

GUÍA DOCENTE

GENÉTICA



EDITH 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/1439

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

CONTENIDO

Guía docente

Genética

Introducción	4
• Presentación	4
• Estructura del libro didáctico	4
Abordaje pedagógico	6
• Objetivos	6
• Competencias	6
• Contenidos	7
Modelo pedagógico	8
Aprendizaje basado en la indagación (ABI)	8
• Beneficios	9
Método instruccional	9
Estrategias sugeridas	10
• Diseño de situaciones para desarrollar competencias científicas básicas ...	13
• Estrategias para docentes cristianos	14
• La enseñanza y las estrategias de Jesucristo	15
La evaluación en el contexto del libro	15
• Criterios y rúbricas para evaluar	16
• Valor de las rúbricas	17
• Modelo de rúbrica.....	17
Metacognición	17
Recomendación bibliográfica para ampliación y profundización	18
• Sitios web	18
• Artículos web	19

Orientaciones didácticas por capítulo

Capítulo 1: Formas de herencia	19
• Orientaciones metodológicas particulares	20
• Estrategias sugeridas.....	21
Capítulo 2: Manipulación en el ADN	26
Capítulo 3: Manipulación genética	30

INTRODUCCIÓN

PRESENTACIÓN

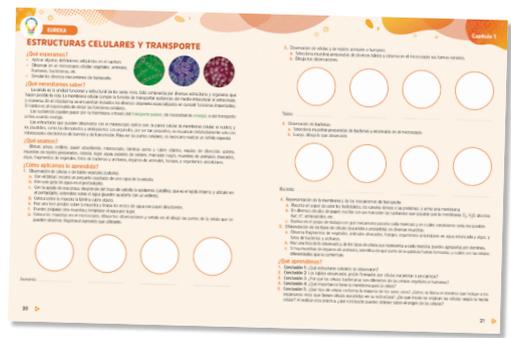
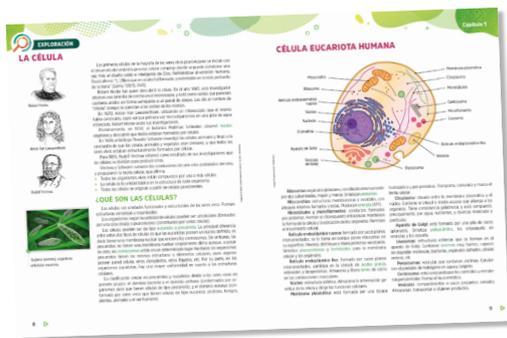
Esta guía docente corresponde al cuadernillo 5 de la serie Biología para el Nivel Secundario. La serie Biología está conformada por 8 cuadernillos que desarrollan contenidos de biología. El presente cuadernillo titulado Genética comprende los mecanismos genéticos cuyo diseño y regulación intervienen en la expresión de variadas características en todos los organismos vivos.

ESTRUCTURA DEL LIBRO DIDÁCTICO

Las dos primeras páginas de cada capítulo del cuadernillo para los estudiantes tienen como objetivo presentar una panorámica de los contenidos, uniendo conceptos, preguntas y actividades que permitan introducir los temas a tratar. Este cuadernillo se estructura en tres capítulos.

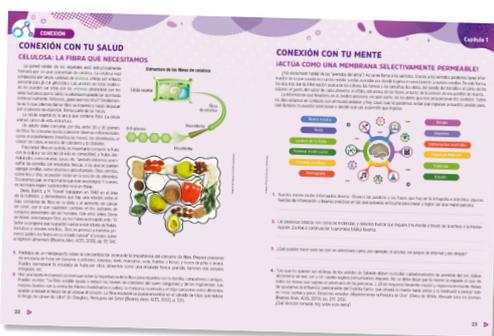
En el desarrollo de cada capítulo encontrará 4 secciones: Exploración, Eureka, Conexión y Sinapsis. Hay dos secciones más como anexo: Glosario y Bibliografía.

SECCIONES



Exploración: presenta los contenidos teóricos y prácticos del capítulo, de forma secuenciada.

Eureka: a través de preguntas, invita a realizar actividades prácticas de retroalimentación.



Conexión: relaciona los conocimientos adquiridos, apela a la toma de decisiones e integra la fe con la enseñanza.

Sinapsis: desafía con actividades finales la asimilación de los temas estudiados en el capítulo.

ANEXOS



Glosario: aquí encontrarás la definición de las palabras y expresiones que están resaltadas en color verde en las páginas de este libro.

Bibliografía: presenta materiales de lectura especializada sobre los temas tratados en el libro.

Los íconos ayudarán al estudiante a orientarse en las propuestas que se presentan. Son los siguientes:

ÍCONOS



Actividades

Consignas que apelan a potenciar los distintos niveles del pensamiento. Son para trabajar de forma individual o grupal.

Además, encontrarás objetos digitales de aprendizaje (ODA) disponibles en la web. Puedes acceder a ellos mediante el escaneo de los códigos QR o escribiendo en tu navegador el enlace que los acompaña.



Ciencia sin fronteras

Lectura para ampliar el tema estudiado, y llevarlo a la vida práctica con preguntas para reflexionar e investigar.



Más info

Información complementaria para ampliar tu comprensión del tema de estudio, a través de explicaciones breves, datos curiosos, biografías, etc.

CAPÍTULOS

El primer capítulo se denomina **“Formas de herencia”**. El texto bíblico disparador es Salmos 139:14 (versión Nueva Traducción Viviente, en adelante NTV).

“¡Gracias por hacerme tan maravillosamente complejo! Tu fino trabajo es maravilloso, lo sé muy bien”.

Aquí se presentan los diferentes tipos de interacciones entre genes: *interalélicas* e *intraalélicas*. Este apartado expone diferentes casos ejemplificadores de las interacciones y los porcentajes de descendientes que corresponden a diversos fenotipos. Luego se desarrolla el modo en que los factores ambientales tienen una influencia sobre los genes. Termina presentando cómo los genes participan en determinar el sexo de los individuos.

El segundo capítulo se denomina: **“Mutaciones en el ADN”** y su texto clave está en Apocalipsis 21:5 (Nueva Versión In-



ternacional, en adelante NVI):

“El que estaba sentado en el trono dijo: ‘¡Yo hago nuevas todas las cosas!’”

Se describen las modificaciones que pueden ocurrir en el ADN, conocidas generalmente como mutaciones. Se presenta una clasificación de las mutaciones, según diversos criterios. Enumera y realiza una descripción de los agentes que pueden desencadenar mutaciones. También se desarrollan conceptos e ideas sobre cómo los elementos ambientales regulan la expresión de los genes. Desde la cosmovisión creacionista, se profundiza en el diseño inteligente enmarcado en los procesos epigenéticos que responden a un mecanismo regulatorio de la expresión de los genes.

El tercer capítulo se denomina “**Manipulación genética**” y su texto bíblico está en Job 12:10 (Traducción en Lenguaje Actual, en adelante TLA):

“¡Dios tiene en sus manos la vida de todos los seres vivos!”

Se explican los modos y los fines por los que el ser humano actúa modificando la dotación genética de los organismos. Se promueve la reflexión acerca de los atributos especiales heredados por la especie humana, cuyo origen están en Dios, como ser la creatividad, la organización, la inteligencia, la empatía, etc.

ABORDAJE PEDAGÓGICO

OBJETIVOS

Es muy importante establecer los objetivos en términos de conceptos y competencias, así como explicitar los conceptos centrales y secundarios. Deben jerarquizarse y formularse en lenguaje claro y estar organizados en un mapa conceptual que servirá como hoja de ruta.

Para incorporar los conceptos en la clase, es útil preguntarse: ¿Qué es lo verdaderamente importante de este tema? ¿Cuáles son las ideas que constituyen el centro de este tema? Las respuestas deben formularse en un lenguaje claro, sin terminología técnica.

Una vez establecidos los conceptos centrales, construir el mapa conceptual de la unidad y definir preguntas guía.

Los objetivos de este cuadernillo son:

1. Presentar las moléculas biológicas ADN y ARN con todas sus cualidades representativas para el almacenamiento, la transcripción, la expresión y la transmisión de la información genética.
2. Reconocer que el conocimiento científico es resultado de procesos de producción que nacen en el interior de la sociedad.
3. Interpretar y construir modelos que representen a los ácidos nucleicos.
4. Incorporar lenguaje técnico-científico de uso frecuente en genética.
5. Relacionar ciertas enfermedades con el ADN del organismo.
6. Acrecentar el sentido de reconocimiento y admiración por el Creador de la vida, desde lo más pequeño hasta las grandes criaturas.
7. Desarrollar actitudes de curiosidad, indagación y búsqueda sistemática de explicaciones para procesos y estructuras que permiten el desarrollo de la vida.
8. Fomentar múltiples habilidades como la observación, la elaboración de preguntas investigables, la interpretación, la representación, la experimentación y la comunicación.

COMPETENCIAS

Es fundamental planificar las competencias científicas que se desea 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 y 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 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”.

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 un mineral nuevos. 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 y validadas y cómo se le otorga aceptación provisional. 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 suficiente conocimiento básico de un área de interés como para permitir la lectura inteligente y el aprendizaje futuro sin educación formal.

La argumentación. Discriminar, por un lado, entre la aceptación de resultados, modelos y conclusiones no verificados y, por el otro, entender su base y origen.

CONTENIDOS

ÍNDICE

Capítulo 1: Organización celular y transporte	6
Exploración	
• La célula	8
• Célula eucariota humana	9
• Célula eucariota vegetal	10
• Célula procariota	11
• De células a tejidos	12
• Transporte celular	14
Eureka	
• Estructuras celulares y transporte	20
Conexión	
• Conexión con tu salud	22
• Conexión con tu mente	23
Sinapsis	24
Capítulo 2: Metabolismo celular	26
Exploración	
• ¡Energía!	28
• Molécula energética: ATP	29
• Átomos y moléculas cooperadoras	31
• Estructuras celulares en acción	34
• Fotosíntesis	35
• Respiración celular	39
Eureka	
• Procesos metabólicos	46
Conexión	
• Conexión con tu cuerpo	48
• Conexión contigo mismo	49
Sinapsis	50
Capítulo 3: División celular	52
Exploración	
• Estructuras celulares en acción	54
• División de células somáticas	59
• División de células germinales	62
Eureka	
• Células que se dividen y el cariotipo	64
Conexión	
• Conexión con tu nutrición	66
• Conexión con tu familia	67
Sinapsis	68
Glosario	70
Bibliografía	72

MODELO PEDAGÓGICO

El estudiante 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.

En resumen, se recomienda que el docente considere:

1. Rescatar y trabajar sobre los conocimientos previos de los estudiantes. A partir de allí, estará en condiciones de establecer objetivos, organizar secuencial y gradualmente los contenidos y proponer actividades motivadoras.
2. Asignar un lugar a la memoria comprensiva. Conformar equipos de trabajo donde se fomente la expresión de las ideas y la elaboración de argumentos.
3. Tratar el error no con un carácter sancionador sino como 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:

1. 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.
2. 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.

3. 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.
4. 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.
5. 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.
4. 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

1. Capacita para ver a Dios en la naturaleza.
2. Refuerza el aprendizaje de conceptos en forma más duradera.
3. Promueve una comprensión más profunda del contenido.
4. Desarrolla la iniciativa y la autodirección.
5. Ofrece una instrucción diferenciada.
6. Desarrolla el espíritu de equipo.
7. Enfatiza la adquisición de actitudes y valores.
8. Desarrolla las habilidades del pensamiento de alto orden para la vida.
9. Facilita el desempeño en la vida cotidiana.
10. 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
Conectar	Orientación Presentación de una situación problemática Despertar el interés del estudiante Obtención de conocimientos previos
Explorar	Formulación de la gran pregunta Hipótesis
Explicar	Observación Experimentación Recolección de datos Análisis, interpretación e inferencias
Reflexionar	Implicaciones personales Transferencia interna
Elaborar	Conclusión
Evaluar	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, lo más simple posible, 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. Permítalos trabajar 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 de 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.

Elaborar. Consiste en extender los conceptos y desarrollar las habilidades para poder aplicar el nuevo conocimiento en otras situaciones cotidianas.

Evaluar. Utilice estrategias de evaluación no tradicional, tales 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 caso	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.



Clasificación 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.
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DISEÑO DE SITUACIONES PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS BÁSICAS

Enseñar a los estudiantes que la observación científica es mucho más que una mirada superficial. La mirada debe centrarse 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).

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. Además, no todas las preguntas obtendrán respuesta concreta. 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 método 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:

Pregunta que quiero contestar	
Modifico (variable independiente)	
Dejo igual (valor constante)	
Variable igual (dependiente)	
Resultados si la hipótesis es correcta	
Resultados si la hipótesis es incorrecta	

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.

Guía de trabajo de laboratorio	
El experimento consiste en...	(Descripción del experimento)
Pregunta a contestar	(Pregunta)
Hipótesis	
(Pienso que... porque...)	(Si mi hipótesis es correcta, entonces...)
Diseño experimental para poner la hipótesis a prueba	(Resultados)
Variables a medir:	
Variables a modificar:	
Valores constantes:	
Conclusiones	(¿Qué aprendí de este experimento? ¿Cambió lo que pensaba al principio? ¿Por qué?)
Recomendaciones y reflexión	(¿Qué nuevas cosas quiero saber sobre este tema?)

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 antelación 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 que se deben desarrollar en los alumnos son la formulación de explicaciones, la búsqueda de información pertinente, la comprensión de un texto de carácter científico y la argumentación.

ESTRATEGIAS PARA DOCENTES CRISTIANOS

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.

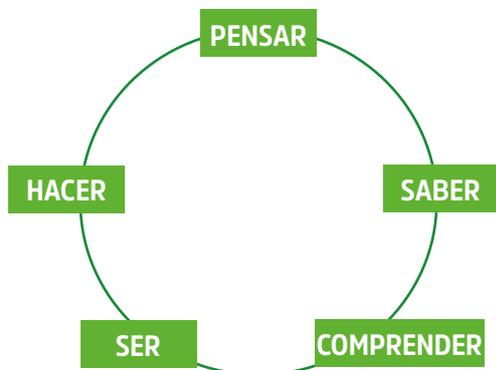
La tarea del docente cristiano es mostrar a Dios en su trabajo de todos los días. Demostrar especialmente la gracia divina, y también la justicia. Debe interesarse en el bienestar de sus estudiantes, respondiendo cada inquietud, por más insignificante que parezca. Debe saber escuchar y atender el corazón 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:



Las estrategias pedagógicas de Jesús incluían lo siguiente:

- > 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

En conclusión, Cristo enseñaba utilizando múltiples recursos, tales como:

- > 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:

- 1. 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.
- 2. 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.
- 3. 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, donde el profesor analiza y reflexiona sobre el accionar y las actividades que desarrollan sus estudiantes, halla explicaciones y ejemplos, sugiere.
- 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 SER que recupera las fortalezas de una experiencia, agrega nuevas y trabaja sobre las debilidades que obstaculizan el aprendizaje.

Seguir haciendo

Empezar a hacer

Reformular

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

4. Clasificar y 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.

5. 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 el libro para el estudiante 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. En la actualidad concebimos a las rúbricas como "asistentes" de la evaluación y las definimos como 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:

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

MODELO DE RÚBRICA

Contenido	Ciclos biogeoquímicos
Objetivo	Buscar y seleccionar información relevante para la comprensión de los diferentes ciclos.
Experto / Competente	Novato / Aprendiz
Localiza, selecciona y organiza información en un texto sobre el tema que se está estudiando.	Identifica información en un texto.
Establece relaciones pertinentes entre las distintas informaciones relevantes del texto.	Localiza información en distintas partes de un texto sobre el tema que se está estudiando.
Establece algunas relaciones pertinentes entre las distintas informaciones relevantes del texto.	Localiza información explícita en un texto sobre un tema que se está estudiando. Establece algunas relaciones, entre las distintas informaciones relevantes del texto. No todas son pertinentes.
Localiza información explícita en un texto para encontrar respuesta a un interrogante específico.	Establece con dificultad relaciones entre las distintas informaciones relevantes del texto.

METACOGNICIÓN

Algunas sugerencias para fomentar la metacognición.

1. 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 las respuestas:

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

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



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

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

3. Otra sugerencia es la siguiente tabla. 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?	

4. Para promover la revisión y la reflexión de los modos en que el estudiante ha aprendido sugerimos promover el diálogo reflexivo. Esta interacción constituye una manera distinta de conversación 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

- Alló, Mariano y Paola Bertucci. Bio-logia molecular. La logia desconocida. Argentina: Ministerio de Educación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica, 2010.
- Ashton, John. Evolución imposible. Argentina: ACES, 2015.
- Brand, Leonard. Fe, razón y la historia de la Tierra. Entre Ríos, Argentina: Editorial Universidad Adventista del Plata. Adventus: Editorial Universitaria Iberoamericana, 2011.
- Curtis, Helena, Barnes, N. Sue, Schnek, Adriana, Massarini, Alicia. Biología. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2012.
- Flori, Jean, Rasolofomasoandro. En busca de los orígenes ¿Evolución o creación? España: Editorial Safeliz, 2000.
- Gibson, James. Guía de Estudio de la Biblia. Edición para Maestros. Los orígenes. Argentina: ACES, 2013.
- Purves W., Sadava D., Orians G., Craig H. Vida: la ciencia de la Biología. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2003. pp. 958-1043.
- Santa Biblia. Nueva Reina Valera 2000. Argentina: New Life, 2012.
- Vyhmeister G. Divinas maravillas: evidencias de diseño y planificación. Buenos Aires: ACES, 2012.
- White, Elena de. La educación. Buenos Aires: ACES, 1978.
- Yunker, Randall. La creación de Dios. Buenos Aires: ACES, 1999.

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://revistahistoriadela vida.com>
- > <https://grisda.org/>



Artículos web

- AMGEN. ¿Qué es la Biotecnología? <https://www.biotechnology.amgen.com/es/biotechnology-explained.html> Consultado el 2 de septiembre de 2022. Disponible en Ingeniería genética y Biotecnología. Consultado el 5 de septiembre de 2022. Disponible en <https://slidetodoc.com/ingeniera-gentica-y-biotecnologa-historia-1919-karl-ereky/>
- Revista Biotech Juvenil. 22 de junio de 2021. Karl Ereky: El padre de la biotecnología. Consultado el 5 de septiembre de 2022. Disponible en <https://www.ybtjournal.com/post/karl-ereky-the-father-of-biotechnology>
- Sebastián, Irene; Megía, Rubén. El blog de genotipia. Los grupos sanguíneos. ¿Qué son y cómo se heredan? (14 de junio de 2022). Consultado el 6 de septiembre de 2022. Disponible en <https://genotipia.com/grupos-sanguineos/>
- Brocco, Marcela. CONICET. Epigenética: el mecanismo por el cual el medio ambiente influye sobre los genes (16 de enero de 2015) Consultado el 7 de septiembre de 2022. Disponible en <https://www.conicet.gov.ar/epigenetica-el-mecanismo-por-el-cual-el-medio-ambiente-influye-sobre-los-genes/>
- Hubel, Ana. La herencia del color de ojos: algo que pensabas que sabías, pero no. (04 de diciembre de 2017) Consultado el 7 de septiembre de 2022. Disponible en <https://genotipia.com/herencia-color-ojos/>
- National Eye Institute (03 de julio de 2019) Consultado el 13 de septiembre de 2022. Disponible en <https://www.nei.nih.gov/espanol/aprenda-sobre-la-salud-ocular/enfermedades-y-afecciones-de-los-ojos/daltonismo>

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS POR CAPÍTULO

CAPÍTULO 1: FORMAS DE HERENCIA

Objetivos	
Fundamentales Comprender los diferentes modos en que pueden interactuar los genes determinando los distintos fenotipos en los organismos. Apropiarse del lenguaje técnico científico propio de esta área del conocimiento. Conocer el modo en que se determina biológicamente, el sexo del organismo. Acrescentar el sentido de reconocimiento y admiración por el Creador de todo lo que existe al evidenciar patrones de diseño inteligente en las estructuras hereditarias y las características que ellas producen en los seres vivos. Reflexionar sobre la real existencia de patrones básicos y la diversidad de estructuras químico- biológicas que aseguran la adaptación del organismo a situaciones ambientales cambiantes. Desarrollar actitudes de curiosidad, indagación, pensamiento crítico y búsqueda sistemática de explicaciones acerca de los contenidos abordados en el capítulo.	Específicos Resolver distintos cruzamientos teniendo en cuenta las formas de interacción genética abordadas. Interpretar los resultados genotípicos y fenotípicos. Aplicar los saberes adquiridos en la explicación de casos que suceden en la cotidianeidad.



Contenidos	
<p>Generales</p> <p>Interacciones génicas</p> <p>Genes y determinación del sexo.</p>	<p>Integración fe y enseñanza</p> <p>Recupere de forma permanente las perlas textuales de cada capítulo. Capítulo 1: la variabilidad es una cualidad colocada por Dios en la intimidad genética de los seres vivos. Dios es autor de diseños ajustados, muchos de ellos ocultos en el interior de las células y genes capaces de activarse para una expresión fenotípica más acorde a las necesidades del entorno cambiante.</p> <p>Cada ser humano fue creado con propósito. Dios sabio, omnipotente y omnipresente es nuestro Padre, hemos heredado por creación los atributos del Creador: el ser humano debe ser responsable, crítico, reflexivo, sensible, activo y capaz de convivir en su ambiente.</p>

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS PARTICULARES

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

- a. 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.
- b. Las habilidades que desea desarrollar por medio de la propuesta de contenido.
- c. Los procedimientos que ejemplificará para que los estudiantes observen, asimilen, practiquen; en definitiva, los aprendan.
- d. Al iniciar un contenido plantee los objetivos de la clase. Resulta positivo que los estudiantes sepan qué se espera que ellos desarrollen al abordar esos saberes. Que ellos tengan un registro de esos objetivos de clase en sus cuadernos.
- e. Piense y diseñe formas de enseñar que lo ayuden en la presentación del contenido de modo que despierte el interés de su grupo-clase. Cuando lo haga considere los diferentes modos de aprender que tienen los estudiantes.
- f. Escriba una serie de evidencias (entre lo que ellos dicen y hacen) 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 el que se puede construir. Que para ello existe un momento en que el agente puede recibir saberes de manera significativa o desplegar acciones guiado por el profesor y por la motivación y necesidad particular de resolver un caso o problema. Que al recepcionar, ese 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 religiosa (creencias y valores) y le permite desenvolverse de manera positiva en el lugar donde le toca estar.
- g. 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, desde 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?
- h. Cuando enseña un contenido, presente cómo se relaciona este con el siguiente, utilice frases conectoras, emplee ejemplos que permitan relaciones, seleccione gráficos o esquemas por medio de los cuales se presente la relaciones entre conceptos.
- i. Piense en dos o tres actividades para cada objetivo de aprendizaje. Las mismas deben estar orientadas a desarrollar distintas habilidades. Seleccione cuales brindar según las particularidades de cada estudiante. Cada actividad debe tener coherencia con el objetivo que se ha propuesto.
- j. 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. Así se lograrán buenos resultados.

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

1. Inicia con una nota periodística referida a un tema actual como lo es la pandemia de la COVID-19, lo importante es que cada estudiante reflexione y alcance a estar consciente de la relación que existe entre la salud, la economía, la acción



personal, la identidad como criatura y la participación ciudadana.

2. 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.

3. Piense ejemplos distintos a los que se ofrecen en el libro para el estudiante, acordes a la realidad de sus estudiantes.

4. Una estrategia que puede resultar útil es que solicite al estudiante realizar un esquema, colaje o dibujo de cómo interpreta ese párrafo o contenido abordado. Con recortes de diarios o revistas podrían armar los cuadros o esquemas. Trabajar con otro para su elaboración.

5. 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.

ESTRATEGIAS SUGERIDAS

Considere que:

"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, 2002).

Tipos de estrategias

Existe una multiplicidad de estrategias de acuerdo con el contenido y otros elementos que interactúan en espacio y tiempo.

Para este capítulo en particular se sugieren: análisis de noticias, preguntas de diferente tenor desde sencillas hasta aquellas que resultan en una respuesta de pensamiento más complejo.

Potenciar la lectura como una forma poderosa de aprendizaje. Ayudar 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 cuáles se pueden disparar diversas actividades.

Momentos previos

Páginas 6 y 7

Presentar la perla textual a equipos de trabajo dentro del curso: "¡Gracias por hacerme tan maravillosamente complejo! Tu fino trabajo es maravilloso, lo sé muy bien" (Salmo 139:14, NTV).

Reflexionar sobre la pregunta esencial del capítulo: ¿De qué modo se explica la variabilidad genética que observamos en todos los seres vivos?

Registrar las distintas explicaciones ofrecidas por los estudiantes en sus cuadernos de trabajo con el propósito de revisarlas al concluir el capítulo.

Proponer la lectura del texto, el subrayado de ideas o conceptos específicos. Que sugieran títulos para cada párrafo. Finalmente habilite un espacio para expresar sus ideas respecto a las frases colocadas en negrita. Intercambien opiniones.

A partir del texto:

- Responder las preguntas de forma audible.



- Armar un collage o afiche, por equipo, para exponer una frase que sea la combinación de las respuestas dadas
- Invite a los estudiantes a fin de que relacionen el título del capítulo con las actividades del Punto de partida y que registren en sus carpetas, luego de expresar sus ideas en voz alta. Pregunte: ¿Qué esperan aprender con este capítulo? ¿Por qué sería importante aprender esto? ¿Cómo lo aplicarían a su vida cotidiana?

Momentos de desarrollo

Páginas 8 y 9

Lluvia de ideas. Recuperar ideas provisorias respecto al cruzamiento de un organismo que tiene flores rojas y otro con flores blancas. Pregunte: ¿Cómo creen que serán o qué características tendrán los descendientes de esa cruce? Utilice la imagen que aparece en esta sección para generar este tipo de trabajo.

<insertar la imagen de p.8 bajo el título "Herencia del color de la flor">

Solicitar que registren las ideas en sus cuadernos de apuntes para regresar sobre ellas en posteriores situaciones de enseñanza y aprendizaje.

Producir espacios de expresión libre de ideas, intercambio de propuestas, evaluación de producciones.

Páginas 10 y 11

Solicite, a los estudiantes, la construcción de un cuadro comparativo de las interacciones, repasen esas diferencias en el grupo total.

Proponga el desarrollo de las actividades de p. 10 en equipo (dos o tres integrantes) Invite a cada equipo para que exponga los modos en que resolvió cada actividad.

Incentive a la clase a modelizar los diferentes grupos sanguíneos, de modo que a partir de los modelos, puedan explicar casos de compatibilidad e incompatibilidad.

Páginas 14 y 15

Utilice el ícono de Ciencia sin fronteras de p.14 para motivar la reflexión sobre el Creador y su diseño inteligente.

Retome, junto a los estudiantes, la actividad que dice: "Compara el relato bíblico del Génesis acerca del origen del hombre y la mujer con los saberes biológicos sobre la determinación del sexo en los seres humanos. ¿Qué ideas extraes de este análisis?"

Contenido digital. Invítelos a escanear los códigos QR de la p. 15 o escribir el enlace abreviado en el navegador para leer el artículo web, titulado "[El costo de Darwin](#)" y el artículo "[Particularidades de la herencia](#)".

Página 17

Lee y analiza el artículo web: "[La herencia en el hombre: Parte II](#)". Explica la relación de los genes con el ambiente circundante; luego, sintetiza la "herencia original" de la raza humana. Rescate del artículo las siguientes ideas:

- Cada ser humano posee un material genético que determina sus características, sin embargo, muchos de esos genes están "apagados" y ese dato sobre el que aportan información, no se expresa en el fenotipo. La regulación genética es obra de un diseño inteligente ¿quién preparó todo para que esto fuera así?
- El ambiente es todo lo que rodea al ser humano e incide sobre los genes. Muchas acciones y actividades colaboran en el encendido y apagado de los genes; por eso es importante desarrollar conductas saludables que fortalezcan nuestra

EXPLORACIÓN
INTERACCIONES GÉNICAS

Los genes son segmentos cortos de ADN que contienen instrucciones sobre cómo construir una proteína. Estas proteínas son responsables de la mayoría de las características físicas y químicas de un organismo. Los genes interactúan entre sí y con el ambiente para producir un fenotipo. Este proceso se conoce como interacción genética.

Interacción Intraalelica
La interacción intraalelica ocurre cuando dos o más genes interactúan entre sí para producir un fenotipo. Este tipo de interacción puede ser aditiva, dominante-recesiva o codominante.

Codominancia
En la codominancia, ambos alelos de un gen se expresan por igual en el fenotipo. Un ejemplo clásico es el color de las flores de la planta *Ipomoea*. Si un individuo tiene un alelo para flores rojas y otro para flores blancas, el resultado es flores rosas.

Herencia del color de la flor

Parental	RR (rojo)	rr (blanco)		
Gametos	R	r		
F1	Rr (rojo)	Rr (rojo)		
F2	RR (rojo)	Rr (rojo)	Rr (rojo)	rr (blanco)

Generación parental (P)

El cruce genético muestra la combinación de los genes de los padres para determinar el fenotipo de la descendencia.

Herencia

La herencia es el proceso por el cual los genes se transmiten de los padres a la descendencia. Este proceso ocurre durante la reproducción.

Herencia del color de la flor

Parental	RR (rojo)	rr (blanco)		
Gametos	R	r		
F1	Rr (rojo)	Rr (rojo)		
F2	RR (rojo)	Rr (rojo)	Rr (rojo)	rr (blanco)

INFLUENCIA DEL AMBIENTE SOBRE LOS GENES

El ambiente puede influir en la expresión de los genes. Este fenómeno se conoce como epigenética. Los factores ambientales pueden encender o apagar genes, lo que afecta el fenotipo de un organismo.

El costo de Darwin

Este artículo discute el costo de mantener ciertos genes que no se expresan en el fenotipo. Estos genes pueden ser considerados como un costo para el organismo.

Particularidades de la herencia

Este artículo explora las particularidades de la herencia, como la herencia mitocondrial y la herencia poligenética.

cognición y nuestro cuerpo físico.

- Confiar en Dios, liberarnos de las preocupaciones.
- Mantener relaciones sanas con otros y cuidar el medio ambiente.
- Caminar, observar la naturaleza, disfrutar de las horas de luz.
- Recrearse
- Ejercitarse.
- Alimentarse correctamente.
- Inspirar aire fresco, mejor la respiración.

Para la síntesis de la herencia original podrían aparecer las siguientes ideas:

Hemos sido creados a imagen y semejanza divina. Imagen física y semejanza en cualidades que nos diferencian de otras criaturas. Los científicos no pueden explicar el origen de las facultades de pensamiento humanas. Para ampliar este pensamiento, sugiero leer “El origen de la mente humana” (Capítulo 7 “Origen del hombre” del libro “Los Orígenes” de Ariel Roth, pp. 140-143). A partir de aquí trabaje la idea de que nuestra forma de pensar es una evidencia de diseño inteligente.

Investiga acerca de la hemofilia y responde en tu cuaderno:

¿Qué es, y cuáles son sus síntomas y tratamientos?

¿Cuál es la diferencia entre ser hemofílico y solo ser portador de la enfermedad?

¿En qué cromosoma se encuentra el gen que puede sufrir esa mutación? Si un alelo es normal y otro tiene la mutación, ¿cuál de ellos es dominante respecto del otro?

Para ir respondiendo estas cuestiones existen páginas web de confianza donde puede consultar:

- <https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/hemophilia/facts.html>
- <https://medlineplus.gov/spanish/hemophilia.html>

Soluciones

Siendo XH el alelo funcional, y Xh el alelo de la enfermedad, elabora un tablero de Punnett para cada una de las siguientes cruces, y consigna los porcentajes de probabilidades de que la F1: sufra la enfermedad, sea portadora o no tenga la mutación.

Mujer heterocigota XH Xh y hombre hemicigoto XH Y.

	XH	Xh
XH	XH XH	XH Xh
Y	XH Y	Xh Y

La madre, si bien no padece hemofilia, es portadora pues posee el gen h y se lo transmite a sus hijos e hijas. Entonces el 50% de la F1 tiene el gen y de ese 50% las mujeres (25%) son portadoras y los hombres (25%) padecen la enfermedad. El otro 50% no tiene el gen.

Mujer homocigota Xh Xh y hombre hemicigoto XH Y.

	Xh	Xh
XH	XH Xh	XH Xh
Y	Xh Y	Xh Y

La madre es hemofílica y el padre no posee el gen, Entonces el 100% de los hijos hereda el gen. Las mujeres (50%) son portadoras y los hombres (50%) padecen hemofilia.

	XH	XH
Xh	XH Xh	XH Xh
Y	XH Y	XH Y

Mujer homocigota XH XH y hombre hemicigoto Xh Y

De la F1 el 50% son mujeres y el otro 50% hombres, el 100% de las hijas porta el gen mientras que los hijos varones (100%) no portan el gen.



Momento de cierre

Páginas 18 y 19

Eureka. “Genetistas escolares”. Esta actividad permite aplicar contenidos sobre caracteres recesivos y dominantes y el modo en que actúan en la herencia relacionada con los cromosomas X e Y para determinar la presencia de una característica hereditaria.

En p. 19, en ¿Cómo aplicamos lo aprendido? Se trabaja sobre dos situaciones, acerca de ellas se sugieren posibles respuestas y análisis:

Caso 1: Daltonismo en la especie humana.

De la observación de ambos linajes, desde los abuelos hasta los nietos, y en relación con la presencia o no del daltonismo:

¿Qué preguntas surgen? Regístralas en tu cuaderno.

En este caso, se intenta que los estudiantes expresen y registren las cuestiones acerca de las que ellos desean aprender, partir desde sus verdaderas motivaciones podrá darle un sentido al aprendizaje. También, se refuerza la interpretación del esquema por medio de la observación guiada que debe ser tarea del docente.

¿Cómo se explica, en el caso 1 (1B), que los nietos de distinto sexo, a pesar de tener un padre daltónico, no padezcan la afección, sino que solo son portadores?

Se explica así: el padre daltónico lleva el gen de daltonismo en el cromosoma X, el sólo pasa a sus hijos varones el cromosoma Y que no lleva el gen. En el caso de las hijas, hereda el cromosoma X con el gen a sus hijas, pero la madre les hereda otro gen X normal por lo tanto solo son portadoras dado que la afección se manifiesta en homocigosis con las mujeres.

En el caso 1 (1A), individuos de distinto sexo, pero de un mismo conjunto de descendientes, portan el gen, pero solamente el daltonismo heredado del abuelo materno se manifiesta en uno de ellos. ¿Por qué?

Porque solo el 50% de los descendientes heredó el gen X de daltonismo, de ese porcentaje el 25% son mujeres portadoras y el otro 25% son hombres con daltonismo. En el hombre, dado que es hemicígote y el cromosoma X tiene gen de daltonismo, esta característica se manifiesta.

¿A qué caso correspondería la afirmación: “El padre con daltonismo para los colores rojo y verde pasa el gen ligado al cromosoma X a sus hijas, pero no a sus hijos”?

Correspondería al caso 1B en sus esquemas finales.

Representa en tu cuaderno la descendencia de una madre portadora del gen para daltonismo y un padre daltónico. (aquí se utiliza el azul para destacar la presencia del gen de daltonismo)

	X	X
X	XX	XX
Y	XY	XY

El 75% de la F1 posee el gen, el 25% de las mujeres tiene daltonismo y el otro 25% porta el gen. Solo el 25% de los hombres tiene daltonismo. Un 25% de los hombres no recibe el gen.

Páginas 20 y 21

Conexión con... A partir de las investigaciones que se presentan aquí, invite a los estudiantes a reflexionar juntos. Puede guiar la lectura llevándolos a analizar el título, leer párrafo a párrafo y cerrar cada uno de esos párrafos con una idea particular. Posteriormente solicite que tomando las ideas de cada párrafo integren en una idea general.

En cuanto a la relación fe-enseñanza trabaje las ideas que surgirán al responder las preguntas que aparecen en:

Conexión con la diversidad biológica. Hibridación y especiación. La hibridación puede producir nuevas especies.

GENETISTAS ESCOLARES

¿Qué experimento?

1. Añadir, en la hibridación y especiación en el caso de la especie humana, los caracteres aprendidos sobre recesividad, dominancia y herencia relacionada con los cromosomas X e Y.

¿Qué necesitamos saber?

El daltonismo es un trastorno genético que se manifiesta en la especie humana. Tiene su origen en el cromosoma X. Este carácter recesivo se manifiesta en los individuos que poseen dos copias del alelo recesivo (aa) en el cromosoma X. Si poseen una copia del alelo dominante (Aa) en el cromosoma X y una copia del alelo recesivo (a) en el cromosoma Y, no se manifiesta el daltonismo. En el caso de las mujeres, para que se manifieste el daltonismo, deben tener dos copias del alelo recesivo (aa).

¿Qué aprendimos?

- La herencia del daltonismo en la especie humana es un ejemplo de herencia relacionada con los cromosomas X e Y.
- El daltonismo es un carácter recesivo que se manifiesta en los individuos que poseen dos copias del alelo recesivo (aa) en el cromosoma X.
- En el caso de las mujeres, para que se manifieste el daltonismo, deben tener dos copias del alelo recesivo (aa).
- En el caso de los hombres, para que se manifieste el daltonismo, deben tener una copia del alelo recesivo (a) en el cromosoma X y una copia del alelo recesivo (a) en el cromosoma Y.
- El daltonismo es un carácter recesivo que se manifiesta en los individuos que poseen dos copias del alelo recesivo (aa) en el cromosoma X.
- En el caso de las mujeres, para que se manifieste el daltonismo, deben tener dos copias del alelo recesivo (aa).
- En el caso de los hombres, para que se manifieste el daltonismo, deben tener una copia del alelo recesivo (a) en el cromosoma X y una copia del alelo recesivo (a) en el cromosoma Y.

CONEXIÓN CON LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

HIBRIDACIÓN Y ESPECIACIÓN

La hibridación puede producir nuevas especies

La hibridación es el cruce de individuos de diferentes especies. Este proceso puede dar lugar a nuevas especies. Un ejemplo de esto es el caso de los híbridos de elefantes. Los elefantes africanos y asiáticos se cruzaron y dieron lugar a un híbrido que se convirtió en una nueva especie.

CONEXIÓN CON LA CREACIÓN Y EL CREADOR

¿CUESTIÓN DE FE O CERTeza?

La similitud genética no significa necesariamente una herencia común. Esto se debe a que los organismos pueden compartir genes debido a la herencia común o a la convergencia evolutiva.

¿Qué es la hibridación y cuál es el rol que cumple en la naturaleza?

El fenómeno de hibridación permite combinar genes, por reproducción sexual, de individuos de distintos géneros, especies, razas o variedades. El que se produzcan nuevas combinaciones por medio de la reproducción sexual hace posible que aumenten las expresiones de características en poblaciones, provocando la variabilidad genética. De esta manera, existirán individuos cuyas características los ubicarán en una mejor posición para enfrentar ciertos cambios del entorno, por lo que serán resistentes y podrán reproducirse transmitiendo sus genes a sus descendientes. A este fenómeno se denomina : "reproducción diferencial de organismos genéticamente distintos" (Avers, 1989,p. 13)

"...la recombinación genética, la modificación epigenética y la hibridación pueden ser más importantes que las mutaciones en la producción de variaciones genéticas que conducen a nuevos rasgos y especies..."

"Un estudio reciente muestra que la hibridación puede ser la causa de diferentes variedades y especies de algunos insectos"(La Hibridación Puede Producir Nuevas Especies, Raúl Esperante y L. James Gibson, 2020)

¿Cuál es la importancia del análisis de los genomas de Heliconius para la cosmovisión creacionista?

Permitió comprobar que las especies responden a un fenómeno de hibridación donde ya existían en el patrón básico creado, esos genes que luego serían recombinados de formas distintas.

Un creacionista podría interpretar que la aparición de caracteres nuevos no implica evolución sino que implica nuevos modos de expresión de aquel material genético preexistente desde el origen de la vida por Creación.

¿De qué manera un creacionista explicaría el fenómeno de especiación?

El desarrollo de nuevas especies de un tipo básico no requiere cambios extremos a partir de individuos originales, no implica la evolución de un nuevo órgano u estructura y probablemente no involucre nuevos genes. Podría suceder dentro de una especie, que los individuos que pertenecen a ella presenten diferentes tamaños, capacidad reproductiva, colores, y otras características. Al reproducirse sexualmente, la recombinación dentro de la población hace posible que las crías expresen variadas combinaciones de características. Cada individuo que pertenece a una especie presenta una combinación diferente de alelos de genes y si existen factores del entorno (presión selectiva) que aumentan la probabilidad de que ciertos individuos se reproduzcan, entonces algunos alelos se vuelven comunes en la población. Las especies nuevas aparecen por procesos de aislamiento geográfico, desarrollos diferentes en sus procesos reproductivos que hacen que los organismos se aislen reproductivamente y la adaptación a nuevos ambientes. Los individuos se separan geográficamente (por ejemplo por una cadena montañosa, un río, etc) Disminuye la oportunidad de reproducirse entrecruzando genes. Si los ambientes donde viven los grupos separados son diferentes pueden ejercer presión selectiva diferencial sobreviviendo descendientes con alelos comunes distintos y con el correr del tiempo esas diferencias impiden el entrecruzamiento. Dios creó especies con un abanico de variados genes que les han permitido responder eficientemente a los cambios del entorno.

Conexión con la creación y el Creador. Cuestión de fe y certeza

La similitud genética no significa necesariamente una herencia común.

Trabaje de forma intensiva la idea de que "El Creador dotó a las especies de la capacidad de adaptarse a diferentes hábitats locales al dotar a los seres vivos de variaciones genéticas antes de que se las necesitara."

Páginas 22 y 23

Sinopsis. Los diferentes cruzamientos pueden ser representados en Tableros de Punnett, habilite espacios para que los estudiantes socialicen los desarrollos e intercambien ideas. Que a partir de sus desarrollos puedan ir construyendo conclusiones en conjunto.

Ayude a los estudiantes, a establecer relaciones entre los eventos de la vida de Jacob y algunas cualidades que debemos tener como cristianos. La honestidad nos ayuda a abrir puertas y lograr resultados óptimos en las metas que nos proponemos.

La confianza en Dios nos da la fortaleza para enfrentar las vicisitudes de la vida, los desafíos y retos diarios.

Colocarnos metas direcciona nuestro trabajo, nos organiza los tiempos para diferentes tareas y asegura la correcta inversión de esfuerzos en cuestiones específicas.

The image shows two pages from a student workbook. The left page (page 22) features a Punnett square exercise for a cross between two heterozygous individuals (Bb x Bb) for a trait. It includes a table for the genetic cross and a corresponding Punnett square. Below the table is a table for the genetic cross: 'Genes de los padres' (Bb and Bb) and 'Descendientes de la primera cruce (F1)' (BB, Bb, Bb, bb). The right page (page 23) contains several reading comprehension questions in Spanish, numbered 3 through 6, related to the text on the left page. The questions ask about the role of hybridization, the importance of genome analysis for Heliconius, and the connection between genetics and the Bible.

CAPÍTULO 2: MANIPULACIÓN EN EL ADN

Objetivos	
<p>Fundamentales</p> <p>Comprender cómo se producen los distintos tipos de mutaciones.</p> <p>Valorar la importancia de protegernos ante diferentes agentes mutágenos.</p> <p>Comprender el valor de las mutaciones que pueden ser seleccionadas artificialmente.</p> <p>Interpretar el mecanismo que permite la regulación genética y cómo éste se relaciona con nuestros hábitos influyendo sobre nuestra salud personal.</p>	<p>Específicos</p> <p>Analizar casos y reconocer las mutaciones que los provocan.</p> <p>Modelizar y ejemplificar distintas mutaciones cromosómicas.</p> <p>Reflexionar, desde la cosmovisión Cristiana, acerca de diferentes fenómenos relacionados con los genes.</p> <p>Explicar la variabilidad desde la cosmovisión creacionista.</p> <p>Indagar acerca de los factores que, encendiendo o apagando genes, influyen sobre la salud personal.</p> <p>Representar por medio de esquemas e infografías muchos de los fenómenos abordados en el capítulo.</p> <p>Comunicar recomendaciones para mejorar la calidad de vida de la especie humana.</p> <p>Establecer relaciones entre el epigenoma y el envejecimiento.</p>
Contenidos	
<p>Generales</p> <p>Generales</p> <p>Mutaciones</p> <p>Epigenética</p>	<p>Integración fe y enseñanza</p> <p>Recupere de forma permanente las perlas textuales de cada capítulo.</p> <p>El pecado tuvo consecuencias sobre todos los órdenes de la creación. Las mutaciones, en su mayor parte, son negativas y producen la muerte del individuo. El origen de las mutaciones radica en la naturaleza destructiva y violenta que se desarrolló a partir del momento en que el ser humano se alejó de Dios.</p> <p>El genoma humano es genética y potencialmente rico, las moléculas de información portan características y además se hallan reguladas por mecanismos epigenéticos que contribuyen a mantener la estabilidad del organismo vivo.</p> <p>El pecado produjo el acortamiento de la vida humana, y es interminable la lista de deterioros que sufrimos con la edad. Sin embargo, nuestro Creador nos hizo inicialmente perfectos, y tiene el poder para regenerar nuestro cuerpo en ocasión de su regreso.</p>

Momentos previos

Páginas 24 y 25

Plantee una lluvia de ideas en torno a estas preguntas ¿Sobre qué creen que tratará el contenido del capítulo? ¿Qué les gustaría conocer? ¿Qué saben acerca de las mutaciones? ¿Por qué se eligió este artículo dentro del tema de las Mutaciones del ADN?

Proponga trabajar con el texto analizando primero el título, invítelos a proponer subtítulos para los párrafos para que finalmente puedan responder las preguntas.

Presente la perla textual y la pregunta esencial, brinde

CAPÍTULO 2

MUTACIONES EN EL ADN

¿Qué sabes?

1. ¿Qué es el cáncer?

2. ¿Qué causa el cáncer de origen primario desconocido?

3. ¿Cómo se relaciona el cáncer con el ADN de la persona?

4. ¿Cuál es la diferencia los conceptos de los genes y el genoma?

5. ¿Cuál es el origen de las mutaciones y qué efectos producen en los seres vivos?

6. ¿Qué es el epigenoma y cómo influye en la salud personal?

7. ¿Qué es el epigenoma y cómo influye en la salud personal?

8. ¿Qué es el epigenoma y cómo influye en la salud personal?

9. ¿Qué es el epigenoma y cómo influye en la salud personal?

10. ¿Qué es el epigenoma y cómo influye en la salud personal?



un espacio para que expresen sus ideas previas.

Invítelos a que realicen un registro en sus cuadernos para volver al finalizar el aprendizaje de estos contenidos y mejorar sus respuestas a la pregunta esencial.

Acerca de las preguntas:

¿Cómo se relaciona el cáncer con el ADN de la persona?

¿En qué se diferencian los oncogenes de los genes supresores de tumores?

Cree espacios para compartir o socializar las respuestas.

Solicite que registren las ideas de tres compañeros en sus cuadernos para volver son respuestas más desarrolladas en clases posteriores y armar nuevas respuestas.

Respecto a la actividad que dice:

Comenta. Si fueras médico, ¿qué uso le darías a esta información para fomentar hábitos saludables en tus pacientes?

Intente posicionar al estudiante en un rol, que pueda asumir un compromiso con el otro y construir ideas para brindar un consejo desde el saber práctico con una fundamentación de su accionar.

Momentos de desarrollo

Páginas 26 a 29

Para motivar a la clase distribuya imágenes donde se aprecien algunas características surgidas a partir de mutaciones en el ADN. Pregunte ¿Cuál debió ser la razón de esto? ¿Podría revertirse? ¿Por qué? ¿Cómo afecta al individuo que la tiene?

Para presentar el contenido proponga el análisis del texto bibliográfico (pp.26-28), el subrayado de ideas y luego pregunte:

¿Todas las mutaciones son iguales?

¿Qué piensas al respecto?

¿Podría haber mutaciones buenas o inofensivas? Explica

Construye un cuadro comparativo entre los tipos de mutaciones según distintos criterios

Indaguen ejemplos de los tipos de mutaciones.

Trabaje con el Ciencia sin Fronteras de p. 29 propiciando la conformación de grupos y el inicio de una investigación respecto de la anemia falciforme. Que los estudiantes puedan exponer frente a los demás grupos sus infografías. En los equipos se mejora la anemia falciforme, allí se decide qué datos colocar en la infografía, qué imagen elegir para que la infografía sea atractiva y cómo colocar los hallazgos para que se presente un trabajo completo. Dentro del equipo se aprende a tomar decisiones y a integrar ideas.

Página 31

Contenido digital. Observar el video: "[Genética de la variabilidad](#)" y dar espacio para que respondan las preguntas de la página.

Páginas 32 a 35

Trabaje con las actividades de p. 32 para propiciar instancias de indagación (Actividad 1) de construcción y síntesis (Actividad 2) de aplicación (Actividad 3) y de integración de la fe (Actividad 4)

Resalte las siguientes ideas:

"La expresión genética suele utilizarse por los investigadores para medir los niveles de actividad genética ya que la desregulación de la expresión genética puede a menudo contribuir a la enfermedad y alterar los procesos de desarrollo. Además, los estilos de vida rural y urbano están asociados con diferencias en la incidencia de numerosas enfermedades, incluyendo asma, diabetes y cáncer.[...] se

EXPLORACIÓN
MUTACIONES

CONCEPTO E IDEAS GENERALES
El nivel de actividad genética varía entre individuos de la misma especie. Esto se debe a que cada individuo posee un conjunto de genes que se expresan de manera diferente. Estas diferencias se deben a cambios en el ADN que se denominan mutaciones. Las mutaciones pueden ser puntuales o cromosómicas. Las mutaciones puntuales consisten en cambios en una o pocas bases de ADN. Las mutaciones cromosómicas consisten en cambios en la estructura o el número de cromosomas.

CLASIFICACIÓN DE LAS MUTACIONES
Según el tipo de célula en las que se producen:
Mutaciones somáticas: Ocurren en células somáticas y no se transmiten a la descendencia. Pueden causar enfermedades o cáncer.
Mutaciones germinales: Ocurren en células germinales y se transmiten a la descendencia. Pueden causar enfermedades o cáncer.

Según la cantidad de material genético comprometido:
Mutaciones puntuales (puntuales o genéticas): Pueden ser una sustitución de una base de ADN por otra, una inserción o una deleción de una o pocas bases de ADN. Pueden causar enfermedades o cáncer.
Mutaciones cromosómicas: Pueden ser una duplicación o una deleción de uno o más cromosomas. Pueden causar enfermedades o cáncer.

Mutaciones puntuales del ADN
Las mutaciones puntuales del ADN consisten en cambios en una o pocas bases de ADN. Pueden ser sustituciones, inserciones o deleciones. Las mutaciones puntuales del ADN pueden causar enfermedades o cáncer.

EPIGENÉTICA
En la actualidad, los científicos investigan cómo factores ambientales como la dieta, el estrés y el ejercicio pueden afectar la expresión de los genes sin cambiar la secuencia de ADN. Estos cambios se denominan modificaciones epigenéticas.

Función del Epigenoma
El epigenoma es el conjunto de modificaciones químicas que se agregan al ADN y afectan la expresión de los genes. Estas modificaciones pueden ser metilación de ADN o acetilación de histonas. La metilación de ADN generalmente silencia los genes, mientras que la acetilación de histonas generalmente activa los genes.

Indagación
Investigación sobre la anemia falciforme. Los estudiantes deben investigar cómo la anemia falciforme se relaciona con mutaciones en el ADN y cómo la expresión genética puede estar afectada por factores ambientales.

analizó la variación en la expresión genética en muestras de leucocitos sanguíneos de 194 individuos árabes y bereberes de una ciudad urbana y dos pueblos rurales en el sur de Marruecos. [...] descubrieron que la localización ambiental tenía un efecto sustancial sobre la expresión genética.

Fuente: <http://www.generacion.com/noticia/28994/factores-ambientales-tambien-influyen-variacion-genetica-humanos>

"Las modificaciones del ADN que no cambian la secuencia de ADN pueden afectar la actividad genética. Los compuestos químicos que se agregan a genes individuales pueden regular su actividad. Estas modificaciones se conocen como cambios epigenéticos"

"El epigenoma comprende todos los compuestos químicos que se han agregado a la totalidad del ADN (genoma) como una forma de regular la actividad (expresión) de todos los genes dentro del genoma. Los compuestos químicos del epigenoma no son parte de la secuencia del ADN, pero están en el ADN o unidos a él ("epi" significa por encima en griego). Estas modificaciones epigenéticas permanecen a medida que las células se dividen y, en algunos casos, pueden heredarse de generación en generación. Las influencias del ambiente, como la dieta de una persona y su exposición a contaminantes, también pueden afectar el epigenoma"

Fuente: <https://medlineplus.gov/spanish/genetica/entender/comofuncionangenese/epigenetica/>

Oriente a los estudiantes en la búsqueda de versículos bíblicos que mencionen acciones positivas para encender los genes, teniendo en cuenta los estudios realizados con mamíferos. Se sugieren versículos de Salmos 133, Proverbios 17, Proverbios 25, Proverbios 27 y otros capítulos de la Biblia a elección.

Recupere las ideas que aparecen al desarrollar el icono Ciencia sin Fronteras de p.33:

"Nuestros genes no determinan totalmente nuestra vida, existen fenómenos donde ciertos compuestos alteran la expresión de los genes pudiendo lograr mejores resultados."

"Las enfermedades pueden modificarse con conductas que tienen influencia sobre la regulación de nuestros genes: el deporte, la nutrición correcta, la caminata diaria entre otras."

Después de que los estudiantes logren elaborar las respuestas a este Icono, habilite un espacio para que lean sus producciones ante los demás compañeros e intercambien ideas e interpretaciones del texto.

Epigenética y Diseño inteligente

Contenido digital. Invítelos a leer el artículo "El vuelo de las aves, ¿adquirido o diseñado?"

Una propuesta es que puedan elaborar mensajes acerca del Diseñador inteligente y la manera en que influye sobre la regulación de nuestros genes, para dejarlos en diferentes lugares del colegio.

Es importante guiar un análisis exhaustivo del artículo de GRISDA a fin de que los estudiantes vayan recuperando argumentos para defender el diseño inteligente. Estos argumentos se pueden integrar en una idea más abarcativa donde hay un reconocimiento de Dios como Hacedor y Creador supremo de todo.

Sugerencia: podrían leer y analizar la importancia de

Pseudogenes en la regulación génica: <https://www.grisda.org/pseudogenes-at-work>

Momentos de cierre

Páginas 36 y 37

Eureka. El diseño divino de un ser vivo. El desarrollo de esta sección apunta a desarrollar capacidades como: la elaboración de hipótesis, el desarrollo de un experimento o simulación, el análisis de los resultados, la aplicación de los resultados, la elaboración de explicaciones teóricas.

Páginas 38 y 39

Conexión con el entorno. Genética: el mapa de la salud y la enfermedad.

Por medio de estas actividades los estudiantes podrán: trabajar en equipos, llevar adelante indagaciones objetivas, intercambiar ideas, producir explicaciones.

Por otro lado podrán adoptar una postura fundamentada frente al uso de drogas nocivas y formar una opinión que pueda transformarse en consejos sabios para otros adolescentes.

Para comunicar resultados se podría proponer un espa-

EUREKA
EL DISEÑO DIVINO DE UN SER VIVO

¿Qué aprendimos?
1. ¿Qué es el diseño divino?
2. ¿Qué es el diseño divino?
3. ¿Qué es el diseño divino?
4. ¿Qué es el diseño divino?
5. ¿Qué es el diseño divino?
6. ¿Qué es el diseño divino?
7. ¿Qué es el diseño divino?
8. ¿Qué es el diseño divino?
9. ¿Qué es el diseño divino?
10. ¿Qué es el diseño divino?

¿Qué necesitamos saber?
1. ¿Qué es el diseño divino?
2. ¿Qué es el diseño divino?
3. ¿Qué es el diseño divino?
4. ¿Qué es el diseño divino?
5. ¿Qué es el diseño divino?
6. ¿Qué es el diseño divino?
7. ¿Qué es el diseño divino?
8. ¿Qué es el diseño divino?
9. ¿Qué es el diseño divino?
10. ¿Qué es el diseño divino?

¿Qué aprendimos?
1. ¿Qué es el diseño divino?
2. ¿Qué es el diseño divino?
3. ¿Qué es el diseño divino?
4. ¿Qué es el diseño divino?
5. ¿Qué es el diseño divino?
6. ¿Qué es el diseño divino?
7. ¿Qué es el diseño divino?
8. ¿Qué es el diseño divino?
9. ¿Qué es el diseño divino?
10. ¿Qué es el diseño divino?

CONEXIÓN
CONEXIÓN CON EL ENTORNO EPIGENÉTICA Y DROGAS

Genética: el mapa de la salud y la enfermedad

CONEXIÓN CON LA COSMOVISIÓN CRISTIANA MUTACIONES DÁNICAS

¿Qué aprendimos?
1. ¿Qué es el diseño divino?
2. ¿Qué es el diseño divino?
3. ¿Qué es el diseño divino?
4. ¿Qué es el diseño divino?

cio en la escuela donde los equipos expongan consejos útiles y saludables.

Conexión con la cosmovisión cristiana. Por qué los humanos se están degenerando

Después de haber leído, subrayado ideas, extraído conceptos e integrarlos en una idea compleja puede ir a la actividad: "Subraya los principales datos que arroja este artículo. Explica de qué modo lo que has aprendido se relaciona con tu fe."

Algunos datos importantes son:

La palabra "mutación" fue acuñada por el genetista Hugo de Vries, en 1901, para nombrar formas aparentemente nuevas..."

Las mutaciones son cambios en la estructura del ADN: cambios en las disposiciones secuenciales de las bases de ADN (A = adenina, C = citosina, T = timina, G = guanina).

Algunas mutaciones en el ADN son neutrales pues no tienen ningún efecto, pero la mayoría de las otras son dañinas; y las mutaciones beneficiosas extremadamente raras.

Cada persona tenía un promedio de 70 mutaciones heredadas de los padres, la cantidad de mutaciones aumentó con la edad de los progenitores. Alrededor del 10 % de las mutaciones no fueron heredadas de ninguno de los progenitores, sino que ocurrieron en el niño durante su desarrollo

La rápida adaptación se debe a otros mecanismos, como el 'encendido' y 'apagado' de los genes por factores ambientales (cambios "epigenéticos") y, probablemente, incluso la influencia de la dieta y las bacterias intestinales en los genes.

Las mutaciones beneficiosas son muy raras en comparación con las mutaciones negativas que se acumulan causando catástrofe de errores.

Relación de lo aprendido con la fe: destaque la alteración provocada por el pecado. Que el pecado provocó desorden y destrucción en todo lo que era perfectamente creado. Que los entornos cambiaron y siguen cambiando, esto se traduce en diferentes mecanismos regulatorios de genes y como resultado aparecen productos diferentes.

Páginas 36 y 37

Sinapsis. Destine varias clases a desarrollar estas actividades. Promueva el compartir las ideas y socializarlas entre compañeros. Fomente la colaboración en equipos para ir respondiendo. Que participen mejorando las producciones y profundizando los contenidos.

En una Jornada escolar donde se presenten los aprendizajes de las clases desarrolladas, se pueden exponer los textos explicativos que surgen del ensamble de imágenes de la actividad N°5. Sugiera presentar sus textos en diferentes formatos utilizando herramientas tecnológicas.

La Perla textual que se recupera al final, debe dar un cierre a la integración de lo aprendido con la Cosmovisión cristiana pues apunta a una reflexión profunda, la formación de opiniones fundamentadas y a la imaginación.

Reflexionen sobre: (2 Corintios 5:17) "De modo que si alguno está en Cristo, nueva criatura es; las cosas viejas pasaron; he aquí todas son hechas nuevas."

Dios recreará lo creado, lo que se había corrompido.

Solo él tiene poder para crear células, tejidos, mecanismos, fenómenos biológicos.

Somos criaturas pero la destrucción, la muerte y la decadencia son parte de nuestra vida. Toda la naturaleza gime para ser liberada (Rom 8:22) de la maldición impuesta por el pecado. Cuando Cristo dice "hago nuevas todas las cosas" sienta una esperanza para ser libres de los resultados del pecado sobre nuestras vidas.

CAPÍTULO 3: MANIPULACIÓN GENÉTICA

Objetivos	
<p>Fundamentales</p> <p>Valorar los avances realizados en el campo de la Genética en cuanto a la intervención humana sobre los genes para lograr resultados aplicables a la alimentación, la salud, la producción de plantas y animales transgénicos de amplia utilidad.</p> <p>Reconocer que los atributos de la especie humana son los que hemos recibido por herencia de nuestro Dios creador.</p> <p>Interpretar modelos /esquemas que presentan mecanismos de intervención genética.</p> <p>Conocer y comprender los mecanismos de manipulación genética, los fines y objetivos que se persiguen por medio de ella.</p> <p>Valorar las múltiples aplicaciones de la biotecnología.</p>	<p>Específicos</p> <p>Indagar acerca de los avances históricos que se han sucedido en el área de la Biotecnología.</p> <p>Clasificar los diferentes tipos de Biotecnología, comprender su utilidad.</p> <p>Desarrollar diferentes técnicas que impliquen la fabricación de un alimento en base a la fermentación.</p> <p>Construir explicaciones enmarcadas en la cosmología creacionista.</p> <p>Modelizar diferentes vectores moleculares</p> <p>Trabajar en equipos cooperativos.</p>
Contenidos	
<p>Generales</p> <p>Generales</p> <p>Intervención genética y usos.</p> <p>Biotecnología</p> <p>Técnicas y herramientas biotecnológicas</p> <p>Organismos transgénicos</p>	<p>Integración fe y enseñanza</p> <p>Una actitud agradecida, positiva y alegre predispone al organismo a que ocurran fenómenos que incluyen el encendido de genes y la expresión de caracteres fundamentales para sostener una vida sana.</p> <p>Cada organismo exhibe un sistema genético con capacidad de dar origen a la variabilidad ante determinados agentes que desencadenen el fenómeno.</p>

Momentos previos

Páginas 42 y 43

Plantee una lluvia de ideas orientadas por estas preguntas ¿sobre qué creen que tratará el contenido del capítulo? ¿Les parece útil este conocimiento? ¿Por qué?

Presente el texto, conduzca a los estudiantes en el análisis del título. Que registren algunas ideas al respecto.

Proponga trabajar con el texto introductorio, los paratextos (imagen) y permita que expresen en forma audible las ideas que vayan surgiendo al responder las preguntas que aparecen desde la 2 hasta la 5.

Habilite un espacio para intercambiar los textos producidos: "El Ingeniero por excelencia". Que puedan ver las ideas en común y aprecien aquellas que son diferentes.

Solicite que respondan la pregunta esencial del capítulo:

¿De qué modo el ser humano puede realizar cambios en el ADN de los seres vivos?

Que expresen sus respuestas provisorias y las registren en sus carpetas de traba

Solicite a los estudiantes, que compartan sus producciones dentro de la clase.

Proponga la lectura de la Perla textual y luego pregunte:

Si Dios controla la vida de todo ser sobre el planeta ¿estás de acuerdo en que el hombre modifique ciertas cosas? Explica por qué.

¡Dios tiene en sus manos la vida de todos los seres vivos!" (Job 12:10, TLA)



Momentos de desarrollo

Páginas 44 y 45

Promueva el análisis de la imagen como paratexto: Virus atacando a células hospedadoras.

Pregunte:

¿Cuál es la habilidad de los virus respecto a la manipulación de los mecanismos reproductivos de sus huéspedes?

¿Cómo se podría aprovechar esa capacidad con fines útiles?

Genere una lluvia de aportes en torno a esta cuestión:

¿Qué consecuencias, sobre el genoma, se produjeron con la introducción del pecado?

Invite a sus estudiantes a analizar esta frase de Elena de White: "...cuando vieron (refiriéndose a Eva y Adán) en la caída de las flores y las hojas los primeros signos de la decadencia [...] se apenaron más profundamente de lo que hoy se apenan los hombres que lloran a sus muertos. La muerte de las delicadas y frágiles flores fue en realidad un motivo de tristeza; pero cuando los bellos árboles dejaron caer sus hojas, la escena les recordó vivamente la fría realidad de que la muerte es el destino de todo lo que tiene vida" (White E., Patriarcas y Profetas, Cap. 3).

Actividades. Promueva la lectura acerca de la actividad científica de Paul Berg. Algunos enlaces que puede utilizar son:

https://www.ecured.cu/Paul_Berg

"Paul Berg fue testigo de primera mano en la historia de la investigación sobre el ADN recombinado, de la que ha sido uno de sus protagonistas desde joven. Se granjeó muy pronto el reconocimiento de la comunidad científica al describir los pasos clave en los que el ADN produce las proteínas. A mediados de la década de los 70 la Academia Nacional de las Ciencias le encomendó revisar la seguridad de la tecnología del ADN recombinado. La respuesta fue la denominada "Carta Berg", donde se pedía una moratoria en la investigación sobre el ADN recombinado hasta que se consiguiese resolver los problemas de seguridad." Fuente: [Biografía de Paul Berg \(biografiasyvidas.com\)](http://biografiasyvidas.com)

Algunas aplicaciones biotecnológicas que sus estudiantes podrían mencionar son: producción de vinos fermentados, fabricación de quesos, elaboración de vacunas y antibióticos.

Para guiar la construcción del juicio de valor, en primera instancia, puede explicar lo que señala esta fuente al respecto:

"Un juicio de valor, es la opinión que da una persona sobre si algo está bien o está mal. Estos juicios están basados en los valores personales que tiene el sujeto que emite el juicio y que generalmente forman parte de los valores que comparte con su grupo de pertenencia. [...] los valores personales nos proporcionan un conjunto de referencias internas para guiarnos en aquello que está bien, lo que es beneficioso, útil, deseable, aquello que guía hacia lo que es constructivo en vez de a lo destructivo. [...] Cimentados en una sólida base de valores personales, los juicios de valor generan conductas y nos ayudan a tomar decisiones tanto en el día a día como en momentos puntuales [...] de nuestras vidas." Fuente: <https://paulacaneque-psicologa.com/juicio-de-valor/>

Respecto a la actividad 4 de p.45 aquí se presentan algunas respuestas que podrían aparecer dado que eso dependerá de las respuestas provisorias que brinden los estudiantes, en función de aquello que han escuchado alguna vez:

TEMA	DIOS CREADOR	SER HUMANO BIOTECNOLOGO
Genes	Autor de los genes Que forman a todos los seres vivos	Manipula genes que ya existen en los seres vivos
Proteínas	Son secuencias apropiadas de aminoácidos de estructura 3D. Las más pequeñas tienen 200 aminoácidos en una secuencia específica, de eso depende su función.	Se toman las proteínas que ya están presentes en los seres vivos para envasarlas y utilizarlas como suplementos.
Toxinas	El pecado introdujo variaciones en los organismos, aparece una naturaleza violenta, estructuras moleculares de defensa. Dios colocó moléculas con versatilidad química en los seres vivos. Muchas se modificaron con el pecado	Fabrica tomando como base las presentes en la naturaleza. Ciertas sustancias químicas venenosas se usan para diferentes propósitos.



TEMA	DIOS CREADOR	SER HUMANO BIOTECNOLOGO
Antitoxinas	Colocó los materiales que permiten equilibrar las funciones de otros materiales.	Fabrica a partir de lo que ofrece la naturaleza creada.
Mecanismos (funcionamiento)	Cada parte de un sistema es en función de otras partes, fue colocado por Dios con un propósito vital en interacción con otros elementos	Copia los mecanismos naturales, los controla, los modifica
Ambientes (agua, aire, suelo)	Creo un planeta "bueno en gran manera" sin residuos contaminantes, sin muerte, sin desgaste.	Modifica los ambientes, contamina, destruye, utiliza, abusa de los recursos.
Interacciones	Existe un delicado equilibrio en la naturaleza, las relaciones tienden a la ayuda y cooperación. Otras resultaron como introducción del pecado	Todo lo que intenta crear es una simple copia de la realidad.
Vida	<p>Es creada por Dios. "Los seres vivos son la materialización de estructuras expresadas en lenguaje codificado [...] la detallada complejidad química y estructural asociada con el metabolismo, la reparación, el funcionamiento especializado y la reproducción de cada célula viva es la materialización de algoritmos codificados almacenados en su ADN"</p> <p>(Evolución Imposible, p. 197)</p> <p>La vida, en su forma más simple (genoma con 250 a 400 genes) tiene una probabilidad inferior a 1 en 10 X 150 para ocurrir. (Adaptado de Evolución imposible, pp. 48 y 49)</p>	<p>No puede crear vida, solo recrea las condiciones de contexto en las que podría aparecer la vida.</p> <p>Sugerencia para lectura:</p> <p style="text-align: right;">"Los seres vivos y las células que los forman son las máquinas más perfectas y eficientes que existen. Disponen de todas las herramientas necesarias para obtener energía, reparar daños en sus estructuras e incluso generar nuevos individuos. Ninguna máquina creada por el hombre es capaz de semejantes prodigios. El ser humano no es ajeno a ello, y por eso surgió la biotecnología como un conjunto de técnicas dirigidas a aprovechar estas herramientas biológicas tan extraordinarias para obtener productos de valor para el hombre"</p> <p>Fuente: https://latam.casadellibro.com/libro-biotecnologia-vida-al-servicio-de-la-vida/9788492779703/1811152</p>
Muerte	<p>Es una consecuencia del pecado, no es creada por Dios porque Dios es el autor de la vida.</p> <p>Génesis 2:7</p> <p>"Entonces el SEÑOR Dios formó al hombre del polvo de la tierra, y sopló en su nariz el aliento de vida; y fue el hombre un ser viviente"</p>	<p>Por causa del pecado el hombre muere. No hay mecanismo que pueda impedirla, no hay paliativos ni fenómeno que detenga la muerte. El hombre produce</p> <p>Romanos 5:12 "Por tanto, como el pecado entró en el mundo por un hombre, y por el pecado la muerte, así la muerte pasó a todos los hombres, por cuanto todos pecaron"</p>

Páginas 46 y 47

Proponga trabajar algunos artículos de la web para elaborar una idea acerca de los tipos de biotecnología que existen: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-tipos-de-biotecnologia-existen-descubre-sus-colores/>

Solicite que, a partir del análisis del texto, puedan redactar un concepto personal o en equipo de "Biotecnología"

Para aprovechar ideas podría solicitarles que construyan un anagrama con las características o curiosidades sobre la Biotecnología.

Oriente en varias clases acerca de cómo se elabora el pan y el jugo de uva. Algunos videos sugeridos para el desarrollo de



esto serían:

- [Pan](#)
- [Jugo de uva](#)

Puede proponer una muestra con diferentes técnicas de elaboración de pan y de jugo de uva. Se organizan por equipos y traen los materiales.

Contenido digital. Invite a sus estudiantes a descargar el PDF de la biotecnología en la cocina y luego que respondan en el libro la pregunta planteada.

Páginas 48 a 53

- Conduzca el repaso de las diferentes técnicas, pregunte:
- ¿Les parecen útiles estas técnicas?
 - ¿Qué valor le asignan a este tipo de tecnología?
 - ¿Podrían haber desventajas en el empleo de estas técnicas? ¿Cuáles?

Solicite que analicen el mecanismo experimental de la Técnica recombinante que aparece en la p. 49 y elaboren diferentes preguntas para guiar en un análisis pormenorizado de cada fragmento del esquema.

Habilite espacios para que compartan sus preguntas con los demás compañeros y ensayen respuestas.

Actividades (p. 49)

Característica de una enzima de restricción: Corta moléculas de ADN.

Denominación del ADN que se obtiene de dos ADN diferentes: **Recombinante**
Vectores moleculares (pp. 50 y 51)

Promueva la construcción de cuadros comparativos con los distintos tipos de vectores moleculares.

Revise con ellos las actividades de la página:

Desde la cosmovisión creacionista, enuncia una o más hipótesis acerca de la existencia de los bacteriófagos.

Estos bacteriófagos fueron dotados genéticamente por Dios para eliminar elementos que provocan desequilibrio en otras células.

La diversidad genética se manifiesta aún en las partículas virales.

Es probable que los bacteriófagos sean resultado de miles de años de pecado actuando sobre la vida.

¿Cómo se explica que un virus no presente señales de vida hasta que ingresa en la célula de otro organismo?

Es un fenómeno que casi no puede explicarse porque ¿cómo es posible que no interactúe para mantener sus funciones vitales? Surge también la duda de ¿cuánto tiempo puede estar sin contacto con una célula extraña viva?

Para tener más argumentos acerca de las funciones que determinan la vida de las células se sugiere leer algunos párrafos del Cap 3: "Células casualidad imposible" en el libro Evolución imposible, pp.35-49.

Página 54

En esta página existen actividades que suponen: análisis de esquema, elaboración de explicaciones, desarrollo de habilidades digitales y emisión de juicios de valor en función de investigaciones detalladas. Promueva el desarrollo de estas actividades en equipos para enriquecer las producciones con el aporte de todos.

Fomente espacios de exposición e intercambio de ideas.

Contenido digital. Invite a sus estudiantes a leer la infografía sobre la técnica para la obtención de clones transgénicos que producen medicamentos. Luego, que responda alguna consiga del libro.

También invitar a leer el artículo sobre organismos transgénicos que fabrican proteínas útiles para la medicina y las sustancias químicas para autodefenderse. Y en su cuaderno que responda: ¿Consideras que la biotecnología es beneficiosa para la salud humana? ¿Por qué?

Momentos de cierre

Páginas 56 y 57

Eureka. El descubrimiento de la penicilina. Emplee la historia de Eureka para identificar el modo en que se trabaja en

BIOTECNOLOGÍA

En el mundo del momento de la revolución biotecnológica, desde el nivel celular hasta el nivel de organismos completos, se están desarrollando nuevas técnicas de producción.

BIOTECNOLOGÍA TRADICIONAL

Desde tiempos antiguos, el ser humano ha utilizado su conocimiento para transformar los recursos naturales en productos útiles para su bienestar. Este conocimiento se transmite de generación en generación.

En 1928, el científico británico Alexander Fleming descubrió la penicilina, un antibiótico que revolucionó el tratamiento de las infecciones bacterianas.

Con el tiempo, se descubrieron otros microorganismos que producen sustancias útiles para el ser humano, como la insulina, la hormona de crecimiento humano y la vitamina B12.

En la actualidad, la biotecnología tradicional sigue siendo una parte importante de la industria y la agricultura.

BIOTECNOLOGÍA MODERNA

Los avances en el conocimiento de la biología molecular y la genética han permitido el desarrollo de nuevas técnicas de biotecnología.

La ingeniería genética, la clonación y la terapia génica son algunas de las técnicas más avanzadas de la biotecnología moderna.

Estas técnicas han permitido el desarrollo de nuevos medicamentos, vacunas y alimentos.

La biotecnología moderna también ha permitido el desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

Actividades

1. Los bacteriófagos son virus que infectan a las células bacterianas. ¿Qué es un bacteriófago? ¿Cómo se reproduce?
2. ¿Cuáles de estos productos dependen de la biotecnología tradicional? ¿Por qué?
3. Observa el esquema que muestra la producción de insulina. ¿Qué es la insulina? ¿Cómo se produce?
4. ¿Qué es el ADN recombinante? ¿Cómo se produce? ¿Para qué se utiliza?
5. Describe el proceso de fabricación de un producto biotecnológico. ¿Qué pasos incluye?
6. Describe el papel de la biotecnología en la medicina. ¿Qué avances ha permitido?

TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS

TIJERAS Y ADN RECOMBINANTE

Las tijeras moleculares, también conocidas como enzimas de restricción, son proteínas que reconocen y cortan el ADN en sitios específicos.

El ADN recombinante es el resultado de la unión de fragmentos de ADN de diferentes fuentes.

Este proceso se utiliza para introducir genes nuevos en organismos, lo que permite estudiar su función y producir proteínas recombinantes.

MECANISMO EXPERIMENTAL

El mecanismo experimental de la técnica de ADN recombinante implica los siguientes pasos:

1. Identificación del gen de interés y del vector plásmido.
2. Digestión del ADN con enzimas de restricción.
3. Unión del gen de interés al vector plásmido.
4. Transformación de las células receptoras.
5. Selección de las células transformadas.
6. Expresión y purificación del producto recombinante.

INGENIERÍA GENÉTICA

La ingeniería genética es el uso de técnicas de biotecnología para modificar el genoma de un organismo.

Esto se hace para introducir genes nuevos o eliminar genes existentes, lo que permite estudiar su función y producir organismos transgénicos.

Los organismos transgénicos son aquellos que contienen genes de una especie diferente a la suya.

Estos organismos se utilizan en la agricultura, la medicina y la industria.

Actividades

1. ¿Qué es el ADN recombinante? ¿Cómo se produce?
2. ¿Qué es la ingeniería genética? ¿Para qué se utiliza?
3. Describe el mecanismo experimental de la técnica de ADN recombinante.
4. ¿Qué es un organismo transgénico? ¿Cómo se produce?
5. ¿Qué aplicaciones tiene la ingeniería genética?



