal y a comparar su pensamiento actual con el anterior.

**Reflexionar.** Utilice preguntas guía para lograr la aplicación del nuevo conocimiento a la vida personal. No olvide integrar la fe y la enseñanza para lograr reflexiones donde se pongan en juego los valores cristianos.

**Elaborar.** Consiste en extender los conceptos y desarrollar las habilidades para poder aplicar el nuevo conocimiento en otras situaciones cotidianas. Integre información en la construcción de síntesis de ideas.

**Evaluar.** Utilice estrategias de evaluación como portafolios, evaluación basada en el desempeño, mapas conceptuales, resúmenes, modelos o registros. La evaluación debería ser un proceso continuo. Registre sus observaciones a medida que los estudiantes aplican los nuevos conceptos y habilidades. Anímelos a realizar una autoevaluación y/o coevaluación. Dedique tiempo a la evaluación formativa, por medio de un cuestionario, examen, tarea escrita, etc.

### ESTRATEGIAS SUGERIDAS

El docente que reconoce sus límites en el diseño de propuestas de enseñanza, pero quiere superarse, lo hace capacitándose en este aspecto. Esta manera de entender su función en el aprendizaje del estudiante, mejora y transforma su práctica. Esa transformación es efectiva cuando se construye sobre lo que se tiene, considerando también qué estudiantes conforman el aula.

“Las estrategias didácticas se conciben como estructuras de actividad en las que se hacen reales los objetivos y contenidos. Pueden considerarse análogas a las técnicas. En el concepto de estrategia didáctica se incluyen tanto las estrategias de aprendizaje -perspectiva del alumno- como las estrategias de enseñanza -perspectiva del docente. En efecto, las estrategias didácticas se insertan en la función mediadora del profesor, que hace de puente entre los contenidos culturales y las capacidades cognitivas de los alumnos”.

(Antonio Medina Rivilla y Francisco Salvador Mata. Didáctica general. Madrid: Pearson, 2002).

| ESTRATEGIA              | ¿QUÉ ES?  | ¿PARA QUÉ SE UTILIZA?   | ¿CÓMO SE REALIZA?  |
|-------------------------|---|---|--|
| Metacognición           | Operación intelectual relacionada con el saber y las capacidades de conocer, analizar y reflexionar.  | Obtener y recordar saberes. Evocar el proceso que atravesó el estudiante al aprender.   | El estudiante verbaliza los pasos utilizados para aprender a recuperar lo que sabe e incrementa su participación en la solución de problemas. El profesor ayuda al estudiante en la revisión de los procedimientos con los que pudo obtener aprendizajes.  |
| Estudio de casos        | Situaciones y narrativas contextualizadas de lenguaje claro y motivador donde se incluyen fechas, épocas, lugares, variables, factores y personajes.  | Identificar el problema, argumentar y resolverlo. Enfrentar al alumno con un planteo claro respecto al cual debe hallar una o más soluciones.   | Se relata un episodio y los estudiantes formulan preguntas, buscan información y diseñan una solución. Escogen alternativas. Presentan soluciones con fundamentos.   |
| Preguntas               | Cuestiones dirigidas a los estudiantes de manera individual o general que persiguen diferentes objetivos.   | Desarrollo de competencias como análisis, relación, comparación, aplicación, pensamiento crítico y comprensión.   | Deben apuntar al propósito del contenido. Pueden orientar el análisis, guiar en la comparación de fenómenos, establecer relación causa-efecto, desarrollar criterios de clasificación, colaborar en una síntesis del contenido, ayudar a establecer características, fomentar el pensamiento crítico y divergente. |
| Demostraciones          | Evidencia observable y práctica respecto de algo.   | Permitir la percepción del estudiante respecto al acto, los movimientos, el uso, los procesos, las precauciones y los resultados.   | El profesor muestra o modela aquello que quiere enseñar. El estudiante observa, percibe, memoriza, comprende, practica, aplica.  |
| Aprendizaje entre pares | Estrategia de naturaleza social que se funda en la organización, la distribución de tareas, la comunicación, la solidaridad y el trabajo con el otro. | Fomenta el intercambio de ideas en la búsqueda de soluciones, la capacidad de asumir responsabilidades, el trabajo con el otro, el esfuerzo, la colaboración, la complementación del trabajo. | El docente propone una tarea compleja que implica un desafío, detalla etapas. El estudiante trabaja con otro y entre los dos piensan, comparten información y resuelven el desafío.  |

|                            |  |   |  |
|----------------------------|--|---|--|
| Equipos de trabajo         | Se organizan grupos donde cada integrante tiene roles. El grupo demuestra esfuerzo conjunto para resolver una situación.                                   | Su propósito es desarrollar habilidades intelectuales, sociales, organizativas e intelectuales. Se utiliza para aprender a organizar los espacios y el tiempo en la búsqueda de una solución.   | Proponer tareas complejas donde lo interactivo y la distribución de roles, ayuden en la toma de decisiones.  |
| Resolución de problemas    | Se presenta una situación problemática a ser resuelta.   | Adquisición de saberes, destrezas y actitudes que le permitirán al estudiante resolver un problema contextualizado. Propicia un aprendizaje significativo, se desarrollan habilidades de pensamiento (crítico y creativo), se incrementan habilidades para el aprendizaje (detección de un problema, construcción de hipótesis, recopilación de información, análisis de datos, evaluación), y se colabora en la retención de datos y la comprensión del estudiante. Fomenta el trabajo cooperativo y eleva la autoestima del estudiante. | El profesor expone el problema. Los estudiantes elaboran hipótesis. Se diseñan pasos a seguir. Se desarrolla el diseño. Se registran datos en diferentes cuadros, gráficos, esquemas, etc. Se analizan los datos y se extraen conclusiones que atienden a la resolución del problema.  |
| Clarificación de conceptos | Implica reconocer, expresar, informar, contar, resumir, explicar, identificar, describir y ejemplificar distintas ideas.                                   | Se utiliza para lograr la comprensión de un contenido.  | El profesor recurre al relato, propone la observación de fenómenos y objetos, promueve la realización de experimentos y recurre al uso de demostraciones   |
| Video lección              | Permite extraer información de la observación de un video. Se acompaña con un coloquio, origina debates y discusiones en torno a la realidad que presenta. | Promueve un aprendizaje comprensivo, capaz de ser aplicado, creativo, motivador, colaborativo y reflexivo.  | Para desarrollar una video lección es necesario que el profesor seleccione previamente el video y los materiales a utilizar. Puede iniciar la clase motivando, relacionando, aclarando conceptos y presentando interrogantes. Sesión de choque: Sugiere interpretación comprensiva de lo observado. Pone en discusión las diferentes miradas. Procede a una siguiente sesión donde descubrir nuevos matices. Solicita al alumno que ejercite y aplique lo aprendido en la elaboración de proyectos o informes. |

|                    |  |   |   |
|--------------------|--|---|---|
| Analogía           | Comparación entre dos o más objetos o experiencias. Señala las características generales comunes y las particulares. Permite establecer similitudes entre un hecho conocido, cercano a la cotidianidad del estudiante, y otro nuevo. El estudiante aprende el nuevo contenido si relaciona las características no conocidas con las que ya conoce del análogo. | Aprender el nuevo contenido relacionándolo con las características del ejemplo análogo.   | Se propicia la comparación con una realidad conocida. Por ejemplo: Para que el estudiante encuentre la relación entre la estructura y la función que ha de desempeñar una organela de la célula se utiliza como análogo una empresa y sus oficinas o departamentos. Se sabe que cada departamento cumple una función. De modo análogo ocurre con las organelas que llevan adelante distintas funciones (reproductoras, circulatorias, digestivas, energéticas, etc.). |
| Mapas conceptuales | Esquemas que organizan y relacionan por medio de conectores distintos conceptos en un esquema integrado.   | Evidenciar si los estudiantes relacionan ideas, reconocen las principales y las secundarias. Desarrollar habilidades como la comprensión, la creación y ensamble. Sintetizar un tema. | Presenta elementos conceptos (ideas), proposiciones y palabras que enlazan. Las proposiciones son oraciones con sentido que se construyen uniendo las palabras de enlace a los conceptos.   |
| Modelos            | Estructuras, maquetas, gráficos, construcciones que clarifican y materializan algún concepto. Se traducen en ayudas didácticas con las que se reproduce una realidad como esquema o maqueta.   | Demostrar que el contenido ha sido comprendido y se lo puede explicar y/o entender.   | Se puede enseñar a modelar incentivando a imitar y reproducir un fenómeno. Dando una serie de pasos para lograr el modelo. Proponer la lectura e indagación acerca de un hecho, la planificación del modelo, la confección del modelo, la evaluación.   |

## CÓMO DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS BÁSICAS

Enseñar a los estudiantes que la **observación científica** es mucho más que una mirada superficial.

La mirada debe concentrarse en algunos factores del fenómeno estudiado. Hay que comparar características y generalizar. Después de observar, es necesario que el estudiante explique lo más significativo de aquello que observó. Se avanza de la descripción verbal a la escrita. Usualmente, se utilizan herramientas y elementos que potencian los sentidos (microscopio, lupas, termómetro, etc.).

“Enseñar la diferencia entre los datos -el qué- y sus explicaciones -el porqué- es clave para sentar las bases de competencias más complejas como el análisis de experiencias, en las que los alumnos tienen que imaginar explicaciones que den cuenta de manera coherente de los datos recolectados” (Furman y Podestá, ibíd.).

Una estrategia para generar preguntas consiste en colocar a los estudiantes frente a datos que se contradigan o que resulten nuevos y los sorprendan, movilizándolos a saber por qué se generan preguntas. Allí es donde se aprende a elaborar una hipótesis. Las preguntas generan otras dudas. Proponga trabajar con diversos textos, elaborando las preguntas escondidas en ellos.

La formulación de las hipótesis abre puertas a las predicciones y ejercita la lógica y la imaginación, partiendo de un saber necesario sobre el cual construirlas.

Durante la realización de experiencias, explique las razones para cada actividad. Así hará evidente la lógica en las que se basan. Si comunica los objetivos del experimento, será más fácil para los estudiantes encontrar su significado. En el diseño del experimento deben estar claras las variables a medir. Considere las variables independientes, así como las dependientes. Las primeras pueden modificarse por voluntad de quien realiza el experimento. Las últimas varían en función de las primeras. En todo experimento hay factores que se deben mantener constantes. Una vez determinada la variable que se quiere modificar (independiente), se debe pensar en un mecanismo para medir la otra variable (dependiente).

La siguiente tabla, extraída de Furman y Podestá, constituye una herramienta a utilizar para guiar en el diseño de experimentos:

|  |  |
|--|--|
| <b>Pregunta que quiero contestar</b>                       |  |
| <b>Modifico (variable independiente)</b>                   |  |
| <b>Dejo igual (valor constante)</b>                        |  |
| <b>Variable que varía en función de otra (dependiente)</b> |  |
| <b>Resultados si la hipótesis es correcta</b>              |  |
| <b>Resultados si la hipótesis es incorrecta</b>            |  |

Es importante que los estudiantes aprendan a anticipar resultados antes de recurrir a la experiencia y comprender así el para qué del procedimiento. Esta estrategia desarrolla la autonomía del alumno.

El siguiente modelo de guía de trabajo de laboratorio para los alumnos, extraído de Furman y Podestá, puede ser útil en este aspecto.

| <b>Guía de trabajo de laboratorio</b>                        |  |
|--|--|
| • El experimento de hoy es:<br>(Descripción del experimento) |  |
| • ¿Qué pregunta queremos contestar?                          |  |
| <b>Hipótesis</b>   | <b>Predicciones</b>  |
| • Pienso que... porque...                                    | • Si mi hipótesis es correcta, entonces...   |
| <b>Diseño experimental para poner la hipótesis a prueba</b>  | <b>Mis resultados</b>  |
| • Variables a medir:   |  |
| • Variables a modificar:                                     |  |
| • Valores constantes:  |  |
| • Conclusiones   | • ¿Qué aprendí de este experimento? ¿Cambié lo que pensaba al principio? ¿Por qué? ¿Cómo cambió?                       |
| • Recomendaciones y reflexión                                | • ¿Qué nuevas cosas quiero saber sobre este tema? ¿Qué recomiendo a quienes repitan el experimento? ¿Qué he aprendido? |

Para la recolección de datos se recomienda el trabajo en equipos. Distribuya los roles y determine cómo se registrarán los datos.

Se sugiere administrar los materiales del experimento luego del diseño, ya que suele ser negativo disponer de ellos con anticipación porque no permite un diseño creativo y autónomo.

El análisis de los datos supone recuperar los posibles resultados que los estudiantes habían expresado. El profesor debe planificar los conceptos que deberá ir aprendiendo su alumno. Luego de determinar resultados se avanza tratando de interpretar qué quieren decir respecto del problema. Si faltan datos, sería interesante replantear los diseños para iniciar otras experiencias. Una vez obtenidos, socializar y extraer conclusiones. En la socialización es posible establecer comparaciones entre los resultados y replantearse las diferencias.

El profesor juega un rol fundamental al proponer el análisis del diseño, los instrumentos de medición y otras herramientas para determinar resultados válidos.

Con lo experimentado se hace necesario utilizar el tiempo para construir conceptos nuevos.

Otra de las competencias básicas a enseñar es el análisis de experimentos realizados por investigadores. El profesor puede utilizar estas instancias haciendo pensar a los estudiantes sobre las preguntas que guiaron la investigación, solicitarles que busquen otras respuestas, que amplíen las conclusiones, que se critiquen los resultados, etc. Este tipo de actividades enseñan que el conocimiento científico surge del trabajo cooperativo, es contextualizado, vivo y dinámico.

Cuando no se accede a los materiales para una experiencia se puede recurrir a una simulación por computadora que les ayudará a trabajar con variables, provocar cambios, observar resultados diferentes e interiorizarse en este tipo de trabajo científico (análisis y representación de fenómenos, prueba de productos).

Otras competencias son la formulación de explicaciones, la búsqueda de información pertinente, la comprensión de un texto de carácter científico y la argumentación.



## INTEGRACIÓN FE Y ENSEÑANZA (IFE)

El profesor que desempeña su trabajo con una visión cristiana se ha de distinguir y diferenciar de otros docentes. Debería planificar y proponer momentos devocionales con impacto eterno. Ha de desafiar a sus estudiantes a desarrollar su fe. Debe esforzarse por relacionar los contenidos de su espacio curricular con la Palabra de Dios y hacer de cada clase un aula para el desarrollo espiritual. Debe tener claro que, para ser científico, no se necesita sacrificar la fe en Dios. Debe mantener el diálogo con los estudiantes, utilizando palabras positivas e inspiradoras, con mensajes trascendentes basados en la Biblia. Debería enseñar que la fe sin estudio es frágil y vulnerable. Por, sobre todo, debe ser un buen ejemplo de vida y enseñar que una fe práctica es compatible con todas las áreas del saber.

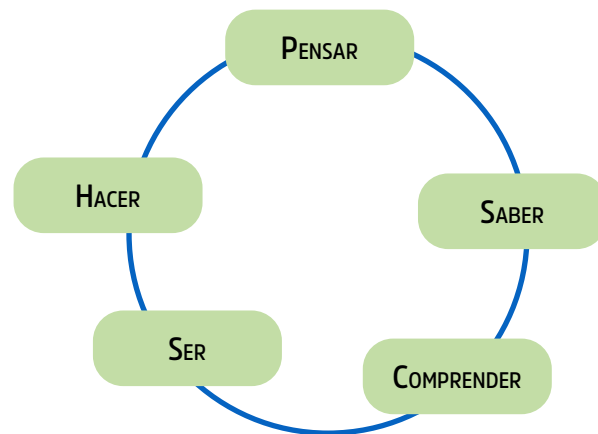
La tarea del docente cristiano es mostrar a Dios en su trabajo de todos los días. Demostrar especialmente la gracia divina, y también la justicia. Debe interesarse en el bienestar de sus estudiantes, respondiendo cada inquietud, por más insignificante que parezca. Debe saber escuchar y atender el corazón de sus estudiantes. Debe orar con su clase y por su clase. Debe cultivar diariamente su relación personal con Dios a través del estudio de su Palabra y la oración.

La enseñanza y las estrategias de Jesucristo. Jesús, el gran Maestro, predicó a las multitudes y sus enseñanzas lograban grandes cambios. ¿Cuáles fueron sus estrategias? John W. Taylor analiza magistralmente el método del Maestro divino en su artículo "Jesucristo, el Maestro de los maestros", publicado en la [Revista de Educación Adventista](#).

A continuación, resumimos esquemáticamente qué proponía Jesucristo a sus discípulos:

### ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS DE JESÚS

- Utilizaba ilustraciones
- Narraba historias
- Comentaba eventos y noticias de actualidad
- Utilizaba analogías
- Manipulaba objetos
- Formulaba preguntas
- Proponía el análisis y el razonamiento
- Buscaba la resolución de problemas
- Utilizaba comparaciones y destacaba contrastes
- Señalaba anomalías
- Utilizaba hipérboles
- Proponía el aprendizaje activo y colaborativo
- Realizaba representaciones pedagógicas
- Creaba un ambiente de alegría a la hora de enseñar.
- Se enfocaba en las fortalezas e invitaba a sus estudiantes a ser exitosos.
- Era humilde, compasivo, tierno, simpático, solícito.
- Era perceptivo respecto del contexto donde enseñaba.
- Lograba un vínculo personal con el estudiante.
- Se interesaba por las individualidades, reconocía en cada uno un gran potencial.
- Estimaba a los niños.
- Devolvía la dignidad a las personas marginadas y rechazadas.
- Oraba continuamente.



## LA EVALUACIÓN EN EL CONTEXTO DEL LIBRO

Se sugiere evaluar para tomar decisiones pedagógicas. Las funciones de una evaluación eficiente son:

**Diagnosticar.** Por medio de ella puede ajustar las propuestas de enseñanza, considerando avances y obstáculos. Considera las producciones de los estudiantes, los procedimientos utilizados y el tipo de pensamiento que se estimuló con cada actividad. Un buen diagnóstico permite predecir resultados y actuar para mejorarlos.

**Verificar.** Permite ver la concordancia entre el desempeño escolar y los objetivos propuestos y a partir de aquí avanzar en la gradualidad y secuenciación de las clases. Conlleva un registro de todo.

**Retroalimentar.** Las devoluciones y orientaciones transforman la evaluación en un momento más de aprendizaje. El estudiante se enfrenta a los resultados, analiza sus aciertos y errores, diseña otras formas de responder, escucha los aportes de otros, modifica su accionar, obtiene resultados distintos.

La **evaluación formativa** es aquella que fomenta la retroalimentación con estas características:

- Solicita al estudiante una segunda o tercera mirada sobre lo que ha producido: cuando el profesor escribe abundantes comentarios, sugiere y moviliza a la revisión de las tareas.
- Incentiva un diálogo sobre lo aprendido y producido en clase a partir de buenas preguntas.
- Propicia un pensamiento a futuro: el profesor sitúa al estudiante frente a sus comentarios respecto a la tarea desarrollada y solicita que proponga estrategias superadoras en trabajos futuros.

Hay dos polos en la función reguladora de la evaluación formativa, a saber:

- El polo externo: el profesor analiza y reflexiona sobre el accionar y las actividades que desarrollan sus estudiantes, encuentra explicaciones y ejemplos, sugiere para la mejora.
- El polo interno: donde el estudiante desarrolla actividades, reflexiona sobre ellas, regula su aprendizaje y es consciente de cómo aprende.

A partir de una evaluación formativa se visualiza información de cómo se está desempeñando el docente y sus estudiantes, ¿qué ha sido comprendido por los estudiantes? ¿Qué sigue siendo difícil para ellos? ¿Qué aspectos les interesan y los motivan a involucrarse? ¿Qué estrategias desplegadas han sido útiles? ¿Qué recursos utilizar y cuáles descartar? ¿Qué formas de vínculo con los estudiantes han producido mejores resultados?

Para la retroalimentación puede implementar el protocolo S.E.R. que recupera las fortalezas de una experiencia, agrega nuevos pasos y trabaja sobre las debilidades que obstaculizan el aprendizaje.

- **S**eguir haciendo
- **E**mpezar a hacer
- **R**eformular

De esta manera se construye un puente que conecta la evaluación con la enseñanza y el aprendizaje.

**Clasificar.** Establecer jerarquías. Que las propuestas se adecúen a las situaciones particulares, a los diferentes niveles de aprendizaje del grupo-clase. En la evaluación formativa, el rol del profesor es atender a la variedad de oportunidades que puede brindar para que sus estudiantes den cuenta de sus aprendizajes.

**Promover y certificar.** Observar las competencias mínimas para la promoción. Señalar con claridad ciertos criterios a tener en cuenta dentro de los objetivos finales del espacio curricular o asignatura.

En este libro podrá hallar algunos fragmentos o párrafos sobre los que puede indagar ideas previas. Algunas actividades de indagación de supuestos se propondrán en esta Guía docente.

Los objetivos por capítulos se establecen en esta Guía. Se recomienda que construya Rúbricas que le permitan reconocer cuánto han logrado aprender los estudiantes, cuán alejados o cercanos al objetivo se ven esos aprendizajes.

En todo momento debe proponer instancias de metacognición para que los estudiantes se sientan protagonistas de lo que aprenden.

Litwin (2008) menciona que las buenas prácticas de evaluación adoptan estas cualidades:

...prácticas sin sorpresas; enmarcadas en la enseñanza; que se desprenden del clima, ritmo y tipo de actividad de la clase; en la que los desafíos cognitivos no son temas de las evaluaciones sino de la vida cotidiana del aula, atractivas para los estudiantes y con consecuencias positivas respecto de los aprendizajes... (Litwin, 2008, p. 173).

## CRITERIOS Y RÚBRICAS PARA EVALUAR

Según Rebeca Anijovich, en *Evaluar para aprender*: "Los criterios son como lentes a través de los cuales se miran las producciones y los desempeños de los estudiantes. Eso significa que deben ser claros, detallados y específicos para que permitan una comprensión y comunicación profunda.

El diseño de rúbricas requiere [...] ofrecer a los estudiantes un documento que describa con claridad los objetivos que tienen que alcanzar, las expectativas y los niveles de logro [...] han ido adquiriendo diferentes formatos: desde una lista de criterios y su escala de calidad o de frecuencia hasta la lista de criterios con la descripción de los niveles de calidad de los desempeños y las producciones.

[...] las rúbricas como "asistentes" de la evaluación [...] documentos que articulan las expectativas ante una tarea o un desempeño a través de una lista de criterios y la descripción de sus niveles de calidad".

Valor de las rúbricas

Según Panadero & Johnsson (2013), son valiosas porque:

- Explicitan de manera transparente por medio de los descriptores, la calidad de los desempeños y producciones escolares.
- Orientan porque se constituyen en mapas de ruta, ayudando a ver cómo avanzar en el aprendizaje.
- Ayudan a que el profesor sea menos subjetivo al evaluar.
- Conducen a que el estudiante se auto-evalúe y revise su trabajo, antes de entregarlo al profesor.
- Fomentan la coevaluación (evaluación entre pares de estudiantes)
- Muestran al estudiante las áreas que requieren un nivel de mejora.
- Vuelve a los estudiantes más responsables ante una asignación.

## MODELO DE RÚBRICA

| Contenido: Articulaciones  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| Objetivo: Recoger y seleccionar información relevante para la comprensión de los tipos de articulaciones y el modo de protegerlas. |   |  |   |   |
|  | Experto   | Competente   | Novato  | Aprendiz  |
| <i>Identificar información en un texto</i>   | Localiza, selecciona y organiza de formas diferentes la información sobre el tema que se estudia.             | Localiza información implícita y explícita en distintas partes de un texto sobre el tema que se está estudiando. Organiza de un modo la información. | Localiza información explícita en un texto sobre un tema que se está estudiando.                    | Localiza información explícita en un texto para encontrar respuesta a un interrogante específico. |
| <i>Establecer relaciones dentro del texto.</i>   | Establece todas las relaciones posibles entre las distintas informaciones que aportan los párrafos del texto. | Establece algunas relaciones pertinentes entre las informaciones relevantes del texto.   | Establece pocas relaciones con dificultad a partir del texto. Muchas no son relaciones pertinentes. | Establece con dificultad, una relación entre las informaciones que brinda el texto.               |

## SUGERENCIAS PARA FOMENTAR LA METACOGNICIÓN

|  |  |
|--|--|
| Mi nombre es:  |  |
| Pensando en el modo en que registro lo que aprendo, para eso me gusta utilizar...                    |  |
| Pensando en la manera en que estudié, me ha servido muchísimo...                                     |  |
| Respecto a la comprensión de los conceptos ha sido difícil comprender...                             |  |
| No tengo dificultades para...  |  |
| Después de analizar mis avances y dificultades he decidido lo siguiente para mejorar mi aprendizaje: |  |

Concluido el capítulo sería interesante que proponga a los estudiantes un ejercicio para autoevaluarse. Cada uno de ellos puede completar un cuadro como el siguiente, y compartir con sus compañeros y usted, lo que responde:

Si ha propuesto actividades de inicio, solicite a los estudiantes que después de haber abordado todos los contenidos del capítulo, vuelvan (recuperen) sobre sus respuestas para evaluarlas, corregirlas y ampliarlas.

Podría proponerles otro tipo de autoevaluación. Se sugiere una tabla como ésta:

| Tema o contenido abordado en clase | ¿Qué sabía antes de empezar a estudiar este tema? | ¿Qué aprendí ahora? ¿Qué es nuevo? | ¿Cómo lo aprendí? | ¿Qué dudas tengo sobre este tema? |
|------------------------------------|---|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|                                    |   |                                    |                   |                                   |
|                                    |   |                                    |                   |                                   |

Otra sugerencia es este cuadro que aparece abajo Ud. puede agregar en la columna de la izquierda todas aquellas actividades que ha propuesto para alcanzar el objetivo de aprendizaje:

| Actividad | ¿Qué objetivo tenía? | ¿Qué logré aprender? | ¿Cómo lo aprendí? | ¿Qué me quedó por saber? |
|-----------|----------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|
|           |                      |                      |                   |                          |
|           |                      |                      |                   |                          |

Para promover la revisión y la reflexión de los modos en que el estudiante ha aprendido son las interacciones de diálogos reflexivos, estos constituyen una manera distinta de diálogo entre el profesor y los alumnos para conectar o articular las evidencias de aprendizaje con los objetivos y los criterios de evaluación. Se logrará que el estudiante relate, después de la reflexión, qué aprendió y cómo. Esto ayudará a que el profesor reajuste las estrategias para alcanzar aquellos objetivos que no se han logrado.

## RECOMENDACIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA AMPLIACIÓN Y PROFUNDIZACIÓN

*La Biblia*. Traducción en Lenguaje Actual (TLA). Buenos Aires: Sociedades Bíblicas Unidas, 2000.

Gallo, Roberto y Greca, Alcides. *Medicina ambulatoria. Problemas frecuentes en el consultorio*. Argentina: Editorial Corpus, 2007.

Grine, Frederick E. *Anatomía humana regional. Manual para prácticas de laboratorio para usarse como modelos y proyecciones*. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana, 2008.

Houssay, Alberto B. y Cingolani, Horacio E. *Fisiología Humana de Houssay*. Argentina: Editorial El Ateneo, 2004.

López, Joaquín María. *Master Anatomía. Atlas con embriología y definiciones anatómicas*. España: Editorial Marbán, 2014.

López, Laura Beatriz y Suárez, Marta María. *Fundamentos de la nutrición normal*. Argentina: Editorial El Ateneo, 2016.

Merck Sharp & Dohme. *Manual MERCK de información médica para el hogar*. España: Editorial Océano, 1996.

Ministerio de Salud y acción Social de la Nación. *Educación para la Salud: Entorno saludable*. España: EDUCTRADE S.A., 1996.

Netter, Frank. *Atlas de anatomía humana*. España: Editorial Elsevier Masson, 2011.

Pamplona Roger, Jorge. *Disfrútalo*. España: Editorial Safeliz, 1995.

Pamplona Roger, Jorge. *El poder medicinal de los alimentos*. España: Editorial Safeliz, 2004.

Rouvier, Henri y Delmas, André. *Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional*. España: Editorial Elsevier Masson, 2005.

Tortora, Gerard J. y Derrickson, Bryan. *Principios de Anatomía y Fisiología*. Argentina: Editorial Médica Panamericana, 2014.

Vyhmeister, Gerald. *Divinas maravillas: evidencias de diseño y planificación*. Buenos Aires: ACES, 2012.

White, Elena de. *El ministerio médico*. Argentina: Editorial ACES, 2015.

White, Elena de. *La educación*. Buenos Aires: ACES, 1978. p. 214.

### SITIOS WEB

En los siguientes sitios web se encuentra abundante material de consulta para ampliación de las clases desde el punto de vista del creacionismo bíblico.

<http://origenesweb.org>

<http://grisda.org/>

## ARTÍCULOS EN LA WEB

Ballester Santovenia, José M. y Consuelo Macías Abraham. "El sistema inmunológico: comentarios de interés básico", en *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, Vol. 19, N° 2-3 (mayo-diciembre de 2003). Consultado el 29/9/2022. Disponible en: [scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892003000200006&lng=es&tlng=es](https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892003000200006&lng=es&tlng=es)

Boccio, José, Jimena Salgueiro, Alexis Lysionek, Marcela Zubillaga, Cinthia Goldman Ricardo Weill y Ricardo Caro. "Metabolismo del hierro: conceptos actuales sobre un micronutriente esencial", en *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Vol. 53, N° 2 (junio de 2003). Consultado el 29/9/2022. Disponible en: [ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222003000200002&lng=es&tlng=es](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222003000200002&lng=es&tlng=es)

Cabrera Gámez, Maite. "Endocrinología y reproducción", en *Revista Cubana de Endocrinología*, Vol. 27, N° 1 (enero-abril de 2016). Consultado el 29/9/2022. Disponible en: [scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532016000100001&lng=es&tlng=es](https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532016000100001&lng=es&tlng=es)

Carbonell Abella, Cristina, Juan Antonio Martín Jiménez y Carmen Valdés y Llorca. *Guía de Buena Práctica Clínica en Osteoporosis*. España: International Marketing & Communication, S.A., 2008. Consultado el 29/9/2022. Disponible en: [www.cgcom.es/sites/main/files/mig/guia\\_osteoporosis\\_edicion2.pdf](http://www.cgcom.es/sites/main/files/mig/guia_osteoporosis_edicion2.pdf)

Estañol, Bruno, Manuel Porras Betancourt, Gustavo Sánchez Torres, Raúl Martínez Memije, Oscar Infante, Horacio Senties Madrid. "Control neural de la circulación periférica y de la presión arterial", en *Archivos de Cardiología de México*, Vol. 79, N° 2 (diciembre de 2009). Consultado el 29/9/2022. Disponible en: [www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-99402009000600020&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402009000600020&lng=es&tlng=es)

García Trianal, Bárbara E., Olayo Delfín Sotoll, Aleida M. Lavandero Espinall, Alberto Saldaña Bernabeu. "Principales proteínas salivales: estructura, función y mecanismos de acción", en *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, Vol. 11, N° 4 (septiembre-diciembre de 2012). Consultado el 29/9/2022. Disponible en: [scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2012000400004&lng=es&tlng=es](https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2012000400004&lng=es&tlng=es)

Garza Velasco, Raúl, Sylvia Patricia Garza Manero, Luis Manuel Perea Mejía. "Microbiota intestinal: aliada fundamental del organismo humano", en *Educación Química*, Vol. 32, N° 1 (15 de julio de 2020). Consultado el 29/9/2022. Disponible en: [doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.1.75734](https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.1.75734)

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS POR CAPÍTULO

### CAPÍTULO 1: FUNCIÓN DE NUTRICIÓN

| Objetivos   |   |
|---|---|
| <b>Fundamentales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entender el trabajo coordinado e integrado de los sistemas para la nutrición del cuerpo.</li> <li>Reconocer que el conocimiento científico es el resultado de procesos de producción que nacen en el interior de la sociedad.</li> <li>Interpretar modelos que son utilizados en la representación de fenómenos naturales.</li> <li>Apropiarse del lenguaje científico de las Ciencias Naturales.</li> <li>Evaluar los efectos de los malos hábitos sobre los sistemas que participan en la nutrición del cuerpo.</li> <li>Aumentar el sentido de reconocimiento y admiración por el Creador.</li> <li>Desarrollar actitudes de curiosidad e indagación sistemática de explicaciones para diferentes fenómenos biológicos.</li> </ul> | <b>Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Indagar sobre los distintos órganos que están involucrados en la nutrición y conocer las funciones que llevan a cabo.</li> <li>Analizar comprensivamente diferentes textos.</li> <li>Comprobar experimentalmente la digestión, la absorción, la circulación y la excreción.</li> <li>Construir modelos, explicarlos y defenderlos.</li> <li>Construir un glosario de términos específicos.</li> <li>Reconocer los nutrientes presentes en los alimentos y su utilidad.</li> <li>Identificar los órganos donde se produce la digestión química de carbohidratos, proteínas y lípidos.</li> <li>Proponer cambios sencillos en los hábitos de vida: alimentación, ventilación, abstención de alcohol y drogas, ejercicio físico, etc. que contribuyan a conservar la salud.</li> <li>Representar y explicar el proceso que permite excretar desechos en la orina.</li> <li>Entender y describir la fisiología de la respiración.</li> <li>Establecer diferencias entre aire inspirado y espirado.</li> <li>Conocer los vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares), el corazón y su función principal (bombeo), su estructura perfectamente diseñada y los circuitos de circulación relacionados con su función.</li> </ul> |

### ORIENTACIONES METODOLÓGICAS PARTICULARES

Para emprender la tarea de enseñanza y lograr aprendizajes se sugiere que determine con anterioridad:

- Conceptos** que espera que los alumnos comprendan. Una sugerencia que puede ayudarlo a relacionar los contenidos es construir una red conceptual con ellos y acudir a ella con anterioridad al desarrollo de cada clase.
- Habilidades** que desea desarrollar por medio de la propuesta de contenido.
- Procedimientos** que ejemplificará para que los estudiantes observen, asimilen, practiquen; en definitiva, los aprendan.
- Objetivos.** Al iniciar un contenido plantee e invítelos a registrar los objetivos. Resulta positivo que los estudiantes sepan qué se espera que ellos desarrollen al abordar esos saberes.
- Estrategias.** Piense y diseñe formas de enseñar interesantes que colaboren en la presentación del contenido. Cuando lo haga, considere los *diferentes modos de aprender* que tienen los estudiantes.
- Evidencias.** Escriba lo que espera observar en los estudiantes. Estas le mostrarán si el contenido ha sido aprendido y el grado de profundidad alcanzado en el conocimiento. Considere que todo estudiante posee un capital heredado o innato sobre la base del que se puede construir. El estudiante vincula el nuevo saber a aquello que ya conoce; es decir, lo **integra**. Por otro lado, ese aprendizaje es significativo porque se vincula a su formación (creencias y valores) y le permite desenvol-



verse de manera positiva en el lugar donde le toca estar.

Visualice y ejecute distintas situaciones que permitan exteriorizar cómo se aplican los saberes en la solución de nuevos desafíos. Las situaciones deben vincular a cada estudiante con la Palabra de Dios, con la adopción de decisiones, con el posicionamiento argumentado, con la fe. No deje de considerar el mensaje bíblico y de propiciar un pensamiento sobre la vida de cada uno. Formule preguntas como:

- ¿Qué lección de vida saco a partir de este pasaje de la Biblia?
- ¿Qué puedo mejorar en mi desempeño personal?
- ¿Puedo hacer lo que vengo haciendo de otro modo que sea más empático con otros?

Cuando enseña un contenido, presente cómo se relaciona con el siguiente. Utilice frases conectoras, emplee ejemplos que permitan relaciones, seleccione gráficos o esquemas por medio de los cuales se presenten la relaciones entre conceptos.

Piense en dos o tres actividades para cada objetivo de aprendizaje. Las mismas deben estar orientadas a desarrollar distintas habilidades. Seleccione cuáles brindar según las particularidades de cada estudiante. Cada actividad debe tener coherencia con el objetivo que se ha propuesto.

Tenga presente las características del adolescente que aprende. Ciertamente atraviesa un momento particular del desarrollo. Propicie instancias de interacción entre ellos y con el medio.

Con respecto al eje conductor del capítulo 1, es necesario resaltar:

- La imagen de apertura relaciona dos sistemas: circulatorio y digestivo. Puede sugerir un análisis o planteo de ideas que surgen de la observación.
- El punto de partida plantea que los estudiantes expongan las ideas provisorias que poseen acerca de la digestión de un alimento sencillo: una fruta, pero además incorpora preguntas sobre cómo piensan ellos que se mueven los desechos, cómo creen que el sistema respiratorio y el circulatorio intervienen en la nutrición.
- Una estrategia que puede resultar útil es que solicite al estudiante realizar un detalle oral de lo que observa e ir registrando las ideas en sus cuadernos.

Toda propuesta se puede abordar desde lo particular pero el trabajo en equipo incentiva el desarrollo de habilidades diferentes (liderazgo participativo, iniciativa, debate, resolución de problemas, reflexión crítica, expresión oral) y el pulido de valores (tolerancia, diálogo, colaboración-solidaridad, respeto por las normas) que es necesario estimular. Entonces, el cuadro de Punto de partida puede desarrollarse en equipo.

## ESTRATEGIAS SUGERIDAS

- Para este capítulo en particular, se sugiere trabajar con análisis de noticias, preguntas de diferente dificultad, desde sencillas hasta aquellas que resultan en una respuesta de pensamiento más complejo.
- Potenciar la lectura como una forma poderosa de aprendizaje, ayudando a que los estudiantes controlen sus propios procesos por medio de estrategias como inferencia, predicción y autocontrol.
- Respecto a los tipos de inferencias, se plantean algunas de relación, otras de causa-efecto y las de identificación y sentimientos.
- Proponer un modelo interactivo de lectura que logre la atención, incentive la comprensión, brinde adquisición de vocabulario, ayude en la coordinación visual y motora, permita la discriminación de sonidos, formas, colores y desarrolle el lenguaje oral.
- Para desarrollar otras habilidades se recurre a videolecciones desde donde pueden obtener ideas generales y a partir de las cuales se pueden disparar diversas actividades como la modelización, por ejemplo.

## ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

### MOMENTOS PREVIOS

#### Punto de partida (p. 7)

- Leer el texto bíblico (Salmo 139:14)
- Formar equipos de trabajo para completar el cuadro y responder la consigna al pie: ¿Qué procesos y órganos ha provisto Dios en el ser humano para la función de nutrición?
- Plantear algún caso donde se evidencie la participación de muchos sistemas de la nutrición.
- El propósito de esta página es que los estudiantes aprendan a expresar lo que conocen, aunque sea en sus propias palabras. El vocabulario técnico debería recuperarse de años anteriores o bien incorporarse en el transcurso del año. Es importante crear un ambiente para compartir ideas con los otros estudiantes y escucharse, a medida que van completando el cuadro. Se espera que los estudiantes puedan enumerar, describir, explicar y elaborar hipótesis.

### MOMENTOS DE DESARROLLO

#### Nutrición y sistemas (pp. 8 a 15)

**Lluvia de ideas.** Para recuperar conceptos e ideas provisorias de los estudiantes, solicite que las registren en sus cuadernos de apuntes y que las socialicen mediante algunas reflexiones iniciales y la escucha atenta.

**Concreción de ideas.** El punto 1 de las actividades (p. 9) se basa en un párrafo extraído de *Consejos sobre el régimen alimenticio*, de Elena de White, que destaca la importancia de un buen desayuno. El punto 2 propone elaborar una opción de desayuno completo.

**Comparación.** El punto 3 propone revisar la dieta de los primeros seres humanos (Génesis 1: 29).

**Acción.** El punto 4 propone que el estudiante evalúe 3 cambios en su alimentación. Solicite que describan esos cambios y luego comparen con sus compañeros para corroborar si han elegido los mismos cambios.

**Investigación.** El punto 5 plantea averiguar la función de las proteínas, los carbohidratos, las grasas y las vitaminas.

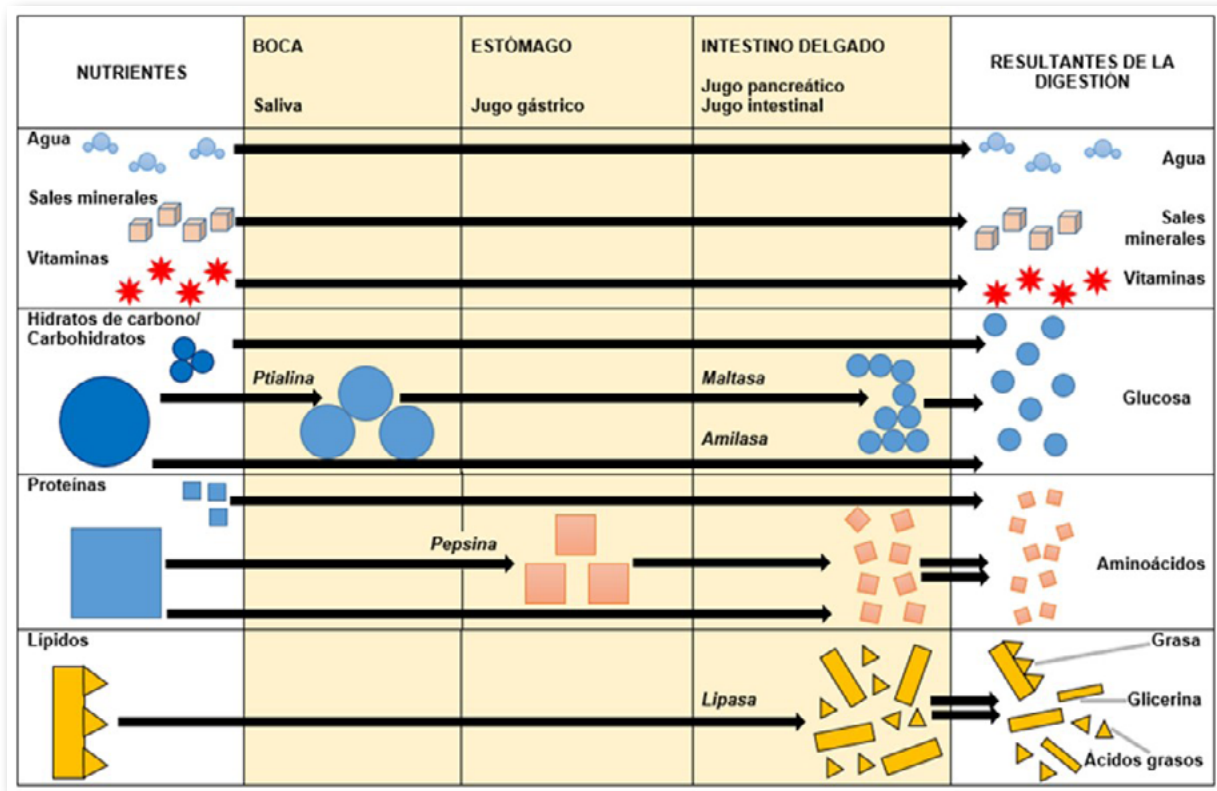
Puede proponer la construcción de cuadros o tablas para comparar la transformación de diferentes alimentos al atravesar el tracto digestivo.

#### Contenido digital

La actividad 6 (p. 9) propone la lectura del artículo "Terminología anatómica", a fin de emitir opiniones y elaborar argumentos sobre la importancia de manejar esta terminología en el área de la salud.

Pueden comenzar a interpretar cuadros modelos como el de la siguiente página. Pregunte:

- ¿En qué lugares se realiza digestión química?
- ¿Qué sustancias intervienen para facilitar la digestión?
- ¿Qué nutrientes no sufren ningún cambio en su recorrido por el sistema digestivo?
- ¿En qué se transforman los alimentos en su recorrido por el sistema digestivo?

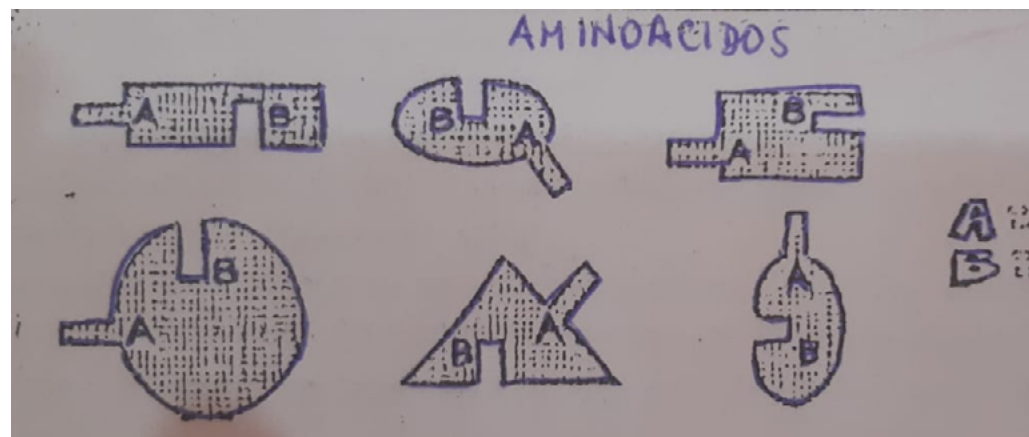


Proponga armar y desarmar modelos para contribuir a formar la idea de metabolismo:

- Construcción de moléculas = Crecimiento
- Desensamblaje de moléculas = Digestión

Puede explicar que las proteínas son **macromoléculas** formadas por unidades sencillas: los aminoácidos presentes en alimentos de origen animal (peces, huevos) y en alimentos vegetales (legumbres, porotos, arvejas, lentejas).

Invite a los estudiantes a construir modelos sencillos de proteínas pequeñas. Pueden intentar una representación en cartón para cada aminoácido y luego unirlos (ensamblaje) con broches tipo "mariposa":



Explique que cada vez que se une la porción amino de una molécula con la porción ácido de otra se forma una unión o **enlace** entre ellas y además se forma una molécula de agua.

Insista en explicar que el modelo intenta reflejar una realidad, pero que las moléculas no son piezas geométricas, no tienen color y no puede tocarse o verse.

Invítelos a comprobar experimentalmente que la digestión es un proceso de desensamblaje de macromoléculas a unidades simples y que participan diferentes jugos y enzimas en este proceso.

### Experimento

#### Materiales

- 2 vasos de precipitado: uno para solución de almidón y otro para solución de glucosa
- 1 recipiente con Lugol
- 1 pipeta Pasteur
- 2 cucharas espátulas
- 100 ml de agua
- 1 probeta para contener y verter el agua
- 5 vidrios reloj o cápsulas de petri para colocar las muestras
- 1 trozo de pan
- 1 trozo de batata
- 1 cucharada de azúcar
- 1 galletita salada
- 4 fideos hervidos

#### Procedimiento

1. Prepara con media cucharita de almidón y 50 ml de agua una solución de almidón en el vaso de precipitado (al que deberás rotular 1)
2. Prepara con media cucharita de glucosa y 50 ml de agua una solución de glucosa en el vaso de precipitado (al que deberás rotular 2)
3. Coloca en cada vidrio reloj una muestra:
  - vidrio 1: pan
  - vidrio 2: galletita
  - vidrio 3: azúcar
  - vidrio 4: batata
  - vidrio 5: fideos
4. Con una pipeta Pasteur toma lugol y vierte unas 3 gotas en el vaso 1. Observa y registra.
5. Procede del mismo modo en el vaso 2.
6. Identifica qué carbohidratos tienen los alimentos colocados en el vidrio reloj. El lugol cambia de color según el siguiente patrón:

| Alimento                    | Color del Lugol     |
|-----------------------------|---------------------|
| Carbohidrato complejo       | negro o azul oscuro |
| Carbohidrato menos complejo | verde oliva         |
| Carbohidrato simple         | amarillo            |

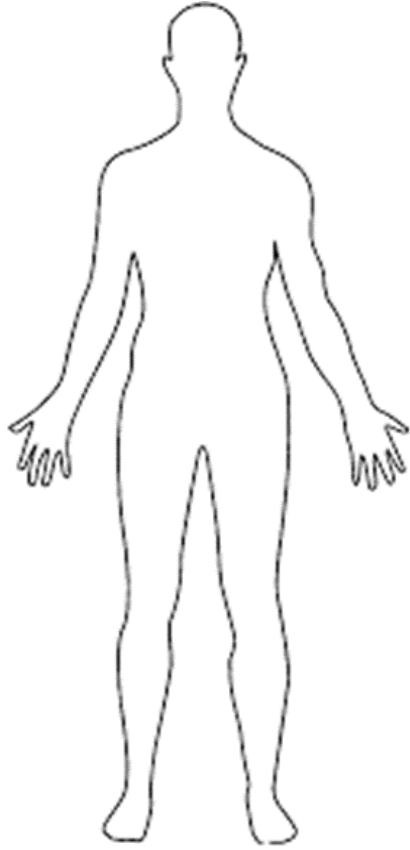
Vierte dos gotas de lugol sobre cada alimento, observa y registra (marca con una X):

| ALIMENTO               | COLOR | CARBOHIDRATOS |           |
|------------------------|-------|---------------|-----------|
|                        |       | SIMPLES       | COMPLEJOS |
| 1. Solución de almidón |       |               |           |
| ...                    |       |               |           |

Construcción de explicaciones a los fenómenos por medio de preguntas:

- ¿Qué les pasa a las sustancias que no son absorbidas?
- ¿Qué camino recorren aquellos nutrientes que fueron absorbidos a nivel del intestino delgado?

Provea una imagen similar a la siguiente y solicite a los estudiantes que indiquen el recorrido de esos nutrientes:



### Sistema excretor (pp. 16-17)

**Modelizaciones.** Las actividades al pie de la p. 17 proponen a los estudiantes que desarrollen, con diferentes materiales, modelos de una **nefrona** y que a partir de él ensayen explicaciones de la forma en que se va elaborando la orina.

También deberán elaborar un modelo de absorción de nutrientes y descripción del modo en que se distribuyen por todo el cuerpo.

Pueden experimentar separando la mezcla formada por una solución de glucosa y una suspensión de almidón. Para lograrlo:

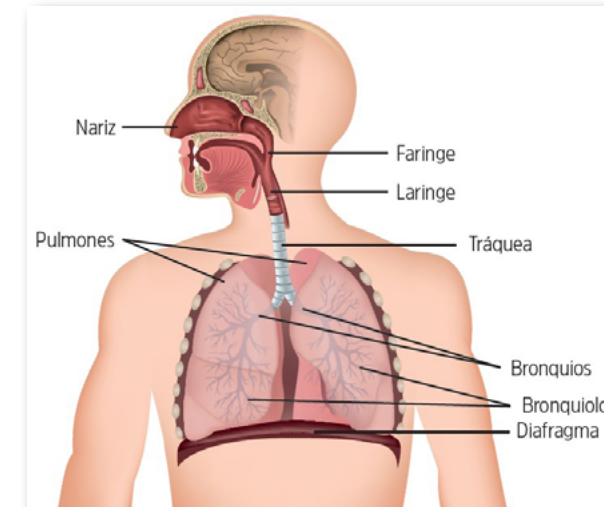
- Colocar la mezcla en un tubo de ensayo
- Tapar el tubo con una catáfila de cebolla
- Colocar en forma invertida el tubo dentro de un vaso de precipitado con agua.
- En intervalos de 5 minutos, tomar muestras con la pipeta Pasteur para comprobar si queda glucosa y almidón en ella. Para detectar la glucosa se prueba el sabor y para detectar almidón se coloca una gota de lugol y se observa el color.
- Registrar resultados, discutir y, guiados por el profesor, relacionar los resultados con el proceso digestivo y la absorción de nutrientes.

### Sistema circulatorio (pp. 20 a 25)

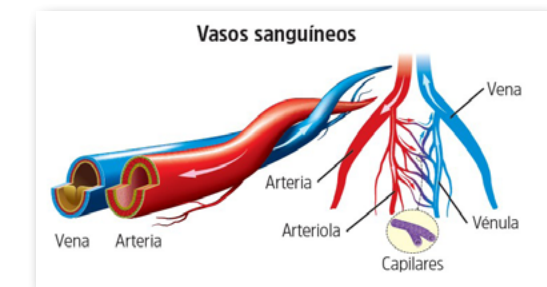
**Observación y preguntas guía.** A partir de lo trabajado en las páginas anteriores, reflexionar e intentar responder:

- ¿Quiénes se encargan de transportar los nutrientes por todo el cuerpo?
- ¿A dónde son transportados?
- ¿Qué características tienen esas estructuras que los transportan?

Completar cuadros comparativos entre arterias, venas y capilares. Proponga comparar sus siluetas con las imágenes del texto donde se habla de circulación mayor y menor.



- ¿En qué se parece a lo planteado en el texto?
- ¿Consideraste todos los componentes del sistema circulatorio?
- ¿Cuáles agregarías?



### Actividad 2 (p. 24).

Busque la elaboración de opiniones personales para compartir en la clase.

### MOMENTOS DE CIERRE

#### Eureka (pp. 26-27)

Analice con los estudiantes los objetivos de esta actividad experimental. Al leer los materiales que han de utilizar, permítales elaborar hipótesis sobre lo que esperan observar y que las registren. Elaboren y compartan conclusiones una vez finalizado el experimento.

#### Conexión (p. 28)

**Conexión con tu alimentación.** Proponga que se concienticen sobre su alimentación y si sería adecuada respecto a la obtención de hierro hem y no hem.

Ofrezca espacios para compartir las sugerencias de alimentos que mejoran la absorción de hierro.

Crean y compartan preparaciones saludables en el Día de la Alimentación.

### Conexión con el Creador (p. 29)

Lean juntos los versículos de Eclesiastés y analicen sus alcances.

Solicite que elaboren afiches de decisiones sabias basados en la experiencia del rey David y del rey Salomón.

Compartan entre compañeros las respuestas 1 y 2. Organice algunos momentos para comparar lo que han elaborado y registrar nuevas ideas que surjan en esos espacios.

### Sinapsis (pp. 30-31)

Analicen juntos el caso del ítem 2.

Evalúen las fundamentaciones realizadas para el ítem 2. e.

Proponga que desarrollen la actividad 3 en una infografía gigante.

Permita que expresen sus comparaciones y explicaciones brindadas en el ítem 6.

## CAPÍTULO 2: FUNCIONES DE CONTROL Y LOCOMOCIÓN

| Objetivos   |  |
|---|--|
| <p><b>Fundamentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender la función de control que ejerce el sistema nervioso sobre otros sistemas orgánicos.</li> <li>Conocer la organización del sistema nervioso a fin de elaborar respuestas y enviarlas a los lugares que han de ejecutar esas acciones.</li> <li>Entender la estructura y el funcionamiento coordinado de músculos, articulaciones y huesos que conforman el sistema de locomoción.</li> <li>Reconocer la mano diseñadora de Dios en los sistemas tan complejamente maravillosos de nuestro cuerpo.</li> </ul> | <p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar respuestas desde la conformación del sistema nervioso.</li> <li>Establecer diferencias entre centros integradores de estímulos, vías de transmisión de estímulos y respuestas y órganos efectores.</li> <li>Construir cuadros de las diferentes células nerviosas, su ubicación y funciones.</li> <li>Distinguir los neurotransmisores más importantes y sus funciones.</li> <li>Diferenciar la sinapsis química de la eléctrica.</li> <li>Reconocer el impacto negativo del alcohol y las drogas sobre el sistema nervioso.</li> <li>Proponer sencillas explicaciones utilizando terminología científica de acciones del cuerpo.</li> <li>Identificar los diferentes tipos de tejido óseo y su función.</li> <li>Señalar y reconocer los rasgos de los tipos de huesos que poseemos.</li> <li>Clasificar las articulaciones considerando diferentes criterios y ejemplificar.</li> <li>Comprender la fisiología del músculo.</li> <li>Distinguir los músculos del cuerpo humano.</li> </ul> |
| Contenidos  |  |
| <p><b>Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Relación, control y sistemas</li> <li>Sistema nervioso</li> <li>Tejido nervioso</li> <li>Neurotransmisores</li> <li>Sinapsis</li> <li>Sistema nervioso central</li> <li>Sistema nervioso periférico</li> <li>Sistema óseo</li> <li>El esqueleto humano</li> <li>Articulaciones</li> <li>Sistema muscular</li> <li>Tejido muscular</li> <li>Principales músculos esqueléticos superficiales</li> </ul>  | <p><b>IFE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La <b>organización</b> de órganos nerviosos a fin de captar los estímulos, integrar y elaborar respuestas son una evidencia contundente de una Creación inteligente.</li> <li>La función de <b>coordinación</b> refleja atributos del Creador.</li> <li>El hombre fue creado a imagen y semejanza divina, los atributos físicos del Creador estaban en él desde su principio y a causa del <b>pecado</b> la especie sufrió la degradación de su organismo y su salud.</li> <li>Los mecanismos del cuerpo han sido diseñados de un modo tan ajustado que, activados, protegen al cuerpo de todo aquello que puede dañarlo y le permiten llevar adelante múltiples acciones voluntarias e involuntarias. Esta forma de trabajo <b>colaborativo</b> para alcanzar un objetivo es otra gran maravilla que lleva el sello del Creador.</li> </ul>  |



## ORIENTACIONES METODOLÓGICAS PARTICULARES

Para emprender la tarea de enseñar y lograr aprendizajes se sugiere que determine con anterioridad:

**Estrategias** que permitan que los estudiantes comprendan los conceptos. Para ello se sugiere elaborar esquemas conceptuales para facilitar la comprensión e integración de conceptos.

**Habilidades** que desea desarrollar y potenciar.

**Procedimientos** que los estudiantes deben aprender, como, por ejemplo: cómo construir un cuadro comparativo.

**Objetivos.** Resulta positivo que los estudiantes sepan qué se espera que ellos desarrollen al abordar esos saberes.

**Formas** de enseñar que lo ayuden en la presentación del contenido de modo que despierte el interés de sus estudiantes.

**Evidencias** que espera observar en los estudiantes. Estas le mostrarán si el contenido ha sido aprendido, el grado de profundidad alcanzado en el conocimiento. Para ello sería beneficioso que logre relacionar un contenido enseñado con el siguiente, utilice frases conectoras, emplee ejemplos que permitan relaciones, seleccione gráficos o esquemas por medio de los cuáles se presenten la relaciones entre conceptos.

**Situaciones** que permitan que los estudiantes vinculen el contenido con la Palabra de Dios, con la adopción de decisiones, con el posicionamiento argumentado, con la fe.

Cree actividades para cada objetivo de aprendizaje. Las mismas deben estar orientadas a desarrollar distintas habilidades.

Respete las características del adolescente que aprende. Ciertamente atraviesa un momento particular del desarrollo. Propicie instancias de interacción entre ellos y con el medio. Así se lograrán buenos resultados.

Con respecto al eje conductor del capítulo es necesario resaltar:

- Inicia con una infografía que presenta la complejidad en la organización de varios sistemas corporales.
- A lo largo del capítulo se presentan, gradual y secuencialmente, los contenidos sobre el sistema nervioso y osteoartromuscular.
- El capítulo hace un desarrollo de los tipos de sistema nervioso, células nerviosas, músculos, articulaciones y huesos.

Cada contenido debe implicar un desafío. Por ello, léalo con antelación e imagine y plantee situaciones para que los estudiantes expongan sus ideas previas. Recree en su pensamiento cómo cada párrafo puede ser abordado, no solo desde la lectura sino también desde la guía que pueda ofrecer para su interpretación y propiciar su aplicación en la actividad que allí se propone u otras que desee agregar.

Toda propuesta se puede abordar desde lo particular, pero el trabajo en equipo incentiva el desarrollo de habilidades diferentes (liderazgo participativo, iniciativa, debate, resolución de problemas, reflexión crítica, expresión oral correcta) y el pulido de valores (tolerancia, responsabilidad, amor, belleza, diálogo, colaboración-solidaridad, respeto por las normas) que es necesario estimular.

## ESTRATEGIAS SUGERIDAS

Existe una multiplicidad de estrategias de acuerdo con el contenido y otros elementos que interactúan en espacio y tiempo. En la tabla que se presenta al inicio de esta Guía docente se detallan algunas, puede consultarlas allí. Para este capítulo en particular, se sugieren:

**EBI** (Enseñanza Basada en la Investigación). Para fomentar el espíritu explorador y utilizar el método científico que implica motivar a sus estudiantes, a fin de que identifiquen el problema, elaboren hipótesis, seleccionen fuentes e instrumentos para obtener, recolectar y clasificar datos para después analizarlos y obtener conclusiones que puedan ser comunicadas.

**Estudio de casos.** Plantear situaciones a resolver, datos a analizar, fomentando la creatividad al momento de elaborar respuestas originales y útiles.

**Proyectos.** Presentar la situación para que los estudiantes hallen una propuesta que permita superar y cambiar la situación.

**Aula invertida.** Acceder a clases preparadas por el docente antes de que se desarrollen. Puede ofrecer a través de la plataforma de educación virtual (E-Class) algunos temas e indicar a sus estudiantes que los analicen para debatir en la clase presencial. Aproveche la clase virtual para que observen videos específicos que usted seleccionó previamente.

Como docente, es importante que ante este nuevo capítulo tenga en cuenta las siguientes cuestiones:

- ¿Qué aprendo?
- ¿Cómo aprendo?
- ¿Para qué aprendo?

## MOMENTOS PREVIOS

### Punto de partida (p. 33)

Presentar la perla textual a equipos de trabajo dentro del curso : Por lo demás hermanos, todo lo que es verdadero, todo lo honesto, todo lo justo, todo lo puro, todo lo amable, todo lo que es de buen nombre; si hay virtud alguna, si algo digno de alabanza, en esto pensad. Filipenses 4: 8 RVR

Analizar y Registrar a partir de lo que se conoce las respuestas a las preguntas 2, 3 y 4 del texto “Los riesgos de la legalización del cannabis”

Compartir sus respuestas con los otros estudiantes, escucharse.

Escribir en un afiche para exponer, los consejos para una persona respecto al uso de drogas.

### Pág. 35

Presente la infografía, conduzca su análisis y brinde espacios para escuchar las respuestas y experiencias.

Redacten entre todos los estudiantes, una lista de sugerencias que surgen a partir de esta actividad, sobre la importancia del descanso.

Colabore en la reflexión a partir del texto bíblico que aparece en la actividad 5 : Salmo 3: 5

## MOMENTOS DE DESARROLLO

### Págs. 36 a 40

Análisis de caso: plantee alguna actividad donde puedan inferir la función del sistema nervioso como por ejemplo:

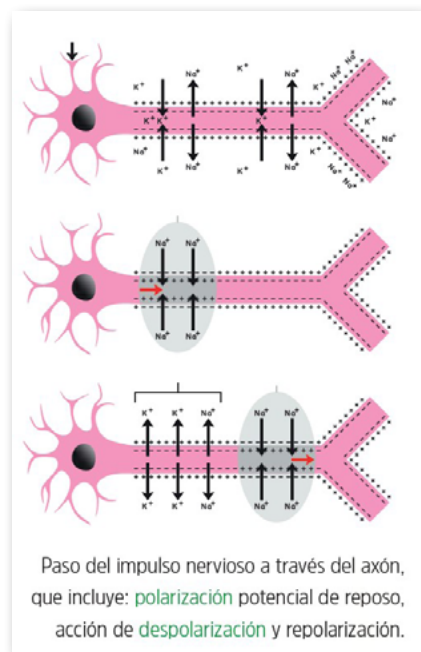
¿Qué ocurre en tu cuerpo cuando pasas de un lugar cálido de tu casa hacia otro frío? ¿Qué tenemos en la piel, que ayudará

a recabar datos del ambiente externo? ¿Cómo se entera tu sistema nervioso del cambio de temperatura? ¿Qué tarea llevará adelante el Sistema nervioso a consecuencia de este cambio? ¿Qué otras estructuras de tu cuerpo reaccionan y responden obedeciendo las órdenes del sistema nervioso? ¿Qué crees que pasaría si esto no ocurriera así?

Reflexiones: a partir de la siguiente frase que elaboren una serie de reflexiones personales: “ El organismo humano regula su funcionamiento, es un sistema coordinado que se autorregula”

Observación e identificación de tejidos: utilizando la Aplicación AnatLab Histology se pueden observar microfotografías de tejidos de los distintos sistemas y órganos que componen nuestro cuerpo.

**Modelizaciones.** Proponga que preparen en 3D el paso del impulso nervioso a través del axón, que indaguen más profundamente y expliquen su modelo.



**Analogía.** Sugiera que armen un circuito eléctrico con una batería, cables, una bombita eléctrica o foco led, cinta aislante y que lo comparen con la transmisión del impulso nervioso, los componentes que existen y las fallas que podrían ocurrir durante la transmisión.

Actividades para aplicación de saberes: motívelos a pensar y establecer respuestas sobre las actividades 3 y 5 que aparecen en la p. 40. Esto les permitirá agudizar la observación, rescatar datos implícitos y explícitos y trabajar en la construcción de una respuesta útil.

### Págs. 41-43

Graficar y esquematizar diferentes arcos reflejos, identificar y señalar sus componentes .

Preparar una frase que explique la diferencia entre acto y arco reflejo, hallar y presentar otros ejemplos.

Presente láminas con esquemas como el que aparece como actividad 2 a fin de que los estudiantes ensayen sus explicaciones utilizando terminología específica.

Motivar a que los estudiantes indaguen sobre el efecto que tienen las drogas sobre el Sistema nervioso y solicitarles que organizados en grupos planifiquen y realicen un proyecto de curso en el que se analice el impacto personal y social de las adicciones. Esto los llevará a discutir los objetivos del proyecto, establecer los temas a indagar, determinar las actividades, dis-

tribuir las mismas entre los integrantes del Proyecto. Finalmente elaboran un diagrama que represente el diseño del proyecto, ejecutan las acciones y recolectan información para elaborar conclusiones. Seleccionan los materiales mediante los que han de compartir sus hallazgos (audiovisuales e informáticos)

### Contenido digital

Proponga que los estudiantes puedan escanear el QR que aparece en p. 41. Trabaje con todos los equipos la elaboración de las respuestas a la actividad 3 a y b.

### Pág. 42

Para repasar los nervios craneales podría utilizar el video <https://www.youtube.com/watch?v=HyxE0ofNtZ0>

Que elaboren una síntesis y expliquen por qué se presentan 13 y no 12 como en nuestro texto.

Incentívelos en construir apuntes con esquemas sobre los pares craneales, sobre otros modos de llamarlos y los diferentes tipos de nervios que plantea el video.

### Pág. 43

Allí se presenta la actividad 3 que supone analizar una situación cotidiana y conocida para ser explicada por aplicación de los contenidos abordados.

### Contenido digital

Habilitar un espacio para que los estudiantes puedan desarrollar las cuestiones que aparecen en el contenido que presenta las acciones del sistema nervioso simpático y el parasimpático.

### Págs. 44 a 51

**Sistema óseo.** Plantee actividades para hacer un paralelismo entre el contenido del texto y la observación de la estructura de huesos de pollo. Que ellos puedan reconocer los tipos de tejido (compacto y esponjoso) y las partes de un hueso largo (epífisis y diáfisis)

Esquematización de diferentes tipos de huesos de pollo, reconocimiento de sus partes.

Observación de tejido esponjoso y compacto en AnatLab Histology (aplicación para dispositivo móvil Android): <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.eolas.android.histo&gl=US>

A partir de lo estudiado, solicitarles que elaboren un listado de consejos para proteger su esqueleto.

Reflexionar sobre la maravillosa diferencia que existe entre la pelvis del hombre y la mujer y cómo en esto se aprecia el diseño creador ajustado a la tarea de la procreación.

### Pág. 48

**Ciencia sin fronteras.** Preparar un proyecto comunitario que pueda ser aplicado al cuidado de las personas de la 3era edad respecto a la actividad física. Ejecutar el proyecto y elaborar un sencillo informe.

**Infografía.** A partir de las actividades planteadas en p. 49 solicite que elaboren una infografía que refleje esos contenidos

abordados. Deje librada esta propuesta, a la inventiva de sus estudiantes.

A partir de un video <https://www.youtube.com/watch?v=UDISMhgtry8> estimule la preparación de clases donde los estudiantes expliquen los tipos de músculos que existen (según tejidos que los componen) y los músculos principales del cuerpo.

**Pág. 51**

*Investigación.* Plantee que puedan desarrollar una indagación acerca de las palancas en el cuerpo humano.

**MOMENTOS DE CIERRE**

**Págs. 52 y 53**

*Eureka.*

- Reflejos. Analicen los objetivos del trabajo de laboratorio.
- Fotografías de las exploraciones realizadas, organizarlas en el texto donde deben registrar sus observaciones.
- Comparación de los cuadros de registro respecto a los reflejos rotuliano y fotomotor.
- Elaborar sencillas explicaciones con fuertes fundamentos para los ítemes a,b,c y d de la actividad e.

**Conexión con tu mente**

- Exposición de los mensajes que hallan en la Biblia acerca del descanso
- Compartir su cronograma de actividades para lograr optimizar el manejo del tiempo.
- Construir un cronograma escolar de actividades, en equipo.

**Conexión con tu cuerpo**

- Analizar en equipo los beneficios del ejercicio
- Trabajar transversalmente con los profesores de Edicación física y Educación artística
- Elaborar en equipo sugerencias para llevar adelante una rutina de ejercicios diarios.

*Sinapsis.* Desarrollo de diversas actividades con diferentes objetivos: por ejemplo la actividad 1 permite identificar células nerviosas y sus partes; la actividad 2 permite reconocer los órganos del Sistema nervioso central; la actividad 3 es para establecer relaciones funcionales entre componentes nerviosos; la actividad 4 conlleva clasificar a los huesos .

- La actividad 5 sobre músculos permite hacer explicaciones relacionadas con la estructura celular básica y la célula muscular.
- La actividad 6 es de aplicación puesto que propone acciones a las que hay que asociar músculos y huesos.
- La actividad 7 lleva a los estudiantes a retomar la pregunta esencial y tratar de elaborar una respuesta integrada utilizando los contenidos aprendidos.

Respecto a la Palabra de Dios como libro de texto recuerde los siguientes aspectos: Que ella nos desafía a investigar todo lo creado(Salmos 11:2)

Que cada ser vivo creado es un pequeño libro de texto que enseña acerca del creador (Job 12: 7-9) y nos prepara para poder hablar acerca de la diversidad viviente tal como Salomón lo hacía (1Reyes 4:33)

Que la Biblia visibiliza ante el hombre por medio de la creación las características del Creador tal como lo expresó San Pablo en Romanos 1: 20 “Porque las cosas invisibles de él, su eterno poder y deidad, se hacen claramente visibles desde la creación del mundo, siendo entendidas por medio de las cosas hechas”.

**CAPÍTULO 3: FUNCIONES DE REGULACIÓN, REPRODUCCIÓN E**

**INMUNIDAD.**

| Objetivos   |  |
|---|--|
| <p><b>Fundamentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender cómo se interrelacionan el sistema endócrino, el sistema reproductor y el sistema inmunológico</li> <li>• Desarrollar un amplio vocabulario técnico específico</li> <li>• Aprender habilidades para el desarrollo personal, para la investigación, para la resolución de problemas y para el trabajo cooperativo.</li> </ul>                              | <p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender procesos de retroalimentación y el modo en que colaboran manteniendo la homeostasis corporal.</li> <li>• Conocer las principales glándulas y hormonas con sus funciones particulares.</li> <li>• Comparar los procesos de formación de gametas para hallar semejanzas y diferencias.</li> <li>• Desarrollar actitudes de cuidado del cuerpo como templo del Espíritu Santo.</li> <li>• Adquirir habilidades para buscar y seleccionar fuentes confiables.</li> <li>• Fomentar la búsqueda creativa de respuestas</li> </ul>  |
| Contenidos  |  |
| <p><b>Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación, reproducción e inmunidad</li> <li>• Sistema endocrino</li> <li>• Clasificación de las hormonas.</li> <li>• Glándulas endocrinas.</li> <li>• Sinapsis.</li> <li>• Sistema reproductor:</li> <li>• Sistema reproductor masculino.</li> <li>• Sistema reproductor femenino.</li> <li>• Comienzo de la vida</li> <li>• Sistema linfático e inmunidad.</li> </ul> | <p><b>IFE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Génesis 1: 26 Ninguno de los sistemas que conforman el cuerpo humano trabaja de modo independiente. Las hormonas del sistema endocrino regulan las funciones del sistema reproductor y los anticuerpos formados por el sistema inmunitario están presentes en todo el cuerpo. Existen muchas evidencias que demuestran la interacción entre los sistemas del cuerpo humano y de que hemos sido creados por un Diseñador inteligente, a su imagen y semejanza.</li> <li>• La diversidad de hormonas trabajando para llevar adelante diferentes funciones son evidencia de que hemos sido creados con un abanico de moléculas, células y órganos que tienen la capacidad de mantener funciones vitales, son sello distintivo de una mente inteligente que es la fuente de la que surge toda esta maravillosa diversidad.</li> <li>• Los mecanismos del cuerpo han sido diseñados de un modo tan ajustado que, activados, protegen al cuerpo de todo aquello que puede dañarlo, le permiten perpetuarse y mantener las funciones reguladas para que puedan cumplir su propósito final. Esta forma de trabajo colaborativo para alcanzar un objetivo es otra gran maravilla que lleva el sello del Creador.</li> <li>• La vida es una manifestación de Dios. Dios nos pensó, nos diseñó y orienta nuestro desarrollo dentro del vientre materno. No escapa nada a su mirada atenta. El está al control de cada fenómeno biológico y cada organismo vivo de este planeta.</li> </ul> |

## ORIENTACIONES METODOLÓGICAS PARTICULARES

Para emprender la tarea de enseñar y lograr aprendizajes se sugiere que determine con anterioridad:

Las estrategias que permitan que los estudiantes comprendan los conceptos. Para ello se sugiere lectura de esquemas, construcción de mapas conceptuales para facilitar la comprensión e integración de conceptos.

Las habilidades que desea desarrollar y potenciar.

Procedimientos que los estudiantes deben aprender, como, por ejemplo: cómo leer un esquema biológico (gametogénesis)

Los objetivos de la clase. Resulta positivo que los estudiantes sepan ¿qué se espera que ellos desarrollen al abordar esos saberes? ¿Para qué realizan tal o cual actividad?

Formas de enseñar innovadoras que lo ayuden en la presentación del contenido de modo que despierte el interés de sus estudiantes, por medio de visitas a centros médicos, por entrevistas a informantes clave, con la presentación de maquetas, con el empleo de alguna aplicación que le permita acceder a estructuras y fenómenos en 3D.

Las evidencias que espera observar en los estudiantes. Estas le mostrarán si el contenido ha sido aprendido, el grado de profundidad alcanzado en el conocimiento. Para ello sería beneficioso que logre relacionar un contenido enseñado con el siguiente, utilice frases conectoras, emplee ejemplos que permitan relaciones, seleccione gráficos o esquemas por medio de los cuáles se presenten la relaciones entre conceptos.

Distintas situaciones que permitan que los estudiantes vinculen el contenido con la Palabra de Dios, con la adopción de decisiones, con el posicionamiento argumentado, con la fe.

Cree actividades para cada objetivo de aprendizaje. Las mismas deben estar orientadas a desarrollar distintas habilidades.

Respete las características del adolescente que aprende. Ciertamente atraviesa un momento particular del desarrollo. Propicie instancias de interacción entre ellos y con el medio. Así se lograrán buenos resultados.

Con respecto al eje conductor del capítulo es necesario resaltar:

Inicia con imágenes escogidas que se relacionan con el texto que las acompaña. Estas imágenes se pueden emplear como disparadoras a través de cuestiones como:

¿Qué observas en la imagen?

A lo largo del capítulo se presentan gradual y secuencialmente los contenidos sobre sistema endocrino, reproductor e inmunológico

Cada contenido debe implicar un desafío. Por ello léalo con antelación e imagine y plantee situaciones para que los estudiantes expongan sus ideas previas. Recree en su pensamiento como cada párrafo puede ser abordado, no solo desde la lectura sino también desde la guía que pueda ofrecer para guiar su interpretación y propiciar su aplicación en la actividad que allí se propone u otras que desee agregar.

Toda propuesta se puede abordar desde lo particular pero el trabajo en equipo incentiva el desarrollo de habilidades diferentes (liderazgo participativo, iniciativa, debate, resolución de problemas, reflexión crítica, expresión oral correcta) y el pulido de valores (tolerancia, responsabilidad, amor, belleza, diálogo, colaboración-solidaridad, respeto por las normas) que es necesario estimular.

## ESTRATEGIAS SUGERIDAS

Existe una multiplicidad de estrategias de acuerdo con el contenido y otros elementos que interactúan en espacio y tiempo. En la tabla que se presenta al inicio de esta Guía docente se detallan algunas, puede consultarlas allí.

Para este capítulo en particular se sugieren:

**EBI** (enseñanza basada en la investigación). Para fomentar su espíritu de explorar utilizando el método científico que implica motivarlos a fin de que identifiquen el problema, elaboren hipótesis, seleccionen fuentes e instrumentos para obtener datos, recolectar y clasificar datos para después analizarlos y obtener conclusiones que puedan ser comunicadas.

**Estudio de casos.** Planteando situaciones a resolver, datos a analizar, fomentando creatividad al momento de elaborar respuestas originales y útiles.

**Proyectos.** Presentar la situación para que los estudiantes hallen una propuesta que permita superar y cambiar la situación.

**Aula invertida.** Acceder a clases preparadas por el docente antes de que se desarrollen, preparar un tema antes para poder llevar a la clase un tema que podría convertirse en asunto debatible. En clase surgen las preguntas luego de haber observado el video extraclase.

Como docente, es importante que ante este nuevo capítulo tenga en cuenta las siguientes cuestiones:

- ¿Qué aprendo?
- ¿Cómo aprendo?
- ¿Para qué aprendo?

## MOMENTOS PREVIOS

### Págs. 60 y 61

**Ciencia sin fronteras.** "Sistemas interrelacionados". Este texto fue preparado para dar algunas razones y evidencias que permitan entender la relación directa que existe entre diferentes sistemas orgánicos.

Contiene un fragmento que ayuda a entender y a enriquecer la idea de que todo alimento que ingerimos tiene incidencia sobre el cuerpo, en este caso hace referencia a las vitaminas y el ácido fólico que intervienen sobre la síntesis de hormonas y la reproducción.

El segundo fragmento relaciona el sistema linfático con el sistema inmunológico para la defensa ante agentes extraños.

A partir del análisis de este texto podrán ampliar, por medio de la lectura y la relectura, sus conocimientos previos. Este texto permite enriquecer su vocabulario específico. Para ello, Ud. proponga utilizar el diccionario porque más allá de la definición de las palabras ofrece otras informaciones (categoría gramatical y alcance geográfico o sociolectal en el empleo de un término)

Se sugiere acceder a la [Real Academia Española](http://www.rae.es) para hallar definiciones acordes al tipo de texto. Algunas palabras que pueden buscar son:

- Ácido fólico
- [ADN](#)
- [ARN](#)
- Otros términos que consideren desconocidos



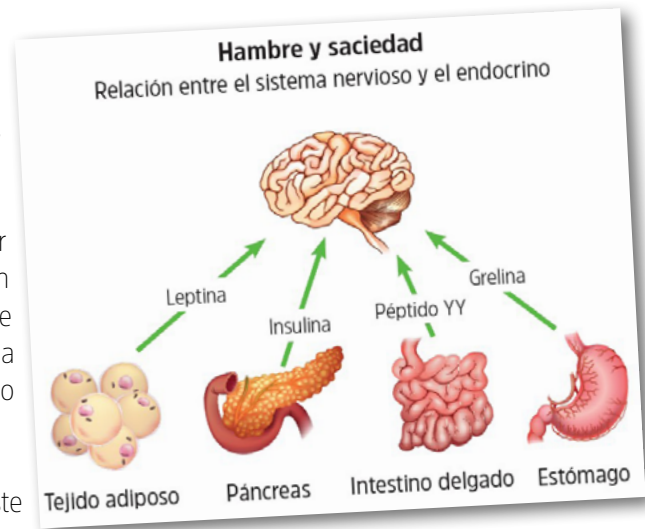
Para trabajar el texto se sugiere la lectura por párrafo y después de ello compartir las ideas e ir construyendo en grupos de dos, las respuestas para luego socializarlas con toda la clase.

## MOMENTOS DE DESARROLLO

### Pág. 62

**Sistema endócrino.** Plantee algunos casos donde se evidencie la relación entre el sistema endocrino y el nervioso. Utilice además el análisis del esquema que aparece allí:

Recuerde que los esquemas y dibujos en ciencias pueden contener gran cantidad de información codificada de manera gráfica, combinan texto e imagen y sirven para destacar la relación entre las partes de un sistema. En este caso se esquematiza la relación entre el Sistema nervioso y órganos del sistema digestivo teniendo al sistema endócrino como intermediario.



Las relaciones de un esquema, pueden ser de distintos tipos, en este caso, sobre las flechas aparecen hormonas que son secretadas por diferentes órganos y son enviadas al sistema nervioso (representado por el cerebro) para generar una respuesta referida al hambre o saciedad. El esquema puede entenderse y enriquecerse con el segundo párrafo del texto que aquí se transcribe: "Los sistemas endocrino y nervioso trabajan en estrecha relación. Un ejemplo de la integración entre ellos es lo que ocurre con el organismo cuando está frente a un plato de comida. El sistema nervioso integra la información aportada por los sentidos y mediante impulsos electroquímicos se conecta al sistema endocrino ordenando la liberación de la hormona gastrina que estimula las células parietales del estómago para que inicien la segregación del ácido clorhídrico, que colabora en la digestión de los alimentos."

Uno puede elaborar algunas cuestiones que ayuden a interpretar la interrelación de sistemas, por ejemplo:

- ¿Qué sistema reconoce el estímulo: comida?
- ¿Cómo se comunica con los órganos que han de digerir la comida?
- ¿Qué hormonas son liberadas durante la digestión?
- ¿Qué órganos la liberan?
- ¿Cómo se comunican los órganos entre sí, es decir, quienes median entre ellos?

### Pág. 63. Contenido digital

Proponga el armado de un cuadro donde se demuestren los diferentes tipos de hormonas

A partir de la investigación podrán completar el cuadro, aquí se presenta una sugerencia de completamiento:

| CARACTERÍSTICAS               | SISTEMA NERVIOSO   | SISTEMA ENDOCRINO  |
|-------------------------------|--|--|
| Moléculas mediadoras          | Neurotransmisores  | Hormonas   |
| Distancia del sitio de acción | A gran distancia desde el lugar que emite la orden para esa respuesta. | A corta (autocrina, paracrina) o larga distancia (endocrina) desde el lugar que emite la orden para generar esa respuesta. |
| Tiempo de acción              | Instantáneo, rápido  | Lento  |

Trabaje con la lectura del artículo que se desarrolla en el QR de la actividad 2 para guiar a los estudiantes a extraer las ideas principales y relevantes que les permitirán responder a las cuestiones.

Proponga una salida a diferentes centros de venta a fin de recabar información sobre etiquetas de alimentos. Una segunda alternativa es solicitarles que asistan a clases con ellas para buscar la presencia de yodo. A esta actividad de Ciencia sin fronteras se le atribuye un alto potencial para la investigación y a partir de ella se pueden mencionar los problemas de salud que surgen de la deficiencia de yodo y mencionar recomendaciones saludables.

### Pág. 66. Contenido digital

En este artículo se puede destacar que la hipófisis también se conoce como pituitaria y trabaja en relación con el hipotálamo.

Rescatar además, para responder a la pregunta 1.b., el siguiente fragmento: "Las neuronas del hipotálamo emiten secreciones conocidas como neurohormonas, ellas ingresan a pequeños vasos sanguíneos portales y al llegar a la glándula estimulan las secreciones hormonales propias de la hipófisis anterior. El efecto que producen estas neurohormonas puede ser de inhibición o de estimulación."

### Pág. 68

#### Sistema reproductor

**Revisión de ideas provisorias.** Plantee sencillas preguntas a fin de detectar qué saben acerca de su sexualidad. Por ejemplo: ¿Cómo fuimos creados? ¿Cuántos sexos fueron creados por Dios según el relato bíblico? Trabaje el texto de Génesis 1: 26-28

"Entonces dijo Dios: Hagamos al hombre a nuestra imagen, conforme a nuestra semejanza; y señoree en los peces del mar, en las aves de los cielos, en las bestias, en toda la tierra, y en todo animal que se arrastra sobre la tierra. Y creó Dios al hombre a su imagen, a imagen de Dios lo creó; varón y hembra los creó. Y los bendijo Dios, y les dijo: Fructificad y multiplicaos; llenad la tierra, y sojuzgadla, y señoread en los peces del mar, en las aves de los cielos, y en todas las bestias que se mueven sobre la tierra."

Completamiento y armado de cuadros para los componentes del Sistema reproductor femenino y masculino (pp. 68 a 70)

Repase los principales eventos en el control hormonal en hombres y mujeres. Haga hincapié en los centros donde se elaboran respuestas que desencadenan una serie de cambios y en qué etapa de la vida sucede esto.

#### Pubertad: etapa de cambios

Hipotálamo en el sexo masculino: poseedor de células neurosecretoras que activan a otras células provocando que desencadenen la secreción de GnRH que incrementa la cantidad de FSH produciendo el desarrollo de espermatozoides en el hombre.

Hipotálamo en el sexo femenino: segrega GnRH incidiendo sobre la hipófisis que segrega FSH y LH para lograr que un folículo ovárico madure liberando el ovocito secundario que ha de transformarse en óvulo.

Hormonas que se secretan en ambos sexos y ayudan en el desarrollo de las células sexuales.

#### Ciclo menstrual

Plantee situaciones para que se entienda los momentos de fertilidad mayor y menor. Explique, por ejemplo que, el Ciclo inicia cuando es el primer día de la menstruación, Ese día se cuenta como día 1, invítelos a encontrar los días de mayor fertilidad en la mujer. Puede plantear un cuadro así considerando que la ovulación se produce al día 14, cinco días antes de la ovulación y

entre 4 y 5 días después (pensando que se retrasa la ovulación y el óvulo tiene una sobrevivida de 2 días a lo sumo), son los días de mayor fertilidad.

Caso: "Supón que una adolescente tiene su menstruación el día 5 de mayo, calcula qué días son fértiles y cuáles son los días en que no es fértil."

Para resolver la situación ayúdelos a entender el siguiente cuadro. Invítelos a reflexionar sobre lo que ocurre en cada fase del ciclo menstrual. Para ello, pueden repasar juntos los eventos que se relatan en p. 72:



En p. 73 aparecen actividades que desarrollan la habilidad de "elaboración de sencillas explicaciones para procesos biológicos". También se apunta a la utilización de terminología científica. La actividad 4 podrán resolver si previamente han trabajado el cuadro con Ud en clase y para corroborar lo que respondan en ese ítem pueden construir su cuadro con los datos que brinda el caso.

### Págs. 74 y 75

Utilice diferentes videos que aparecen en YouTube. En esos videos se pueden observar los cambios que ocurren en el nuevo ser durante la gestación. Compare los datos que brinda el video, con los que pueden obtener del texto p. 74.

Para esta sección les dejamos algunas propuestas de videos: [https://www.youtube.com/watch?v=kFOOf1yB\\_jM](https://www.youtube.com/watch?v=kFOOf1yB_jM)

En el siguiente video se presenta una animación muy real que sirve para ir cortando y relatando los cambios que se observan: <https://www.youtube.com/watch?v=NiIR8tBAyec>

Integre lo observado y lo leído con los textos bíblicos:

Isaías 49:1 "Oídmme, costas, y escuchad, pueblos lejanos. Jehová me llamó desde el vientre, desde las entrañas de mi madre tuvo mi nombre en memoria"

Resalte las siguientes ideas:

- Dios nos conoce desde el útero materno.
- Nos protege dentro de nuestra madre.
- Conoce detalles de nuestra vida los más íntimos, nos conoce por nuestro nombre.
- Dios nos ama.

Salmo 139: 13 (RVR 1960): "Porque tú formaste mis entrañas; Tú me hiciste en el vientre de mi madre. Te alabaré; porque formidables, maravillosas son tus obras; Estoy maravillado, Y mi alma lo sabe muy bien."

Resalte: Dios nos formó, estuvo en nuestro desarrollo embrionario. Puso sus manos, su poder, para que todo surja y se desarrolle siguiendo las leyes biológicas que Él mismo diseñó. Somos sus criaturas, hemos sido pensados y diseñados tal como somos. Como criaturas debemos reconocimiento a nuestro Creador.

**Sistema linfático e inmunidad.** Podría trabajar sobre una silueta del cuerpo humano una actividad donde ellos puedan ir ubicando los órganos del sistema linfático. A partir de eso, invítelos a armar una infografía que recoja las principales funciones de esos órganos.

Analice junto a ellos el Calendario de Vacunación y reflexione con ellos acerca de la importancia que adquieren las vacunas para colaborar en la defensa del cuerpo.

Solicite la elaboración de sencillas explicaciones ante imágenes como la que se presenta en p.80 de acción inmunológica. Que digan ¿qué observan? Y ¿qué elementos del sistema inmunitario reconocen actuando? ¿cuáles son las funciones de esos elementos o componentes?

Proponga el desarrollo de las actividades de p. 79 y la actividad 4 de la sección **Sinapsis** para trabajar más profundamente los tipos de inmunidad.

### Pág. 79

Utilice el contenido digital presente en esta página para profundizar acerca de los tipos de inmunidad adquirida y completar el cuadro de la actividad 5

### MOMENTOS DE CIERRE

#### Págs. 80 y 81. Eureka.

Con esta actividad se pretende que alcancen a explicar cómo actúa la defensa específica y adviertan la importancia de los linfocitos T y B.

Por otra parte, la actividad 4 implica el análisis de un gráfico lo que hace pensar en el desarrollo de ciertas habilidades como la observación, el reconocimiento de variables, la lectura del gráfico y la elaboración de conclusiones que surgen de los datos brindados por el gráfico.

También se pueden cerrar estos temas ayudando a los estudiantes a producir diferente cartelería con mensajes que mencionen modos de protegernos de los agentes patógenos y de fortalecer nuestro sistema inmunológico.

### Conexión con el dador de la vida

Dediquen un día de jornada laboral para exponer las presentaciones digitales preparadas en el ítem 6 de la p. 83.

A modo de ampliación se puede invitar a ginecólogos que hablen sobre nuestro maravilloso sistema reproductor, la gestación de la vida y el parto. Con antelación, los alumnos deben preparar las preguntas y dudas que desean presentar al especialista.

Como actividad de cierre es bueno que los estudiantes desarrollen las actividades 6 y 7 de Sinapsis. La 6 va a permitir incorporar los nuevos saberes adquiridos y la 7 tiene un contenido digital de ACES que implica un repaso de todo lo dado por medio de preguntas con opciones. Se incorpora aquí el cuestionario con las respuestas correctas.

| Consignas |                 |  |
|-----------|-----------------|--|
| 1         | <b>Consigna</b> | <b>¿Cuál de estas hormonas es liposoluble?</b>   |
|           | Alternativas    | Oxitocina<br>Tiroxina<br>Adrenalina  |
| 2         | <b>Consigna</b> | <b>¿Cuál de estas hormonas también ejerce funciones de neurotransmisor?</b>  |
|           | Alternativas    | Adrenalina<br>Estrógeno<br>Progesterona  |
| 3         | <b>Consigna</b> | <b>¿Qué tubo está extremadamente enrollado y en su interior se almacenan y maduran los espermatozoides?</b>  |
|           | Alternativas    | Pene<br>Epidídimo<br>Testículo   |
| 4         | <b>Consigna</b> | <b>¿Cuál de estas características no pertenece al proceso de espermatogénesis?</b>   |
|           | Alternativas    | Transformación morfológica final de células haploides<br>Ocurre meiosis para reducir el número de cromosomas<br>Incluye células germinativas y espermatídes diploides. |
| 5         | <b>Consigna</b> | <b>¿En cuál de estos órganos sucede la fecundación?</b>  |
|           | Alternativas    | Trompa de Falopio<br>Útero<br>Ovario   |
| 6         | <b>Consigna</b> | <b>¿Cuál de estas células se fusiona con el espermatozoide en la fecundación?</b>  |
|           | Alternativas    | Ovocito primario<br>Óvulo<br>Ovocito secundario  |
| 7         | <b>Consigna</b> | <b>¿Cuál es la estructura que tiene participación activa durante la fase postovulatoria del Ciclo menstrual?</b>   |
|           | • Alternativas  | • Folículo de Graaf<br>• Cuerpo lúteo<br>• Óvulo   |
| 8         | <b>Consigna</b> | <b>¿Qué células no forman parte del tejido linfático?</b>  |
|           | • Alternativas  | • Glóbulos rojos<br>• Linfocitos B<br>• Linfocitos T   |
| 9         | <b>Consigna</b> | <b>¿A qué tipo de inmunidad ejemplifica la secreción de anticuerpos?</b>   |
|           | • Alternativas  | • Inmunidad celular<br>• Inmunidad humoral<br>• Inmunidad pasiva   |
| 10        | <b>Consigna</b> | <b>¿Cuál de estas es una respuesta de inmunidad específica?</b>  |
|           | • Alternativas  | • Lágrimas<br>• Anticuerpos<br>• Interferones  |