



*Dirección General de Educación Secundaria
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
La Rioja*



DISEÑO CURRICULAR

FÍSICA Y QUÍMICA

Autoras:

Prof. Adriana CABANILLAS

Prof. Silvia BOZZI

Coordinadora General de Diseños:

Prof. Lic. Rosana ROMBOLÁ

ÍNDICE

○ <u>Área Curricular: Ciencias Básicas, Naturaleza y Salud</u>	03
○ <u>Espacios Curriculares que incluye el Área: Matemática, Física, Química, Biología, se deben incorporar contenidos de Astronomía y Geología</u>	03
○ <u>Marco Epistemológico</u>	03
○ <u>Logros generales buscados como resultados de Aprendizaje en el Ciclo</u>	05
○ <u>Logros vinculados con desarrollo de capacidades específicas</u>	05
○ <u>Organizadores conceptuales y contenidos generales en el Ciclo Básico de la E.S.O.</u>	06
○ <u>Relaciones de los contenidos de los organizadores en Ciclo Básico de la ESO con los contenidos de Construcción de la Ciudadanía y Educación para la vida (ESI, Memoria, Educación Ambiental, Educación Vial)</u>	08
○ <u>Logros buscados como resultados de Aprendizaje en cada organizador o eje conceptual en el Ciclo Básico de la ESO</u>	10
○ <u>Contenidos de los organizadores conceptuales correspondientes al 1º Año del Ciclo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria y su articulación con los indicadores de logro de las capacidades específicas</u>	12
○ <u>Contenidos de los organizadores conceptuales correspondientes al 2º Año del Ciclo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria y su articulación con los indicadores de logro de las capacidades específicas</u>	17
○ <u>Orientaciones metodológicas generales para las prácticas de Aprendizaje y Enseñanza para el ciclo básico de la Escuela Secundaria</u>	23
○ <u>Algunas recomendaciones metodológicas para las prácticas de Aprendizaje y Enseñanza</u>	30
○ <u>Orientaciones para las prácticas de Evaluación de los resultados y procesos de Aprendizaje</u>	38
○ <u>Recursos e Instrumentos de Evaluación sugeridos</u>	42
○ <u>Fuentes de Consulta</u>	47

AREA CURRICULAR: CIENCIAS BÁSICAS, NATURALEZA Y SALUD

Esta área representa la agrupación de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales que los alumnos deben adquirir, en el campo de las Ciencias Naturales y en las Ciencias Exactas, brindando perspectivas multidisciplinaria desde lo epistemológico, lo axiológico y lo disciplinar, para la representación, comprensión y abordaje de situaciones de la vida real en contextos de aprendizaje de actualidad y cercanos a los intereses de los estudiantes de este Nivel Escolar.

Cada una de las disciplinas que componen esta área, plantean una selección de contenidos y propuestas de aprendizaje que propenden a un tramo formativo integral con el despliegue y el desarrollo de capacidades y competencias dentro de los diversos contenidos de aplicabilidad.

ESPACIOS CURRICULARES QUE INCLUYE EL ÁREA: Matemática, Física, Química, Biología, se deben incorporar contenidos de Astronomía y Geología

En la provincia de La Rioja, en el contexto del marco normativo de la Ley Federal de Educación, la disciplina física y química se implementaba con mayor especificidad, en el último año del tercer ciclo de la enseñanza general básica con el nombre de “Físico-química”. A partir de la Ley de Educación Nacional promulgada en el año 2006, estas disciplinas constituyen el espacio curricular denominado “Física y Química” correspondiendo al 1º y 2º año del ciclo básico de la ESO, siendo común a todas las orientaciones propuestas a nivel país para la Educación Secundaria Obligatoria y aquellas aceptadas por la jurisdicción.

MARCO EPISTEMOLOGICO

El área de Ciencias Naturales está fuertemente ligada al concepto de “alfabetización científica” y actualmente deberíamos asociarlo a “cultura científica”. Esto implica, en el proceso educativo, garantizar a los estudiantes la apropiación de saberes científicos y su utilización **en la comprensión y resolución de conflictos que se puedan presentar en la sociedad.**

En el ciclo básico de la ESO, común a todas las orientaciones, se promueve una formación radical de las disciplinas del área de Ciencias Naturales.

Es de esperar que los procesos graduales de incorporación y reconstrucción de conocimientos, desarrollo y adquisición de capacidades, le permitan mejorar su participación social siendo consciente de las decisiones asumidas en lo personal y en lo colectivo. Lo expresado invita a poner énfasis a las relaciones ciencia-tecnología-sociedad para favorecer la participación ciudadana en la toma fundamentada y responsable de decisiones.

En esta propuesta curricular partimos de la concepción de ciencia como **“producto de la actividad humana determinada por un contexto histórico –social y caracterizada por un modo particular de generar conciencia”**. Este concepto debe quedar absolutamente claro

La enseñanza de la Física y la Química debería ayudar a construir en los jóvenes, una mirada científica sobre el mundo, con un tipo de pensamiento sistemático, inquisidor, que apoya o sostiene razones; cuestionador de supuestos y de afirmaciones de sentido común; un pensamiento crítico y

creativo capaz de imaginar alternativas, un pensamiento autónomo y científico. Por ello es que los conocimientos en la escuela no deben ser presentados como realidades acabadas y absolutas, **hoy las verdades científicas se definen como provisionales y falibles**, lo que invita a seguir poniéndolas a prueba, a cuestionarlas, a recrearlas.

Desde este enfoque constructivista el que aprende no solo recibe conocimiento sino que es constructor activo del mismo y el docente es quien, recurriendo a su saber disciplinar y formativo, **coordina las estrategias didáctico-pedagógicas y orienta al estudiante en esa construcción**. Desde esta perspectiva el aprendizaje es producto de un proceso que posibilita una reorganización interna del sujeto que aprende y esto es integrar los nuevos conocimientos o las nuevas conductas en esquemas o estructuras que tengan un significado personal

Otra de las premisas a la que adhiere la presente propuesta curricular es el concepto de la educación científica como un *“evento social en el que se comparten y negocian significados”* para lo cual, será fundamental otorgar al estudiante mayor participación y responsabilidad en la construcción de su propio conocimiento como así también, generar el espacio para la interacción social y la reflexión personal.

Por eso, volviendo nuevamente, al enfoque actual de la enseñanza de las ciencias en la escuela, se debe atender a dos dimensiones:

- La ciencia como conjunto sistemático de conocimientos (ciencia como producto)
- La ciencia como actividad productora de ese conjunto de conocimientos (ciencia como proceso o actividad).

Durante muchos años la tarea de enseñar ciencias estuvo ligada a una perspectiva, fundada en el positivismo empirista, para el que las percepciones sensoriales constituían el camino para las construcciones teóricas de la realidad. Se consideraba que la ciencia era objetiva y neutra, aceptando la existencia de la verdad la cuál debía ser descubierta. (Gerard Fourez 1997). Asimismo, el conocimiento científico era **estático, absoluto y simulaba tener la lógica del conocimiento cotidiano, quedando excluido de la educación científica aquellos estudiantes que no tenían la capacidad para aprenderlo, lo que significaba, reproducir lo más fiel posible el discurso científico incorporado y grabado en sus memorias, el que era transmitido por el profesor como un producto acabado, sin discusión**. El criterio con que se seleccionaban y organizaban los contenidos estaba sujeto exclusivamente a la lógica de la disciplina, incorporando en el currículo de física y química aquellos saberes relevantes por constituir la esencia fundamental de la disciplina a enseñar. Un currículo academicista, era bajo esta luz, un buen currículo.

La escuela debe renunciar a transmitir verdades prefabricadas, para que el estudiante las copie y las recite, **debe enseñar a cuestionar ese saber elaborado, debe habilitar la duda como origen de la construcción de nuevos conocimientos**. Pensemos que hubiera sucedido si hombres como Copérnico o Galileo no hubieran puesto en duda la visión aristotélica del mundo.

Finalmente, los procesos de enseñanza deben tender a generar acciones que posibiliten la construcción de aprendizajes significativos, para lo cual se deben tener en cuenta no sólo la lógica

interna de la disciplina, sino también **la adecuación y problematización de los conceptos a trabajar según la lógica del estudiante**, determinada por sus saberes previos, sus conocimientos del mundo, lógica que se descubre mediante **la pedagogía del diálogo, siendo esta acción esencial en la formación de las personas**: *“El diálogo es la relación que hace posible el acto cognoscente [...] nadie educa a nadie, así como tampoco nadie se educa a sí mismo. Los hombres se educan entre sí, mediatizados por el mundo”* (Freire, 1970: 80)

LOGROS GENERALES BUSCADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN EL CICLO

- 1- Reconocimiento y valoración crítica de la importancia del desarrollo científico y tecnológico en la evolución social, las técnicas de trabajo y la calidad de vida personal y comunitaria.
- 2- Capacidad en el uso creciente del razonamiento hipotético-deductivo para proponer estrategias de solución a diversos interrogantes y problemáticas, recurriendo al conocimiento científico.
- 3- Utilización de expresiones matemáticas para representar relaciones entre cantidades, describir procesos físicos y químicos, y arribar a conclusiones para casos concretos.
- 4- Adquisición de una base de conocimientos, que crea oportunidades para que puedan seguir niveles progresivamente más elevados de estudio, y realizar actividades relacionadas con la física y la química.
- 5- Consideración de los aportes de pares logrando una actitud dialógica, poniendo en juego las habilidades personales complementándose con otros en el análisis, interpretación y solución de problemas situados obteniendo resultados compartidos.
- 6- Compromiso creciente en su formación individual para una mejor intervención ciudadana en cuestiones socio-ambientales, como así también en la construcción de un proyecto personal de intervención sociopolítica y cultural.

LOGROS VINCULADOS CON DESARROLLO DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- ✓ **CAPACIDAD: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON PENSAMIENTO CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES EN CIENCIAS NATURALES**
 - 1- Habilidad para relacionar la teoría científica con los hechos o fenómenos involucrados en situaciones problemáticas vinculadas a procesos naturales, industriales o tecnológicos, logrando profundidad en su comprensión para confrontar los resultados obtenidos con los esperados, ratificando o rectificando la solución si fuera necesario
- ✓ **CAPACIDAD: DESPLEGAR EL RAZONAMIENTO CIENTÍFICO EN CIENCIAS NATURALES**

- 1- Reconocimiento del proceso de construcción y evolución histórica del conocimiento científico como resultado de la interacción social, cultural y política.
 - 2- Actitud de tolerancia a la diversidad de explicaciones y concepciones en relación a ciertos hechos naturales aceptando que el disenso fundamentado, la discusión y las argumentaciones son algunos de los procesos necesarios para lograr la construcción de saberes dentro del campo de la ciencia.
 - 3- Habilidad para diseñar y armar dispositivos sencillos, construir e integrar conocimientos, evaluar anticipaciones y elaborar descripciones vinculadas a situaciones problemáticas en diferentes contextos.
- ✓ **CAPACIDAD: COMPRENSIÓN LECTORA Y UTILIZACION DE DIVERSOS LENGUAJES Y TEORÍAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS NATURALES**
- 1- Habilidad en la utilización de diversos lenguajes y teorías científicas para comunicar su discurso en diversas circunstancias sea para argumentar, explicar, describir o justificar.
 - 2- Interpretación y utilización progresiva de los tres niveles de representación - macro, submicroscópico y simbólica - de las transformaciones físicas y químicas tanto naturales como antropogénicas

ORGANIZADORES CONCEPTUALES Y CONTENIDOS GENERALES EN EL CICLO BASICO DE LA E.S.O

Será prioritario que el docente seleccione y organice contenidos en una secuencia integrada y articulada con un orden psicológico y disciplinar.

En el espacio curricular Física-Química se debe incorporar contenidos que corresponde a Astronomía, para garantizar su enseñanza, dado que estos saberes están comprendidos dentro de los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP), para el ciclo básico.

Los criterios de selección de los contenidos, en el presente currículo, están en relación a los enfoques epistemológicos, psicológicos, sociológicos y pedagógicos.

Fueron seleccionados por:

- Responder a los propósitos de la enseñanza de las Ciencias Naturales y a la finalidad de la escuela secundaria.
- Articular con los contenidos propuestos para el nivel primario y recomendados por los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios. (NAP)
- Integrar diferentes tipos de conocimiento: cotidiano, escolar, científico y tecnológico.
- Posibilitar el desarrollo y ejercicio del nivel operacional formal de los estudiantes.
- Considerar la especificidad, es decir, ser contenidos que no se abordarán en otro campo del conocimiento.
- Posibilitar su transferibilidad, se pueden aplicar en situaciones distintas, en otros contextos.

- Ser de relevancia social y actual: los contenidos que se seleccionan posibilitan a los estudiantes apropiarse de saberes socialmente significativos y/o de actualidad pudiendo relacionar los contenidos con su realidad u otros contextos.
- Tener relevancia científica por su alto poder explicativo ofreciendo la posibilidad de conocer como fueron construyéndose a lo largo de la historia.
- Ser significativos con apertura pedagógica, están abiertos a la discusión y debate críticos, presentando la posibilidad de ampliación por parte de los implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

QUÍMICA:

ORGANIZADORES CONCEPTUALES		CONTENIDOS GENERALES
“DESDE LO MACROSCÓPICO Y PROGRESIVAMENTE, A LO SIMBÓLICO Y A LO SUB MICROSCÓPICO”	LOS MATERIALES COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES	Propiedades, composición y uso de los materiales y sustancias
	LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS	Factores y procesos que intervienen y/o provocan transformaciones físicas, químicas y/o nucleares en materiales y sustancias.

FÍSICA:

ORGANIZADORES CONCEPTUALES	CONTENIDOS GENERALES
LOS FENÓMENOS DEL MUNDO FÍSICO	- Las leyes del universo que rigen el comportamiento de la materia y la energía - Los diferentes tipos de energía y sus transformaciones - Las propiedades eléctricas y magnéticas de las partículas - La descripción corpuscular de la materia para interpretar variables macroscópicas como volumen, presión y temperatura, en términos de la energía que intervienen en los procesos submicroscópicos. - Los campos de fuerzas donde se manifiestan interacciones de diferente naturaleza: gravitatorios, eléctricos y magnéticos. - Los campos eléctrico y gravitatorio asociados a una energía potencial - Las interrelaciones eléctricas y magnéticas y sus usos - Las leyes de Newton de la mecánica clásica - La interpretación de la radiación como otra forma de intercambio de energía, junto al trabajo y el calor - El sonido como fenómeno ondulatorio - La dualidad onda-corpúsculo de la luz

	- El espectro de radiación electromagnética (ondas de radio, microondas, rayos ultravioletas, etc.) - La modelización de los fenómenos físicos y su descripción a través de expresiones matemáticas
LA TIERRA EL UNIVERSO Y SUS CAMBIOS	- Las relaciones entre las variables, temperatura, presión atmosférica, humedad, que intervienen en la caracterización del clima terrestre - Los efectos que experimenta la Tierra, como integrante del Sistema Solar, a causa de las interacciones gravitatorias, por ejemplo, las mareas. - La comparación desde un punto de vista histórico y mecánico entre los modelos geocéntrica y heliocéntrico del universo - Los procesos energéticos básicos en el interior de las estrellas - Los grandes objetos cósmicos (cúmulos de estrellas, galaxias, cúmulos de galaxias), comparando entre ellos tamaños y distancias.

RELACIONES DE LOS CONTENIDOS DE LOS ORGANIZADORES EN CICLO BASICO DE LA ESO CON LOS CONTENIDOS DE CONSTRUCCION DE LA CIUDADANIA Y EDUCACION PARA LA VIDA (ESI, MEMORIA, EDUCACION AMBIENTAL, EDUCACIÓN VIAL)

CONTENIDOS				
C.C. y E. V.	ORGANIZADORES CONCEPTUALES DEL ESPACIO			
	LOS MATERIALES COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES	LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS	LOS FENÓMENOS DEL MUNDO FÍSICO	LA TIERRA EL UNIVERSO Y SUS CAMBIOS
ESI	Alcohol, hormonas, sustancias que generan adicción	Alcohol, hormonas, otras sustancias que generan adicción (solo reconocimiento de grupos funcionales) Actividad bacteriana y los medio ácido-básico		
MEMORIA	El ADN y la determinación del parentesco de un individuo.	Recuperación de ADN mitocondrial, ADN (mt) de		

	Análisis genético Constitución química de la sangre	restos óseos y piezas dentarias para la identificación de los desaparecidos. Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF),		
EDUCACION AMBIENTAL	Ciclos biogeoquímicos del agua, carbono, del azufre y el nitrógeno, otros contaminantes, Gestión y disposición final de los residuos sólidos urbanos y basura tecnológica. Uso de Combustibles fósiles El cálculo de la Huella del carbono	Acidificación de recursos naturales, recuperación y conservación. Combustión de combustibles fósiles. Huella del carbono personal y de procesos productivos diversos. Gestión de los residuos sólidos urbanos y basura tecnológica	El uso de energías alternativas limpias y renovables para preservar el ambiente de los cambios y alteraciones que pueden producirse y, que afecta directamente a todas las poblaciones existentes Los temas científicos actuales, que generan debates en la sociedad (contaminación acústica, uso de instrumentos y aparatología,...) Los daños que la radiación electromagnética puede ocasionar a la salud, se debe reflexionar sobre las normas de seguridad en el manejo de rayos X o gamma.	El aumento de la temperatura media global y las alteraciones que provoca en el planeta. Las interacciones gravitatorias de la Tierra y sus efectos dentro del Sistema Solar.
EDUCACION VIAL	El respeto por las normas de tránsito. Usos del cinturón de seguridad. Espejos convexos colocados en las esquinas. La velocidad controlada en			

	centros urbanos y rutas, preservando la vida de la personas.			
--	--	--	--	--

LOGROS BUSCADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN CADA ORGANIZADOR O EJE CONCEPTUAL EN EL CICLO BASICO DE LA ESO

ORGANIZADORES CONCEPTUALES	LOGROS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE
LOS MATERIALES COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES	- Explicar y justificar, empleando la teoría cinético-molecular las propiedades generales de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos. - Identificar las propiedades específicas de los estados de agregación en fenómenos naturales y antropogénicos. - Modelizar y explicar las características que diferencian a un material de otro. - Planificar experiencias sencillas que evidencien las propiedades de ciertos materiales que justifican su uso. - Extraer información de la Tabla Periódica, reconociendo las limitaciones, en relación a las propiedades y representación simbólica de diversos materiales (sólo ciertas sustancias simples). - Establecer correspondencia entre propiedades y usos de los materiales valiéndose de la información reunida a través de procesos indagatorios, empíricos y colaborativos. - Conocer las características que debe reunir el agua y el aire atmosférico para ser considerados inocuos y favorables para la vida.
LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS	- Distinguir cual es el mejor mecanismo para aislar los componentes de ciertos sistemas materiales. - Describir, utilizando lenguaje científico, el estado inicial y final de un material sometido a diversos mecanismos de transformación e identificando el factor interviniente y las propiedades características antes y después del cambio. - Reconocer representaciones moleculares, atómicas e iónicas utilizadas en diversos procesos físicos y químicos. - Mostrar tolerancia a la diversidad de explicaciones y concepciones en relación a ciertos hechos naturales, como evidencia de aceptación del disenso fundamentado, la discusión y las argumentaciones como procesos necesarios para lograr la construcción de saberes, dentro del campo de la ciencia.

	- Formular y comprobar hipótesis, elaborar conclusiones, a partir de las observaciones realizadas, o de la información disponible, acerca de los fenómenos químicos.
LOS FENÓMENOS DEL MUNDO FÍSICO	- Comprender la concepción actual del comportamiento de la materia y la energía. - Conocer las diferentes formas de energía, y explicar las transformaciones energéticas que se pueden producir - Conocer la estructura atómica de la materia y explicar el comportamiento eléctrico de las partículas - Conocer los fenómenos magnéticos, y algunas interrelaciones con los fenómenos eléctricos - Interpretar la temperatura como vinculada a la energía de las partículas que componen un cuerpo, y su diferenciación con el calor - Reconocer las relaciones entre los variables presión, volumen y temperatura desde el modelo cinético-molecular. - Explicar que son los campos de fuerzas y describirlos según su naturaleza. - Reconocer el sonido como fenómeno ondulatorio. - Explicar la luz como fenómeno ondulatorio y corpuscular - Interpretar la radiación como una forma de energía en un sistema. - Conocer las leyes de Newton, y aplicarlas, para explicar algunos fenómenos naturales - Modelizar y describir fenómenos físicos a través de expresiones matemáticas - Conocer el espectro de radiación electromagnética - Formular y comprobar hipótesis, elaborar conclusiones, a partir de las observaciones realizadas, o de la información disponible, acerca de los fenómenos físicos
LA TIERRA EL UNIVERSO Y SUS CAMBIOS	- Explicar la relación entre temperatura, presión atmosférica, humedad, y las variables como, latitud, altitud, presencia de agua. - Reconocer las relaciones de los componentes del Sistema Solar - Interpretar las mareas como uno de los efectos que experimenta la Tierra como integrante del Sistema Solar, a causa de las interacciones gravitatorias. - Reconocer grandes objetos cósmicos, estableciendo comparaciones entre sus características - Interpretar algunos modelos de universo, Teoría del Big Bang

CONTENIDOS DE LOS ORGANIZADORES CONCEPTUALES CORRESPONDIENTES AL 1º AÑO DEL CICLO BÁSICO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y SU ARTICULACIÓN CON LOS INDICADORES DE LOGRO DE LAS CAPACIDADES ESPECÍFICAS.

QUÍMICA

ORGANIZADOR CONCEPTUAL 1: LOS MATERIALES COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES	
CONTENIDOS: - La historia del “vacío”. Naturaleza corpuscular de la materia. Naturaleza de la ciencia y sus procesos en la búsqueda de una explicación a fenómenos naturales. -Teoría cinético-molecular, empleo para la modelización y argumentación de ciertas propiedades. - Diversos criterios de clasificación de los Sistemas Materiales. (ej: según composición, intercambio de materia y energía, propiedades comunes, otros) - Aproximación al estudio de las Soluciones, diversos criterios de clasificación, aspecto cualitativo de las propiedades coligativas. - Evolución Histórica de la construcción de la Tabla Periódica. Relación ubicación y propiedades de los elementos. La Tabla Periódica como fuente de información - Estudio de los componentes del aire, suelo y agua. Propiedades macroscópicas generales (Ej.: masa, volumen, peso, superficie) y específicas (Ej.: densidad, peso específico, conductividad, tenacidad, dureza, punto de ebullición, etc.). - Propiedades según el estado de agregación líquido (ej. : viscosidad, tensión superficial), sólidos (ej.: tenacidad, resistencia), gaseoso (ej.: difusión, expansión) - Materiales y su utilización: (ej.: Metales, plásticos, materiales de construcción, minerales, sustancias radiactivas, derivados del petróleo, productos extraídos del reino animal o vegetal, otros). Relación propiedad-uso- disposición final. - Ventajas y desventajas en el uso de ciertos materiales. Impacto en el ambiente.	
CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO – LOS ESTUDIANTES
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON PENSAMIENTO CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES EN CIENCIAS NATURALES	Identifican las propiedades macroscópicas de diferentes materiales mediante la observación, manipulación y ensayos experimentales, considerando las posibilidades de utilizarlos para determinados propósitos. Reconocen las conveniencias ecológicas, económicas y energéticas, asumen decisiones y argumentan la elección de ciertos materiales y/o productos para ser utilizados en determinados contextos y/o situaciones incluyendo la posibilidad de su reutilización.
DESPLEGAR UN RAZONAMIENTO CIENTÍFICO EN CIENCIAS NATURALES	Combinan información provista por ensayos experimentales, datos de constantes físicas obtenidas de la tabla periódica u otras tablas de valores y gráficos (curvas de calentamiento y/o enfriamiento), para identificar propiedades y transformaciones de ciertos materiales, analizan y explican el comportamiento de los mismos para validar o no su utilización, con propósitos concretos. Utilizan el razonamiento hipotético-deductivo, es decir: observan fenómenos o procesos sean naturales o antropogénicos,

	formulan y confrontan hipótesis certeras o erróneas; Controlan variables en juego, con la posibilidad de inferir conclusiones coherentes con la información obtenida, a problemas planteados en un determinado contexto, estableciendo relaciones, entre datos seleccionados de ensayos experimentales y por indagación, sobre propiedades, utilización de los materiales y su implicancia ecológica, económica y energética.
COMPRENSIÓN LECTORA CIENCIAS NATURALES	EN Elaboran, comparten y contrastan narrativas que ejemplifican la naturaleza de la ciencia utilizando algunos hechos históricos relacionados con el conocimiento científico y su construcción. Comunican mediante gráficos en coordenadas cartesianas las propiedades de ciertas sustancias, informando sobre las variables puestas en juego. Utilizan símbolos para representar los materiales, y construyen modelos escolares que muestran las diferencias macroscópicas de las sustancias.

ORGANIZADOR CONCEPTUAL 2: LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS	
CONTENIDOS: - Los componentes del suelo, aire, y agua. Métodos de separación, fraccionamiento y descomposición. - Procesos de contaminación y recuperación del suelo, aire y agua. - Diferentes tipos de agua. Parámetros físicos, químicos y biológicos de calidad del agua potable según la Organización Mundial de la Salud. Contaminación química, biológica y térmica de los cursos de los recursos hídricos. - El antes y el ahora de los métodos de potabilización del agua. Comparación. - Transformaciones endotérmicas y exotérmicas de los materiales. Aprovechamiento social, económico y tecnológico, por Ej.: cambios de estado, combustión, oxidación, fermentación, disolución, reciclado, reúso, otros. - Modelos escolares diversos para representar los cambios físicos y/o químicos que experimentan algunos materiales, por Ej.: curvas de calentamiento y de solubilidad, ecuaciones químicas de la combustión del carbón, fermentación de los hidratos de carbono, obtención de metales a partir de sus minerales, otros.	
CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO – LOS ESTUDIANTES
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON PENSAMIENTO CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES EN CIENCIAS NATURALES	Escogen sustancias y materiales de laboratorio real o virtual de acuerdo a la situación que se plantea y el contexto elegido, validan e interpretan los resultados observados. Exponen causas y consecuencias del uso de ciertas sustancias en procesos industriales y biológicos, estableciendo relación propiedad-disposición final. Determinan las posibles consecuencias en el uso de ciertos procesos, mecanismos y/o sustancias empleadas para obtener agua potable. Identifican representaciones simbólicas de transformaciones físicas y/o químicas tanto materiales como energéticas.

DESPLEGAR UN RAZONAMIENTO CIENTÍFICO EN CIENCIAS NATURALES	Usan el razonamiento hipotético-deductivo: observan e investigan fenómenos o procesos sean naturales o antropogénicos, formulan y confrontan hipótesis certeras o erróneas; Controlan variables en juego con la posibilidad de inferir conclusiones pertinentes a problemas planteados en un determinado contexto, estableciendo relaciones, entre datos seleccionados de ensayos experimentales y por indagación, sobre la composición de ciertos materiales y la determinación de sus propiedades, usos y disposición final. Debaten y argumentan posturas personales referidas al uso y cuidado de recursos naturales, productos industriales y tecnológicos en diversas circunstancias y contextos. Usan el pensamiento abstracto para dar explicaciones, mediante modelos científicos y analógicos, de la relación entre composición química y propiedades físicas y químicas de diversas sustancias.
COMPRENSIÓN LECTORA EN CIENCIAS NATURALES	Utilizan conocimientos y lenguaje científico para explicar las causas y consecuencias probables de los cambios analizados. Comunican mediante gráficos en coordenadas cartesianas la solubilidad de ciertas sustancias, informan sobre las variables puestas en juego, y utilizan conocimientos y lenguaje científico para explicar los factores que intervienen en el proceso de disolución. Utilizan modelos escolares o científicos para representar los estados iniciales y finales de los materiales sometidos a transformaciones físicas o químicas. Usan símbolos químicos y matemáticos, gráficos, íconos y explican el significado de los mismos. Elaboran, comparten y contrastan narrativas que ejemplifican la naturaleza de la ciencia utilizando algunos hechos históricos relacionados con el conocimiento científico y su construcción.

ORGANIZADOR CONCEPTUAL 3: LOS FENÓMENOS DEL MUNDO FÍSICO
CONTENIDOS: La energía. Formas y fuentes de energía. Las transformaciones de la energía en la naturaleza. Conservación y degradación de la energía. Uso y abuso de la energía. Temperatura, presión y volumen en función de la energía cinética molecular. Los fenómenos eléctricos. Las cargas eléctricas y los átomos. Electrificación por frotamiento, por inducción y por contacto. Conservación de la carga. Materiales conductores y aislantes de la electricidad. Tormentas eléctricas. El pararrayos. Fuerza eléctrica. Campo eléctrico. Líneas de campo. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Circuitos eléctricos. Circuitos en serie y en paralelo. El efecto Joule y sus aplicaciones. El consumo eléctrico domiciliario. Nociones de seguridad eléctrica.

Magnetismo y materia. Las propiedades de los imanes. Los distintos metales frente a un imán. Los polos de un imán. La inducción magnética. Las fuerzas magnéticas. El campo magnético. Los átomos y el modelo de magnetismo. Polos magnéticos y geográficos. Campo magnético terrestre. La brújula. El **electromagnetismo**. El descubrimiento de Oersted. Campo electromagnético. El electroimán. Usos de los electroimanes.

Concepto de **fuerza**. La fuerza como magnitud vectorial. Fuerzas e interacciones. Fuerzas a distancia y de contacto. Fuerzas y deformación. Dinamómetro. Sistemas de fuerzas. Resultante. **Movimiento** de una partícula. Posición, tiempo y sistema de referencia. Trayectoria. Diferentes trayectorias. Rapidez. Velocidad. Aceleración. Fuerzas y movimientos. La acción y la reacción. La masa y la inercia. El peso y la interacción gravitatoria. Los campos gravitatorios. La presión. La presión en los fluidos. Presión atmosférica. Presión hidrostática

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO – LOS ESTUDIANTES
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON PENSAMIENTO CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES EN CIENCIAS NATURALES	Representan gráficamente las líneas de campo eléctrico de distintos objetos, pudiendo hacer hipótesis previas sobre las intensidades en distintos puntos del espacio Realizan cálculos sencillos sobre circuitos eléctricos Realizan investigaciones sobre las relaciones entre dos o más observaciones, para recopilar y registrar datos cualitativos y cuantitativos de investigación, relevantes para la resolución de un determinado problema o cuestión Resuelven problemas a partir de valores obtenidos de mediciones realizadas, considerando los errores de medición. Se involucran como ciudadanos reflexivos en la toma de decisiones, en temas que se relacionan con la ciencia. Trabajan de manera colaborativa en la resolución de problemas y usan un lenguaje apropiado y diferentes formatos, para comunicar ideas, procedimientos y resultados Usan aparatos y herramientas bajo las normas de seguridad
DESPLEGAR UN RAZONAMIENTO CIENTÍFICO EN CIENCIAS NATURALES	Interpretan los comportamientos eléctricos en los materiales. Comprenden los distintos mecanismos que permiten dotar de carga a un objeto por inducción y frotamiento Clasifican los materiales en conductores y aislantes de acuerdo a su comportamiento frente a campos eléctricos Realizan experimentos sencillos de electrostática y predicen los resultados al modificar algunas de las variables, como cargas o distancias Establecen analogías y semejanzas entre los fenómenos eléctricos atmosféricos y cotidianos Reconocen y diferencian fuerzas magnéticas y eléctricas Utilizan la noción de campo para explicar las interacciones magnéticas a distancia Poseen sólidos conocimientos teóricos, que les permiten integrar la teoría y la práctica al realizar prácticos de laboratorio Proponen investigaciones que derivan de los experimentos realizados Reflexionan y analizan los procedimientos para aprender Reconocen y describen los principales fenómenos de interacción entre magnetismo y electricidad, y ejemplifican con usos cotidianos

	Utilizan los términos adecuados para referirse a fenómenos que involucren fuerzas y presiones, y el uso de las unidades pertinentes. Comprenden el concepto de campo gravitatorio
COMPRESIÓN LECTORA EN CIENCIAS NATURALES	Seleccionan e integran la información en diferentes formatos y fuentes (libros, folletos, revistas, sitios de internet, entrevistas a expertos) Usan un lenguaje científico apropiado, para comunicar ideas, procedimientos, resultados, en diferentes formatos (verbal, papel, digital) Recopilan y muestran datos, a mano o con computadora, usando una variedad de formatos, que incluyen diagramas de flujo, gráficos de barras, tablas, pictogramas. Proporcionan con claridad el significado de un concepto. Afirman o refutan una opinión con la intención de convencer a una audiencia Explican, modificando el estado de conocimiento de quien la recibe Relatan hechos que suceden en un lugar y en un tiempo determinado

ORGANIZADOR CONCEPTUAL 4: LA TIERRA, EL UNIVERSO Y SUS CAMBIOS	
CONTENIDOS: Los orígenes de la astronomía. Estrellas, constelaciones y galaxias. El sistema solar. Planetas y satélites. Asteroides, meteoritos y cometas. La distancia al sol y la atmósfera de los planetas. La atracción gravitatoria. El planeta tierra. La luna, nuestro satélite. Las mareas como efecto de las interacciones gravitatorias. El hidrógeno y el universo. La teoría del Big-Bang.	
CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO – LOS ESTUDIANTES
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON PENSAMIENTO CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES EN CIENCIAS NATURALES	Determinan el estado de una predicción y una hipótesis basada en información de fondo o en un patrón observado de determinadas situaciones. Realizan investigaciones sobre las relaciones entre dos o más observaciones, para recopilar y registrar datos cualitativos y cuantitativos de investigación, relevantes para la resolución de un determinado problema o cuestión Resuelven problemas a partir de valores obtenidos de mediciones realizadas, considerando los errores de medición. Se involucran como ciudadanos reflexivos en la toma de decisiones, en temas que se relacionan con la ciencia. Trabajan de manera colaborativa en la resolución de problemas y usan un lenguaje apropiado y diferentes formatos, para comunicar ideas, procedimientos y resultados Usan aparatos y herramientas, bajo las normas de seguridad Consideran los avances científicos de manera dinámica, y no como un resultado acabado Analizan y discuten los modelos antiguos, para apropiarse de modelos científicos actuales
DESPLEGAR EL RAZONAMIENTO CIENTÍFICO EN	Reconocen y diferencian, galaxias, constelaciones, estrellas Conocen, describen y modelizan el sistema solar. Comparan, tamaños y distancias entre los diferentes elementos del universo.

CIENCIAS NATURALES	Observan y registran datos utilizando instrumentos de manera eficaz. Interpretan modelos que muestran y describen el universo Analizan datos cualitativos y cuantitativos, obtenidos de mediciones realizadas, y elaboran posibles explicaciones Realizan investigaciones a partir de observaciones realizadas. Usan y comparan métodos diferentes para medir una variable. Grafican a partir de las observaciones realizadas Describen las mareas como el efecto que experimenta la tierra a causa de las interacciones gravitatorias
COMPRENSIÓN LECTORA EN CIENCIAS NATURALES	Seleccionan e integran la información en diferentes formatos y fuentes (libros, folletos, revistas, sitios de internet, entrevistas a expertos) Usan un lenguaje científico apropiado, para comunicar ideas, procedimientos, resultados, en diferentes formatos (verbal, papel, digital) Comunican ideas, preguntas, planes y resultados utilizando diferentes lenguajes Proporcionan con claridad el significado de un concepto. Afirman o refutan una opinión con la intención de convencer a una audiencia Explican, modificando el estado de conocimiento de quien la recibe Relatan hechos que suceden en un lugar y en un tiempo determinado

CONTENIDOS DE LOS ORGANIZADORES CONCEPTUALES CORRESPONDIENTES AL 2º AÑO DEL CICLO BÁSICO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y SU ARTICULACIÓN CON LOS INDICADORES DE LOGRO DE LAS CAPACIDADES ESPECÍFICAS.

ORGANIZADOR CONCEPTUAL 1: LOS MATERIALES COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES
- <u>Profundización en el estudio de las soluciones.</u> Solubilidad y factores que la favorecen. Curvas de solubilidad. Introducción al concepto de concentración (porcentuales). Reconocimiento de soluciones ácidas y básicas, características y propiedades. Indicadores. Aspecto cualitativo de la escala del PH. - <u>Aproximación a las representaciones submicroscópica de los materiales.</u> - Evolución histórica de la teoría atómica- molecular, errores y aciertos. - Evolución histórica del modelo atómico. Avances científico- tecnológicos que intervinieron en las sucesivas modificaciones del modelo hasta llegar al actual. Aciertos y equivocaciones de los diferentes modelos atómicos. Principio de incertidumbre. - Composición submicroscópica de la materia: átomo, molécula, iones. Conceptualización y diferenciación. - Sustancias radiactivas, aprovechamiento de la energía nuclear. Procesos de fusión y fisión. Ventajas y desventajas. Radiofármacos, isotopos radiactivos.

- Identificación de algunos materiales según composición molecular con propiedades comunes: Metales, plásticos, materiales de construcción, minerales, derivados del petróleo, productos extraídos del reino animal o vegetal, otros. Relación propiedad-uso- disposición final.
- Ventajas y desventajas en el uso de ciertos materiales. Impacto en el ambiente.
- El modelo didáctico de Niel Bohr, modelización de los átomos de algunos elementos conocidos, utilizando información de la tabla periódica. Formación de iones, teoría del octeto y representaciones mediante diferentes lenguajes. (Lewis, símbolo químico, modelo atómico)-
- Orbitas vs. Orbital.

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO – LOS ESTUDIANTES
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON PENSAMIENTO CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES EN CIENCIAS NATURALES	Identifican soluciones acuosas ácidas, básicas y neutras (NAP) y factores que favorecen la solubilidad de algunas sustancias. Explican el aporte de Amadeo Avogadro al conflicto entre la teoría atómica de Dalton y la ley de las combinaciones gaseosas de Gay-Lussac. Justifican las diferencias fundamentales de los modelos atómicos reconociendo los aportes de los avances científico-tecnológicos que determinaron las modificaciones a dichos modelos. Identifican las propiedades macroscópicas de diferentes materiales mediante la observación, manipulación y ensayos experimentales, considerando las posibilidades de utilizarlos para determinados propósitos. Reconocen las conveniencias ecológicas, económicas y energéticas, y las consideran cuando asumen decisiones, argumentando la elección de ciertos materiales y/o productos para ser utilizados en determinados contextos y/o situaciones.
DESPLEGAR UN RAZONAMIENTO CIENTÍFICO EN CIENCIAS NATURALES	Combinan información provista por ensayos experimentales, datos de constantes físicas obtenidas de la tabla periódica u otras tablas de valores y gráficos (curvas de calentamiento y/o solubilidad). Para identificar propiedades y transformaciones de ciertos materiales, analizan y explican el comportamiento de los mismos para validar o no su utilización con propósitos concretos. Utilizan el razonamiento hipotético-deductivo, es decir, observan fenómenos o procesos sean naturales o antropogénicos, formulan y confrontan hipótesis certeras o erróneas y Controlan variables en juego con la posibilidad de inferir conclusiones coherentes con la información obtenida, a problemas planteados en un determinado contexto, estableciendo relaciones, entre datos seleccionados de ensayos experimentales y por indagación, sobre propiedades, utilización de los materiales y su implicancia ecológica, económica y energética.
COMPRENSIÓN LECTORA EN CIENCIAS NATURALES	Elaboran, comparten y contrastan narrativas que ejemplifican la naturaleza de la ciencia utilizando algunos hechos históricos relacionados con el conocimiento científico y su construcción. - Comunican mediante gráficos en coordenadas cartesianas las propiedades de ciertas sustancias informando sobre las variables puestas en juego.

	- Utilizan símbolos para representar los materiales, y construyen modelos escolares que muestran las diferencias macroscópicas de los materiales y submicroscópicas de las sustancias que los constituyen como así también de las transformaciones químicas en las que participan.
--	--

ORGANIZADOR CONCEPTUAL 2: LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS	
CONTENIDOS: <u>Estudio simbólico y macroscópico:</u> - Acidificación de los recursos naturales, causas naturales y antropogénicas- consecuencias- Lenguaje químico-simbólico básico. Indicadores ácido-base - Contaminación térmica y solubilidad de gases esenciales para la vida. <u>Aproximación al estudio simbólico y submicroscópico:</u> - Procesos artesanales, industriales, tecnológicos de síntesis para materiales y sustancias de importancia social, económica, energética, ambiental (ej.: síntesis de algunos polímeros a partir de hidrocarburos, obtención industrial o artesanal del hidrógeno, óxidos contaminantes de los recursos naturales, obtención de metales a partir de sus minerales, otros). Lenguaje simbólico básico en ecuaciones químicas. - Combustión y la teoría del flogisto. Combustibles, generalidades. Combustibles fósiles, petróleo, hulla, gas natural. Causas y consecuencias del calentamiento global. Cálculo de la huella de carbono. Desarrollo de nuevas tecnologías para el ahorro energético. - Verificación de la Ley de la conservación de la masa y de las proporciones definidas. Expresión matemática. - Aproximación empírica y cualitativa a cinética química con la Teoría de los choques, energía de activación y factores que modifican la velocidad de una reacción química.	
CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO – LOS ESTUDIANTES
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON PENSAMIENTO CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES EN CIENCIAS NATURALES	Reconocen algunas variables que influyen en la velocidad de las transformaciones químicas, por ejemplo, temperatura, presencia de catalizadores. (NAP) Utilizan el conocimiento de propiedades de los materiales para la identificación de los métodos químicos que intervienen en la elaboración de otros materiales, por ejemplo, en procesos industriales y/o artesanales. (NAP) Identifican soluciones acuosas ácidas, básicas y neutras (NAP) y factores que favorecen la solubilidad de algunas sustancias. Reconocen reacciones químicas involucradas en acciones preventivas y reparadoras del deterioro ambiental. (NAP)

	Escogen sustancias y materiales de laboratorio real o virtual de acuerdo a la situación que se plantea y el contexto elegido, validan e interpretan los resultados observados. Exponen causas y consecuencias del uso de ciertas sustancias en procesos industriales y biológicos en relación a las propiedades y composición molecular.
DESPLEGAR EL RAZONAMIENTO CIENTÍFICO EN CIENCIAS NATURALES	Usan el razonamiento hipotético-deductivo: observan e investigan fenómenos o procesos sean naturales o antropogénicos, formulan y confrontan hipótesis certeras o erróneas; Controlan variables en juego; con la posibilidad de inferir conclusiones pertinentes a problemas planteados en un determinado contexto, estableciendo relaciones, entre datos seleccionados de ensayos experimentales y por indagación; sobre la composición química de ciertos materiales y la determinación de sus propiedades. Debaten y argumentan posturas personales referidas al uso y cuidado de recursos naturales, productos industriales y tecnológicos en diversas circunstancias y contextos. Usan el pensamiento abstracto para dar explicaciones, mediante modelos científicos y analógicos, de la relación entre composición molecular y propiedades físicas y químicas de diversas sustancias Utilizan la teoría atómico-molecular para explicar la ley de conservación de la masa y los cambios químicos entendidos como un reordenamiento de partículas, comenzando a hacer uso del lenguaje simbólico para representarlos mediante ecuaciones (NAP), obteniendo datos pertinentes de la tabla periódica.
COMPRENSIÓN LECTORA EN CIENCIAS NATURALES	Utilizan conocimientos y lenguaje científico para explicar las causas y consecuencias probables de los cambios analizados. Comunican mediante gráficos en coordenadas cartesianas la solubilidad de ciertas sustancias, informan sobre las variables puestas en juego, y utilizan conocimientos y lenguaje científico para explicar los factores que intervienen en el proceso de disolución. Utilizan modelos escolares o científicos para representar los estados iniciales y finales de los materiales sometidos a transformaciones físicas o químicas. -Usan símbolos químicos y matemáticos, gráficos, íconos y explican el significado de los mismos. Elaboran, comparten y contrastan narrativas que ejemplifican la naturaleza de la ciencia utilizando algunos hechos históricos relacionados con el conocimiento científico y su construcción.

ORGANIZADOR CONCEPTUAL 3: LOS FENÓMENOS DEL MUNDO FÍSICO

CONTENIDOS:

Las características de la ciencia. El conocimiento científico. Las estrategias de investigación en ciencia. Los modelos científicos. La precisión de los instrumentos de medición. Errores de medición. Las magnitudes físicas. Descripción de los fenómenos físicos a través de expresiones matemáticas. Historia de las ciencias naturales.

Las características de los **movimientos**. Posición, tiempo, y sistemas de referencia. Trayectoria. Tipos de trayectorias. Rapidez. Velocidad y aceleración magnitudes vectoriales. Caída de los cuerpos. La **fuerza** magnitud vectorial. Fuerzas a distancia o por contacto. Fuerzas y deformación. Fuerza peso. Las leyes de Newton: Principio de Inercia. Principio de Masa. Principio de Acción y Reacción. Masa y peso. El peso y la interacción gravitatoria. Las mareas. **Presión**. Los fluidos y la presión. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Presión atmosférica. Experiencia de Torricelli. La presión y los seres vivos.

La **energía** y sus fuentes. Formas de energía. Las transformaciones de energía y su eficiencia. La conservación de la energía. El trabajo y la potencia. La energía mecánica: energía cinética y energía potencial. La energía eléctrica. La energía nuclear.

La energía térmica. **Calor y temperatura**. Relación entre calor, masa y temperatura. El calor y los cambios de estado de la materia. El termómetro, modelos y usos. Escalas termométricas: Celsius, Kelvin y Fahrenheit. Equilibrio térmico. Formas de propagación del calor: conducción, convección, y radiación. Energía mecánica, trabajo y calor.

Ondas. Características de una onda: amplitud, frecuencia, longitud de onda. Ondas longitudinales y transversales. Ondas mecánicas. El **sonido**. Características del sonido: intensidad, altura o tono, timbre. Velocidad de propagación. Reflexión, refracción, difracción, interferencia del sonido. El oído y el mecanismo de audición. Efecto Doppler. Ondas electromagnéticas. La **luz**. Dualidad onda-partícula. Reflexión, refracción de la luz, espejos y lentes. El ojo, defectos y correcciones. Difracción, interferencia de la luz. Descomposición de la luz. El espectro de radiación electromagnética: Ondas de radio-Microondas-Rayos infrarrojos-Luz visible-Rayos ultravioletas-Rayos X-Rayos gamma.

CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO – LOS ESTUDIANTES
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON PENSAMIENTO CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES EN CIENCIAS NATURALES	Utilizan técnicas y estrategias convenientes para la resolución de problemas relacionados con la energía Vinculan los conocimientos científicos con los avances tecnológicos Realizan investigaciones sobre las relaciones entre dos o más observaciones, para recopilar y registrar datos cualitativos y cuantitativos de investigación, relevantes para la resolución de un determinado problema o cuestión Resuelven problemas a partir de valores obtenidos de mediciones realizadas, considerando los errores de medición. Se involucran como ciudadanos reflexivos en la toma de decisiones, en temas que se relacionan con la ciencia. Trabajan de manera colaborativa en la resolución de problemas y usan un lenguaje apropiado y diferentes formatos, para comunicar ideas, procedimientos y resultados Usan aparatos y herramientas bajo las normas de seguridad Analizan los efectos de la radiación solar sobre los seres vivos Analizan algunos fenómenos ambientales relacionados con la radiación solar: el adelgazamiento de la capa de ozono y el efecto invernadero

DESPLEGAR EL RAZONAMIENTO CIENTÍFICO EN CIENCIAS NATURALES	Reconocen la importancia del concepto de energía, y su progreso a lo largo del tiempo Reconocen y describen, las principales formas de energía y sus transformaciones. Sistematizan las características de los procedimientos científicos. Reconocen la ciencia como una actividad perfectible y necesaria para el desarrollo de una sociedad. Poseen sólidos conocimientos teóricos, que les permiten integrar la teoría y la práctica al realizar prácticos de laboratorio Proponen investigaciones que derivan de los experimentos realizados. Reflexionan y analizan los procedimientos para aprender Reflexionan sobre el uso de imágenes técnicas que puedan ayudar a la comprensión de un tema Utilizan un modelo científico para predecir el comportamiento de un sistema, y para interpretar fenómenos cotidianos Diferencian el concepto de temperatura y el de calor Analizan los fenómenos cotidianos en los que el sonido y la luz interaccionan con los materiales Reconocen la existencia de creencias cotidianas injustificadas, y aplican un criterio analítico coherente, para analizarlas Interpretan el concepto de onda. Reconocen y clasifican las ondas electromagnéticas
COMPRENSIÓN LECTORA EN CIENCIAS NATURALES	Trabajan sobre las habilidades lingüísticas y fomentan su uso tanto en la expresión oral como en la escrita Implementan la lectura comprensiva de textos científicos Desarrollan gradualmente una actitud analítica y responsable frente a los medios masivos de comunicación en cuanto a la divulgación de noticias, vinculadas con la ciencia Seleccionan e integran la información en diferentes formatos y fuentes (libros, folletos, revistas, sitios de internet, entrevistas a expertos) Usan un lenguaje científico apropiado, para comunicar ideas, procedimientos, resultados, en diferentes formatos (verbal, papel, digital) Recopilan y muestran datos, a mano o con computadora, usando una variedad de formatos, que incluyen diagramas de flujo, gráficos de barras, tablas, pictogramas. Proporcionan con claridad el significado de un concepto. Afirman o refutan una opinión con la intención de convencer a una audiencia Explican, modificando el estado de conocimiento de quien la recibe Relatan hechos que suceden en un lugar y en un tiempo determinado

ORGANIZADOR CONCEPTUAL 4: LA TIERRA, EL UNIVERSO Y SUS CAMBIOS	
CONTENIDOS: El cosmos. La evolución del universo. Teoría del Big-Bang. Historia de los modelos del universo: Geocéntrico y Heliocéntrico. Grandes objetos cósmicos. Distancias y tamaños. Las estrellas, los procesos energéticos básicos en el interior de las estrellas. El sistema solar. Los planetas del sistema solar. El movimiento de los astros. La tierra: su evolución. Continentes en movimiento, paleomagnetismo. La radioastronomía.	
CAPACIDADES	INDICADORES DE LOGRO – LOS ESTUDIANTES

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON PENSAMIENTO CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES EN CIENCIAS NATURALES	Determinan el estado de una predicción y una hipótesis basada en información de fondo o en un patrón observado de determinadas situaciones. Realizan investigaciones sobre las relaciones entre dos o más observaciones, para recopilar y registrar datos cualitativos y cuantitativos de investigación, relevantes para la resolución de un determinado problema o cuestión Resuelven problemas a partir de valores obtenidos de mediciones realizadas, considerando los errores de medición. Se involucran como ciudadanos reflexivos en la toma de decisiones, en temas que se relacionan con la ciencia. Trabajan de manera colaborativa en la resolución de problemas y usan un lenguaje apropiado y diferentes formatos, para comunicar ideas, procedimientos y resultados Usan aparatos y herramientas, bajo las normas de seguridad Consideran los avances científicos de manera dinámica, y no como un resultado acabado Analizan y discuten los modelos antiguos, para apropiarse de modelos científicos actuales
DESPLEGAR EL RAZONAMIENTO CIENTÍFICO EN CIENCIAS NATURALES	Analizan la teoría del Big-Bang Comparan los modelos geocéntrico y heliocéntrico del universo. Comparan, tamaños y distancias entre los diferentes elementos del universo. Observan y registran datos utilizando instrumentos de manera eficaz. Interpretan modelos que muestran y describen el universo Analizan datos cualitativos y cuantitativos, obtenidos de mediciones realizadas, y elaboran posibles explicaciones Realizan investigaciones a partir de observaciones realizadas. Usan y comparan métodos diferentes para medir una variable. Grafican a partir de las observaciones realizadas Describen las mareas como el efecto que experimenta la tierra a causa de las interacciones gravitatorias
COMPRENSIÓN LECTORA EN CIENCIAS NATURALES	Seleccionan e integran la información en diferentes formatos y fuentes (libros, folletos, revistas, sitios de internet, entrevistas a expertos) Usan un lenguaje científico apropiado, para comunicar ideas, procedimientos, resultados, en diferentes formatos (verbal, papel, digital) Comunican ideas, preguntas, planes y resultados utilizando diferentes lenguajes Proporcionan con claridad el significado de un concepto. Afirman o refutan una opinión con la intención de convencer a una audiencia Explican, modificando el estado de conocimiento de quien la recibe Relatan hechos que suceden en un lugar y en un tiempo determinado

ORIENTACIONES METODOLOGICAS GENERALES PARA LAS PRÁCTICAS DE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA PARA EL CICLO BÁSICO DE LA ESCUELA SECUNDARIA

Los propósitos de la educación secundaria establecidos por la LEN exigen repensar las prácticas escolares y áulicas y en ellas la selección y organización de los contenidos, las estrategias didácticas y la evaluación de los aprendizajes. Para acercarse a esas metas será necesario enseñar a aprender y a pensar con autonomía, desarrollar el pensamiento crítico, creativo y meta cognitivo (conocimiento que cada uno tiene de sus propios procesos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos).

Si partimos de subrayar que la finalidad de la enseñanza de las ciencias en la ESO, es que los estudiantes puedan hablar de los fenómenos del mundo y construir de un modo reflexivo y fundamentado su propio discurso científico, utilizando el léxico apropiado y específico, será preciso contemplarlos como a protagonistas necesarios y genuinos de las acciones formativas. Así mismo el docente debería estar abierto a la recepción crítica de esos discursos, considerando la multiculturalidad de los estudiantes no solo étnica, sino también y especialmente como portadores de diversidad respecto a su participación e inserción en variados contextos sociales.

Consecuentemente con lo expresado, la educación científica no debiera limitarse a la enseñanza de teorías y conceptos disciplinares. **La mirada debería focalizarse en la actividad científica**, es decir, actividad donde las personas se involucran, debaten, conjeturan, confrontan ideas, buscan consensos, elaboran modelos explicativos, argumentan y revisan sus propias concepciones, las enriquecen a la luz de nueva información, entre otras. Es importante que el alumno transite éstas situaciones y logre comprender que el conocimiento científico es una construcción social por lo tanto es público y objetivo y que las producciones científicas y tecnológicas nacen en un contexto histórico y cultural condicionadas por los intereses, necesidades, características y conflictos del mismo.

Esto supone que en la escuela la enseñanza de estas disciplinas debe impulsar y facilitar la puesta en marcha y despliegue de capacidades que propiciarían la utilización de los conocimientos científicos para comprender el mundo natural y artificial y si fuera preciso intervenir en su transformación. Esto significa que las prácticas de enseñanza y aprendizaje deben posibilitar:

-Que los contenidos del campo de la Física y Química, junto a los saberes que ya trae el estudiante, se constituyan en el vínculo que moviliza **la comunicación docente-alumno** promoviendo el encuentro de la diversidad individual y colectiva;

- Que se haga efectivo de modo cotidiano, sistemático y reflexivo **el trabajo colaborativo**, el intercambio de ideas, la construcción y contrastación de modelos teóricos para explicar los fenómenos naturales, el debate sobre las complejas relaciones entre ciencia, sociedad y tecnología;

- La configuración de escenarios escolares, con múltiples posibilidades y herramientas para la construcción de proyectos de vida, y que favorezcan la participación plena y aprendizajes de calidad de todos los estudiantes, **que garantice la inclusión con equidad**.

En su obra *“Culturas juveniles y Cultura escolar”** Tenti Fanfani (2000, pág 9-10), respalda una institución escolar que piense e incorpore escenarios escolares que faciliten a todos sus alumnos diversas situaciones y prácticas para aprender. El autor señala: *“Una institución escolar para adolescentes y jóvenes debería reunir ciertas características para responder a las nuevas ‘morfologías juveniles’ entre las cuales se podrían citar: Una institución flexible en tiempos, secuencias, metodologías, modelos de evaluación, sistemas de convivencia, etc., que toma en cuenta la diversidad de la condición adolescente y juvenil (de género, cultura, social, étnica, religiosa, territorial, etc.). Una institución que forma personas y ciudadanos y no ‘expertos’, es decir, que desarrolla competencias y conocimientos transdisciplinarios útiles para la vida, y no disciplinas y esquemas abstractos y conocimientos que sólo tienen valor en la escuela... Es probable que la escuela para los adolescentes sea una construcción, en la medida en que la propia adolescencia es una edad ‘nueva’ y en plena transformación. Y como ‘todos los adolescentes no son iguales’, habrá que pensar en formas institucionales lo suficientemente diversificadas y flexibles como para dar respuestas adecuadas a las múltiples condiciones de vida y expectativa. Una escuela para los adolescentes deberá ser, al mismo tiempo, una escuela de los adolescentes, es decir, una institución donde las nuevas generaciones no son simples poblaciones objetivo, sino protagonistas activos y ‘con derechos’.*

La enseñanza de la Física y Química debe estar centrada en el proceso de construcción de ideas, basada en el concepto de ciencia como producto de un complejo proceso histórico, en permanente reconstrucción y reconocer la **provisoriedad de las verdades científica**.

Para que el alumno pueda otorgarle sentido a lo que está aprendiendo **es necesario que el docente se plantee, previamente, el sentido de lo que intenta enseñar**.

Lo anteriormente expuesto invita a reflexionar sobre los supuestos epistemológicos que sustentan las prácticas escolares y áulicas y por supuesto especialmente sobre aquellas relativas a la enseñanza, a las condiciones didácticas, pedagógicas, estrategias, situaciones y contextos de aprendizaje que se ofrecen a diario en la escuela.

ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE FÍSICA Y QUÍMICA

En este apartado se presentan algunas herramientas didácticas que se vienen implementando en forma aislada y/o desarticulada, motivo por el que en esta propuesta curricular se subraya que las mismas deben ser pensadas y desarrolladas de modo integrado en el planteo de las unidades didácticas; **sin otorgar a ninguna de éstas, exclusividad en el proceso educativo**; ellas son:

Uso de analogías:

Raviolo & Garritz (2009) *interpretan ‘analogía’ como un concepto que representa la visualización de un fenómeno, ente o proceso, a través de la comparación analógica entre dos campos: uno de ellos conocido y familiar al que aprende, y el otro parcialmente desconocido, el campo de la ciencia.*

Nuestra capacidad de aprender y sobrevivir en el mundo está basada en nuestra capacidad de encontrar similitudes entre situaciones pasadas y presentes. La analogía es poderosa ya que nos permite crear similitudes para una variedad de propósitos, tales como resolver problemas, crear explicaciones o construir argumentos. (Orgill & Bodner, 2005).

Constituyen ejemplos de analogías: los choques de bolas de billar (modelo cinético molecular), bolitas dentro de una botella (diferencias entre sólido, líquido o gas), el auto que tiene que subir una montaña (energía de activación), el número de caminantes en una peatonal (teoría de las colisiones de la reacción química), etc

Uso de Modelos:

Si tenemos en cuenta que el objeto de estudio de la química son los materiales, su composición, propiedades y posibles transformaciones que ocurren por la interacción materia-energía podremos colegir que la misma posee conocimientos y procedimientos con cierto nivel de abstracción. Es precisamente dicho nivel de abstracción, en ciertos aprendizajes propios de la química, el que muchas veces le dificulta al estudiante la comprensión de los mismos, por eso se pretende que el uso de modelos, sean gráficos o simbólicos, ayude a la interpretación de éstos aprendizajes.

Los modelos son construcciones humanas utilizadas para conocer, investigar, comunicar, enseñar. Un modelo es una herramienta de investigación que se emplea para obtener información acerca del objeto de estudio, el cual no puede ser observado o medido directamente, pero el modelo siempre difiere en ciertos aspectos del objeto. Por ejemplo: el modelo cinético-corpuscular de los estados de agregación, el modelo atómico-molecular, el modelo de ión, el modelo estructural de los diferentes tipos de sólidos, los sucesivos modelos atómicos, los modelos que representan transformaciones químicas como las ecuaciones simbólicas, etc.

Es importante estimular a los alumnos para que se expresen utilizando diferentes tipos de lenguajes, además del verbal, recreando consensos en cuanto a los códigos a utilizar, de este modo podrían detectarse dificultades y errores en el proceso de aprendizaje de ciertos fenómenos, si se detectan discrepancias e incoherencias entre los diferentes lenguajes.

Los alumnos suelen otorgar propiedades macroscópicas a las partículas de nivel atómico o molecular, tal como pintar de amarillo las partículas del elemento azufre. Esta tendencia se hace más evidente al solicitar representaciones de tipo esquemático que al solicitar explicaciones mediante lenguaje verbal.

Johnstone (1982, 1991) propuso para las Ciencias Naturales, y para la química en particular, los niveles macroscópico, submicroscópico y simbólico de pensamiento.

El nivel macroscópico corresponde a las representaciones mentales adquiridas a partir de la experiencia sensorial directa. Este nivel se construye mediante la información proveniente de nuestros sentidos, basada en propiedades organolépticas, visuales, auditivas y táctiles. Todos los sistemas materiales que manipulamos podemos caracterizarlos mediante descripciones sensoriales que aportan información a este nivel. Un vaso con un líquido, un vaso vacío o un vaso con un polvo se perciben de esa forma.

Suponer o interpretar que el líquido puede estar puro o ser una solución, que el vaso vacío está lleno con una solución gaseosa (aire) o que el polvo es una mezcla imperceptible con una composición dada, no son percepciones directamente inferidas del nivel macroscópico pero podrían representarse mediante el nivel submicroscópico.

El nivel submicroscópico, según Johnstone, hace referencia a las representaciones abstractas, modelos que tiene en su mente un experto en química, asociados a esquemas de partículas. Ejemplos de este nivel son las imágenes de esferitas que solemos utilizar para describir el estado sólido de una sustancia pura, o sus cambios de estado, o sus transformaciones químicas, que se corresponden con una representación mental de lo que sucede según el modelo corpuscular de la materia. Otro ejemplo lo constituirían los diferentes modelos atómicos mostrando la distribución de las subpartículas que lo constituyen, o el modelo de enlace de Lewis con su teoría del octeto.

El nivel simbólico, involucraría formas de expresar conceptos mediante fórmulas, ecuaciones, expresiones matemáticas, gráficos, definiciones, etc. Podría considerarse como una representación “transversal”, que involucra a los niveles anteriormente descriptos.

La Indagación

Martin-Hansen (2002) la define como “el trabajo que hacen los científicos cuando estudian la naturaleza, al proponer explicaciones que incluyan evidencias reunidas a partir del mundo que los rodea. El término también incluye las actividades de los estudiantes —tales como plantear preguntas, planear investigaciones y revisar lo ya conocido a la luz de la evidencia experimental—, lo cual es un reflejo de lo que los científicos hacen”

Según Garritz, Labastida, Espinosa y Padilla el proceso de indagación involucra actividades como:

1. *Identificar y plantear preguntas que puedan ser respondidas mediante la indagación;*
2. *Definir y analizar bien el problema a resolver e identificar sus aspectos relevantes;*
3. *Reunir información bibliográfica para que sirva de evidencia;*
4. *Formular explicaciones al problema planteado, a partir de la evidencia;*
5. *Plantear problemas de la vida cotidiana y tocar aspectos históricos relevantes;*
6. *Diseñar y conducir el trabajo de investigación a través de diversas acciones;*
7. *Compartir con otros mediante argumentación, lo que ha sido aprendido a través de indagación.*

El aprendizaje de la Física y Química a través de la indagación posibilita la interacción entre el docente que guía la investigación, refuerza los conocimientos, cuestiona las conclusiones y el estudiante que construye su conocimiento a partir de la comprensión de las teorías y saberes que se ponen en juego.

Contextualización de los contenidos disciplinares:

Contextualizar hace referencia a relacionar los contenidos con los aspectos de la vida cotidiana de los estudiantes, considera las necesidades sociales como la alimentación, vestimenta, medicina, limpieza, higiene, recursos energéticos, problemas ambientales entre otros.

Supone partir del contexto del estudiante para introducir y desarrollar conceptos, modelos, teorías; elementos del conocimiento científico que son utilizados para comprender, argumentar y explicar un fenómeno de importancia, generalmente, socioambiental y/o tecnológico. Contextualizar o poner en relación implica también una enseñanza explícita de la historia y naturaleza del conocimiento científico, priorizando los aspectos axiológicos y procedimentales.

Por citar algunos ejemplos generales:

- Los cambios de estado de la materia en una situación determinada por ejemplo durante la destilación del petróleo mediante sucesivas ebulliciones y condensaciones de las diversas fracciones que poseen importancia social, política, ecológicas y económicas; continuando con las transformaciones químicas que esas fracciones pueden experimentar y su relación con diversas problemáticas ambientales como la lluvia ácida, el calentamiento global.
- Los diferentes procesos utilizados para la disposición final de aquellos materiales en desuso, considerando las propiedades y características de los mismos como así también la energía involucrada en dichos procesos.

Incorporación de las TIC

La información visual juega un papel central en la enseñanza de las ciencias naturales y sus disciplinas. La evolución de las técnicas computacionales en la última década ha traído nuevas oportunidades para desarrollar ambientes virtuales para el aprendizaje, los cuales podrán cambiar las formas de presentar y visualizar el conocimiento científico. (Jiménez y Núñez, 2009).

La enseñanza integral de las disciplinas implica ofrecer las opciones necesarias para que el educando gane capacitación tanto en el terreno experimental y computacional como en el de la teoría y la interpretación. En particular, debe saber qué clase de modelo está usando y cómo manejarlo, teniendo claro cuáles son las limitaciones del mismo y cuáles sus posibles extensiones y generalizaciones.

Existen simulaciones y animaciones tanto de fenómenos físicos como químicos donde se pueden analizar las propiedades de los materiales, su interacción con el medio y las transformaciones que pueden experimentar modificando las condiciones experimentales iniciales. Los laboratorios virtuales abren los horizontes a nuevos modos de realizar las actividades científicas permitiendo la implementación de trabajos experimentales en formato digital.

Con el uso de los buscadores en internet, se amplían las posibilidades para la indagación escolar, pues la misma les posibilita a los estudiantes el logro de aprendizajes de la química satisfaciendo su curiosidad -a partir de la búsqueda y selección de información que le permita encontrar

respuestas a sus interrogantes- y construyendo conocimiento significativo, mediante la orientación y el acompañamiento del docente.

Con la aplicación de algunos programas en la presentación de producciones, tanto docentes como estudiantes, tienen la oportunidad de asombrar a sus pares, elaboración de power point, modelos computacionales, mapas conceptuales y muchos otros recursos digitales con una gran diversidad respecto a su aplicabilidad.

Utilizar las TIC para la investigación o socialización de trabajos es una posibilidad pero será primordial reconocer las potencialidades de este recurso tecnológico que ofrece variadas herramientas, al respecto podrían citarse los programas incorporados en la computadora y los pertenecientes a la web 2.0 – que posibilitan la interacción asincrónica- para crear formatos de clases áulicas diferentes y atrayentes facilitando la ejecución de proyectos colaborativos entre otros. Se sugiere a los docentes visitar el siguiente sitio web donde encontrará ejemplos de los mencionados programas:

<http://especiales.educ.ar/herramientas-para-el-aula> (sitio recuperado en noviembre del año 2012)

Así mismo es fundamental recuperar la importancia de realizar una propuesta áulica, que contemple la organización y extensión de los diferentes contenidos que posibilitarán el ejercicio y desarrollo de las capacidades vinculadas a la actividad científica.

Distribución del tiempo

Remite a la pregunta ¿Cómo distribuye el docente las horas asignadas a su curso, a los diversos temas del programa?

Es conveniente hacer un cuadro sinóptico con los temas a tratar y los objetivos formativos implícitos o métodos, para repartir el tiempo disponible de acuerdo a la importancia de los diferentes temas. La evaluación del aprendizaje y el uso de diferentes recursos didácticos, influyen en el uso del tiempo por lo que es necesario tomarlos en cuenta. Esto no debe ser entendido como que a cada tema le corresponde un solo recurso o una única metodología, es decir que dicha distribución no debe suponer que se limite o subordine en cantidad y variedad los recursos y estrategias de enseñanza o evaluación. Si no se distribuye el tiempo disponible entre los temas, es posible que no se vean los últimos por falta de tiempo. Si el tiempo no alcanza es mejor eliminar los temas que el profesor considere menos importantes

Por ejemplo:

Horas	Temas	Métodos	Recursos	Evaluación
4	capítulo 1	inducción	pizarrón	exámenes de opción múltiple
6	capítulo 2	deducción	gráficos	problemas

		debate	experimentos	informes
			multimediales	tareas

Los conocimientos previos y la pseudociencia

Mario Bunge, uno de los filósofos y físico más importantes de la actualidad, en su libro “Las Pseudociencias ¡Vaya Timo!, escribe: «Los científicos y los filósofos tienden a tratar la superstición, la pseudociencia y hasta la anticiencia como basura inofensiva o, incluso, como algo adecuado al consumo de las masas; están demasiado ocupados con sus propias investigaciones como para molestarse por tales sin sentidos. Esta actitud, sin embargo, es de lo más desafortunada. Y ello por las siguientes razones. Primero, la superstición, la pseudociencia y la anticiencia no son basura que pueda ser reciclada con el fin de transformarla en algo útil: se trata de virus intelectuales que pueden atacar a cualquiera —lego o científico— hasta el extremo de hacer enfermar toda una cultura y volverla contra la investigación científica. Segundo, el surgimiento y la difusión de la superstición, la **pseudociencia y la anticiencia son fenómenos psicosociales importantes, dignos de ser investigados de forma científica y, tal vez, hasta de ser utilizados como indicadores del estado de salud de una cultura**». Es por ello que se debe considerar con suma atención los conocimientos previos de los estudiantes, y el medio en el cual deben estudiar ciencia.

ALGUNAS RECOMENDACIONES METODOLOGICAS PARA LAS PRÁCTICAS DE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA

Es importante promover actividades, que inviten al uso del lenguaje en los diferentes niveles de representación, y en cada uno de los organizadores conceptuales integrando los conocimientos provenientes tanto de Física como de Química.

Durante la enseñanza de la Física y Química “*Los cálculos y las formalizaciones deben integrarse junto con el lenguaje coloquial para crear una comunidad de habla... Estas herramientas lingüísticas y matemáticas tendrán significado solo en la medida en que se permitan discutir acerca de aplicaciones y efectos, sirvan para dar explicaciones o para corroborar hipótesis, y no se transformen en una finalidad en sí misma*” (Diseño Curricular para la Educación Secundaria Ciclo Superior 5to año. Introducción a la Química. Orientación Ciencias Naturales / VERSIÓN PRELIMINAR Provincia de Buenos Aires).

Es necesario recordar que la finalidad de la enseñanza de los contenidos del espacio curricular de Física y Química es proporcionar una perspectiva general en contexto, del campo del conocimiento de estas disciplinas. Además, se pretende ofrecer al estudiante, un espectro de información y actividades de interés y valor formativo, que permitan el desarrollo y la adquisición gradual de conocimientos integrados y capacidades científicas básicas, que serán profundizadas en el ciclo orientado.

Se recomienda diseñar e implementar una **estrategia educativa basada en conceptos estructurantes** (Interacción – Sistema- Cambio /permanencia) también denominados macro-

conceptos, donde la selección de los contenidos de ambas disciplinas posibilite relacionar los conocimientos cotidianos con los proporcionados por la ciencia aspirando a una mejor comprensión de estos. **Los metaconceptos no son contenidos a enseñar sino que se los alcanza progresivamente, por medio de los conceptos específicos de las disciplinas con un enfoque integral.**

Aun cuando en este currículo los temas son presentados en forma lineal para mostrar contenidos específicos posibles de ser seleccionados por el docente, no significa que así deban ser impartidos en el aula. **Se sugiere la selección de temáticas que brinden la posibilidad de la articulación y la integración de contenidos provenientes de ambas disciplinas. (Física y Química)**

El propósito de las intervenciones didácticas es garantizar el alcance de los logros generales y específicos construyendo bases conceptuales, procedimentales y axiológicas sólidas que permitan conjuntamente, al estudiante y al docente, continuar la profundización de estas disciplinas en el ciclo orientado.

Es necesario que los diferentes actores educativos vean “...a la escuela no simplemente como un lugar de adoctrinamiento o socialización o como un sitio de instrucción, sino también como un terreno cultural que promueve la afirmación del estudiante y su autotransformación”; reconociendo que “el conocimiento es socialmente construido, culturalmente mediado e históricamente situado”¹ (McLaren, 2005: 221).

A continuación se presentan algunas consideraciones metodológicas relacionadas con el alcance de la enseñanza de los temas mostrados en cada organizador conceptual de Física-Química y que corresponden al 1º y 2º año del Ciclo Básico. Con el propósito de lograr una mejor especificidad y profundidad, las consideraciones serán presentadas por disciplina.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PARA LOS ORGANIZADORES CONCEPTUALES PERTENECIENTES A QUÍMICA EN 1º AÑO DEL CICLO BÁSICO

Organizador conceptual 1: Los materiales, composición y propiedades

En el abordaje de los temas del primer organizador conceptual de química, se sugiere realizar experiencias de laboratorio no solo para visualizar y comparar las propiedades específicas de algunos materiales previamente seleccionados por su importancia (extraídos de recursos naturales) o por ser de uso masivo, sino también para corroborar anticipaciones, resolver ciertas situaciones planteadas durante debates áulicos entre otros.

¹ Fragmento extraído del ensayo: ¿Puede ser considerada la pedagogía crítica como una teoría...José-Luis Ramírez-Romero y Nancy-Angelina Quintal-García / pp. 114-125 P. McLaren (2005)

Se utiliza la teoría cinético-molecular para explicar algunas propiedades y características de los estados de agregación; se construyen y explican modelos escolares, se buscan y presentan analogías.

Se favorece la verbalización de las concepciones estudiantiles y comienza a ejercitarse la capacidad de observación, descripción (macro y micro) y argumentación mediante el empleo de un lenguaje apropiado.

Cuando se hable de las partículas que constituyen a la materia se debe cuidar el nivel de abstracción que esto supone y que los estudiantes aún no alcanzaron en su totalidad, por lo que se recomienda su presentación a través de representaciones corpusculares por ejemplo, esferas, con la incorporación progresiva de los conceptos que las identifican: átomos o moléculas, atentos como docentes a su interpretación correcta en la mayoría de los estudiantes

El manejo de diferentes criterios para clasificar a los materiales es un esfuerzo importante pues requiere de la apropiación de un conjunto de nuevos términos como por ejemplo: estados de agregación, resistencia a la tracción, elasticidad, dureza, solubles en agua, conductores del calor y la electricidad, entre otros. La observación de las características y manipulación de diversos materiales para determinar sus propiedades, facilitará la agrupación de los mismos comprendiendo el criterio utilizado.

Cuando se trabaje con las soluciones y sus propiedades coligativas se recomienda realizar un estudio cualitativo y aproximarse al nivel microscópico en la explicación del proceso de disolución con la utilización de la teoría cinético-molecular reforzando la concepción corpuscular de la materia. Preparar en laboratorio y modelizar soluciones diluidas y concentradas facilita visualizar el criterio de clasificación “según cantidad de soluto” y alcanzar la comprensión de la naturaleza particulada de la materia. Existen animaciones y simulaciones didácticas en diferentes sitios web.

¹(ver anexo)

Se sugiere propiciar el diálogo y debate sobre las posibilidades de la utilización de los materiales en relación a sus propiedades y la disposición final del material cuando se constituye en un “residuo”.

Se presentan dos hechos históricos (la determinación de la existencia de la presión atmosférica y la construcción de la tabla periódica de los elementos), cuyas narrativas deberían enfatizar las controversias en la interpretación de los hechos o descubrimientos, las dificultades que debieron ser superadas y los aportes científicos y tecnológicos. De este modo el docente debe guiar al estudiante para recuperar algunas características del conocimiento y de la actividad científica.

La tabla periódica es utilizada como material informativo del cual pueden extraer datos que le son útiles según situación a trabajar.

Si bien se están dando recomendaciones para determinados conceptos específicos por separado, es indispensable que como docentes se considere en todo momento, la necesidad de implicarlos y englobarlos en situaciones problemáticas contextualizadas, donde se integre y articulen, evitando su presentación y estudio aislado.

Organizador conceptual 2: Los materiales y sus cambios

Se orienta al estudiante en la elaboración de predicciones e hipótesis, partiendo de problemas en contexto.

Las experiencias de laboratorio sean reales o virtuales deben tener un objetivo determinado para evitar el activismo vacío. Es importante que se diseñen para recuperar información útil en la resolución de las situaciones planteadas o en la corroboración de hipótesis. Se podría trabajar con los materiales estudiados en el organizador anterior con la finalidad de dar continuidad a las situaciones de estudio y poder profundizar el análisis y el conocimiento de los materiales.

Se sugiere dar a la temática “Agua” un lugar exclusivo con el estudio de los diferentes tipos (agua destilada, potable, regia, dura, entre otras) y los parámetros de calidad establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)².(ver anexo)

Este organizador pone el **acento en la comprensión, explicación y modelización de los cambios, físicos y/o químicos** y de los factores o mecanismos que lo causan. Será importante diferenciar cambios químicos de los físicos cuidando de no utilizar el criterio de reversibilidad por ser inapropiado, ya que existen cambios químicos reversibles dependiendo de las condiciones en las que se producen.

Con respecto a las mezclas que puedan trabajarse en el laboratorio con la finalidad de obtener los componentes mediante la elección de mecanismos relacionados a sus propiedades y composición, exige al estudiante conocer las alternativas de separación, haber corroborado algunas propiedades de esos componentes en particular, acordar con sus pares el mecanismo pertinente, y sobre todo tiempo para ejecutar sus planes en relación al objetivo, analizar resultados y elaborar algunas conclusiones. Es importante que el docente guíe al estudiante, recupere sus preguntas e incentive al debate e intercambio de ideas y explicaciones para enriquecer el acto educativo en las experiencias de laboratorio.

En este organizador se instruye al estudiante en la utilización gradual, del lenguaje simbólico para la representación de transformaciones físicas y químicas, este aspecto será complejizado en el 2º año del Ciclo Básico.

Al mencionar composición se hace referencia a la clase y cantidad de elementos químicos que están unidos – sin desarrollar la naturaleza de esas uniones- y que constituyen a los materiales, no a su estructura o geometría molecular tampoco a los mecanismos de enlace de los elementos químicos. Es de esperar que estos temas, de mayor nivel de abstracción y complejidad, se desarrollen en el Ciclo Orientado.

Es preciso trabajar la relación materia- cambio-energía. La energía como concepto abstracto solo se evidencia cuando existen cambios, ese es el sentido de esta relación: cambios en las propiedades y composición de algunos sistemas materiales mediados por la intervención de la energía. Por ejemplo las paredes de una botella extraída de la heladera sirve de superficie para que el vapor de agua de la atmósfera se condense en ella por disminución de la energía cinética de las partículas de agua, otro ejemplo es la disolución del azúcar que se realiza mejor en agua caliente que en agua

fría ya que el calor aumenta la energía cinética de las partículas azúcar-agua, favoreciendo el desorden y la redistribución formando la solución azúcar-agua.

Al igual que el organizador anterior y, en articulación con física, se utiliza la teoría cinético-molecular para representar los estados de la materia y sus cambios, como así también los procesos de disolución.

La tabla periódica se utiliza como un recurso informativo más, será importante enseñar su uso y limitaciones, no se considera un tema central hasta el segundo año del ciclo básico.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PARA LOS ORGANIZADORES CONCEPTUALES PERTENECIENTES A FÍSICA EN 1° AÑO DEL CICLO BÁSICO

Uno de los problemas en la enseñanza de las Ciencias Naturales en los estudiantes, es que han aprendido estrategias de pensamiento para permanecer en el sistema escolar, más que estrategias de relación racional con el mundo de la naturaleza. Comprender un fenómeno o situación implica relacionar los procesos que se encadenan para que este ocurra.

Por ejemplo: La palabra **energía** es común en nuestro lenguaje cotidiano, pero llegar a definir qué es la energía, no es sencillo. Para poder explicar en qué consiste es preciso explorar y comprender los fenómenos que provoca, de dónde proviene y cuáles son sus formas. El docente **no** puede comenzar definiendo energía, sino que a partir de elementos, de situaciones en diferentes contextos, los estudiantes poco a poco tendrán noción de su significado, llegarán a diferenciar los distintos tipos de energía.

El concepto de **energía** se presenta como estructurante a lo largo del ciclo. Por ser un concepto muy abstracto, se debe abordar sin ninguna definición estricta. Los estudiantes deben poder identificar los procesos energéticos en la vida cotidiana, su importancia y su consumo, reflexionar sobre sus consecuencias, vinculadas con la preservación de la vida y el cuidado del ambiente. El estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos, la existencia de cargas y fuerzas entre cargas, la introducción de la noción de campo. Diversos fenómenos térmicos. La luz y el sonido como fenómenos ondulatorios.

No debemos olvidar que los contenidos se trabajarán de manera **espiralada** a lo largo de la secundaria.

Se sugiere la **realización de experimentos sencillos** que permitan apreciar las relaciones entre variables tales como volumen y temperatura, y no aplicar dichas relaciones para la mera realización de ejercicios de cálculos matemáticos

Se puede mostrar que la **ley de Coulomb** tiene una ecuación que permite calcular las fuerzas según la carga eléctrica y la distancia, y que, según el material que esté entre las cargas, la fuerza puede ser mayor o menor. Se sugiere poner de manifiesto que la fuerza decae en intensidad con el cuadrado de la distancia.

No se espera un manejo matemático exhaustivo de situaciones de distribución de cargas con cierta geometría. La matemática involucrada solo debe ponerse de manifiesto en casos sencillos, y rescatando la relación con el cuadrado de la distancia

La introducción de la noción de **campo eléctrico** pone en evidencia que la presencia de una carga en cierto lugar del espacio va acompañada de una modificación de su entorno. Así, la situación de dos cargas que se atraen se describe en términos de interacción de cada carga con el campo debido a la otra, independizando la noción de campo de la de partícula que la genera. Esto facilitará más adelante pensar en interacciones entre campos de fuerzas.

La aplicación de las fórmulas se reserva para casos muy sencillos. Se pretende un tratamiento conceptual a partir del modelo matemático y no la práctica de cálculo matemático en los problemas.

En relación con el uso de modelos, se pretende revelar la manera en que se estudian los fenómenos naturales mediante aproximaciones, teorizaciones, simplificaciones y generalizaciones, que permiten el abordaje de sistemas complejos.

Se recomienda tratar estos contenidos de manera articulada con el tratamiento de sistemas concretos de interés para la física o la química.

El estudio de fenómenos naturales como las **mareas**, que experimenta la tierra, como integrante del sistema solar, a causa de las interacciones gravitatorias.

Se sugiere que la enseñanza esté fundamentalmente ligada a los conceptos involucrados en la descripción de los fenómenos, y no en la utilización de ecuaciones.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PARA LOS ORGANIZADORES CONCEPTUALES PERTENECIENTES A QUÍMICA EN 2º AÑO DEL CICLO BÁSICO

Las recomendaciones metodológicas son presentadas en forma conjunta para favorecer el desarrollo articulado de los dos organizadores conceptuales de la química.

Los materiales, composición y propiedades/ los materiales y sus cambios

Continúa el estudio de soluciones iniciado en el 1º año del ciclo básico, profundizando y matematizando su enseñanza. Se sugiere relacionar el tema con problemáticas ambientales - o relacionadas con la salud- . Por ejemplo:

- ✓ La contaminación química de los componentes abióticos de un ecosistema (aire, suelo, agua). Soluciones gaseosas constituyen los gases de efecto invernadero implicado en el calentamiento global; soluciones ácidas ocasionan daños en el suelo y en los recursos hídricos, provocando la lluvia ácida. La causa principal de estas problemáticas es la combustión de sustancias orgánicas como los hidrocarburos presentes en los combustibles fósiles y sus impurezas. Estos temas tienen un gran interés didáctico por la posibilidad de integrar una importante cantidad de conceptos científicos significativos y relevantes, además de constituir un terreno propicio para despertar conciencia ciudadana.
Se podrá animar a los estudiantes para que calculen “mis emisiones” o “mi Huella de Carbono” (HC) con la oportunidad de discutir y proponer acciones - desde lo individual y colectivo- que disminuyan el aporte de los gases de invernadero. *“La huella de carbono identifica la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad, nos permite identificar todas las fuentes de emisiones de GEI y establecer, fundadamente o sobre la base de este conocimiento, medidas de reducción efectivas”*.

http://www.sostenibilidades.org/sites/default/files/_Recursos/Publicaciones/manual_transport_e_final.pdf)

- ✓ La contaminación térmica de ecosistemas acuáticos, provocada por los efectos de la temperatura en la solubilidad de sustancias vitales como lo es el oxígeno o dióxido de carbono poniendo en riesgo de supervivencia a su biodiversidad.
- ✓ El monitoreo de la concentración de ciertas sustancias en los recursos naturales (óxidos de carbono, azufre, nitrógeno, entre otros) o en el organismo de los seres vivos (glucosa y colesterol en sangre, proteínas en orina, entre otros), puede determinar las condiciones de contaminación o problemas de salud respectivamente - o no - y a partir de esa información planificar procesos y/o acciones para recuperar los valores normales si fuera necesario. No se trata de realizar numerosos cálculos de concentración mecanizando su tratamiento, sino de favorecer la interpretación de resultados obtenidos a partir de ellos, para analizar el impacto de ciertas sustancias tanto en los recursos naturales como en el organismo vivo.

Cabe subrayar que la inclusión por primera vez de la modelización del átomo, procura que el joven conozca las partículas que lo constituyen, ubicación, características, lo que le permitirá al estudiante avanzar en el nivel de abstracción. Estas modelizaciones no tienen un fin meramente formativo, pues se la incluye con la aspiración de que el estudiante en el ciclo orientado logre la comprensión de fenómenos de mayor complejidad los que se explican por la participación de las partículas subatómicas, como es el enlace químico, la geometría molecular, el equilibrio químico, las ionizaciones de ácidos y bases, entre otros.

Nuevos hechos de la historia de las ciencias dan la oportunidad al docente de guiar al estudiante en la identificación e interpretación de las características del conocimiento científico. Por ejemplo al tratar el tema evolución del modelo podría llevarse a debate la ubicación que tiene el electrón en los diferentes modelos atómicos o la aparición del núcleo con el modelo de Rutherford o el cambio en la idea de órbita por orbital haciendo referencia a la incerteza de la ubicación del electrón. No se recomienda la profundización de los avances científicos que promovieron los cambios del modelo de Niels Bohr al modelo fisicomatemático -posponiendo su estudio para el ciclo orientado- sí se cree oportuno estudiar por ejemplo el descubrimiento de la radiactividad, ya que esto prepara el camino para incluir la fusión y fisión nuclear con un enfoque energético y ecológico.

Se insiste en la utilización y comprensión de diferentes lenguajes para representar partículas diversas (átomos, moléculas, “iones”), y las transformaciones en las que participan, logrando traducir el lenguaje coloquial al gráfico y simbólico y viceversa. Es **recomendable seleccionar materiales relevantes pero de gran simplicidad simbólica como los metales y plásticos**, entre otros, dando la posibilidad de realizar un estudio del ciclo completo del material: obtención, utilización según propiedades y disposición final al convertirse en residuos. (Reforzar los procesos de las tres R: reducir, reciclar y reusar).

La modelización de procesos y cambios mediante el empleo de ecuaciones químicas guarda cierta complejidad para el estudiante que debe relacionar lo macroscópico con lo simbólico de tal modo que cobren sentido en la representación y sean coherentes con la transformación observada y discutida.

Lograr la comprensión de una ecuación química lleva su tiempo, no es ni debe proponerse como un proceso mecánico; se trata de una aproximación para favorecer el desarrollo de la habilidad de relación mediados por la observación y análisis con el propósito de lograr mayor nivel de abstracción en la comprensión del fenómeno químico.

Descubrir, en la ecuación química, los cambios de “lugares” de elementos constituyentes de los materiales involucrados, conduce al análisis por intuición, en un primer momento, de los factores que podrían intervenir en la posibilidad de reordenamiento (ruptura de enlace o de “algo que los mantiene juntos”) y si el docente conduce hábilmente este instante mediante un interrogatorio socrático, el alumno podrá armar conjeturas y presentar causas que lo llevarán al campo de la cinética química aproximándose a la teoría de los choques. Es aquí donde la ley fundamental de la conservación de la masa consolida la idea de “nada se crea todo se transforma” creando la oportunidad de conocer al padre de la química el francés Antoine Lavoisier.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PARA LOS ORGANIZADORES CONCEPTUALES PERTENECIENTES A FÍSICA EN 2º AÑO DEL CICLO BÁSICO

En los trabajos experimentales de recolección de datos que realizan los estudiantes pueden reconocer la existencia de **errores o incertezas** sistemáticas y accidentales.

Para el estudio de los diferentes tipos de errores, se sugiere utilizar casos de estudio, como por ejemplo algunos de los instrumentos o materiales que deben aprender a utilizar y manipular (termómetro, probetas graduadas, etc). Así como también la técnica de realizar varias mediciones y luego obtener el promedio para mejorar la precisión.

Se debe trabajar la diferencia entre magnitudes escalares y vectoriales para poder identificar magnitudes como, velocidad, rapidez, desplazamiento, distancia recorrida, aceleración. Se propone utilizar gráficos cartesianos para estudiar los distintos **movimientos**. Además se aconseja enfocar el concepto de **energía** de modo articulado con el concepto de **trabajo**.

En el tratamiento de la **luz** se propone un enfoque de carácter cualitativo. Si se recomienda el estudio con gráficos y esquemas para el análisis de los fenómenos ondulatorios que se producen con **la luz y el sonido**.

En el tratamiento del **sonido**, puede abordarse a partir de aspectos relativos a la música.

El estudio de los **modelos geocéntrico y heliocéntrico**, y su comparación desde un punto de vista histórico y social

Los **procesos energéticos** básicos en el interior de las estrellas.

ORIENTACIONES PARA LAS PRÁCTICAS DE EVALUACION DE LOS RESULTADOS Y PROCESOS DE APRENDIZAJE

CONSIDERACIONES GENERALES

Indudablemente que en el marco del enfoque de la enseñanza para el desarrollo de capacidades, las instancias de evaluación cobran un sentido muy diferente y a la vez complejo, pues ésta con claridad deja de ser un simple acto instrumental limitado a la medición de aprendizajes conceptuales.

Específicamente, en las disciplinas del área de Ciencias Naturales la enseñanza está íntimamente ligada al desarrollo y adquisición de las **capacidades (evaluables y observables)**, vinculadas con la actividad científica, de allí que se hace necesario que los educadores comprendan que los criterios e instrumentos de evaluación deberán ser coherentes con esa mirada de la enseñanza.

Y decimos que es complejo porque tiene que ver, con una decisión institucional, pero también y sobre todo con **la firme decisión del cuerpo docente de buscar una formación sólida, prudente e integral del estudiante**. Esto supone que como docentes nos alejemos de **prácticas aisladas y discontinuas** concibiendo y llevando a cabo una evaluación que deja de ser una actividad individual para ser un asunto conjunto y cooperativo donde el docente y el estudiante analizan el avance en la adquisición y desarrollo de las capacidades puestas en juego.

Podríamos mencionar algunas características o consideraciones referidas a las prácticas de evaluación en un modelo constructivista de la enseñanza y aprendizaje:

- No se evalúan las dificultades, aciertos o errores de los estudiantes. Se valora el desarrollo progresivo y gradual de las capacidades, incorporando nuevas habilidades.
- No se evalúa lo que no se enseña, el docente debe tener presente que las estrategias de enseñanza deben contemplar los cuatro pilares de La educación “aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser”*. Estos pilares se integran en las prácticas de evaluación del proceso educativo.
- Los resultados de las evaluaciones son concebidos como una oportunidad para la revisión de las prácticas de enseñanza y la pertinencia de las estrategias seleccionadas, sea para replantear, fortalecer o afianzar las mismas; **no como un instrumento de selección del estudiantado**
- **No son evaluaciones** separadas, desconectadas, cerradas y **descontextualizadas** donde el docente niega la posibilidad de la **reelaboración para el enriquecimiento, la optimización y la corrección de las producciones realizadas por los estudiantes, por ejemplo y especialmente informes de trabajos experimentales, narrativas científicas o trabajos de indagación**, entre otros.
- No derivan de la subjetividad o del individualismo, **los instrumentos de valoración se construyen considerando los objetivos institucionales, los propósitos de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y los indicadores de logros que se establecen como resultados de aprendizaje en cada organizador conceptual** presentado en este diseño curricular. La evaluación, en la actualidad ha pasado a ser considerada como uno de los elementos que garantizan la calidad del sistema.

- Los instrumentos de evaluación deben evitar actividades mecánicas y memorísticas; proponiendo estrategias cuya resolución favorezca los procesos metacognitivos.

En la Educación Secundaria se precisa de una evaluación continua, basada en la disponibilidad permanente de información acerca del estudiante en su proceso de aprendizaje, con el fin de intervenir en caso necesario (refuerzo, corrección, actividades complementarias,...), o de constatar los logros y avances que va consiguiendo.

La evaluación educativa se desarrolla en diferentes momentos. Debe ser continuada a lo largo del curso:

- Evaluación inicial- diagnóstica: comienzo del curso.
- Evaluación formativo-procesual: durante el curso.
- Evaluación final-sumativa: final del curso (síntesis integradora).

Para llevar a cabo esta evaluación es necesario establecer unos criterios que guarden relación con los objetivos a conseguir. Si quedan definidos claramente los objetivos que deben alcanzarse y **los criterios de evaluación**, podrán plantearse las actividades necesarias, los recursos y las metodologías adecuadas para lograr su valor educativo

Al tratarse de una etapa de escolaridad obligatoria y de carácter comprensivo, y al estar explicitados sus objetivos en términos de capacidades, la evaluación asume en esa etapa el compromiso no sólo de ser garante de un adecuado desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de todos y cada uno de los estudiantes, sino que, además, debe proporcionar a los docentes los elementos de juicio suficientes para permitirles decidir sobre el grado de consecución de dichos objetivos, en cada momento del curso y conforme a la situación de cada alumno.

La evaluación concebida de esta forma está en íntima relación con el principio de "atención a la diversidad", al que da coherencia y sentido. Atender a todos y a cada uno de los alumnos de forma personalizada supone para la evaluación asumir un contenido eminentemente didáctico y formativo -educativo en todo caso- que tiene por objeto el control y mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La enseñanza por capacidades requiere variados instrumentos de valoración que permitan objetivamente valorar los avances de los estudiantes en su adquisición o desarrollo. En Ciencias Naturales y según el modelo de enseñanza presentado en este currículo la evaluación se considera una oportunidad para el mejoramiento y enriquecimiento de los saberes del estudiante como así también de las prácticas áulicas. "La evaluación ha de organizarse de manera que sea formativa, con intervenciones durante el proceso, para evaluarlo, tomar decisiones, reorientarlo, etc. de manera que los métodos y estrategias evalúen no solo resultados sino procesos y evalúen "en los procesos" para relacionarlos con los resultados obtenidos de manera que identifiquen estilos propios de los alumnos, tanto personales como de aprendizaje"⁴. Es fundamental lograr acuerdo

con los estudiantes de tal modo que adquieran niveles mayores de responsabilidad en el proceso de construcción de sus propios conocimientos.

CAPACIDAD	INDICADORES
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON PENSAMIENTO CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES EN CIENCIAS NATURALES	- Propone estrategias para resolver la situación planteada. - Escucha hipótesis, las valora y emite opinión al respecto. - Identifica procedimientos pertinentes según situación planteada. - Utiliza conocimientos científicos para argumentar y explicar. - Describe coherentemente procedimientos realizados. - Transfiere los aprendizajes logrados a otras situaciones similares. - Respeta los tiempos de entrega de las tareas solicitadas. - Consulta diferentes fuentes de información. - Formula preguntas interesantes derivadas de la observación y análisis de los resultados experimentales. - Propone diseños experimentales considerando las posibilidades de su realización - Selecciona los materiales más adecuados para recuperar datos relacionados a la situación problemática. - Realiza registros utilizando diversos instrumentos. - Manipula correctamente el instrumento de medida y su escala. - Mide reiterada y sistemáticamente. - Reconoce y controla diversas variables. - Identifica los registros más relevantes según las preguntas formuladas. - Trabaja con los datos, estableciendo relaciones entre ellos. - Encuentra soluciones coherentes a las situaciones planteadas -Pone en juego los conceptos y procesos estudiados para la resolución de situaciones problemáticas -Razona eficazmente en la resolución de los problemas, valida la solución y la comunica utilizando un lenguaje científico apropiado -Selecciona los métodos e instrumentos adecuados para la recopilación de datos e información -Asocia la situación problemática a un modelo adecuado. -Compara diferentes situaciones problemáticas, reconociendo similitudes y diferencias. -Resuelve problemas de tipos cuantitativos y cualitativos, teóricos, prácticos y experimentales. -Utiliza diversas estrategias, en los diferentes contextos de las situaciones problemáticas. -Trabaja de manera colaborativa en la resolución de problemas, reconociendo que el conocimiento científico se desarrolla, a partir de la interacción de ideas con personas con diferentes puntos de vista -Defiende una posición determinada sobre tema, caso, problema. -Realiza observaciones, recopilar y registrar datos relevantes -Organiza datos obtenidos, para poder utilizarlos en un experimento, o en otra tarea. -Usa instrumentos, aparatos y herramientas bajo las normas de seguridad e higiene.

DESPLEGAR UN RAZONA- MIENTO CIENTÍFICO EN CIENCIAS NATURALES	- Realiza predicciones considerando algún principio científico. - Elabora conclusiones utilizando información recabada de diferentes procesos vinculados con experiencias de laboratorio o indagatorios. - Elabora un juicio valorativo sobre los procedimientos realizados utilizando datos arrojados en forma experimental e indagatoria. - Realiza un análisis crítico de conclusiones y procedimientos. - Explica las transformaciones físicas y químicas de los sistemas materiales. - Interviene en debates argumentando su posición personal frente a fenómenos físicos y químicos. - Intercambia ideas aprende en contextos grupales respetando los diferentes puntos de vista y aportando nuevos elementos, factores o conceptos. - Analiza datos cualitativos y cuantitativos, elabora y evalúa las posibles aplicaciones - Observa y registra datos - Grafica en función de las variables utilizadas - Formula definiciones operacionales - Utiliza aparatos de medición de manera eficaz y precisa para la recolección de datos - Enuncia conjeturas adecuadas a una situación planteada - Compara dos métodos diferentes para medir una variable - Emite opiniones probables o verdaderas frente a una situación planteada - Identifica las cuestiones a investigar que surgen de situaciones problemáticas - Realiza predicciones a partir de observaciones, considerando lo aprendido
COMPREN- SIÓN LECTORA EN CIENCIAS NATURALES	- Elabora textos que describen los fenómenos observados - Utiliza el modelo corpuscular para representar composición y cambios de los materiales. - Organiza los registros en gráficos, esquemas, tablas, etc., para transformarlos en datos pertinentes. - Recurre a las modelizaciones simbólicas y gráficas para explicar fenómenos naturales o procesos antropogénicos en contexto. - Utiliza diferentes modos de representación - Comunica de diversas maneras la información obtenida de una situación problemática, o investigación escolar - Recopila datos y los utiliza a través de diferentes formatos, como tablas, gráficos cartesianos, diagramas de flujo, gráficos de barras. - Comunica preguntas, ideas, planes y resultados utilizando listas, notas de observaciones, frases, dibujos, lenguaje escrito u oral, y otros medios. - Selecciona según el contexto los elementos el lenguaje específico apropiados al mensaje - Comunica respetando la terminología y las reglas propias de la ciencia - Selecciona las fuentes de procedencia de la información - Integra la información en diferentes formatos y fuentes electrónicas - Recopila información a partir de libros, revistas, folletos y sitios de internet - Compara definiciones, explicaciones, enunciados de diferentes textos (soporte papel, digital)

RECURSOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACION SUGERIDOS

Las capacidades que el docente debería considerar están relacionadas con las acciones involucradas en procesos científicos: reconocimiento de hechos, fenómenos, conceptos; construcción de modelos, resolución de problemas, análisis de situaciones, interpretación, indagación y elaboración de conclusiones fundamentadas en teorías científicas

Así mismo es **fundamental ofrecer el espacio para la autoevaluación y co evaluación** con el propósito de fomentar la reflexión sobre los logros alcanzados y las estrategias llevadas a cabo para la construcción de los aprendizajes actitudinales, procedimentales y conceptuales.

Es fundamental que por una parte la evaluación cumpla una función formativa, de corrección o de refuerzo y por otra que el estudiante realice las **actividades de evaluación, como otra actividad más** dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues éstas deben ser una ocasión más de aprendizaje.

En el momento de obtener y seleccionar la información para la evaluación, se debe **recurrir a diferentes procedimientos, técnicas e instrumentos de evaluación, atendiendo a las distintas capacidades y a los distintos contenidos que se quiere evaluar**. Cada momento del proceso de evaluación requiere un procedimiento específico, previamente diseñado.

Estos instrumentos deben:

- Dar información concreta de lo que se pretende
- Los instrumentos de evaluación elegidos deben dar información sobre las diversas estrategias que utilizan los estudiantes para llegar a un resultado, sobre el desarrollo del proceso. No interesa tanto el tipo de instrumento, sino la calidad de información que permite recoger
- Ser múltiples y variados
- Usar diferentes códigos (oral, escrito, gráficos, audiovisuales, etc.)
- Ser aplicables en situaciones escolares habituales
- Permitir la transferencia de los aprendizajes
- Utilizar situaciones de autoevaluación

Así pues, la evaluación es una actividad o proceso sistemático de identificación, recogida o tratamiento de datos sobre elementos o hechos educativos, con el objetivo de valorarlos primero y, sobre dicha valoración, tomar decisiones (García Ramos, 1989). Es así que entendemos que el objetivo de la evaluación es emitir un juicio sobre los aprendizajes alcanzados por los estudiantes.

Para que este juicio sea objetivo se debe apoyar en mediciones obtenidas de la confrontación de objetivos. Ese juicio debe ser comunicado mediante una calificación.

“La calificación es parte del proceso de la evaluación, por tanto, el juicio que manifiesta sintetiza ese proceso y tiene como objetivo último mejorar los resultados de la actividad educativa. De esta forma, la tan conocida situación de “poner notas” no es un simple acto de cálculos estadísticos, especialmente de cálculos de promedios. Calificar debería ser una instancia para expresar y comunicar juicios responsables acerca de los logros de los alumnos y alumnas, tomando en cuenta las observaciones y mediciones hechas durante el proceso de aprendizaje”. (Ruiz Córdoba M^a del Carmen, 2009)

Algunos instrumentos de evaluación pueden ser:

Trabajos de clase:

- Cuadernos de clase
- Debates, presentaciones, preguntas, etc.
- Uso de TIC
- Cualquier actividad de enseñanza-aprendizaje

Observación sistemática:

- Registros significativos
- Listas de control
- Cuestionarios

Evaluaciones escritas:

- Preguntas breves
- Desarrollo de un tema
- Pruebas objetivas
- Examen a libro abierto

Evaluaciones orales:

- Exposición de un tema en forma individual
- Exposición de un tema en grupo
- Entrevista

Trabajos Colaborativos:

- Mapas Conceptuales
- Rúbrica de valoración
- Registro de observadores o guías de observaciones
- Coevaluación
- Autoevaluación
- Registros de observación, Portafolios o carpetas de aprendizaje

Cualquier actividad del proceso de enseñanza-aprendizaje puede proporcionar información para evaluar, si previamente se ha decidido qué se pretende evaluar.

A continuación se amplían y ejemplifican algunas herramientas y una breve conceptualización de las mismas:

Registro significativo: lo construye el docente mediante la observación del comportamiento y desenvolvimiento del estudiante, sirve de apoyo a otros instrumentos de evaluación. Si bien pueden ser informales o estructuradas, se recomienda la segunda por ser más objetivas y consistentes.

Lista de cotejo: generalmente son utilizadas para evaluar la presencia o ausencia de actitudes y de ciertos procedimientos que el estudiante debe conocer con anterioridad

Ejemplo:

Fecha	
Evaluated	NN
Curso	1° CB
Tema	Cambios de estado
Tiempo	1h 20min
Evaluador	Profesor

Evaluación	
N° de Si	Nota
1	4
2	5
3	6-7
4	8
5	9
6	10

Indicadores de Capacidad	Si	No	Observación
Reconoce el fenómeno	X		
Describe el fenómeno		X	
Modeliza el cambio	X		No hay referencias
Propone ejemplos	X		
Interpreta experiencia		X	
Utiliza teorías científicas		X	
Total	3	3	

Calificación Final: 6 (seis)

Rúbrica de Valoración: su utilización requiere explicación y acuerdos con los estudiantes sobre las pautas y alcance de cada capacidad.

Barberá y De Martín (2009) (3) la entienden como una herramienta de valoración usada “para reflejar el grado de cumplimiento de una actividad o trabajo. Se presenta como una pauta o tabla de doble entrada que permite unir y relacionar criterios de evaluación, niveles de logro y descriptores (...) La columna indica dimensiones de la calidad y enumera una serie de ítems o áreas que se deben evaluar (...) La fila indica los niveles de dominio (...). En la intersección se incluye una descripción textual de las cualidades de los resultados y productos en esa dimensión y a ese nivel” (p. 99).

Ejemplo de Rúbrica usando: RubiStar (<http://rubistar.4teachers.org>)

CAPACIDAD	4 (2p)	3 (1,5p)	2 (1p)	1 (0,5p)
Selecciona información pertinente	La información está claramente relacionada con el tema principal, considera el marco teórico y conceptual integrando la totalidad de los temas analizados en clase.	La información da respuesta a las preguntas principales, considera el marco teórico y conceptual, integrando algunos temas analizados en clase.	La información da respuesta a las preguntas principales, considera algunos temas del marco teórico y conceptual e integra escasos temas analizados en clase	La información tiene poco o nada que ver con las preguntas planteadas. No integra los conceptos y temas analizados en clase

Distingue las fuentes confiables de información	Los estudiantes identifican por lo menos 3 fuentes confiables e interesantes de información para cada una de sus ideas o preguntas. (libros, documentos, revistas, otras investigaciones relacionadas)	Los estudiantes identifican por lo menos 2 fuentes confiables de información para cada una de sus ideas o preguntas. (libros, documentos, revistas, otras investigaciones relacionadas)	Los estudiantes, con ayuda de la profesora, identifican por lo menos 2 fuentes confiables de información para cada una de sus ideas o preguntas.	Los investigadores, con bastante ayuda de la profesora, identifican por lo menos 1 fuente confiable de información para cada una de sus ideas o preguntas.
Redacta con coherencia y cohesión	Todos los párrafos incluyen una introducción, explicaciones o detalles y una conclusión. No hay fragmentación	La mayor parte de los párrafos incluye una introducción, explicaciones o detalles y una conclusión. No hay fragmentación	Los párrafos incluyen información relacionada pero no fueron generalmente bien organizados. Hay fragmentación	La estructura del párrafo no estaba clara y las oraciones no estaban generalmente relacionadas. Hay fragmentación
Organiza el informe según pautas acordadas	La información está muy bien organizada presenta los apartados solicitados en la guía de elaboración del informe. Presenta tablas, gráficos, otros elementos pertinentes.	La información está organizada con párrafos bien redactados. Presenta tablas, gráficos, otros elementos pertinentes. Faltan algunos apartados	La información está organizada, pero faltan demasiados apartados. Presenta tablas, gráficos, pertinentes.	La información proporcionada no parece estar organizada. No cumple con los mínimos requerimientos.
Elabora una conclusión fundamentada en teorías científicas	La conclusión incluye las teorías, principios o fundamentos científicos que resuelven la pregunta general y lo que se aprendió del trabajo utilizando con precisión y pertinencia la información recogida. Se	La conclusión incluye las teorías, principios o fundamentos científicos que resuelven la pregunta general y lo que se aprendió del trabajo con algunas imprecisiones. Se evidencia originalidad	La conclusión incluye lo que fue aprendido del trabajo. Textual, escasa elaboración personal	No hay conclusión incluida en el informe. Solo es una apreciación objetiva y comentarios personales.

	evidencia originalidad			
--	------------------------	--	--	--

Mapas Conceptuales: para utilizarlo como instrumento de evaluación hay que instruir con anterioridad en su construcción a los estudiantes.

Bobbie Bartels (1995) muestra formas interesantes acerca del uso de los mapas conceptuales en la evaluación de los estudiantes. Según este autor, los mapas conceptuales son una excelente herramienta para que los alumnos muestren el grado de profundidad alcanzado en el aprendizaje. También sirven para mostrar cómo llega un estudiante al enfrentarse a un conocimiento nuevo, explicitando los conocimientos previos adquiridos en torno al tema.

Las actividades a desarrollar con los alumnos pueden ser de varios tipos, por ejemplo:

- A partir de un concepto específico construir un mapa usando algún ejemplo como modelo
- Dados un conjunto de relaciones y un conjunto de conceptos, establecer nexos y jerarquías entre relaciones y conceptos.
- Dados un listado de conceptos y un mapa vacío completar el mapa colocando los conceptos en el lugar apropiado.
- Dado un mapa incompleto, agregar las relaciones y conceptos que faltan.

Para evaluar y, eventualmente, calificar el trabajo del estudiante con los mapas conceptuales, Bartels propone tres categorías y para cada una establece 4 criterios de desempeño a los cuales le asigna un puntaje y que se muestra a continuación y que básicamente se refieren a la utilización de Escala de Valores en la evaluación:

Conceptos y terminología

Puntos	Indicador
3	Muestra un entendimiento del concepto o principio y usa un lenguaje científico y claro
2	Comete algunos errores en la terminología empleada y muestra algunos vacíos en el entendimiento del concepto o principio
1	Comete muchos errores en la terminología y muestra vacíos conceptuales profundos
0	No muestra ningún conocimiento en torno al concepto tratado

Conocimiento de las relaciones entre conceptos

Puntos	Indicador
3	Identifica todos los conceptos importantes y demuestra un conocimiento de las relaciones entre estos
2	Identifica importantes conceptos pero realiza algunas conexiones erradas
1	Realiza muchas conexiones erradas
0	Falla al establecer en cualquier concepto o conexión apropiada

Habilidad para comunicar conceptos a través del mapa conceptual

Puntos	Indicador
3	Construye un mapa conceptual apropiado y completo, incluyendo ejemplos, colocando los conceptos en jerarquías y conexiones adecuadas y colocando relaciones en todas las conexiones, dando como resultado final un mapa que es fácil de interpretar
2	Coloca la mayoría de los conceptos en una jerarquía adecuada estableciendo relaciones apropiadas la mayoría de las veces, dando como resultado un mapa fácil de interpretar
1	Coloca sólo unos pocos conceptos en una jerarquía apropiada y usa sólo unas pocas relaciones entre los conceptos, dando como resultado un mapa difícil de interpretar
0	Produce un resultado final que no es un mapa conceptual

Finalmente, en las *Plataforma para la Creación de Entornos Virtuales de Aprendizaje Interactivos*- Moodle y Dokeos, entre otras- están las planillas de calificaciones, instrumento de evaluación interactivo, donde el intercambio entre pares y con el docente genera espacios de retroalimentación sumamente atractivos y significativos logrando un rol más activo del estudiante en los procesos de construcción de su propio conocimiento.

La evaluación es un medio para desplegar un diálogo didáctico-pedagógico que permite el análisis y la reflexión de cuestiones vinculadas con el proceso de enseñanza y aprendizaje. Muchas veces estas herramientas permiten realizar una interacción mucho más personalizada que guía a cada estudiante según sus propias dificultades o comprensión. Involucra un proceso de retroalimentación entre todos, viabilizando la auto/coevaluación.

Otros instrumentos: Wiki y herramientas de trabajo colaborativo (google drive,etc.), participación en foros, entre otros.

FUENTES DE CONSULTA

DOCUMENTOS NACIONALES:

- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa (DINIECE). Recomendaciones Metodológicas para la enseñanza. Pruebas de 2º/3º año y Fin de Educación Secundaria.(ONE 2010). Argentina. Disponible: <http://one.educ.ar/sites/default/files/recomendaciones/naturales.pdf>
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Consejo Federal de Cultura y Educación (2004). *Núcleos de Aprendizajes Prioritarios EGB3/Nivel Medio*. Argentina. Buenos Aires: Autor
- Diseño Curricular para la Educación Secundaria. Buenos Aires: Autor. Argentina.

- Diseño Curricular Educación Secundaria - Documento de Trabajo 2009-2010 - Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Argentina.
- Diseño Curricular Educación Secundaria- (Enero 2012). Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Provincia de Salta. Argentina.
- Ley Nacional de Educación No 26.206 - Presidencia de la Nación. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2006. Argentina.
- Ley Nacional No 26.150 de “Educación Sexual Integral”. Argentina.
- Ley de Educación de la Provincia de La Rioja N°8678. Argentina.
- Materiales Curriculares de Educación Secundaria-Ciclo Básico de Física y Química de Ministerio de Cultura y Educación de la provincia de La Pampa. Argentina.
- Marcos de Referencia para la Educación Secundaria Orientada. Anexos a la Resolución 142/11. MECYT. Buenos Aires. Argentina 2011.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Consejo Federal de Educación. Resolución No 84/09. Lineamientos Políticos y Estratégicos de la Educación Secundaria Obligatoria. Argentina. Octubre 2009
- Programme de formation de l’école quebecoise.secondaire (2006).Gouvernement du Quebec. Ministère de L’éducation. Quebec.
Disponible en http://www.mels.gouv.qc.ca/lancement/prog_formation_sec1ercycle/index.htm (inglés/ francés)
- Resoluciones 84 y 93/09 y 103/10 del Consejo Federal de Educación (2009-2010) MECYT. Buenos Aires. Argentina.

DOCUMENTOS DE AUTORES DIVERSOS:

- Garritz, Andoni: *Naturaleza de la Ciencia e Indagación: cuestiones Fundamentales para la educación Científica del Ciudadano. Revista iberoamericana de Educación N.º 42 (2006), pp. 127-152*
- Garritz, Andoni: La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. Conferencia Inaugural del VIII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, Barcelona, 7 septiembre 2009.
- Raviolo, Andrés: *Modelos, analogías y metáforas en la enseñanza de la química. Universidad Nacional del Comahue. Bariloche, Argentina. Enero de 2009 • educación química*
- Cuéllar, Alejandro Iborra. Revista General de Información y Documentación (2010) ¿Cómo afrontar la evaluación del aprendizaje colaborativo? Una propuesta valorando el proceso, el

contenido y el producto de la actividad grupal. Universidad de Alcalá. Madrid, España, 2010. Disponible en: <http://www.readperiodicals.com/201001/2237075871.html>.

- *Fanfani, Emilio T. : Culturas juveniles y cultura escolar*. Documento presentado al seminario “Escola Jovem: un novo olhar sobre o ensino médio”, organizado por el Ministerio da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Coordenação-Geral de Ensino Médio (Brasilia, junio 7-9 de 2000).
- Galagovsky, Lydia R. Rodríguez, María A, Stamati, Nora y Morales, Laura F. Representaciones Mentales, Lenguajes y Códigos en la Enseñanza de Ciencias naturales. Un ejemplo para el Aprendizaje del Concepto de Reacción Química a partir del concepto de Mezcla. Enseñanza de las Ciencias, 2003. Barcelona. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21898>
- *Martínez Figueira , M. E. y Raposo Rivas, M.:* La Evaluación del estudiante a través de la Rúbrica. *Departamento de Didáctica, Organización Escolar e Métodos de Investigación - Facultade de Ciencias da Educación.- Universidade de Vigo*. España, 2011. Disponible en: <http://webs.uvigo.es/xie2011/Vigo/XIE2011-077.pdf>
- Mercè Izquierdo Aymerich, Un Nuevo Enfoque de la Enseñanza de la Química: Contextualizar y Modelizar. VI Jornadas Nacionales y III Internacionales de Enseñanza Universitaria de la Química La Plata 28/09/2003 - 01/10/2003. Consultado en setiembre 2012. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aaqa/v92n4-6/v92n4-6a13.pdf>
- Chrobak, Ricardo: Enseñanza de la física y teoría cognitiva del aprendizaje significativo. REVISTA EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA VOL. IX No. 18 MAYO - AGOSTO DE 1997
- Tenaglia, Marta (Otros) Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educación ISSN: 1681-5653 n.º 56/1 – 15/07/11. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU). Determinación y evaluación de competencias asociadas a la actividad experimental. Disponible en: <http://www.rieoei.org/expe/3367Tenaglia.pdf>
- Zapata Miguel, Evaluación de competencias en entornos virtuales de aprendizaje y docencia universitaria. RED. Revista de Educación a Distancia. Sección de Docencia Universitaria en la Sociedad del Conocimiento. Nº 1 <http://www.um.es/ead/reddusc/1>
- Zabalza, Miguel Ángel (1994) Diseño y Desarrollo Curricular. Ediciones Narcea S.A., Madrid. (1999). Comprender la Evaluación. Editado por la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía. España
- UNESCO: Informe a la de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI: La Educación Encierra un Tesoro, cap 4, pág 34. Ed UNESCO. Compendio disponible en http://www.unesco.org/pv_obj_cache/pv_obj_id_420FABF525F4C4BBC4447B3D78E7C24_EC1311100/filename/DELORS_S.PDF

LIBROS:

- Coronado, Mónica (2009). Competencias Docentes. Buenos Aires, Argentina. Noveduc, 2011
- Cruz guardado, Javier; Osuna Sánchez María E. y Ortiz Robles Jesús I.: Química General: *Un nuevo enfoque en la enseñanza de la Química. 2a edición corregida, 2008, Dirección General de Escuelas Preparatorias Universidad Autónoma de Sinaloa Ciudad Universitaria, Circuito Interior Ote. S/N Culiacán, Sinaloa, México.*
- Bunge, Mario (1960). La Ciencia: Su método y su Filosofía. Buenos Aires, Argentina. Siglo Veinte.
- Bunge, Mario (2010). Las Pseudociencias ¡Vaya Timo!.. Editorial Laetoli. Pamplona, España.
- Bunge, Mario (2006). 100 Ideas. El libro para pensar y discutir en el café. Buenos Aires, Argentina. Sudamericana. (Compendio de artículos periodísticos).
- Escamilla, Amparo (2008). Las Competencias Básicas. Claves y propuestas para su desarrollo en los Centros. Colección Crítica y Fundamentos. GRAO. Barcelona, España.
- Galagovsky, Lydia.(Coordinadora). Didáctica de las Ciencias Naturales. El caso de los modelos científicos. Colección Nuevos paradigmas. Ed. Lugar. Buenos Aires, Argentina 2011
- Garcia Carmona, Antonio.(2011). Aprender Física y Química mediante secuencias de enseñanza investigadoras. Fundamentación y propuestas para Educación Secundaria Obligatoria. Editorial Aljibe. Málaga, España.
- Gellon, G., Rosenvasser E., Furman M., Golombek D., (2005). La ciencia en el aula. Editorial Paidós. Buenos Aires. Argentina.
- Gil Pérez, Daniel et al. (2005) ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? UNESCO-OREALC. Impreso en Chile por Andros Impresores Santiago, Chile, enero 2005. Disponible en: <http://www.oei.es/decada/139003S.pdf>
- Hewitt, P.G. (1995). Física Conceptual. Curso de Física para la enseñanza de nivel medio superior. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Kaufman, Miriam Y Fumagalli, Laura, *Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Paidós, 1999. Buenos Aires. Argentina.
- Mercé Izquierdo, Aureli Caamaño y Quintanilla, Mario: Investigar en enseñanza de la química: Nuevos horizontes: contextualizar y modelizar. Editores 203 páginas, Universitat Autònoma de Barcelona. España.
- Perez- Landazabal, C, Varela Nieto, P. (2006). Una propuesta para desarrollar en el alumno de secundaria una visión unificada de la física, a partir de la energía. Revista Eureka. Enseñanza y Divulgación Científica, 3(2) pp. 237-250.
- Rojo, Alberto. (2008). La Física en la vida cotidiana. Colección “Ciencia que ladra”. Siglo veintiuno editores. Buenos Aires. Argentina.
- Rosenvasser Feher, Elsa (2008). Cielito Lindo. Astronomía a simple vista. Colección “Ciencia que ladra”. Siglo veintiuno editores. Buenos Aires. Argentina.

- Weissmann Hilda, Fumagalli Laura, Tignanelli Horacio, Serafini Gabriel, y otros. (1993). Didáctica de las Ciencias Naturales. Aporte y Reflexiones. Editorial Paidós. Buenos Aires. Argentina.

RECURSOS EN INTERNET

¹ Animaciones y simulaciones específicos para la enseñanza de la Física y Química

<http://perso.wanadoo.es/oyederra/> © copyright Fernando Jimeno Castillo

En esta web hay links a más de 700 applets de Física y Química. La página es una recopilación efectuada por Fernando Jimeno Castillo, profesor de esa asignatura en el Instituto Tiempos Modernos de Zaragoza. Ha sido elaborada durante el curso 2007/08 dentro del programa de licencias por estudios convocado por la Consejería de Educación de la Diputación General de Aragón.

<http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/eurekatic-fisica-quimica-y-nue.php>

<http://www.oei.es/oeivirt/quimica.htm>. Biblioteca Digital de la Organización de Estados Iberoamericanos.

<http://cosasdequimicos.blogspot.com.ar/2010/03/animaciones-flash-de-quimica.html>
(Los sitios anteriormente recomendados fueron recuperados en noviembre del 2012)

² Ejemplo de un posible trabajo colaborativo a ser realizado con los estudiantes:

[http://escritoriocentes.educ.ar/datos/Contaminantes quimicos del agua.html](http://escritoriocentes.educ.ar/datos/Contaminantes_quimicos_del_agua.html)

Colección de los CD, Presentamos la Colección educ.ar para navegar conectado en internet. Un conjunto de recursos, ejercicios, documentos, canciones y videos para trabajar en los distintos niveles educativos en una amplia gama de temas curriculares: Lengua, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Formación ética y Ciudadana, Informática, entre otros.
<http://coleccion.educ.ar/>

www.eduteka.org - Construyendo una MiniQuest.

<http://redteleform.me.gov.ar/pac/>

Página del Ministerio de Educación de la Nación sobre Alfabetización Científica. Contiene múltiples actividades y planificaciones de posibles intervenciones docentes, así como experiencias sencillas de aula. Es muy interesante y en consonancia con la propuesta del presente DC.

<http://www.nuevaalejandria.com/archivos-curriculares/ciencias>

Propuestas experimentales, curiosidades, datos históricos, planteo de situaciones problemáticas y, también, información científica actualizada para la enseñanza de la Física y la Química.

<http://www.ciencianet.com>

Propuestas experimentales, curiosidades, datos históricos, planteo de situaciones problemáticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales

Recursos didácticos para la enseñanza de las temáticas de Ciencias Naturales.

<http://www.fisicanet.com.ar>



Apuntes y ejercicios sobre Física y Química.

<http://www.aula21.net>

Enlaces con apuntes, problemáticas y actividades para el desarrollo curricular de Biología, Física y Química.

www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm

Curso completo de física con gran variedad de applets (programas de simulación) interactivos

http://www.lanacion.com.ar/Archivo/nota.asp?nota_id=888146

110 sitios de ciencia en Internet. Esta página da sugerencias y links de más de un centenar de sitios educativos donde encontrar material para las propuestas de aula.

http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Educational_Practices/EdPractices_14s.pdf Texto de la UNESCO sobre actividades de habla, lectura y escritura de interés para los docentes

<http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar>

La revista Química Viva es una publicación cuatrimestral del Departamento de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Presenta material para el trabajo de investigación en el aula y en el laboratorio escolar. Para Ver las alternativas de enseñanza que presenta entrar a:

<http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/Semanario/elab.html>