



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Propuesta Ajuste Curricular

Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios

Ciencias Naturales

Junio 2009

Introducción

Este sector tiene como propósito que los y las estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento distintivas del quehacer científico y una comprensión del mundo natural y tecnológico, basada en el conocimiento proporcionado por las ciencias naturales¹. Desde la perspectiva de la integración cultural y política de una sociedad democrática, en que la resolución de problemas personales, sociales y medio-ambientales es cada vez más compleja y demandante de recursos del saber, es particularmente clara la necesidad de una formación científica básica de toda la ciudadanía. El propósito de la enseñanza de las ciencias en una perspectiva de alfabetización científica, es lograr que todos los alumnos y alumnas desarrollen la capacidad de usar el conocimiento científico, de identificar problemas y de esbozar conclusiones basadas en evidencia, en orden a entender y participar de las decisiones sobre el mundo natural y los cambios provocados por la actividad humana.

La alfabetización científica básica se considera necesaria por las siguientes razones:

- En primer lugar, por el valor formativo intrínseco del entusiasmo, el asombro y la satisfacción personal que puede provenir de entender y aprender acerca de la naturaleza, los seres vivos y la diversidad de aplicaciones tecnológicas que nos sirven en nuestra vida cotidiana.
- En segundo lugar, por el valor formativo intrínseco de las formas de pensamiento típicas de la búsqueda científica y porque ellas son crecientemente demandadas en contextos personales, de trabajo y socio-políticos de la vida contemporánea
- En tercer lugar, porque el conocimiento científico de la naturaleza contribuye a una actitud de respeto y cuidado por ella, como sistema de soporte de la vida que, por primera vez en la historia, exhibe situaciones de riesgo global.

Los criterios básicos de selección y organización curricular del sector, se orientan a que los y las estudiantes logren el entendimiento de algunos conceptos y principios fundamentales acumulados por las ciencias, que al mismo tiempo puedan ser conectados con la experiencia y contextos vitales de los y las aprendices, en vistas no solo a facilitar su comprensión de los mismos sino también su uso y aplicación en esos contextos. Por otra parte, la selección curricular no se limita a conceptos y principios sino que se extiende a los modos de proceder de la ciencia, con el fin de que los alumnos y alumnas desarrollen las habilidades de pensamiento propias del quehacer de la ciencia y la comprensión de ésta como una actividad humana no ajena a su contexto socio-histórico.

Para lograr ambos objetivos, la lógica del ordenamiento global de la secuencia curricular en este sector parte de lo más concreto y cercano a la experiencia vital de los estudiantes, con una aproximación eminentemente fenomenológica, para luego ir adentrándose a través de teorías, conceptos y abstracciones a los fenómenos que no son directamente observables y a procesos complejos. Así, en los primeros niveles el foco está en el conocimiento del mundo macroscópico, más fácilmente observable y descriptible; ello prepara la incursión en el mundo de lo muy pequeño, de lo unitario (el átomo, la célula), y de lo muy grande (planetas, galaxias) más abstracto, para posteriormente abordar fenómenos más sistémicos y complejos, como la homeostasis, ciertas leyes generales o fenómenos ambientales donde interactúan diversos elementos.

A lo largo de la secuencia curricular se va abordando constantemente la interrelación entre ciencia, tecnología y sociedad, a través de la vinculación de los fenómenos y procesos naturales

¹ Una explicación más detallada del enfoque del sector se puede consultar en el artículo: Mineduc, UCE (2009) "Fundamentos del Ajuste Curricular en el sector de Ciencias Naturales", www.curriculum-mineduc.cl

en estudio con la salud, el medio ambiente, y la tecnología. Esta incorporación no solo tiene por propósito hacer más significativo el aprendizaje de las ciencias para los estudiantes, sino que se busca la formación de un sentido crítico que favorezca la mejor comprensión de la responsabilidad individual y colectiva en la calidad de vida y en la protección y preservación del medio ambiente.

Se trata también de contribuir a hacer más transparente la relación entre ciencia y tecnología, a través del develamiento de los principios y mecanismos que subyacen en aplicaciones tecnológicas de uso corriente o de importancia estratégica, y mediante la comprensión de los aportes mutuos del desarrollo tecnológico y del progreso científico. El impacto del conocimiento científico y tecnológico es parte fundamental de los procesos de profunda y rápida transformación de la sociedad contemporánea. La vida de las personas está influida en forma cada vez mayor por las posibilidades y, simultáneamente, por los riesgos de sistemas que son producto de la búsqueda científica. Al mismo tiempo, las posibilidades de crecimiento y bienestar a nivel nacional, en contextos altamente internacionalizados y competitivos, descansan en forma creciente sobre las capacidades de las personas y del país para utilizar creativamente el conocimiento.

El sector de Ciencias Naturales se organiza como un sector integrado de Ciencias Naturales de 1° a 8° año básico, y tres subsectores especializados de 1° a 4° año medio: Física, Química y Biología. Los objetivos y contenidos se encuentran organizados en torno a seis ejes, que recorren este sector desde 1° básico a 4° medio, dándole coherencia, unidad y progresión a los aprendizajes definidos. Estos son:

- Estructura y función de los seres vivos.
- Organismos, ambiente y sus interacciones.
- Materia y sus transformaciones.
- Fuerza y movimiento.
- La Tierra y el Universo.
- Habilidades de pensamiento científico

En la educación básica estos seis ejes se abordan en el sector Ciencias Naturales. Durante la enseñanza media, el subsector Biología aborda los ejes Estructura y función de los seres vivos, y Organismos, ambiente y sus interacciones; el subsector Química, aborda aprendizajes referidos a los ejes de Materia y sus transformaciones y de La Tierra y el Universo; por su parte, el subsector Física, aborda el eje Fuerza y Movimiento, y desde el punto de vista de la Física aborda aprendizajes referidos a Materia y sus transformaciones, y a La Tierra y el Universo. Además, estos tres sub-sectores trabajan Habilidades de pensamiento científico.

Estos seis ejes se han definido intentando comunicar en una estructura clara y concisa los aprendizajes centrales del sector. En esta estructura un tema clave de las ciencias -la energía- se aborda de forma transversal, ya que está a la base de todos los procesos del mundo natural.

Este ordenamiento por ejes favorece la articulación de los aprendizajes año a año, orientando un trabajo incremental, que se va apoyando en los aprendizajes anteriormente logrados por los alumnos. A su vez al interior de un mismo año, se ha resguardado que se presenten diversas oportunidades de interrelacionar los aprendizajes de los distintos ejes de modo que los alumnos vayan desarrollando un aprendizaje sistémico articulado.

En este currículum se ha tenido en cuenta la articulación con la Educación Parvularia. Ello se expresa en que los aprendizajes definidos para los primeros años escolares se apoyan en aprendizajes previos definidos en las Bases Curriculares de Educación Parvularia, y en los

Programas Pedagógicos que el Ministerio de Educación ha elaborado para este nivel. Desde la educación parvularia se incita a los niños y niñas a explorar su entorno y maravillarse con el mundo natural, a la vez que se estimula su curiosidad innata por explicarse las cosas y entender. Esta misma orientación impregna los primeros años de la educación básica, y se da un paso adelante, incrementando muy gradualmente las categorías empleadas y los aspectos a observar, y fomentando decididamente el pensamiento especulativo, que será la base para la formulación de hipótesis, interpretaciones y explicaciones en los años posteriores, con mayor complejidad y profundidad.

Como se ha señalado, el sector de Ciencias Naturales promueve la enseñanza y el aprendizaje de habilidades de pensamiento científico. Esta dimensión se refiere a las habilidades de razonamiento y saber-hacer involucradas en la búsqueda de respuestas acerca del mundo natural, basadas en evidencia. Estas habilidades incluyen la formulación de preguntas, la observación, la descripción y registro de datos, el ordenamiento e interpretación de información, la elaboración y el análisis de hipótesis, procedimientos y explicaciones, la argumentación y el debate en torno a controversias y problemas de interés público, y la discusión y evaluación de implicancias éticas o ambientales relacionadas con la ciencia y la tecnología. Desde la perspectiva que orienta esta construcción curricular estas habilidades deben desarrollarse a través de la exposición de los alumnos y alumnas a una práctica pedagógica activa y deliberativa, que los estimule a razonar y reflexionar sobre lo que observan y conocen. Esta práctica pedagógica implica desarrollar experimentos, como ha sido tradicional en la enseñanza de las ciencias, pero también familiarizar a los y las estudiantes con el trabajo analítico no experimental, y la reconstrucción histórica de conceptos. Por ello, la implementación de este currículo no exige una práctica de laboratorio convencional; mucho más importante que ella es estimular a los estudiantes a observar en su entorno, formularse preguntas e hipótesis, razonar críticamente en torno a datos y evidencias, y conocer y evaluar las investigaciones que otros han llevado a cabo. En esta perspectiva el planteamiento y resolución de problemas es primordial, ya que permiten fomentar el interés de los alumnos y alumnas y motivarlos a examinar de manera profunda los conceptos y habilidades científicas que se quieren desarrollar a partir de situaciones de la vida diaria, dando mayor sentido al trabajo que realizan. Los problemas o las situaciones deben llevar a los alumnos a tomar decisiones o hacer juicios basados en hechos, información sistemática y fundamentada, a justificar sus decisiones y razonamientos.

Los alumnos y alumnas desarrollan sus habilidades al involucrarse en ciertos casos, en ciclos completos de investigación empírica, desde formular una pregunta o hipótesis y obtener datos, hasta plantear o deducir las respectivas conclusiones. Sin embargo, también considera que los alumnos y alumnas pueden poner en juego sus habilidades de pensamiento científico fuera de un contexto de realización de una investigación empírica propiamente tal, por ejemplo, formular preguntas plausibles sobre un fenómeno en estudio, o bien, al analizar, organizar e interpretar datos empíricos secundarios o virtuales. Las habilidades de pensamiento científico se ponen en juego y se desarrollan, además, cuando los y las estudiantes tienen la oportunidad de conocer y analizar otras investigaciones desarrolladas por científicos. Este caso es especialmente útil en los cursos superiores, cuando el nivel de especialización de los contenidos tratados (por ejemplo, nivel atómico de la materia, biología molecular), hacen muy difícil la posibilidad de experimentar e investigar con ellos, aún cuando se cuente con laboratorios bien equipados.

Se espera que los alumnos y alumnas desarrollen sus habilidades de razonamiento y saber-hacer, no en el vacío ni respecto de cualquier contenido, sino íntimamente conectadas a los contenidos propios de los ejes temáticos de cada uno de los niveles. Por otro lado, es de suma importancia señalar que las habilidades de pensamiento científico no obedecen a una metodología o a una secuencia de pasos claramente definida que los estudiantes deben desarrollar, como ocurre con el denominado método científico, pues en muchos casos una habilidad puede ser trabajada en forma independiente de las restantes habilidades de pensamiento científico; en otras situaciones, pueden ser abordadas en forma integrada de acuerdo a las necesidades propias de un

determinado contenido disciplinario. Más aun, el orden en que pueden ser desarrolladas estas habilidades tampoco está sujeto a ningún patrón u ordenamiento definido que fuerce a ponerlas en juego de manera rígida y secuencial, como ocurriría si estuviéramos en presencia de los componentes y pasos típicos que caracterizan al método científico. Sin embargo, con independencia de la concatenación u ordenamiento que exista entre las diversas habilidades de pensamiento científico, no se debe perder nunca de vista que éstas deben desarrollarse y ponerse en juego en un contexto de aplicación determinado, y siempre asociadas a los contenidos propios de cada eje temático.

En conjunto con el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, también se pretende, por una parte, que los estudiantes desarrollen una orientación hacia la reflexión científica y hacia la metacognición, entendida como el desarrollo de herramientas que les permitan conocer sus propios procesos de aprendizaje y tener el control consciente de su actividad. Por otra parte, se espera que los estudiantes desplieguen determinadas actitudes que son valoradas en el quehacer científico. Estas actitudes incluyen: cuidado y seguridad en el trabajo experimental, el trabajo colaborativo, el rigor intelectual, la honestidad en la ejecución de una investigación, la preocupación por las implicancias sociales y ambientales de la ciencia, veracidad y criticidad, aceptación de consejos y críticas, respeto y cuidado del entorno natural, entre otras, las que se encuentran presentes en los OFT y que el docente debe considerar al planificar su enseñanza. Se espera que los estudiantes desarrollen estas actitudes en forma integrada con los contenidos propios de los ejes temáticos de cada uno de los niveles.

El uso de recursos de tecnologías de la información se entiende en este currículum como un apoyo didáctico de la mayor utilidad, ya que facilita el acceso a la información y el procesamiento de datos. Existen además múltiples programas que apoyan la comprensión de conceptos y fenómenos. Todos pueden ser utilizados desde los primeros años escolares, de acuerdo a su disponibilidad, por ello no son explicitados en la formulación de los OFCMO.

Los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos de este sector implican, en el aula, importantes desafíos didácticos. Al respecto debe señalarse que en las últimas décadas los cambios en la comprensión de cómo los niños y niñas aprenden ciencias han sido profundos. Esta nueva comprensión es fundamental para la formulación de este currículum, y se espera que se constituya también en la base que oriente su implementación en el aula. De acuerdo al estado actual de la investigación², se puede afirmar lo siguiente:

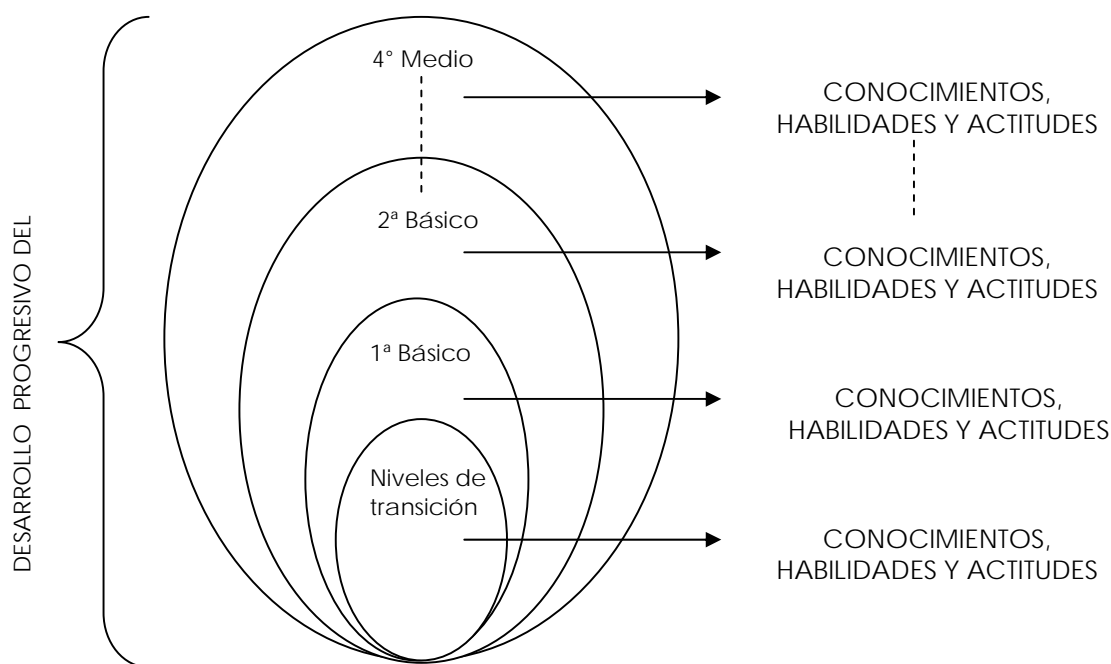
- Conocimientos previos. Los niños que entran en la escuela ya tienen conocimiento sustancial del mundo natural. Por tanto, las ideas previas son fundamentales para comenzar la construcción y adquisición de nuevo conocimiento científico. El entendimiento del mundo por parte de los alumnos y alumnas, en algunos casos, contradice explicaciones científicas y plantea a veces obstáculos para aprender ciencia. Es así fundamental que el conocimiento previo de los niños se considere en el diseño de metodologías a desarrollar en el aula.
- Capacidades tempranas de los niños y niñas. Las capacidades de los alumnos y alumnas en una edad particular, son el resultado de una interacción compleja entre la maduración, la experiencia y la enseñanza. Su desarrollo no es una función simple de la edad o del grado, sino que es en gran parte fruto de las oportunidades de aprendizaje a las que se haya tenido acceso. Comúnmente se plantea que los niños y niñas son concretos y simplistas; en general, la investigación demuestra que el pensamiento de los niños es

² Duschl, R., Schweingruber, H., y Shouse, A., (Eds) (2007). Taking Science to School: Learning and teaching Science in Grades K-8.; National Research Council of the National Academies. The National Academies Press. Washington D.C.

asombrosamente sofisticado. Los niños pueden utilizar una amplia gama de procesos de razonamiento, aunque su experiencia es variable y tienen mucho más que aprender.

- Participación de los adultos. Los padres y los profesores desempeñan un papel fundamental en promover la curiosidad y la persistencia de los niños dirigiendo su atención, estructurando sus experiencias, apoyando sus opciones de aprendizaje, y regulando la complejidad y la dificultad de niveles de información para ellos. En la enseñanza escolar, los profesores deben ejercer este rol fundamental.
- Diversidad de las actividades de aprendizaje. Un gran conjunto de actividades y entornos de aprendizaje constituyen "hacer ciencia." Estas actividades incluyen: intercambio de ideas con los pares; formas de comunicar lo aprendido científicamente; uso de modelos matemáticos, y computarizados; el desarrollo de representaciones de fenómenos y la conducción de investigaciones experimentales y analíticas. Para desarrollar habilidades de pensamiento científico, los estudiantes deben tener la oportunidad de participar en esta completa gama de actividades.
- Progresión. El aprendizaje se ve favorecido cuando la didáctica se hace cargo del carácter acumulativo del aprendizaje. Un nuevo conocimiento no solo debe considerar los conocimientos previos que traen los niños y niñas desde su experiencia sociocultural, sino que debe apoyarse en los conocimientos adquiridos en la misma experiencia escolar. Un currículum organizado por ejes busca facilitar la articulación de los aprendizajes, y el avance progresivo e incremental año a año.

La idea de progreso en el ajuste implica que los aprendizajes definidos para cada año son inclusivos a medida que los estudiantes avanzan de grado escolar. Así las habilidades, actitudes y conocimientos tratados en un nivel serán fundamentales en la comprensión y desarrollo de aquellos correspondientes a los siguientes años.



Lo anterior permite también entender que las habilidades definidas en un grado escolar previo no desaparecen en los grados siguientes, pese a que se definen otras. Por ejemplo, la observación y la descripción del entorno, si bien son explicitadas solo en los primeros años escolares, son también componentes importantes de otras habilidades enfatizadas en años siguientes, como la formulación y verificación de hipótesis.

Es importante señalar que en el ajuste, los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos relacionados con las habilidades de pensamiento científico, se presentan formuladas de manera independiente de algún contenido temático en particular, en cada nivel. No obstante lo anterior, también es relevante enfatizar la transversalidad de las habilidades de pensamiento científico declaradas en los OFCMO, pues dichas habilidades están incorporadas de manera integrada y coherente con el conjunto de los OFCMO propios de cada eje temático. Esto para permitir que al elaborar los programas de estudio y las planificaciones anuales, las habilidades propuestas sean trabajadas en relación a cualquiera de los contenidos que se estime pertinente, de acuerdo a las características de las realidades escolares específicas; de esta forma se evita la prescripción rígida entre un contenido particular con una habilidad específica.

Los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos que se presentan a continuación orientan la elaboración de programas de estudio, que serán el punto de partida para la planificación de clases. En su implementación debe resguardarse un equilibrio de género, entregando a alumnas y alumnos iguales oportunidades de aprendizaje, asimismo deben considerarse las diferencias individuales de los y las estudiantes, de modo de ofrecerles a todos ellos desafíos relevantes y apropiados.

Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios

Educación Básica

Primer año básico.

Objetivos Fundamentales:

1. Observar y describir características de objetos, seres vivos y fenómenos del entorno.
2. Comparar objetos y seres vivos de acuerdo a sus características externas.
3. Expresar su curiosidad, formular preguntas y presunciones espontáneas sobre los temas en estudio a partir de sus concepciones.
4. Comprender las características distintivas de los seres vivos y reconocer que entre estos existen diferencias físicas.
5. Reconocer que los seres vivos y objetos experimentan cambios observables.
6. Emplear vocabulario científico elemental para describir el movimiento de seres vivos y objetos del entorno.
7. Reconocer algunas características elementales de la Luna, el Sol y las otras estrellas.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Observación y descripción oral y/o escrita de las características y cambios que experimentan los materiales, seres vivos y fenómenos del entorno.
2. Identificación de similitudes y diferencias en materiales, seres vivos y fenómenos naturales, explicando sus comparaciones de acuerdo a las características observadas.
3. Elaboración de preguntas y presunciones sobre causas y consecuencias de lo que observa o conoce en situaciones reales.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y función de los seres vivos:

4. Identificación de diferencias y similitudes observables entre seres vivos y objetos del mundo natural: crecimiento, movimiento, alimentación.
5. Establecimiento de diferencias, similitudes y analogías funcionales entre estructuras externas de animales y de plantas.

Organismos, ambiente y sus interacciones:

6. Descripción de los cambios observables que experimentan seres humanos, animales y plantas durante su vida: crecimiento y envejecimiento.

La materia y sus transformaciones:

7. Descripción cualitativa de los cambios observables que experimentan diversos materiales al ser sometidos a la acción de la luz, el agua, el fuego y diversas fuerzas.

Fuerza y Movimiento:

8. Descripción de movimientos de seres vivos y objetos del entorno, utilizando las nociones de trayectoria y rapidez, en forma cualitativa.

Tierra y Universo:

9. Identificación cualitativa de las diferencias de tamaño y luminosidad entre la Luna, el Sol y las otras estrellas visibles.

Segundo año básico.

Objetivos Fundamentales:

1. Observar y describir objetos, seres vivos y fenómenos del entorno, reconociendo que pueden surgir diferencias entre dos descripciones de un mismo objeto.
2. Emplear categorías elementales para clasificar características de los seres vivos y objetos del entorno natural.
3. Formular conjeturas sobre causas y consecuencias de diversas situaciones problema, basadas tanto en las observaciones que realiza como en sus propias concepciones.
4. Comprender que entre los seres vivos y su hábitat existen relaciones de interdependencia, y describir algunas relaciones elementales y observables directamente.
5. Comprender que los materiales tienen distintas características y que éstas se relacionan con sus usos en la vida cotidiana.
6. Reconocer la existencia de fuerzas en diversas situaciones del entorno.
7. Reconocer que la Tierra posee zonas ocupadas por agua, aire y material sólido, y que dichas zonas son importantes para la vida.
8. Comprender que el día y la noche son fenómenos de luz y sombra que se relacionan con el movimiento de rotación de la Tierra.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Observación directa y descripción oral y escrita de las características y cambios que experimentan los materiales, seres vivos y fenómenos del entorno.
2. Comparación de las descripciones de distintos observadores sobre un mismo objeto o fenómeno.
3. Clasificación de materiales, seres vivos, fenómenos naturales aplicando categorías pertinentes relacionadas con los temas en estudio.
4. Elaboración de conjeturas sobre causas y consecuencias de situaciones problema, explicando sus conjeturas en base a las observaciones o información recolectada.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y función de los seres vivos:

5. Agrupación de animales y plantas usando categorías biológicas simples como cuadrúpedo-bípedo; acuáticos-terrestres; herbívoros-carnívoros; cuerpo recubierto por plumas, pelos, escamas, desnudo.

Organismos, ambiente y sus interacciones:

6. Relación entre las estructuras externas de los seres vivos y su ambiente. Por ejemplo: aleta de pez-ambiente acuático.
7. Identificación de recursos del ambiente (alimento, abrigo, refugio) necesarios para satisfacer necesidades vitales de los seres vivos.

La materia y sus transformaciones:

8. Clasificación de la diversidad de materiales que componen los objetos del entorno (por ejemplo, metal, madera, goma, vidrio, género), en función de características que justifican su uso en situaciones de la vida diaria: dureza, maleabilidad, transparencia, impermeabilidad y resistencia al desgaste.

Fuerza y Movimiento:

9. Descripción de acciones o situaciones cotidianas donde operan fuerzas, por ejemplo, en el movimiento de un auto; al deformar o mover objetos; al soplar el viento, al moverse las olas del mar o en la corriente del río.

Tierra y Universo:

10. Explicación del día y la noche como fenómenos de luz y sombra que se producen en la Tierra debido al movimiento de rotación que efectúa respecto del Sol y en torno a su propio eje.

11. Reconocimiento de que en nuestro planeta existen zonas ocupadas por agua dulce y salada, aire, rocas y tierra, masas de hielo polar, vegetación y de la importancia que esto tiene para permitir la vida en nuestro planeta.

Tercer año básico.

Objetivos Fundamentales:

1. Obtener evidencia a partir de investigaciones simples, y reconocer que la búsqueda de evidencias se orienta a responder interrogantes.
2. Medir con instrumentos apropiados, utilizando unidades de medida estándar.
3. Registrar y clasificar información utilizando dos o más criterios, y representar datos en tablas y gráficos simples.
4. Formular y discutir conclusiones y plantear nuevas preguntas acerca de situaciones y problemas en estudio, a partir de la evidencia obtenida.
5. Reconocer que los seres vivos pueden agruparse de acuerdo a criterios taxonómicos básicos que facilitan la comprensión de sus características distintivas.
6. Reconocer la participación de los órganos de los sentidos en la interacción de los animales, incluyendo al ser humano, con su entorno.
7. Valorar y describir diversos hábitat, reconociendo relaciones entre los organismos y condiciones adecuadas para el soporte de la vida
8. Reconocer los estados gaseoso, líquido y sólido en el agua y en algunos materiales e identificar algunas de sus aplicaciones cotidianas.
9. Comprender características elementales de los movimientos de rotación, traslación y rectilíneos uniformes y reconocer su manifestación en el entorno.
10. Comprender que la Tierra está conformada por varias capas que se distinguen unas de otras de acuerdo a su estructura y composición.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Realización, en forma guiada, individual o en equipo, de experimentos simples relacionados con los conocimientos del nivel, y registro de las observaciones con palabras, dibujos, esquemas, tablas y gráficos de barras simples.
2. Explicación, a partir de casos concretos, de que los científicos buscan evidencia para responder a preguntas sobre el mundo natural.
3. Medición de longitud y tiempo mediante el uso de unidades de medida estándar.
4. Clasificación de información usando dos o más criterios dados a la vez y construcción de tablas de una o doble entrada y gráficos de barras simples para comunicar información.
5. Formulación y discusión de conclusiones y preguntas de interés sobre situaciones y problemas en estudio, a partir de la evidencia recolectada.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y función de los seres vivos:

6. Agrupación de animales usando criterios de clasificación taxonómicos sencillos (vertebrados y no vertebrados, entre otros).
7. Descripción de las características básicas de los órganos de los sentidos, apreciando la función que éstos desempeñan en la vida de los animales (incluyendo al ser humano) y en las interacciones de éstos con su entorno.

Organismos, ambiente y sus interacciones:

8. Descripción de componentes (luz, agua, entre otros) del hábitat que hacen posible el desarrollo de la vida.
9. Descripción de relaciones simples entre diversos organismos de un hábitat en aspectos tales como la alimentación, la reproducción, el soporte.

La materia y sus transformaciones:

10. Descripción de los estados sólido, líquido y gaseoso del agua y otros materiales, y sus características.
11. Reconocer cambios de estado del agua en diversos contextos cotidianos, por ejemplo, explicación del empañamiento de vidrios, funcionamiento de la olla a presión, formación de hielo en un refrigerador.

Fuerza y Movimiento:

12. Distinción cualitativa entre el movimiento de rotación y traslación.
13. Descripción cuantitativa elemental en términos de distancia, tiempo y rapidez de movimientos rectilíneos uniformes de objetos del entorno.

Tierra y Universo:

14. Localización de la atmósfera, el manto, el núcleo, la corteza y la distribución de agua en la Tierra y diferenciación entre éstos conforme a sus estados físicos.

Cuarto año básico.

Objetivos Fundamentales:

1. Obtener evidencia a partir de investigaciones simples, distinguiendo evidencia de opinión, y reconocer la importancia de repetir las observaciones para confirmar la evidencia.
2. Medir con instrumentos apropiados, utilizando unidades de medida estándar.
3. Registrar y clasificar información utilizando dos o más criterios, y representar datos en tablas y gráficos simples.
4. Formular y justificar conclusiones acerca de los problemas planteados en un contexto de investigación experimental o no experimental y reconocer la importancia de que éstas se basen en la evidencia obtenida.
5. Reconocer que los seres vivos utilizan variadas estructuras externas de manera coordinada en muchas de sus actividades vitales, y que estas estructuras guardan una relación funcional con el ambiente.
6. Identificar prácticas simples de autocuidado del cuerpo humano.
7. Comprender que los seres vivos desarrollan ciclos de vida característicos y que éstos se relacionan con su hábitat.
8. Reconocer el efecto del calor en los cambios de estado del agua y la manifestación de estos procesos en la naturaleza.
9. Reconocer la existencia de fuerzas de atracción y repulsión entre distintos objetos del entorno y que la magnitud de las fuerzas puede ser comparada mediante procedimientos simples.
10. Reconocer características básicas de la Tierra y otros cuerpos celestes del sistema solar, identificando los factores que hacen posible la vida en nuestro planeta y podrían hacerla posible en otros.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Realización de experimentos simples, relacionados con los temas del nivel, que incluyan repetición de observaciones para corroborar evidencia e identificación de las causas de las eventuales diferencias.
2. Búsqueda de información en textos, enciclopedias o en la web sobre preguntas de interés relacionadas con los temas del nivel, declarando las fuentes empleadas.
3. Distinción entre evidencias y opinión en textos informativos simples relacionados con los temas del nivel.
4. Medición de longitud, tiempo, masa, temperatura, volumen y peso mediante el uso de unidades de medida estándar.
5. Construcción de tablas de doble entrada y gráficos (por ejemplo, de barras simples), y diagramas para comunicar información en un lenguaje científico adecuado.
6. Formulación de conclusiones sobre la resolución de una situación problema y su justificación en base a la evidencia e información recolectada.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y Función de los Seres Vivos:

7. Identificación de diversas estructuras externas de los animales que participan coordinadamente durante algunas actividades vitales (por ejemplo, búsqueda de alimento, captura, huida, exploración del hábitat, cortejo).
8. Descripción de prácticas simples de autocuidado del cuerpo humano: órganos de los sentidos, esqueleto, músculos, alimentación saludable, higiene.

Organismo, Ambiente y sus interacciones:

9. Caracterización básica de las etapas del ciclo de vida de diversas plantas y animales. Por ejemplo, la metamorfosis en mariposas, la migración de los salmones.
10. Descripción de las relaciones que se establecen entre elementos del hábitat y las etapas del desarrollo de algunos seres vivos, por ejemplo, el desarrollo de anfibios en un medio acuático.

La Materia y sus Transformaciones:

11. Descripción de la participación de la energía calórica en los cambios de estado que experimenta el agua en situaciones de la vida diaria y constatación, por medio del registro cuantitativo, de que la masa y la temperatura no varían durante estos procesos.
12. Identificación de fenómenos naturales, aplicaciones tecnológicas y usos cotidianos, donde es posible evidenciar los cambios de estado del agua y de otros materiales (por ejemplo, metales).

Fuerza y Movimiento:

13. Comparación de las magnitudes de las fuerzas ejercidas por el peso de distintos objetos y por la acción muscular en situaciones diversas, utilizando procedimientos sencillos (por ejemplo, estiramiento de bandas elásticas, resortes, deformación de objetos flexibles).
14. Verificación de la acción de fuerzas de atracción y repulsión en casos sencillos de interacciones eléctricas, magnéticas y gravitatorias, utilizando objetos de uso cotidiano.

Tierra y Universo:

15. Identificación de semejanzas y diferencias entre la Tierra y otros cuerpos celestes del sistema solar: distancias relativas y órbitas en torno al Sol, tamaños, temperaturas y existencia de agua y aire en sus superficies.
16. Formulación de conjeturas sobre la existencia de eventuales formas de vida en otros cuerpos celestes del sistema solar (Sol, planetas, satélites), en función de los factores que hacen posible la vida en la Tierra.

Quinto año básico.

Objetivos Fundamentales:

1. Obtener evidencia a partir de investigaciones simples, reconociendo la importancia de controlar las fuentes de error.
2. Identificar patrones y tendencias en información relativa a los problemas en estudio, presentándola en tablas y gráficos.
3. Distinguir entre datos de una observación y la interpretación de los mismos.
4. Formular explicaciones y predicciones de los fenómenos o problemas planteados, y argumentar usando los conceptos en estudio.
5. Comprender la organización y funcionamiento general de los principales sistemas de órganos del organismo humano y su relación con algunos problemas de salud.
6. Comprender las ventajas de una alimentación variada y equilibrada para la salud humana.
7. Comprender que en la biosfera los organismos se agrupan en niveles de organización cada vez más complejos.
8. Reconocer que el tamaño de las poblaciones varía en función de la influencia de factores determinados.
9. Reconocer los efectos negativos de la contaminación ambiental y de la explotación de las especies sobre la biodiversidad.
10. Reconocer las sustancias puras y mezclas que componen diversos materiales y objetos que se encuentran en el entorno.
11. Reconocer que la energía se manifiesta de diversas maneras; cambia de una forma a otra, y se conserva.
12. Comprender la relación entre la fuerza aplicada sobre un cuerpo y su movimiento, distinguiendo el movimiento rectilíneo uniforme del acelerado.
13. Comprender fenómenos astronómicos relacionados con la posición y el movimiento del Sol, la Luna y la Tierra: eclipses, fases de la Luna y estaciones del año.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Realización de experimentos simples, relacionados con los contenidos del nivel, verificando las observaciones y mediciones realizadas para minimizar errores en la obtención y en el registro de los datos.
2. Elaboración de gráficos (por ejemplo, de barras simples, horizontales o verticales) o tablas de una o doble entrada, con criterios dados, para ordenar datos empíricos y mostrar sus tendencias principales.
3. Distinción, en casos concretos, entre los datos y su interpretación, reconociendo que las explicaciones científicas vienen en parte de lo que se observa y en parte de lo que se interpreta de las observaciones.
4. Formulación y discusión de explicaciones posibles y predicciones sobre los problemas y fenómenos en estudio, utilizando los conceptos del nivel.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y función de los seres vivos:

5. Descripción de la función general de los sistemas respiratorio, digestivo, circulatorio, excretor y nervioso, identificando las principales estructuras de cada sistema y las consecuencias sobre el estado de salud del disfuncionamiento de un órgano.
6. Comparación de la composición de alimentos (proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales) en dietas balanceadas y no balanceadas, teniendo en cuenta el efecto que puede provocar el déficit o exceso de algunos de ellos en la salud humana.

Organismos, ambiente y sus interacciones:

7. Distinción de los niveles elementales de organización de la biosfera (especie, población, comunidad, ecosistema) aplicados a casos reales, por ejemplo, en poblaciones existentes en Chile.
8. Descripción de factores que influyen en el tamaño de una población: natalidad, mortalidad y procesos migratorios.
9. Descripción de los efectos de la contaminación ambiental y la explotación en la diversidad de especies animales y vegetales, por ejemplo en algunos hábitats de Chile.

La materia y sus transformaciones:

10. Distinción entre mezclas y sustancias puras en sólidos, líquidos y gases del entorno, en base a los materiales que los constituyen y las propiedades que los caracterizan, por ejemplo, su densidad.
11. Identificación, en situaciones cotidianas, de diversas formas en que se manifiesta la energía, cómo cambia de una forma a otra, el hecho de que siempre se conserva y las consecuencias prácticas de esto último.

Fuerza y Movimiento:

12. Distinción entre movimientos rectilíneos uniformes y acelerados en términos de distancia, tiempo y rapidez.
13. Comprobación mediante ejemplos diversos que todo cambio de rapidez y/o trayectoria en los movimientos de los objetos es producido por fuerzas.

Tierra y Universo:

14. Explicación de los eclipses y las fases de la Luna como fenómenos de luz y sombra asociados a la posición y el movimiento del Sol, la Tierra y la Luna.
15. Explicación del origen y alternancia de las estaciones del año, según los hemisferios, en términos del movimiento de traslación de la Tierra y de la inclinación de su eje de rotación.

Sexto año básico.

Objetivos Fundamentales:

1. Formular una pregunta comprobable, y planear y conducir una investigación simple, especificando los pasos de modo tal que otros puedan realizarlos.
2. Organizar y representar series de datos en tablas y gráficos para facilitar la identificación de patrones y tendencias.
3. Formular explicaciones, conclusiones y predicciones de los fenómenos o problemas planteados usando los conceptos en estudio y evaluar información adicional necesaria para apoyarlas o refutarlas.
4. Reconocer los niveles de organización de los seres vivos y la relación entre cada uno de éstos niveles.
5. Comprender el funcionamiento integrado de dos sistemas de órganos al servicio de una función del organismo, reconociendo los avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades vinculadas a estos sistemas.
6. Comprender que en los ecosistemas la materia y la energía necesaria para la vida de los seres vivos es aportada por plantas, algas y microorganismos, y que ésta circula a través de cadenas y tramas alimentarias.
7. Reconocer que las mezclas pueden ser separadas e identificar algunos usos industriales de estos métodos de separación.
8. Comprender que los materiales que forman parte de objetos del entorno pueden experimentar cambios aparentemente reversibles y cambios irreversibles.
9. Conocer las características básicas de las fuerzas eléctricas, el funcionamiento de circuitos eléctricos simples, los métodos para cargar eléctricamente diversos objetos y las medidas de seguridad que se deben adoptar al trabajar con corriente eléctrica
10. Reconocer el impacto social y tecnológico de la energía eléctrica en el mundo moderno a través de algunas de sus aplicaciones y la necesidad de emplearla eficientemente, identificando las principales fuentes que permiten generarla.

11. Comprender que las capas que conforman la Tierra pueden ser alteradas en su estructura y composición por la acción humana y que estas modificaciones impactan en el desarrollo de la vida.
12. Reconocer la importancia de los constituyentes del suelo para la sustentación de la vida.
13. Explicar los mecanismos y efectos de la erosión sobre la superficie de la Tierra.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Formulación de preguntas relacionadas con los temas en estudio sobre las cuales se puede obtener información empírica.
2. Diseño y conducción de una investigación simple, especificando los pasos de modo que pueda ser replicable y que controle riesgos de accidentes.
3. Organización de series de datos y selección de formas de representación (por ejemplo, gráficos de líneas, de barras simples o múltiples, tablas de una o doble entrada) que permitan facilitar la identificación de patrones y tendencias, usando tecnologías de la información cuando corresponda.
4. Utilización de conceptos y conocimientos del nivel para la elaboración de conclusiones, explicaciones y predicciones de los fenómenos o problemas en estudio, y evaluación de información adicional que permita apoyar o refutar las explicaciones planteadas.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y función de los seres vivos:

5. Establecimiento de relaciones anatómicas y funcionales simples entre los sistemas digestivo y circulatorio en la nutrición del organismo, y de los sistemas óseo y muscular en el movimiento voluntario.
6. Identificación de los niveles de organización de los seres vivos, desde célula hasta organismo pluricelular (célula, órgano, sistema, organismo), y la relación existente entre estos niveles.
7. Descripción de algunos avances y aplicaciones tecnológicas utilizadas en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades de los sistemas de órganos en estudio, por ejemplo: endoscopia, ecografía, rayos X, prótesis.

Organismos, ambiente y sus interacciones:

8. Descripción de los factores que intervienen en el proceso de fotosíntesis y de sustancias producidas, basándose en evidencia experimental.
9. Esquematización y descripción simple de los flujos de materia y energía entre los distintos eslabones de cadenas y tramas alimentarias (desde productores hasta descomponedores), y las alteraciones que estos flujos de materia y energía pueden experimentar por factores externos, por ejemplo, la actividad humana.

La materia y sus transformaciones:

10. Aplicación de procedimientos de separación de mezclas de uso cotidiano: decantación, filtración, tamizado y destilación.
11. Descripción de procedimientos de decantación, filtración, tamizado y destilación de los productos resultantes en casos de uso industrial, aplicados por ejemplo, a la metalurgia, las plantas de tratamiento de aguas servidas o efluentes industriales, entre otros.

12. Caracterización de los cambios aparentemente reversibles e irreversibles que experimentan diversos materiales en relación a la posibilidad de volver al aspecto macroscópico inicial.

Fuerza y Movimiento:

13. Descripción del funcionamiento de circuitos eléctricos simples, desde el punto de vista de la energía y la noción de carga eléctrica, e identificación de sus componentes básicos (fuentes de poder, cables y dispositivos de consumo).
14. Reconocimiento de métodos que permiten electrizar diversos objetos o dejarlos eléctricamente neutros, identificando los casos en que surgen fuerzas atractivas o repulsivas y la manera en que estas fuerzas dependen de las distancias.
15. Identificación de diversas aplicaciones de la energía eléctrica, como la ampolleta y otros dispositivos eléctricos de uso cotidiano, reconociendo la utilidad de esta forma de energía en el mundo moderno y la necesidad de utilizarla en forma eficiente.
16. Identificación de fuentes de energía eléctrica (químicas, electromecánicas y fotoeléctricas), y de las medidas de precaución para trabajar con electricidad en forma segura.

Tierra y Universo:

17. Descripción de situaciones de contaminación de la atmósfera, hidrosfera y litosfera debido a actividades humanas y sus consecuencias para la vida.
18. Descripción de los horizontes y características del suelo, identificando las consecuencias que produce en el ambiente la ausencia total o parcial de cada uno de ellos.
19. Descripción de agentes de erosión y de cómo ellos modifican la superficie del planeta, tanto en el presente como a través el tiempo geológico.

Séptimo año básico.

Objetivos Fundamentales:

1. Reconocer que en el estudio empírico de un problema planteado existen diferentes variables involucradas, cuyo control riguroso es necesario para la confiabilidad y validez de los resultados.
2. Representar información o conceptos en estudio a través de la construcción de modelos, mapas, diagramas.
3. Comprender la diferencia entre hipótesis y predicción y entre resultados y conclusiones en situaciones reales.
4. Comprender la sexualidad humana sobre la base de una visión integrada, incluyendo aspectos biológicos, psicológicos, afectivos y sociales.
5. Reconocer conductas que alteran el estado de salud y conductas que fomentan la protección de la salud tanto personal como colectiva, en relación a la sexualidad y al consumo de drogas.
6. Comprender las características básicas de los principales ciclos biogeoquímicos, reconociendo el impacto positivo y negativo de la especie humana en ellos.
7. Reconocer que al interior de los ecosistemas se generan diversos tipos de interacciones biológicas intra y entre especies.
8. Comprender que toda la materia está constituida por un número reducido de elementos que se combinan dando origen a la multiplicidad de sustancias conocidas.
9. Reconocer los factores que dan origen a las transformaciones físico químicas de la materia y que ésta se conserva.
10. Reconocer las fuerzas que actúan simultáneamente sobre determinados cuerpos, y sus direcciones.
11. Reconocer la existencia de movimientos periódicos en el entorno y describirlos en términos de las magnitudes que le son propias.
12. Reconocer la inmensidad del Universo a través del análisis de los tamaños comparativos de las estructuras cósmicas y de las distancias que las separan.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Distinción entre variable dependiente e independiente e identificación y control de los factores que deben mantenerse constantes para observar el efecto de la variable independiente sobre la dependiente, en casos concretos.
2. Elaboración de modelos, mapas y diagramas para representar y comunicar conceptos o problemas en estudio.
3. Distinción entre hipótesis y predicciones, y entre resultados y conclusiones, en casos concretos.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y función de los seres vivos:

4. Descripción de las principales estructuras y funciones del sistema reproductor femenino y masculino y de su relación con las etapas del desarrollo humano (fecundación, desarrollo embrionario, parto, lactancia, pubertad).
5. Discusión sobre los aspectos biológicos, psicológicos, sociales y de salud involucrados en manifestaciones de la sexualidad humana como lactancia materna, conductas sexuales, vida en pareja, maternidad, paternidad, entre otros.
6. Descripción general de los métodos naturales y artificiales de control de la natalidad humana y de las medidas de prevención del contagio de enfermedades de transmisión sexual como SIDA, herpes genital, entre otras.
7. Descripción de los principales efectos y consecuencias del consumo de drogas (alcohol, tabaco y otros) en el estado de salud del organismo y de los factores de protección y medidas de prevención apropiados.

Organismos, ambiente y sus interacciones:

8. Descripción de los procesos básicos de los ciclos del carbono, y el nitrógeno identificando la función que cumplen los organismos productores y descomponedores y los principales efectos de la intervención humana en estos procesos.
9. Descripción de los efectos de algunas interacciones (competencia, depredación, comensalismo, mutualismo y parasitismo) que se producen entre los organismos de un determinado ecosistema.

Materia y sus transformaciones:

10. Identificación de los elementos químicos más comunes de la Tierra, destacando la importancia de algunos de ellos como constituyentes de los seres vivos y describiendo los procesos de obtención y uso de algunos de estos elementos que tienen importancia industrial.

11. Identificación de los factores, como cantidad de sustancia, presión, volumen y temperatura, que permiten la formación de diversos compuestos mediante reacciones químicas, explicando aquellas más comunes en la vida cotidiana como, por ejemplo, la combustión del gas natural.
12. Representación equilibrada de las reacciones químicas, aplicando la ley de conservación de la materia e identificando en ellas a reactantes y productos.

Fuerza y Movimiento:

13. Identificación cualitativa de las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un objeto en movimiento o en reposo, y de las correspondientes direcciones en que se ejercen estas fuerzas en casos concretos: peso, roce, normal y acción muscular.
14. Descripción de los efectos que generan las fuerzas gravitacionales sobre cuerpos que se encuentran en las cercanías de la superficie de la Tierra y sobre los movimientos orbitales de satélites y planetas.
15. Descripción de movimientos periódicos en el entorno usando las nociones cuantitativas de periodo, amplitud y frecuencia.

Tierra y Universo:

16. Caracterización básica de pequeñas y grandes estructuras cósmicas (cometas, asteroides, meteoritos, nebulosas, galaxias, y cúmulos de galaxias), ubicando la Vía Láctea y el sistema solar entre esas estructuras.
17. Análisis de las distancias que separan a diversos cuerpos celestes, empleando unidades de tiempo-luz.

Octavo año básico.

Objetivos Fundamentales:

1. Formular una hipótesis en relación a un problema simple de investigación, y reconocer que una hipótesis no contrastable no es científica.
2. Diseñar y conducir una investigación para verificar una hipótesis y elaborar un informe que resuma el proceso seguido.
3. Formular problemas y explorar diversas alternativas que permitan encontrar soluciones y tomar decisiones adecuadas.
4. Comprender que el conocimiento acumulado por la ciencia es provisorio, y que está sujeto a cambios a partir de la obtención de nueva evidencia.
5. Comprender que la célula es una unidad común a la organización, estructura y funcionamiento de los seres vivos unicelulares y multicelulares, y portadora de la información genética.
6. Explicar los procesos de obtención y eliminación de nutrientes a nivel celular y su relación con el funcionamiento integrado de algunos sistemas de órganos.
7. Comprender los principios de la base de una alimentación equilibrada en relación a los requerimientos nutricionales de las personas de acuerdo a su gasto energético.
8. Comprender las principales teorías y hechos que sostienen y refutan el origen de la vida y su impacto en la comunidad científica y en la sociedad.
9. Describir el surgimiento progresivo de formas de vida cada vez más complejas a través del tiempo evolutivo.
10. Comprender la utilidad de los modelos atómicos y de la teoría atómica para explicar los procesos de transformación físico-química de la materia, y del modelo cinético para explicar fenómenos relacionados con el comportamiento de gases y de líquidos.
11. Explicar en base a modelos atómicos, fenómenos básicos de electrización, conductividad eléctrica y calórica, emisión y absorción de luz.
12. Describir la participación de las fuerzas eléctricas en fenómenos a nivel atómico y molecular.
13. Reconocer la existencia de distintos tipos de rocas, el proceso involucrado en su formación y su relación con la formación de fósiles y minerales.
14. Reconocer transformaciones que ha experimentado la Tierra a través del tiempo geológico y describir fenómenos naturales de gran escala, y sus consecuencias sobre la vida.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Formulación de hipótesis respecto de los contenidos del nivel, verificables mediante procedimientos científicos simples realizables en el contexto escolar.
2. Comparación entre hipótesis contrastables y no contrastables, y explicación de la importancia de las hipótesis contrastables para el avance del conocimiento científico.
3. Ejecución de procedimientos simples de investigación que permitan la verificación de una hipótesis formulada y exploración de alternativas que permitan la solución al problema planteado.
4. Redacción de informes que resuman los principales aspectos de la investigación realizada: problema o pregunta a resolver, hipótesis planteada, pasos y procedimientos seguidos, datos y resultados obtenidos, conclusiones relacionadas con la hipótesis planteada.
5. Análisis y discusión del carácter provisorio del conocimiento científico, a partir de relatos de investigaciones contemporáneas o clásicas relacionados con los conocimientos del nivel que muestran como éstos han cambiado.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y función de los seres vivos:

6. Descripción de la estructura y función global de la célula, incluyendo su función como portadora de material genético.
7. Descripción de la función integrada de los sistemas circulatorio, respiratorio y digestivo como proveedores de gases y nutrientes a las células; y del sistema excretor en la eliminación de desechos provenientes de la célula.
8. Relacionar los requerimientos nutricionales de los organismos (tipo de nutrientes y aporte energético), con parámetros fisiológicos tales como la edad, el sexo, la actividad física.

Organismos, ambiente y sus interacciones:

9. Descripción de las principales teorías acerca del origen de la vida (creacionismo, generación espontánea, quimiosintética), y del impacto social que han causado.
10. Análisis comparativo de la morfología de una especie que ha experimentado cambios a través del tiempo geológico (por ejemplo, el caballo).
11. Comparación y localización temporal de los principales grupos de seres vivos a través del tiempo evolutivo, desde las primeras manifestaciones de la vida hasta el surgimiento de la especie humana.

La materia y sus transformaciones:

12. Descripción de la teoría atómica de Dalton y comparación de los modelos desarrollados por Thompson, Rutherford y Bohr, que dan cuenta de la constitución atómica de la materia.

13. Descripción, usando modelos atómicos, de transformaciones físico-químicas de la materia como la formación de moléculas y macromoléculas.
14. Aplicación de las leyes que explican el comportamiento de los gases ideales para describir fenómenos atmosféricos y de la vida cotidiana, basándose en el modelo cinético y en los conceptos de calor, temperatura y presión.
15. Explicación básica de la electrización, la conductividad eléctrica y calórica, la emisión y absorción de luz en términos del modelo atómico.

Fuerza y movimiento:

- 16 Descripción del rol que desempeñan las fuerzas eléctricas tanto en la estructura atómica y molecular como en la electrización y en el movimiento de cargas eléctricas.

Tierra y Universo:

16. Identificación de los principales tipos de rocas: ígneas, metamórficas y sedimentarias. Descripción de cómo su formación mediante un proceso cíclico permite explicar como la formación de fósiles y minerales.
17. Reconocimiento de evidencias de las transformaciones que han experimentado la atmósfera, la litosfera y la hidrosfera a través del tiempo geológico.
18. Explicación elemental, en términos de energía, fuerza y movimiento, de fenómenos naturales que se producen en la atmósfera, hidrosfera y litosfera como los temporales, las mareas, los sismos, las erupciones volcánicas, y su impacto sobre la vida.

Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios

Educación Media

Biología

Primer año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con los conocimientos del nivel, reconociéndolas como ejemplos del quehacer científico.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Describir el origen y el desarrollo histórico de conceptos y teorías relacionadas con los conocimientos del nivel, valorando su importancia para comprender el quehacer científico y la construcción de conceptos nuevos más complejos.
4. Comprender la importancia de las leyes, teorías e hipótesis en la investigación científica y distinguir unas de otras.
5. Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.
6. Comprender que el funcionamiento de órganos y tejidos depende de células especializadas que aseguran la circulación de materia y el flujo de energía.
7. Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Identificación de problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, por ejemplo, los descubrimientos realizados por Hooke, Schwann, Schleinder, Virchow o Weismann en biología celular. Caracterización de la importancia de estas investigaciones en relación a su contexto.
2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo referidos al transporte de agua a través de membranas.
3. Análisis del desarrollo de alguna teoría o concepto relacionado con los temas del nivel, por ejemplo osmosis, con énfasis en la construcción de teorías y conceptos complejos.
4. Distinción entre ley, teoría e hipótesis y caracterización de su importancia en el desarrollo del conocimiento científico.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y función de los seres vivos:

5. Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas, en el metabolismo celular.
6. Explicación del funcionamiento de los tejidos y órganos basada en la actividad de células especializadas que poseen una organización particular, por ejemplo, la célula secretora, la célula muscular.
7. Explicación de fenómenos fisiológicos en base a la descripción de mecanismos de intercambio entre la célula y su ambiente (transporte activo, pasivo y osmosis) y extrapolación de esta información a situaciones como, por ejemplo, la acumulación o pérdida de agua en tejidos animales y vegetales.

Organismos, ambiente y sus interacciones:

8. Explicación de la formación de materia orgánica por conversión de energía lumínica en química, reconociendo la importancia de cadenas y tramas tróficas basadas en autótrofos.
9. Comparación de los mecanismos de incorporación de materia y energía en organismos heterótrofos (microorganismos y animales) y autótrofos.
10. Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo a la transferencia de energía y materia y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas, toxinas, entre otras.

Segundo año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con los conocimientos del nivel, reconociendo el papel de las teorías y el conocimiento en el desarrollo de una investigación científica.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Comprender que el desarrollo de las ciencias está relacionado con su contexto socio-histórico.
4. Reconocer las limitaciones y la utilidad de modelos y teorías como representaciones científicas de la realidad, que permiten dar respuesta a diversos fenómenos o situaciones problemas.
5. Comprender que cada individuo presenta los caracteres comunes de la especie con variaciones individuales que son únicas y que éstos son el resultado de la expresión de su programa genético y de la influencia de las condiciones de vida.
6. Analizar el papel biológico de las hormonas en la regulación y coordinación del funcionamiento de todos los sistemas del organismo, entre ellos el sistema reproductor humano, y cómo sus alteraciones afectan significativamente el estado de salud.
7. Comprender que la sexualidad y la reproducción constituyen una de las dimensiones más relevantes de la vida humana y la responsabilidad individual que involucra.
8. Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.
9. Comprender el efecto de la actividad humana sobre la biodiversidad y el equilibrio de los ecosistemas.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones en investigaciones clásicas o contemporáneas relacionadas con los temas del nivel; por ejemplo, las contribuciones de Mendel.
2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo referidos a la regulación hormonal del parto.
3. Identificación de relaciones de influencia mutua entre el contexto socio-histórico y la investigación científica a partir de casos concretos clásicos o contemporáneos relacionados con los temas del nivel.
4. Explicación de la importancia de teorías y modelos para comprender la realidad, considerando su carácter sistémico, sintético y holístico y dar respuesta a diversos fenómenos o situaciones problemas.
5. Identificación de las limitaciones que presentan modelos y teorías científicas que persiguen explicar diversas situaciones problemas

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y función de los seres vivos:

6. Explicación del mecanismo que permite la conservación de la información genética en el transcurso de la división celular (mitosis) y de la generación de células haploides (meiosis), en la gametogénesis.
7. Distinción de la importancia de la mitosis y su regulación, en procesos de crecimiento, desarrollo y cáncer; y de la meiosis, en la variabilidad del material genético.
8. Aplicación de principios básicos de genética mendeliana en ejercicios de transmisión de caracteres por cruzamientos dirigidos y de herencia ligada al sexo.
9. Descripción del mecanismo general de acción hormonal en el funcionamiento de los sistemas del organismo y análisis del caso particular de la regulación hormonal del ciclo sexual femenino.
10. Reconocimiento de que la sexualidad humana y la reproducción son aspectos fundamentales de la vida y que cada persona tiene responsabilidad individual frente a éstos.
11. Descripción de la regulación hormonal de la glicemia en la sangre, explicando prácticas médicas relacionadas con la alteración de este parámetro en el caso de la diabetes.

Organismos, ambiente y sus interacciones:

12. Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.
13. Descripción de los efectos específicos de la actividad humana en la biodiversidad y en el equilibrio de los ecosistemas, por ejemplo, en la dinámica de poblaciones y comunidades de Chile.

Tercer año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Describir la conexión lógica entre hipótesis, conceptos, procedimientos, datos recogidos, resultados y conclusiones extraídas en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, comprendiendo la complejidad y coherencia del pensamiento científico.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Evaluar y debatir las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología, utilizando un lenguaje científico pertinente.
4. Comprender que los organismos han desarrollado mecanismos de funcionamiento sistémico y de interacción integrada con el medio exterior, de manera de mantener un ambiente interno estable, óptimo y dinámico que le confiere cierta independencia frente a las fluctuaciones del medio exterior.
5. Conocer la organización del sistema nervioso y su función en la regulación, coordinación e integración de las funciones sistémicas y la adaptación del organismo a las variaciones del entorno.
6. Comprender que la evolución se basa en cambios genéticos y que las variaciones de las condiciones ambientales pueden originar nuevas especies; reconociendo el aporte de Darwin con la teoría de la selección natural.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Justificación de la pertinencia de las hipótesis y de los procedimientos utilizados en investigaciones clásicas y contemporáneas, considerando el problema planteado y el conocimiento desarrollado en el momento de la realización de esas investigaciones.
2. Análisis de la coherencia entre resultados, conclusiones, hipótesis y procedimientos en investigaciones clásicas y contemporáneas.
3. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel.
4. Discusión y elaboración de informes de investigación bibliográfica en que se sintetice la información y las opiniones sobre controversias de interés público relacionadas con ciencia y tecnología, considerando los aspectos biológicos, éticos, sociales y culturales.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y función de los seres vivos:

5. Descripción del control hormonal y nervioso en la coordinación e integración de respuestas adaptativas del organismo frente a cambios que modifican el estado de equilibrio del organismo, por ejemplo, el estrés, los cambios transitorios o estacionales de la temperatura ambiente.
6. Identificación de la neurona como la unidad estructural y funcional del sistema nervioso, su conectividad, y su participación en la regulación e integración de funciones sistémicas como, por ejemplo, la circulación y la respiración.
7. Descripción de la capacidad de los órganos de los sentidos de informar al organismo sobre las variaciones del entorno, permitiéndole a éste adaptarse a los cambios, reconociendo, por ejemplo, esta capacidad en la estructura y función de un receptor sensorial como el ojo.
8. Explicación de la transformación de información del entorno (por ejemplo, luz, vibración) en un mensaje nervioso de naturaleza electro-química comprensible por nuestro cerebro, y cómo esta transformación puede ser perturbada por sustancias químicas (por ej. tetrahidrocanabinol, alcohol, nicotina).

Organismos, ambiente y sus interacciones:

9. Descripción de los mecanismos de evolución: mutación y recombinación génica, deriva génica, flujo genético, apareamiento no aleatorio y selección natural.
10. Descripción del efecto que tienen en la formación de especies los procesos de divergencia genética de las poblaciones y del aislamiento de éstas.
11. Identificación de las principales evidencias de la evolución orgánica obtenidas mediante métodos o aproximaciones como el registro fósil, la biogeografía, la anatomía y embriología comparada, y el análisis molecular.
12. Análisis del impacto científico y cultural de la teoría de Darwin-Wallace en relación con teorías evolutivas como el fijismo, el creacionismo, el catastrofismo, el evolucionismo.

Cuarto año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Analizar y argumentar sobre controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel, identificando las razones posibles de resultados e interpretaciones contradictorios.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Evaluar las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología, utilizando un lenguaje científico pertinente.
4. Reconocer que cuando una observación no coincide con alguna teoría científica aceptada la observación es errónea o fraudulenta, o la teoría es incorrecta.
5. Comprender la naturaleza y estructura molecular del material genético, el tipo de información que contiene, cómo ésta se expresa a nivel celular y del organismo completo, y las implicancias sociales y ético-morales de las aplicaciones de la ingeniería genética.
6. Comprender las características esenciales de los mecanismos de defensa del organismo contra microorganismos y virus, sus alteraciones y el desarrollo y utilización de terapias preventivas y curativas para la erradicación y tratamiento de las principales enfermedades que afectan actualmente a la humanidad.
7. Comprender los efectos de problemáticas globales, como el calentamiento de la Tierra y la contaminación ambiental, sobre la biodiversidad y su conservación en el equilibrio de los ecosistemas.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Investigación bibliográfica y análisis de controversias científicas relacionadas con temas del nivel, identificando las fuentes de las discrepancias.
2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel.
3. Elaboración de informes de investigación bibliográfica con antecedentes empíricos y teóricos sobre debates actuales de interés público (por ejemplo, el calentamiento global o la clonación).
4. Evaluación del impacto en la sociedad de las aplicaciones tecnológicas, argumentando en base a conocimientos científicos.
5. Análisis de casos en que haya discrepancia entre observaciones y teorías científicas y evaluación de las fuentes de discrepancia.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Estructura y función de los seres vivos:

6. Descripción del modelo de la doble hebra del ADN de Watson y Crick, la universalidad del código genético y su relevancia en la replicación y transcripción del material genético desde el gen a la síntesis de proteínas.
7. Establecimiento de relaciones entre mutación, proteínas y enfermedad, analizando aplicaciones de la ingeniería genética en la salud, tales como la clonación, la terapia génica, la producción de hormonas.
8. Análisis comparativo del sistema inmune innato (inespecífico) y del adaptativo (específico): origen, propiedades y componentes, incluyendo los anticuerpos, la selección clonal, la tolerancia inmunológica, la memoria y la especificidad.
9. Explicación del funcionamiento de los mecanismos defensivos en el SIDA, las alergias, la autoinmunidad, los trasplantes de órganos y la inmunización artificial (vacunas), valorando el desarrollo de estas aplicaciones terapéuticas.

Organismos, ambiente y sus interacciones:

10. Descripción de los principios básicos de la biología de la conservación y manejo sustentable de recursos renovables.
11. Descripción del efecto de la actividad humana en la modificación de la biodiversidad a través de ejemplos concretos en algunos ecosistemas.
12. Análisis del problema del crecimiento poblacional humano a nivel mundial en relación con las tasas de consumo y los niveles de vida.
13. Descripción de los efectos del calentamiento global en el ambiente y en las relaciones entre los organismos.

Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios

Educación Media

Química

Primer año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con los conocimientos del nivel.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Valorar el conocimiento del origen y el desarrollo histórico de conceptos y teorías, reconociendo su utilidad para comprender el quehacer científico y la construcción de conceptos nuevos más complejos.
4. Comprender la importancia de las teorías e hipótesis en la investigación científica y distinguir entre unas y otras.
5. Procesar datos con herramientas conceptuales y tecnológicas apropiadas y elaborar interpretaciones de datos en términos de las teorías y conceptos científicos del nivel.
6. Comprender el comportamiento de los electrones en el átomo en base a principios (nociones) del modelo mecano-cuántico.
7. Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.
8. Aplicar las leyes de la combinación química a reacciones químicas que explican la formación de compuestos comunes relevantes para la nutrición de seres vivos, la industria, la minería, entre otros.
9. Establecer relaciones cuantitativas en diversas reacciones químicas presentes en la nutrición de seres vivos, industria y ambiente.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Identificación de problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, por ejemplo, en el estudio de las líneas espectrales para la identificación de diferentes elementos. Caracterización de la importancia de estas investigaciones en relación a su contexto.
2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, el estudio de las propiedades periódicas de los elementos.
3. Análisis del desarrollo de alguna teoría o concepto relacionado con los temas del nivel, por ejemplo, la configuración electrónica, con énfasis en la construcción de teorías y conceptos complejos.
4. Distinción entre ley, teoría e hipótesis y caracterización de su importancia en el desarrollo del conocimiento científico.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

La materia y sus transformaciones:

5. Descripción básica de la cuantización de la energía, organización y comportamiento de los electrones del átomo, utilizando los cuatro números cuánticos (principal, secundario, magnético y spin).
6. Descripción de la configuración electrónica de diversos átomos para explicar sus diferentes ubicaciones en la tabla periódica, su radio atómico, su energía de ionización, su electroafinidad y su electronegatividad.
7. Explicación del comportamiento de los átomos y moléculas al unirse por enlaces iónicos, covalentes y de coordinación para formar compuestos comunes como los producidos en la industria y en la minería, y los que son importantes en la composición de los seres vivos.
8. Descripción cuantitativa, por medio de la aplicación de las leyes ponderales, de la manera en que se combinan dos o más elementos para explicar la formación de compuestos.
9. Aplicación de cálculos estequiométricos para explicar las relaciones cuantitativas entre cantidad de sustancia y de masa en reacciones químicas de utilidad industrial y ambiental, por ejemplo, en la formación del agua, la fotosíntesis, la formación de amoníaco para fertilizantes, el funcionamiento del "airbag", en la lluvia ácida.

Segundo año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con los conocimientos del nivel, reconociendo el papel de las teorías y el conocimiento en el desarrollo de una investigación científica.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Comprender que el desarrollo de las ciencias está relacionado con su contexto socio-histórico.
4. Reconocer las limitaciones y la utilidad de modelos y teorías como representaciones científicas de la realidad, que permiten dar respuesta a diversos fenómenos o situaciones problemas.
5. Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.
6. Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales, se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones en investigaciones clásicas o contemporáneas relacionadas con los temas del nivel; por ejemplo, la determinación de la estructura del benceno.
2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, estudio de las propiedades coligativas de las soluciones.
3. Identificación de relaciones de influencia mutua entre el contexto socio-histórico y la investigación científica a partir de casos concretos clásicos o contemporáneos relacionados con los temas del nivel.
4. Explicación de la importancia de teorías y modelos para comprender la realidad, considerando su carácter sistémico, sintético y holístico y dar respuesta a diversos fenómenos o situaciones problemas.
5. Identificación de las limitaciones que presentan modelos y teorías científicas que persiguen explicar diversas situaciones problemas

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

La materia y sus transformaciones:

5. Aplicación de las etapas teóricas y empíricas necesarias en la preparación de soluciones a concentraciones conocidas, por ejemplo, el suero fisiológico, la penicilina, la povidona.
6. Caracterización de algunas soluciones que se presentan en el entorno (por ejemplo, smog, bronce, edulcorante) según sus propiedades generales: estado físico, solubilidad, cantidad de soluto disuelto y conductividad eléctrica.
7. Descripción de las propiedades coligativas de las soluciones que permiten explicar, por ejemplo, la inclusión de aditivos al agua de radiadores, la mantención de frutas y mermeladas en conserva, el efecto de la adición de sal en la fusión del hielo.
8. Manipulación de material de laboratorio para desarrollar procedimientos en el trabajo experimental que permiten obtener diversos tipos de soluciones.
9. Descripción de las propiedades específicas del carbono que le permiten la formación de una amplia variedad de moléculas.
10. Descripción de la importancia de los grupos funcionales en las propiedades de algunos compuestos orgánicos que son claves en los seres vivos y relevantes en la elaboración de productos industriales.
11. Representación de diversas moléculas orgánicas con grupos funcionales considerando su estereoquímica e isomería, en los casos que corresponda.

Tercer año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Describir la conexión lógica entre hipótesis, conceptos, procedimientos, datos recogidos, resultados y conclusiones extraídas en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, comprendiendo la complejidad y coherencia del pensamiento científico.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Evaluar y debatir las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología, utilizando un lenguaje científico pertinente.
4. Comprender las transformaciones de la energía calórica involucradas en las diversas reacciones químicas, y su relación con la reactividad, la espontaneidad y el equilibrio químico.
5. Reconocer los fundamentos cinéticos que sustentan la formación y desaparición de compuestos en diversas reacciones químicas, catalizadas o no, y explicar el equilibrio químico en esas reacciones.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Justificación de la pertinencia de las hipótesis y de los procedimientos utilizados en investigaciones clásicas y contemporáneas, considerando el problema planteado y el conocimiento desarrollado en el momento de la realización de esas investigaciones, por ejemplo, la determinación del principio de Le Chatelier
2. Análisis de la coherencia entre resultados, conclusiones, hipótesis y procedimientos en investigaciones clásicas y contemporáneas, por ejemplo, el estudio de convertidores catalíticos.
3. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, en el estudio de variables termodinámicas y cinéticas de reacción.
4. Discusión y elaboración de informes de investigación bibliográfica en que se sintetice la información y las opiniones sobre controversias de interés público relacionadas con ciencia y tecnología, considerando los aspectos biológicos, éticos, sociales y culturales.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

La materia y sus transformaciones:

5. Descripción teórica de las transformaciones de la energía calórica que acompañan los procesos químicos, aplicando las leyes y los factores energéticos asociados a la reactividad (entalpía, entropía y energía libre), por ejemplo, para seleccionar el uso de un combustible poco contaminante, estudios del efecto invernadero y calentamiento global.
6. Determinación teórica de la espontaneidad o no de las reacciones químicas y del equilibrio de un sistema, para evaluar procesos en que se obtengan, por ejemplo, nuevos productos útiles para la medicina o la industria en general.
7. Explicación de los efectos producidos por diversos factores que influyen en la velocidad y el equilibrio de las reacciones químicas: grado de división, concentración, temperatura, presión.
8. Descripción de la acción de catalizadores para explicar procesos relevantes como la catálisis enzimática, la hidrogenación de aceites en la obtención de margarina, la obtención de amoníaco, entre otros.
9. Determinación de la constante de equilibrio, identificando los cambios en la concentración o presión de reactantes y productos, e interpretación de sus diferentes valores para describir el sentido en que evoluciona el sistema.
10. Descripción de diversos procesos químicos en los que intervienen gases de comportamiento ideal, relacionando la variación de energía libre con la constante de equilibrio de reacciones reversibles.

Cuarto año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Analizar y argumentar sobre controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel, identificando las razones posibles de resultados e interpretaciones contradictorios.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Evaluar las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología, utilizando un lenguaje científico pertinente.
4. Reconocer que cuando una observación no coincide con alguna teoría científica aceptada la observación es errónea o fraudulenta, o la teoría es incorrecta.
5. Analizar asuntos o debates de interés público contemporáneos, a nivel nacional y global, relacionados con los contenidos del nivel.
6. Comprender los fundamentos y leyes básicas que explican las reacciones ácido/base, las de óxido-reducción y las de polimerización/despolimerización.
7. Comprender los fundamentos relacionados con la radiactividad natural, distinguiendo los procesos de fisión y fusión nuclear.
8. Evaluar las ventajas y desventajas del uso de las tecnologías nucleares en los campos de la salud, la economía y en la producción energética.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Investigación bibliográfica y análisis de controversias científicas relacionadas con temas del nivel, identificando las fuentes de las discrepancias.
2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, la interpretación del comportamiento de ciertas sustancias a través de las teorías ácido-base.
3. Elaboración de informes de investigación bibliográfica con antecedentes empíricos y teóricos sobre debates actuales de interés público, por ejemplo, energía nuclear o energías alternativas.
4. Evaluación del impacto en la sociedad de las aplicaciones tecnológicas, argumentando en base a conocimientos científicos.
5. Análisis de casos en que haya discrepancia entre observaciones y teorías científicas y evaluación de las fuentes de discrepancia.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

La materia y sus transformaciones:

5. Descripción de las reacciones ácido-base basándose en las teorías de Arrhenius, Broensted-Lowry y Lewis.
6. Identificación de la fuerza de ácidos y bases aplicando cualitativa y cuantitativamente escalas de medición como el viraje de coloración, el pH, el pOH, el pKa, el pKb.
7. Descripción de fenómenos ácido-base: hidrólisis, neutralización, la función que cumplen las soluciones amortiguadoras en procesos fisiológicos de los seres humanos y estudio de la lluvia ácida.
8. Descripción de reacciones redox, incluyendo su respectivo ajuste por el método del ión-electrón, y fenómenos provocados por la variación en las concentraciones de reactantes y productos, en procesos biológicos y de aplicación industrial, por ejemplo, electrólisis y pilas.
9. Descripción de los mecanismos de formación de polímeros naturales y artificiales importantes, por ejemplo, en la síntesis de proteínas, en la producción de vestimentas, o plásticos.
10. Descripción de los procesos de decaimiento radiactivo, fisión y fusión nuclear y su utilización en la generación de energía y en aplicaciones tecnológicas en los ámbitos de la salud y la alimentación.
11. Identificación de las ventajas y desventajas del uso de energía nuclear en comparación con otras fuentes de energía renovables y no renovables, en el contexto de los requerimientos energéticos del país.

Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios

Educación Media

Física

Primer año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con los conocimientos del nivel.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Valorar el conocimiento del origen y el desarrollo histórico de conceptos y teorías, reconociendo su utilidad para comprender el quehacer científico y la construcción de conceptos nuevos más complejos.
4. Comprender la importancia de las teorías e hipótesis en la investigación científica y distinguir entre unas y otras.
5. Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.
6. Comprender el funcionamiento y la utilidad de algunos dispositivos tecnológicos que operan en base a ondas sonoras o electromagnéticas, estableciendo comparaciones con los órganos sensoriales
7. Comprender que la descripción de los movimientos resulta diferente al efectuarla desde distintos marco de referencia.
8. Comprender algunos mecanismos y leyes físicas que permiten medir fuerzas empleando las propiedades elásticas de determinados materiales.
9. Comprender el origen, la dinámica y los efectos de sismos y erupciones volcánicas en términos del movimiento de placas tectónicas y de la propagación de energía.
10. Reconocer los parámetros que se usan para determinar la actividad sísmica y las medidas que se deben tomar ante este tipo de manifestaciones geológicas.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Identificación de problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, por ejemplo, en los experimentos efectuados para determinar la rapidez de la luz y del sonido. Caracterización de la importancia de estas investigaciones en relación a su contexto.
2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, el estudio del efecto Doppler.
3. Análisis del desarrollo de alguna teoría o concepto relacionado con los temas del nivel, con énfasis en la construcción de teorías y conceptos complejos, por ejemplo, la ley de Hooke.
4. Distinción entre ley, teoría e hipótesis y caracterización de su importancia en el desarrollo del conocimiento científico.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

La materia y sus transformaciones:

5. Descripción cualitativa del origen y propagación del sonido, de su interacción con diferentes medios (absorción, reflexión, transmisión), de sus características básicas (altura, intensidad, timbre) y de algunos fenómenos como el efecto Doppler.
6. Aplicación de la relación entre longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de una onda.
7. Análisis comparativo de la reflexión de la luz en espejos planos y parabólicos para explicar el funcionamiento del telescopio de reflexión, el espejo de pared, los reflectores solares en sistemas de calefacción, entre otros.
8. Análisis de la refracción en superficies planas y en lentes convergentes y divergentes y sus aplicaciones científicas y tecnológicas como los binoculares, el telescopio de refracción o el microscopio.
9. Descripción de los espectros óptico y auditivo (frecuencia e intensidad) y de los rangos que captan los órganos de la audición y visión en los seres humanos y en otros animales.
10. Explicación general del funcionamiento y utilidad de dispositivos tecnológicos como el teléfono, el televisor, la radio, el ecógrafo, el sonar, el rayo láser y el radar, en base al concepto de onda.

Fuerza y Movimiento:

11. Reconocimiento de la diferencia entre marco de referencia y sistema de coordenadas y de su utilidad para describir el movimiento.
12. Aplicación de la fórmula de adición de velocidades en situaciones unidimensionales para comprobar la relatividad del movimiento, en contextos cotidianos.
13. Aplicación de la ley de Hooke para explicar los fundamentos y rangos de uso del dinamómetro, e identificación de algunas de sus aplicaciones corrientes.

Tierra y Universo:

14. Caracterización básica del origen, la dinámica y los efectos de la actividad sísmica y volcánica en términos de la tectónica de placas y de la propagación de energía.
15. Conocimiento de los parámetros que describen la actividad sísmica (magnitud, intensidad, epicentro, hipocentro) y de las medidas que se deben adoptar ante un movimiento telúrico.

Segundo año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con los conocimientos del nivel, reconociendo el papel de las teorías y el conocimiento en el desarrollo de una investigación científica.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Comprender que el desarrollo de las ciencias está relacionado con su contexto socio-histórico.
4. Reconocer las limitaciones y la utilidad de modelos y teorías como representaciones científicas de la realidad, que permiten dar respuesta a diversos fenómenos o situaciones problemáticas.
5. Explicar diversos fenómenos en que participa el calor, su relación con la temperatura, su medición y su interpretación cualitativa, en términos del modelo cinético de la materia.
6. Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.
7. Reconocer la importancia de las leyes físicas formuladas por Newton y Kepler para realizar predicciones en el ámbito astronómico.
8. Reconocer diversas evidencias acerca del origen y evolución de sistema solar.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones en investigaciones clásicas o contemporáneas relacionadas con los temas del nivel; por ejemplo, la determinación del equivalente mecánico del calor.
2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, el descubrimiento del planeta Neptuno en base a las leyes de Kepler y Newton.
3. Identificación de relaciones de influencia mutua entre el contexto socio-histórico y la investigación científica a partir de casos concretos clásicos o contemporáneos relacionados con los temas del nivel.
4. Explicación de la importancia de teorías y modelos para comprender la realidad, considerando su carácter sistémico, sintético y holístico y dar respuesta a diversos fenómenos o situaciones problemas.
5. Identificación de las limitaciones que presentan modelos y teorías científicas que persiguen explicar diversas situaciones problemas

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

La materia y sus transformaciones:

5. Análisis comparativo del funcionamiento de los distintos termómetros que operan en base a la dilatación térmica; y de las escalas Kelvin y Celsius de temperatura.
6. Interpretación cualitativa de la relación entre temperatura y calor en términos del modelo cinético de la materia.
7. Distinción de situaciones en que el calor se propaga por conducción, convección y radiación, y descripción cualitativa de la ley de enfriamiento de Newton.

Fuerza y Movimiento:

8. Descripción de movimientos rectilíneos uniformes y acelerados tanto en su formulación analítica como en su representación gráfica.
9. Aplicación de los principios de Newton para explicar la acción de diversas fuerzas que suelen operar sobre un objeto en situaciones de la vida cotidiana.
10. Aplicación de las leyes de conservación del momentum lineal y de la energía mecánica para explicar diversos fenómenos y aplicaciones prácticas, por ejemplo, la propulsión de cohetes y jets, el movimiento de carros sobre montañas rusas, etc.
11. Aplicación de las nociones cuantitativas de trabajo, energía y potencia mecánica para describir actividades de la vida cotidiana.

Tierra y Universo:

14. Aplicación de las leyes de Kepler y de la ley de gravitación universal de Newton para explicar y hacer predicciones sobre la dinámica de pequeñas y grandes estructuras cósmicas (planetas, estrellas, galaxias, etc.).
15. Reconocimiento de algunas evidencias geológicas y astronómicas que sustentan las teorías acerca del origen y evolución del sistema solar.

Tercer año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Describir la conexión lógica entre hipótesis, conceptos, procedimientos, datos recogidos, resultados y conclusiones extraídas en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, comprendiendo la complejidad y coherencia del pensamiento científico.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Evaluar y debatir las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología, utilizando un lenguaje científico pertinente.
4. Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.
5. Entender los conceptos y leyes físicas fundamentales que describen el comportamiento de los fluidos, tanto en reposo como en movimiento, para explicar fenómenos naturales y el funcionamiento de algunos aparatos tecnológicos.
6. Comprender los efectos nocivos que la acción humana puede provocar sobre la atmósfera, litosfera e hidrosfera y la necesidad de emplear eficientemente los recursos energéticos para atenuar dichos efectos.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Justificación de la pertinencia de las hipótesis y de los procedimientos utilizados en investigaciones clásicas y contemporáneas, considerando el problema planteado y el conocimiento desarrollado en el momento de la realización de esas investigaciones, por ejemplo, el experimento de Pascal que relaciona la presión atmosférica con la altura.
2. Análisis de la coherencia entre resultados, conclusiones, hipótesis y procedimientos en investigaciones clásicas y contemporáneas, por ejemplo, investigaciones sobre la reducción de la capa de ozono.
3. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, aplicaciones prácticas del principio de Arquímedes.
4. Discusión y elaboración de informes de investigación bibliográfica en que se sintetice la información y las opiniones sobre controversias de interés público relacionadas con ciencia y tecnología, considerando los aspectos biológicos, éticos, sociales y culturales.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Fuerza y Movimiento:

5. Descripción cuantitativa del movimiento circunferencial uniforme en términos de sus magnitudes características.
6. Aplicación cuantitativa de la ley de conservación del momento angular para describir y explicar la rotación de los cuerpos rígidos en situaciones cotidianas.
7. Aplicación elemental de la relación entre torque y rotación para explicar el giro de ruedas, la apertura y el cierre de puertas, entre otros.
8. Identificación de las propiedades básicas de un fluido y aplicación de la ecuación fundamental de la hidrostática en el aire y en distintos líquidos.
9. Aplicación de los principios de Arquímedes y Pascal para explicar fenómenos naturales y el funcionamiento de máquinas hidráulicas y la flotabilidad de barcos, submarinos, globos aerostáticos, entre otros.
10. Aplicación cualitativa de la ley de Bernoulli para explicar fenómenos como el efecto estabilizador de los alerones en autos de carrera, el funcionamiento de los atomizadores, entre otros.

Tierra y Universo:

12. Reconocimiento de los mecanismos físicos que permiten explicar fenómenos que afectan la atmósfera, la litosfera y la hidrosfera (calentamiento global, reducción de la capa de ozono, aumento del nivel de los mares, etc.) y de la responsabilidad humana en el origen de dichos fenómenos.

13. Reconocimiento de alternativas de uso eficiente de los recursos energéticos para atenuar sus consecuencias ambientales.

Cuarto año medio.

Objetivos Fundamentales:

1. Analizar y argumentar sobre controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel, identificando las razones posibles de resultados e interpretaciones contradictorios.
2. Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.
3. Evaluar las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología, utilizando un lenguaje científico pertinente.
4. Reconocer que cuando una observación no coincide con alguna teoría científica aceptada la observación es errónea o fraudulenta, o la teoría es incorrecta.
5. Comprender leyes y conceptos básicos de la electricidad y el magnetismo, la relación que existe entre ambos, y su rol en fenómenos de la vida diaria y el funcionamiento de diversos dispositivos tecnológicos.
6. Comprender la importancia de las fuerzas nucleares y electromagnéticas a nivel del núcleo atómico para explicar diversos de fenómenos.
7. Explicar algunos fenómenos que dan cuenta de la expansión del universo y que sustentan las teorías acerca de su origen y evolución.
8. Reconocer los mecanismos que permiten a las estrellas generar luz y sintetizar elementos.

Contenidos Mínimos Obligatorios:

Habilidades de pensamiento científico:

1. Investigación bibliográfica y análisis de controversias científicas relacionadas con temas del nivel, identificando las fuentes de las discrepancias.
2. Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos del nivel, por ejemplo, la ley de Ohm.
3. Elaboración de informes de investigación bibliográfica con antecedentes empíricos y teóricos sobre debates actuales de interés público, por ejemplo, la energía nuclear.
4. Evaluación del impacto en la sociedad de las aplicaciones tecnológicas, argumentando en base a conocimientos científicos.
5. Análisis de casos en que haya discrepancia entre observaciones y teorías científicas y evaluación de las fuentes de discrepancia.

Las habilidades de pensamiento científico deben desarrollarse articuladamente con los siguientes CMO:

Fuerza y Movimiento:

6. Reconocimiento de semejanzas y diferencias entre la ley de Coulomb y la ley de gravitación universal de Newton: ámbitos de aplicabilidad, magnitudes relativas y analogías formales entre ambas leyes.
7. Verificación experimental y representación gráfica de la ley de Ohm y aplicación elemental de la relación entre corriente, potencia y voltaje en el cálculo de consumo doméstico de energía eléctrica.
8. Descripción de la corriente como un flujo de cargas eléctricas distinguiendo entre corriente continua y alterna.
9. Descripción de los componentes y funciones de la instalación eléctrica domiciliaria (conexión a tierra, fusibles, interruptores, enchufes, etc.) y distinción, en casos simples y de interés práctico, entre circuitos en serie y en paralelo.
10. Identificación de la relación cualitativa entre corriente eléctrica y magnetismo.
11. Reconocimiento de la fuerza magnética ejercida sobre un conductor que porta corriente: el motor eléctrico de corriente continua.
12. Caracterización de los efectos del movimiento relativo entre una espira y un imán: el generador eléctrico y sus mecanismos de acción por métodos hidráulicos, térmicos, eólicos.
13. Descripción elemental de las fuerzas nucleares y electromagnéticas que mantienen unidos los protones y neutrones en el núcleo atómico para explicar la estabilidad de la materia y otros fenómenos.

Tierra y Universo:

14. Reconocimiento de fenómenos que sustentan la teoría acerca del origen y evolución del universo y que proporcionan evidencia de su expansión acelerada.

15. Explicación cualitativa desde el punto de vista de la física nuclear, de cómo a partir del hidrógeno presente en las estrellas se producen otros elementos y la energía que las hace brillar.