



Mapas de Progreso del Aprendizaje

Sector Ciencias Naturales
Mapa de Progreso de Estructura y
Función de los Seres Vivos



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Aprendiendo a ser mejores



EDUCACIÓN CHILENA

Material elaborado por la Unidad de Curriculum, UCE,
Ministerio de Educación.

Se agradece a los siguientes establecimientos que colaboraron en
el proceso de recolección de trabajos de alumnos y alumnas:

Alianza Francesa - Vitacura
Colegio Carlos Oviedo Cavada - Maipú
Colegio Notre Dame - Providencia
Colegio San Adrián - Quilicura
Colegio Saint George - Vitacura
Colegio Santo Cura de Ars - San Miguel
Colegio Victor Domingo Silva - La Reina
Confederación Suiza - Santiago
Escuela Antártica Chilena - Vitacura
Escuela Cardenal Raúl Silva Henríquez - Puente Alto
Escuela Irene Frei de Cid - Santiago
Escuela República de Ecuador - Viña del Mar
Escuela San Joaquín - Renca
Escuela Victoria Prieto - Santiago
Instituto Nacional - Santiago
Liceo Christie Mc Auliffe - La Cisterna
Liceo Darío Salas - Santiago
Liceo Domingo Espiñeira Riesco - Ancud - Chiloé

Mapas de Progreso del Aprendizaje

El material que se presenta a continuación es parte del conjunto de Mapas de Progreso del Aprendizaje, que describen la secuencia típica en que progresa el aprendizaje, en determinadas áreas o dominios que se consideran fundamentales en la formación de los estudiantes, en los distintos sectores curriculares. Esta descripción está hecha de un modo conciso y de la forma más clara posible para que todos puedan compartir esta visión sobre cómo progresa el aprendizaje a través de los 12 años de escolaridad. **Se busca aclarar a los profesores, a los padres de familia y a los estudiantes, qué significa mejorar en un determinado dominio del aprendizaje.**

Los Mapas complementan las actuales herramientas curriculares (Marco Curricular de OF/CMO y Programas de Estudio) y en ningún caso las sustituyen. Establecen una relación entre currículum y evaluación, orientando lo que es importante evaluar y entregando criterios comunes para observar y describir cualitativamente el aprendizaje logrado. No constituyen un nuevo currículum, ya que no promueven otros aprendizajes; por el contrario, pretenden profundizar la implementación del currículum de la Reforma, promoviendo la observación de las competencias claves que se deben formar.

Los Mapas describen el aprendizaje en 7 niveles, desde primero básico a cuarto medio, con la excepción de Inglés, que tiene menos niveles por comenzar su enseñanza en 5° básico.

En estos 7 niveles se describe una secuencia que los estudiantes recorren a diferentes ritmos, por ello, los niveles no corresponden exactamente a lo que todos logran en un determinado grado escolar. Sin embargo, cada nivel está asociado a una expectativa para dos años de escolaridad. Por ejemplo, el nivel 1 corresponde aproximadamente al logro que se espera para la mayoría de los niños y niñas al término del 2° Básico; el nivel 2 corresponde al término de 4° Básico y así sucesivamente. El último nivel (7), describe el aprendizaje de un alumno o alumna que al egresar es “sobresaliente”, es decir va más allá de la expectativa que se espera para la mayoría que es el nivel 6.

Los Mapas se irán dando a conocer a la comunidad escolar gradualmente. En esta primera etapa se dan a conocer cinco de ellos, que dan cuenta de algunos dominios clave de los sectores de Lenguaje y Comunicación, Matemática, Historia y Ciencias Sociales, Ciencias Naturales e Inglés.

Ciencias Naturales

El currículum de Ciencias Naturales afirma la importancia de la formación científica para todos. Esto: (a) por el valor formativo que tiene conocer y comprender los fenómenos naturales, (b) por la demanda creciente en los contextos personales y sociales de la vida contemporánea, de los modos de pensar caracterizados como indagación científica y (c) porque el conocimiento de la naturaleza contribuye a desarrollar una actitud de respeto y cuidado por ella.

En consonancia con el currículum de Ciencias Naturales, los Mapas de Progreso de este sector describen el aprendizaje de los estudiantes respecto a los conceptos biológicos, físicos y químicos referidos al mundo natural y al mundo tecnológico que son relevantes para sus vidas, así como también las habilidades intelectuales distintivas del conocimiento científico.

Mapa de Progreso de Estructura y Función de los Seres Vivos

Los logros de aprendizaje de las Ciencias Naturales se han organizado en cinco Mapas de Progreso:

- Estructura y función de los seres vivos.
- Organismos, ambiente y sus interacciones.
- Materia y sus transformaciones.
- Fuerza y movimiento.
- La tierra y el universo.

Los dos primeros Mapas están referidos a la Biología: el primero describe el aprendizaje del funcionamiento de diversas formas vivientes, de sus requerimientos y límites; el segundo, describe la progresión del aprendizaje respecto de la interdependencia entre seres vivos y entre estos y el medio. Ambos Mapas son importantes para comprender cómo se mantiene la vida en el planeta.

El Mapa de “Materia y sus transformaciones”, referido a Química (y en parte a Física), describe la progresión de la comprensión de la organización de la materia, el entendimiento de cómo y por qué cambian la materia y los materiales, y el reconocimiento de las posibilidades de transformación del mundo natural.

Los dos últimos mapas están referidos a la Física: el primero, describe aprendizajes relacionados con la comprensión de la fuerza y movimiento y la resolución de problemas prácticos relacionados con el mundo natural; el segundo, aborda las grandes preguntas sobre el origen y destino del mundo en que vivimos.

Los cinco Mapas comprenden, en forma transversal, los procesos de razonamiento e indagación científica. Estas habilidades son necesarias para que los estudiantes pueden sacar partido de sus conocimientos disciplinarios, usándolos y aplicándolos con el fin de comprender el mundo natural y actuar eficazmente en él.

El aprendizaje descrito en el Mapa de Estructura y Función de los Seres Vivos progresa en torno a las siguientes dimensiones:

- a. **Organización y funcionamiento de los organismos.** Esta dimensión se refiere a la comprensión de cómo funcionan los organismos en diferentes niveles de organización (individuo completo, sistemas de órganos, tejidos, células y biomoléculas).
- b. **Indagación científica.** Esta dimensión se refiere a las habilidades de razonamiento y procedimientos (saber-hacer) que se ponen en juego al buscar respuestas, basadas en evidencia, a las preguntas surgidas en relación al mundo natural. Las habilidades indagatorias indicadas en cada nivel del Mapa están siempre referidas a los conocimientos propios de ese nivel. Es decir, no se espera que los alumnos desplieguen sus competencias de razonamiento y procedimiento en un vacío ni respecto a cualquier tipo de conocimiento, sino que estos estén siempre conectados con los que son propios de cada nivel.

Las habilidades indagatorias incluidas en este Mapa no son procedimientos didácticos para enfrentar la enseñanza de los conocimientos científicos, sino que son capacidades que deben desarrollar y demostrar los estudiantes en tareas concretas.

Elementos claves del mapa de progreso “Estructura y función de los seres vivos”

Las descripciones de aprendizaje a lo largo de este Mapa se refieren a aquellos niveles de organización de la vida que van desde el individuo completo hasta las biomoléculas. El aprendizaje relacionado con los niveles superiores de organización de la vida no se aborda aquí, sino en el Mapa de “Organismos, ambientes y sus interacciones”.

El Mapa también comprende los aspectos relacionados con la reproducción y herencia que se vinculan más directamente con el organismo en cuanto individuo (aparato reproductivo, fecun-

dación y desarrollo embrionario) y con las bases moleculares de la herencia. No aborda los aspectos poblacionales y evolutivos de la reproducción y de la herencia, los que también están incluidos en el segundo Mapa.

La habilidad indagatoria se expresa tanto en la capacidad de los estudiantes de realizar investigaciones empíricas completas (desde formular una pregunta o hipótesis y obtener datos, hasta sacar las conclusiones que corresponden), como en desempeños parciales dentro del ciclo investigativo y que son de creciente complejidad según el nivel de progreso. Es el caso, por ejemplo, de formular preguntas, predecir un fenómeno, analizar datos, fuera del contexto de una investigación empírica.

El aprendizaje descrito en los distintos niveles del Mapa “Estructura y Función de los Seres Vivos” incluye en forma implícita algunos de los Objetivos Fundamentales Transversales de la Educación Básica y Media. Entre estos, se destacan el desarrollo del pensamiento y de habilidades de indagación (revisión de juicios a la luz de nueva evidencia, suspensión de juicios en ausencia de información suficiente, perseverancia y rigor) y actitudes en pro de la protección de la vida, el entorno natural y sus recursos.

En las páginas siguientes se encuentra el Mapa de Progreso de Estructura y Función de los Seres Vivos. Comienza con una presentación sintética de todos los niveles. Luego se presenta en detalle cada nivel, partiendo por su descripción, algunos ejemplos de desempeño que ilustran cómo se puede reconocer este nivel de aprendizaje y uno o dos ejemplos de trabajo realizados por alumnos de establecimientos subvencionados, con los comentarios del profesor que justifican por qué juzga que el alumno se encuentra “en” el nivel. En un anexo, se incluye la versión completa de las tareas a partir de las cuales se recolectaron los trabajos de los estudiantes.

Mapa de Progreso de Estructura y Función de los Seres Vivos



Nivel 1

Describe las diferencias esenciales entre los seres vivos y la materia inerte. Establece analogías funcionales entre las estructuras externas de distintos animales y plantas que están implicadas en la satisfacción de sus necesidades vitales. Realiza observaciones guiadas y describe oralmente lo que observa; clasifica aplicando un criterio dado a la vez; y hace preguntas y conjeturas realistas sobre funciones, causas y consecuencias de lo que observa y conoce.

¿Cómo se puede reconocer este nivel de aprendizaje? Ejemplos de desempeño

Cuando un alumno o alumna ha logrado este nivel, realiza actividades como las siguientes:

- Da ejemplos de seres vivos y de materia inerte de su entorno.
- Señala diferencias (por ejemplo: crecimiento, reproducción, nutrición y capacidad de reaccionar frente a estímulos) entre la materia inerte y los seres vivos (incluyendo el ser humano).
- Identifica semejanzas y diferencias entre las formas de respirar, alimentarse y reproducirse en diversos animales y plantas.
- Agrupa organismos según un criterio dado. Por ejemplo: según sus características corporales, maneras de desplazarse, de alimentarse y de respirar.
- Hace conjeturas realistas sobre la función de ciertas estructuras externas anexas o secundarias de animales. Por ejemplo: para qué sirve la cola o los bigotes del gato.
- Identifica estructuras externas que cumplen la misma función en distintos animales. Por ejemplo: aletas y patas.
- Señala las características de los elementos observados. Por ejemplo: las estructuras externas de una planta después de observarla.

Ejemplo de trabajo de alumnos y alumnas

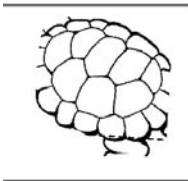
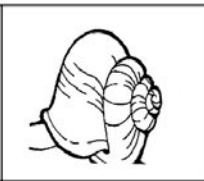
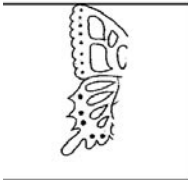

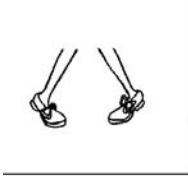
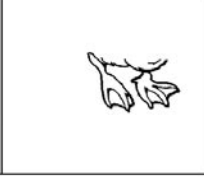

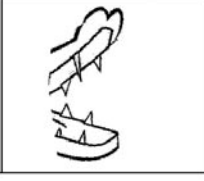
La tarea

Se entregó a los estudiantes un set de ocho imágenes de seres vivos, cada una de ellas destacando una estructura particular: caracol (concha), tortuga (caparazón), árbol (raíz), mariposa (alas), murciélago (alas), cocodrilo (fauces), pato (patas), niña (piernas). A continuación, se les solicitó recortar y pegar tales imágenes, agrupando en parejas aquellas que destacaban estructuras que cumplían una función similar; finalmente, debían señalar en forma escrita la función común de cada par.

Asocia las estructuras que tienen una función similar: "el refugio" en el caso de la concha de la tortuga y la caparazón del caracol; el "vuelo" en el caso de las alas de la mariposa y el murciélago; y "la alimentación" en el caso de la raíz del árbol y las fauces del cocodrilo. Así, el alumno reconoce semejanzas y diferencias funcionales entre estructuras que pertenecen a distintos animales y, también, entre estructuras de plantas y animales.

Ejemplo de trabajo en el nivel »

2. Pega en el recuadro los pares que tenga una función similar.

		¿Para qué le sirven estas partes?
		A la tortuga y al caracol le sirven para refugiarse.
		A la mariposa le sirven las como al murciélago para volar.
		A la niña y al pato le sirven los pies para caminar y moverse.
		Al árbol y al cocodrilo les sirven la boca o la raíz para comer y/o tomar agua.

Nivel 2

Reconoce que para satisfacer necesidades vitales, los seres vivos ponen en funcionamiento diversas estructuras externas integradamente. Reconoce que los animales y plantas pueden ser agrupados de acuerdo a criterios anatómicos de clasificación (mamíferos, aves, peces, plantas con flores, etc.). Realiza experimentos simples en forma guiada; registra sus observaciones con palabras, números o dibujos; clasifica aplicando dos criterios a la vez y extrae conclusiones de lo observado en forma guiada. En base a su experiencia, formula predicciones y explicaciones posibles de hechos cotidianos o de los fenómenos en estudio.

¿Cómo se puede reconocer este nivel de aprendizaje? Ejemplos de desempeño

Cuando un alumno o alumna ha logrado este nivel, realiza actividades como las siguientes:

- Identifica las principales estructuras externas de un animal involucradas en procesos vitales y sus correspondientes funciones. Por ejemplo: búsqueda y captura de alimento.
- Ubica animales o plantas en una tabla de doble entrada, que implica dos criterios de clasificación. Por ejemplo: tipos de coberturas de piel vs. grupos de animales.
- Hace listas de características observadas en seres vivos.
- Anticipa consecuencias de modificar estructuras de las plantas que participan en procesos vitales. Por ejemplo: qué ocurre si un conejo se come los brotes de una planta.
- Describe los cambios que experimenta un objeto de estudio al inicio y al final de un experimento simple.

Ejemplo de trabajo de alumnos y alumnas

- **La tarea**

A los estudiantes se les pidió observar una imagen de un gato persiguiendo a un ratón. Luego, se les solicitó marcar en el dibujo las partes del cuerpo del ratón que le permiten arrancar del gato y las partes del gato que le ayudan a perseguir al ratón. A continuación, debieron elegir uno de los dos animales y explicar para qué le sirven cada una de las partes del cuerpo que marcó.

Marca y menciona diversas estructuras externas involucradas en la persecución de una presa, incluyendo sensoriales y motoras, así como la función que desempeña cada una, evidenciando que reconoce que al satisfacer necesidades vitales se ponen en funcionamiento diversas estructuras externas de manera integrada.

- Ejemplo de trabajo en el nivel »

- a. Marca en el dibujo todas las partes del cuerpo del ratón que le permiten arrancar del gato y las partes del gato que le ayudan a perseguir al ratón.

Gato: le marco las patas porque las patas le sirven para correr detras de el ratón ; los ojos porque así ve donde vá el ratón , tambien los oídos porque si no lo vé lo puede escuchar y por ultimo la nariz porque si no lo ve ni lo escucha puede rastarlo por el olor.

Nivel 3

Comprende la función global de los sistemas respiratorio, digestivo, circulatorio, excretor, locomotor, reproductor y nervioso y reconoce en ellos las principales estructuras y sus funciones. Reconoce algunas relaciones que se establecen entre dos sistemas para el funcionamiento del organismo. Reconoce que el disfuncionamiento de un órgano y/o sistema conlleva a la perturbación del estado de salud. Formula predicciones y explicaciones relacionadas con el funcionamiento de los sistemas en estudio. Utiliza diagramas para representar conceptos y elabora gráficos o tablas para ordenar datos empíricos, con categorías pre-establecidas. Identifica tendencias principales en datos empíricos.

¿Cómo se puede reconocer este nivel de aprendizaje? Ejemplos de desempeño

Cuando un alumno o alumna ha logrado este nivel, realiza actividades como las siguientes:

- Relaciona la función de los sistemas respiratorio y circulatorio en la captación y transporte de oxígeno.
- Reconoce la función conjunta de los sistemas digestivo y circulatorio en la absorción y transporte de nutrientes.
- Describe la función conjunta de los sistemas esquelético y muscular en la movilidad de los organismos y en la protección de los órganos internos.
- Elabora un diagrama del sistema digestivo, señalando las principales estructuras y funciones.
- Predice las consecuencias en el funcionamiento del organismo al fallar o extirpar determinados órganos. Por ejemplo: los riñones.
- Señala diferencias y similitudes en cómo se reproducen las plantas con flores y sin flor.

Ejemplo de trabajo de alumnos y alumnas

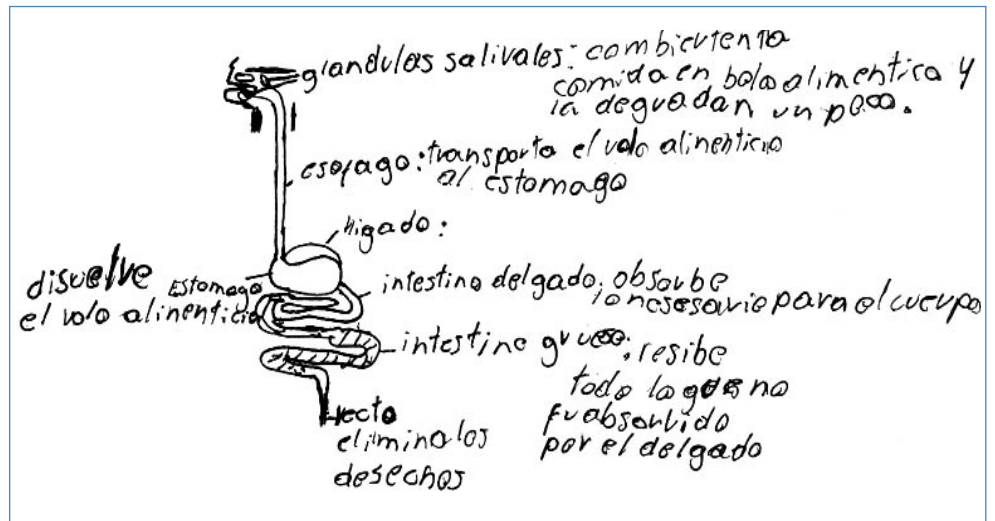
• La tarea

Se pidió a los estudiantes que dibujaran un diagrama del sistema digestivo, indicando sus principales estructuras y funciones. El tipo de diagrama (dibujo, tabla, mapa conceptual, etc.) fue escogido por cada uno de ellos.

Elabora un esquema del sistema digestivo localizando en forma correcta la secuencia y ubicación espacial de las principales estructuras correspondientes al tubo digestivo. Describe en forma general la función de las estructuras rotuladas, evidenciando una comprensión general de la secuencia en que ocurren los eventos del proceso digestivo desde la boca hasta el recto, esto se observa cuando describe el trayecto del bolo alimenticio. Si bien el hígado aparece en el esquema sin la descripción de su función y la ubicación espacial no es del todo correcta (lado izquierdo del cuerpo), esto no inhabilita la tarea para estar en el nivel ya que esta estructura corresponde a una glándula anexa cuya función no se detalla a este nivel.

• Ejemplo de trabajo en el nivel »

1. En el recuadro de abajo dibuja un diagrama del sistema digestivo indicando sus principales estructuras y funciones. Utiliza palabras, dibujos, flechas, figuras o lo que más te acomode para construirlo.



Nivel 4

Comprende la estructura y funcionamiento global de la célula y su lugar en los niveles de organización de los seres vivos. Reconoce que los sistemas circulatorio, respiratorio y digestivo proveen de gases y nutrientes a las células del cuerpo y que el sistema excretor elimina los desechos provenientes de la célula. Plantea una pregunta o hipótesis de investigación relacionada con los conocimientos del nivel y propone procedimientos simples de investigación que permitirían su verificación. Elabora categorías para organizar datos en gráficos o tablas, extrae tendencias de los datos y las presenta como conclusiones.

¿Cómo se puede reconocer este nivel de aprendizaje? Ejemplos de desempeño

Cuando un alumno o alumna ha logrado este nivel, realiza actividades como las siguientes:

- ⦿ Organiza en un esquema los niveles de organización de los seres vivos, desde célula a organismo.
- ⦿ Describe las funciones de las partes principales de una célula animal o vegetal. Por ejemplo: núcleo, citoplasma, membrana.
- ⦿ Explica el impacto de la microscopía en el descubrimiento de la célula.
- ⦿ Identifica los requerimientos celulares del organismo en diferentes estados de actividad física.
- ⦿ Diseña un procedimiento para constatar hipótesis relacionadas, por ejemplo, con las fluctuaciones de gases y nutrientes en la sangre.

Ejemplo de trabajo de alumnos y alumnas

• La tarea

Se presentó a los alumnos un conjunto de datos empíricos recogidos por un grupo de estudiantes que investigaba la relación entre los requerimientos de oxígeno de las células y la salud de las personas. Los datos se referían al hematocrito (porcentaje de glóbulos rojos en la sangre, cuyo valor normal es aproximadamente de 45%) de ocho individuos diversos en cuanto a edad, lugar de residencia, enfermedades previas, etc. Los alumnos debían organizar los datos, representarlos en una tabla o gráfico y luego postular hipótesis que explicaran esos valores.

Pese a la multiplicidad de criterios de orden posible (sexo, edad o características específicas) organiza la información según el valor del hematocrito, que es el índice más útil al momento de buscar una posible causa para su alteración. Plantea una hipótesis global correcta, que le permite luego explicarse las causas de cada caso particular de forma expedita, acudiendo en ocasiones a información de otras disciplinas (por ejemplo la geografía). Identifica requerimientos celulares análogos en estados de exigencia fisiológicos provocados por causas muy distintas, como el hábito tabáquico, la vida en altura o la anemia. Su conclusión general implica la integración de variados sistemas: respiratorio, circulatorio y digestivo.

• Ejemplo de trabajo en el nivel »

1. Observa los datos y organízalos: recuerda que la información puede ordenarse de distintas maneras. Busca el ordenamiento que sea más útil y elabora una tabla o gráfico para mostrarla.
2. A partir de la organización que hiciste, ¿qué conclusiones se pueden sacar acerca de la relación entre cantidad de glóbulos rojos en la sangre, los requerimientos de oxígeno y las distintas características y hábitos de las personas?

Persona	Edad	Estado, Enfermedad, o lugar en que vive.	Hematocrito
Hombre	de 55 años	Deshidratación Aguda y severa	75%
Mujer	de 28 años	Vive hace 3 años en ciudad situada en Alt.	65%
Fumador Crónico	de 40 años	Sedentario	60%
No fumador	de 30 años	Deportista	46%
Joven	de 25 años	Vive en una ciudad costera	44%
Joven	de 19 años	Seleccionada de hockey-patín	43%
Mujer	de 76 años	hemorragia digestiva leve de 8 meses de evol.	28%
Mujer	de 35 años	Desnutrición crónica	25%

Respuesta

Se puede concluir que mientras menos oxígeno le llegue a uno, más porcentaje de hematocrito va a tener, un ejemplo de este podría ser el caso de la persona que vive en altura, ya que en altura no se recibe suficiente oxígeno, y según la tabla, el hematocrito sube, en una gran cantidad, también la subida del hematocrito, tiene otras causas, como la de fumar, que también hace que la persona reciba menos oxígeno.

Si hay una persona joven, deportista, y no fumadora podría ser un ejemplo de persona con hematocrito normal, ya que no hay ningún factor visible que pueda alterar a este.

También uno puede concluir, que con grandes pérdidas de sangre o de nutrientes, ya sea por alguna enfermedad, herida, etc... va a disminuir significativamente el hematocrito. Lo último y más importante es que al final el hematocrito va a aumentar, disminuir o se va a mantener, según el lugar en que viva, según sus diferentes hábitos, según la cantidad de oxígeno que le esté entrando en el cuerpo constantemente, según distintos tipos de enfermedades, y por último sus características.

Nivel 5

Comprende que diferentes órganos y tejidos resultan de la organización de distintos tipos celulares. Reconoce las moléculas biológicas que componen las distintas estructuras celulares y los procesos metabólicos asociados a la producción y utilización de la energía en la célula. Reconoce cómo algunos sistemas de órganos funcionan conjuntamente, mediante mecanismos de transporte molecular. Comprende los procesos de mitosis y meiosis y la relación de esta última con la variabilidad genética individual. Identifica problemas, hipótesis, procedimientos experimentales y conclusiones en investigaciones científicas clásicas. Reconoce tendencias de un conjunto de datos empíricos en términos de los conceptos en juego o de las hipótesis que ellos apoyan o refutan.

¿Cómo se puede reconocer este nivel de aprendizaje? Ejemplos de desempeño

Cuando un alumno o alumna ha logrado este nivel, realiza actividades como las siguientes:

- ◉ Describe las funciones estructurales y energéticas de los principales componentes moleculares de la célula.
- ◉ Describe la función de los organelos celulares involucrados en la utilización de la energía y en la reproducción celular.
- ◉ Explica las etapas de la meiosis donde ocurre variabilidad genética.
- ◉ Explica el rol de las estructuras especializadas de células (por ejemplo, para absorción, secreción y contracción muscular) en distintos tejidos.
- ◉ Esquematiza las relaciones funcionales entre neuronas y entre neuronas y células musculares (neurotransmisores). Por ejemplo: en el trabajo muscular.
- ◉ Describe la acción de algunas drogas ilícitas sobre el sistema nervioso.
- ◉ Describe un procedimiento experimental clásico que haya permitido mostrar, por ejemplo, que el entrecruzamiento (crossing-over) origina variabilidad genética.

Ejemplo de trabajo de alumnos y alumnas

• La tarea

A los estudiantes se les mostró dos tablas: una, con las concentraciones de glucosa, oxígeno y dióxido de carbono en la sangre que entra y sale del músculo en situación de reposo; otra, con las concentraciones de las mismas sustancias en la sangre que entra y sale de un músculo en actividad; en ninguno de los dos casos se menciona el nivel de actividad muscular. Se les pidió que reconocieran las diferencias entre las tablas, y que dedujeran el grado de actividad del músculo en cada caso, justificando su deducción.

• Ejemplo de trabajo en el nivel »

Tabla 1	Sangre entrando al músculo (100 ml)	Sangre saliendo del músculo (100 ml)
Glucosa	100 mg	87 mg
Oxígeno	19,5 ml	14,5 ml
Dióxido de Carbono	50,2 ml	53 ml

Tabla 2	Sangre entrando al músculo (100 ml)	Sangre saliendo del músculo (100 ml)
Glucosa	100 mg	72 mg
Oxígeno	19,5 ml	11,8 ml
Dióxido de Carbono	50,2 ml	58,1 ml

Reconoce las diferencias esenciales de los datos entre ambas tablas, en términos del significado funcional de las variables en observación, sin limitarse a una descripción literal de esas diferencias. Deduce adecuadamente los estados musculares que son representados por cada tabla y explica los procesos metabólicos implicados, integrando sus conocimientos del nivel.

a. ¿Qué diferencias observas en ambas tablas?

Podemos observar que en el caso de la tabla 2, el músculo consume más O_2 y ~~glucosa~~ produce más CO_2 que en el caso de la tabla 1.

b. A partir de las diferencias observadas ¿Qué puedes deducir con respecto al grado de actividad de estos músculos? Justifica tu deducción.

Podemos deducir que el músculo de la tabla 2 tiene mayor actividad que el de la tabla 1. Esto se debe a que su consumo de glucosa y O_2 es mayor y la producción de CO_2 también aumenta, entonces la respiración celular se ve aumentada para poder suplir la demanda energética del músculo (mayor producción de ATP).

Nivel 6

Comprende la participación de los procesos de replicación, transcripción y síntesis proteica en la transmisión de la información genética. Comprende que la misma información genética se expresa en forma distinta en diferentes células. Comprende la contribución de los sistemas nervioso y endocrino en la mantención del medio interno, en términos de comunicación molecular. Comprende los principios generales del funcionamiento del sistema inmune en la defensa de los organismos. Establece relaciones entre las hipótesis, los procedimientos, los datos y las conclusiones de investigaciones que sustentan conocimientos del nivel. Interpreta y explica las tendencias de un conjunto de datos empíricos en términos de los conceptos en juego o de las hipótesis que ellos apoyan o refutan.

¿Cómo se puede reconocer este nivel de aprendizaje? Ejemplos de desempeño

Cuando un alumno o alumna ha logrado este nivel, realiza actividades como las siguientes:

- ⦿ Explica, en términos generales, por qué el procedimiento experimental que permitió demostrar que la replicación del DNA es semi-conservativa llegó a esas conclusiones.
- ⦿ Predice consecuencias posibles de una falla en la replicación del DNA. Por ejemplo: una mutación, que puede alterar la función de enzimas y originar enfermedades genéticas.
- ⦿ Describe cómo los genes pueden activarse o inactivarse según los requerimientos de una proteína. Por ejemplo: en el metabolismo celular.
- ⦿ Explica los mecanismos generales del sistema inmune en la distinción de lo propio y/o lo ajeno. Por ejemplo: en los trasplantes, en la vacunación o las alergias.
- ⦿ Explica el funcionamiento coordinado de los sistemas nervioso y endocrino en la mantención del medio interno frente a una situación de estrés agudo.
- ⦿ Deduce, a partir de datos organizados en gráficos, evidencia de la regulación endocrina en el balance hidrosalino del organismo.

Ejemplo de trabajo de alumnos y alumnas

- **La tarea**

A los estudiantes se les presentó un esquema dibujado de una situación experimental de varios pasos. A un cobayo 1 inmune a la difteria se le extrajo suero inmune, el cual luego se inyectó a un cobayo 2 y a un cobayo 3. Al cobayo 2 junto con el suero inmune le fue inyectado el bacilo de la difteria; y al cobayo 3 junto al suero inmune se le inyectó el bacilo del tétanos. El esquema del experimento muestra que el cobayo 2 sobrevive y el 3 muere. Frente a lo anterior se solicitó a los alumnos explicar por qué el cobayo 2 sobrevive y el 3 muere. Luego se les pidió identificar la(s) hipótesis y las conclusiones de la investigación.

- Ejemplo de trabajo en el nivel »

2. ¿Cuál o cuáles serían las hipótesis de esta investigación?

Pese a la brevedad de su respuesta, infiere correctamente que la hipótesis de la investigación se refería a la especificidad de los anticuerpos a patógenos determinados. Esta inferencia está basada no sólo en la comprensión que el alumno tiene del funcionamiento del sistema inmune, a un buen nivel de abstracción, sino también en su adecuada comprensión del sentido del procedimiento experimental descrito, integrando de este modo sus habilidades de razonamiento indagatorio con los conocimientos del sistema inmune que posee.

Que los anticuerpos son específicos a cada virus y que no pueden combatir otros virus por el cual pueden morir.

↑
tipo

Nivel 7
Sobresaliente

Comprende que el funcionamiento de los organismos se debe a la integración funcional de sistemas en distintos niveles de organización. Evalúa aplicaciones biotecnológicas y sugiere alternativas realistas y soluciones a problemas y asuntos que afectan a la sociedad, integrando sus comprensiones de biología y, eventualmente, de otras disciplinas. Define un problema de investigación sobre un asunto relevante, sustentado en referencias bibliográficas pertinentes, y elabora un protocolo de acción para investigar el problema planteado.

¿Cómo se puede reconocer este nivel de aprendizaje? Ejemplos de desempeño

Cuando un alumno o alumna ha logrado este nivel, realiza actividades como las siguientes:

- Fundamenta los beneficios y/o riesgos de las aplicaciones biotecnológicas en el área de la salud y la producción. Por ejemplo: la clonación o los alimentos transgénicos.
- Explica los mecanismos neuro-endocrinos involucrados en la regulación de la homeostasis desde el nivel molecular hasta el nivel sistémico.
- Define un problema de investigación sobre un tema relevante, sustentado en bibliografía pertinente.
- Evalúa los beneficios de la terapia génica en el tratamiento de algunas enfermedades. Por ejemplo: en la diabetes.

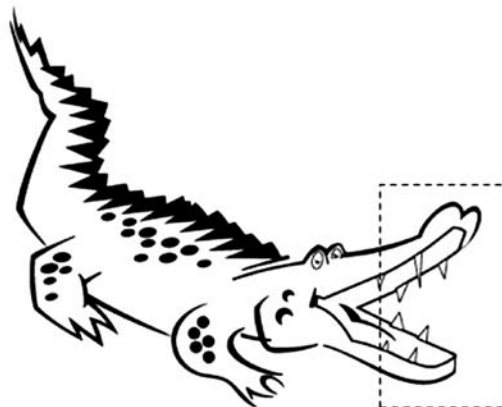
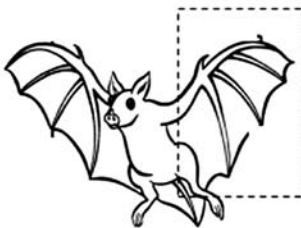
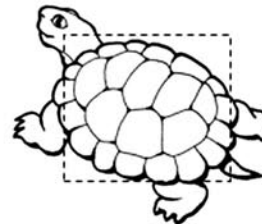
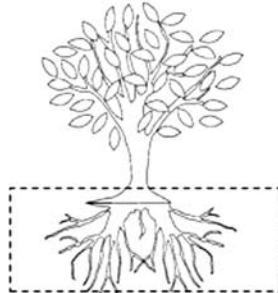
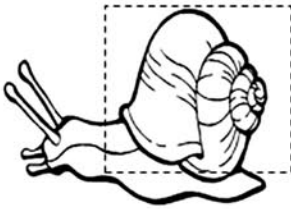
Anexos

Tareas Aplicadas
por Nivel

"Características de los seres vivos"

Nombre: _____

1. Recorta las partes de estos seres vivos que aparecen marcadas con la línea punteada.



 Anexo

Nivel 1 / Tareas Aplicadas

2. Pega en el recuadro los pares que tenga una función similar

¿Para qué le sirven estas partes?

--	--

.....
.....
.....

--	--

.....
.....
.....

--	--

.....
.....
.....

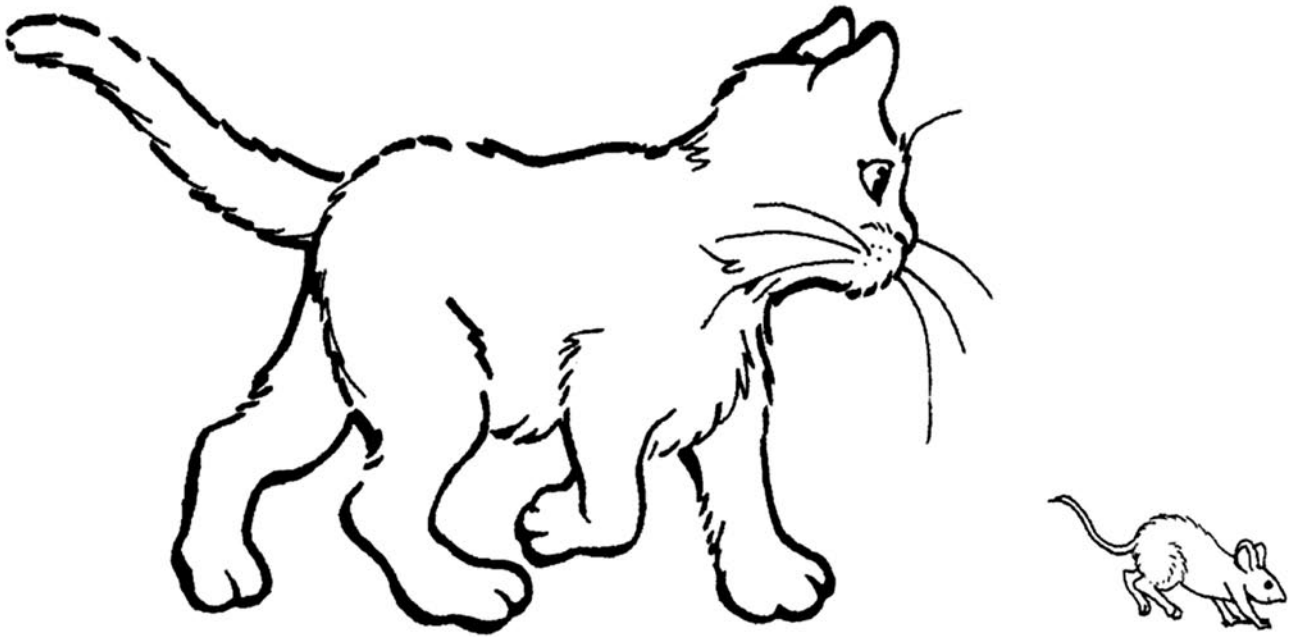
--	--

.....
.....
.....

"Estructura y función de los seres vivos"

Nombre:

Observa el siguiente dibujo, donde hay un gato persiguiendo un ratón.

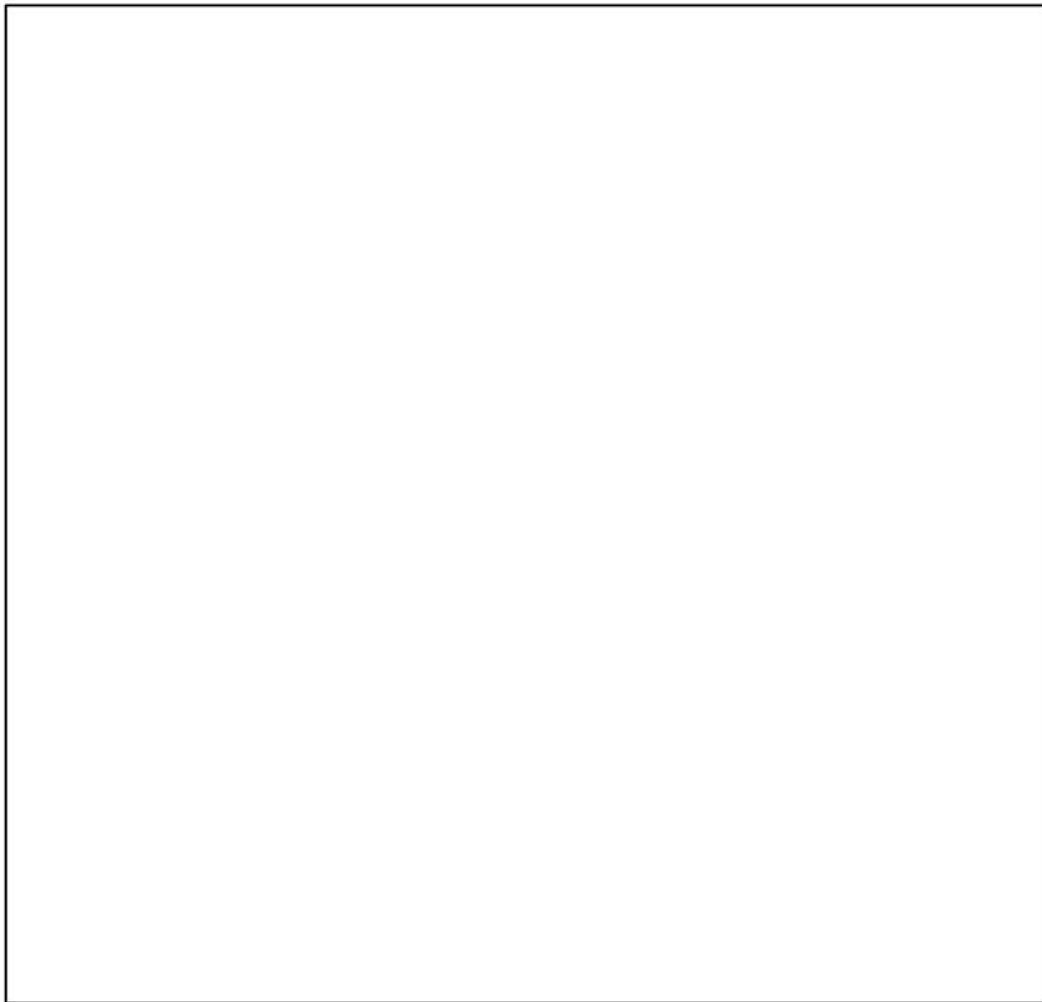


- a) Marca en el dibujo todas las partes del cuerpo del ratón que le permiten arrancar del gato y las partes del gato que le ayudan a perseguir al ratón.

Nombre:

ACTIVIDAD:

1. En el recuadro de abajo dibuja un diagrama del sistema digestivo indicando sus principales estructuras y funciones. Utiliza palabras, dibujos, flechas, figuras o lo que más te acomode para construirlo.



 Anexo

Nivel 4 / Tareas Aplicadas

Nombre:

En una hoja aparte, contesta las dos preguntas relacionadas con el texto siguiente.

Un profesor de Ciencias pide a sus alumnos, como todos los años, que elaboren una investigación relacionada con los requerimientos de oxígeno de las células, el organismo y la salud. Un grupo de alumnos señala al profesor que desean investigar la cantidad de glóbulos rojos en la sangre de diferentes personas, pues saben que el hematocrito (porcentaje de glóbulos rojos en la sangre) es un buen indicador del aporte de oxígeno que los sistemas respiratorio y circulatorio llevan hasta las células. En el desarrollo de su investigación miden el hematocrito en varias personas, sabiendo que el valor normal es de aproximadamente 45%. Obtienen la siguiente información:

Fumador crónico de 40 años, sedentario	60%
Joven de 19 años, seleccionada de hockey-patín	43%
Joven de 25 años. Vive en ciudad costera	44%
Mujer de 28 años, vive hace tres años en ciudad situada en altura	65%
Mujer de 33%, desnutrición crónica	25%
Hombre de 55 años, deshidratación aguda y severa	75%
Mujer de 76%, hemorragia digestiva leve de 6 meses de evolución	28%
No fumador de 30 años, deportista	46%

 Anexo

Nivel 4 / Tareas Aplicadas

Consideremos que tú eres un miembro del grupo de alumnos que realiza la investigación:

1. Observa los datos y organízalos: recuerda que la información puede ordenarse de distintas maneras. Busca el ordenamiento que sea más útil y elabora una tabla o gráfico para mostrarla.
2. A partir de la organización que hiciste, ¿Qué conclusiones se pueden sacar acerca de la relación entre la cantidad de glóbulos rojos en la sangre, los requerimientos de oxígeno y las distintas características y hábitos de las personas?

"Requerimientos fisiológicos en el movimiento muscular"

Nombre:

ACTIVIDAD:

1. Las células musculares requieren de glucosa y oxígeno para su funcionamiento. Estos se obtienen gracias a la participación de diversos sistemas y procesos del organismo.

a. ¿Cuáles son estos sistemas?

b. Explica cómo interactúan estos sistemas para proveer de *oxígeno* y *glucosa* a las células musculares.

 Anexo

Nivel 5 / Tareas Aplicadas

2. Lee atentamente en las siguientes tablas las concentraciones de glucosa, oxígeno y dióxido de carbono que se presentan.

Tabla 1	Sangre entrando al músculo. (100 ml)	Sangre saliendo del músculo. (100 ml)
Glucosa	100 mg	87 mg
Oxígeno	19.5 ml	14.5ml
Dióxido de carbono	50.2 ml	53 ml

Tabla 2	Sangre entrando al músculo. (100 ml)	Sangre saliendo del músculo. (100 ml)
Glucosa	100 mg	72 mg
Oxígeno	19.5 ml	11.8 ml
Dióxido de carbono	50.2 ml	58.1 ml

a. ¿Qué diferencias observas entre ambas tablas?

b. A partir de las diferencias observadas ¿Qué puedes deducir con respecto al grado de actividad de estos músculos? Justifica tu deducción.

 Anexo

Nivel 5 / Tareas Aplicadas

3. Explica por qué la sangre que entra al músculo contiene menos dióxido de carbono que la que sale.

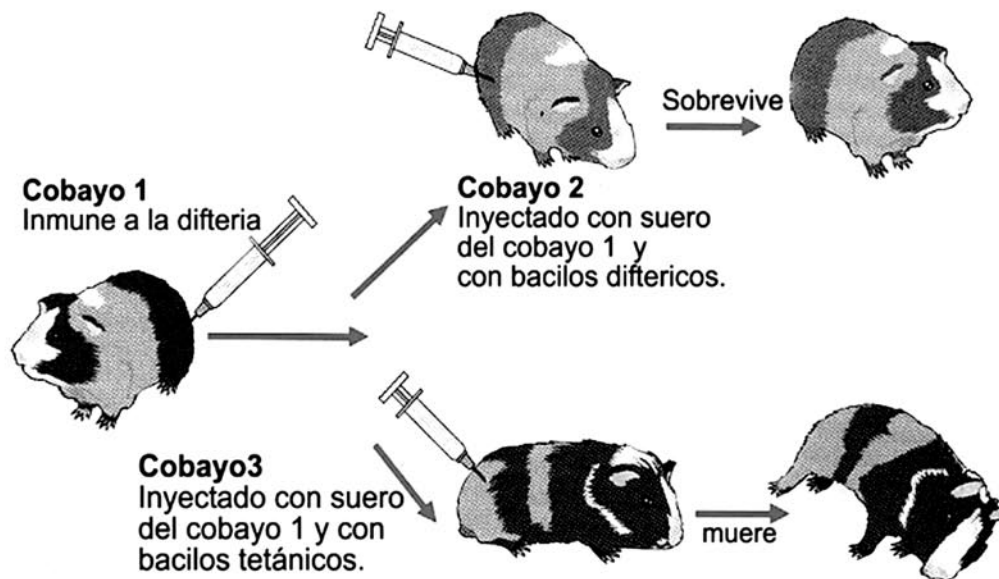
Anexo

Nivel 6 / Tareas Aplicadas

"Mecanismos de respuesta inmune"Nombre: **ACTIVIDAD:**

Cuando el organismo se siente amenazado por el ingreso de algún agente patógeno, se activan una serie de mecanismos que le permiten protegerse de una posible infección.

A continuación te presentamos el esquema de un experimento realizado por unos investigadores que querían descifrar el comportamiento del sistema inmune.



 Anexo

Nivel 6 / Tareas Aplicadas

4. ¿Cuáles serían las conclusiones de este experimento?

Mapas de Progreso del Aprendizaje



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN