

## FÍSICA - QUÍMICA

### FUNDAMENTACIÓN

---

En la escuela secundaria, la enseñanza de las ciencias naturales a través de la física y la química permite entender muchos de los fenómenos que tienen lugar en el mundo, a través de ellas, se puede acceder a explicaciones que permiten comprender las variables que mueven a los sistemas en el universo.

Promover el desarrollo del conocimiento de la naturaleza a partir del planteo de problemáticas ambientales, sociales, o trascendentales en diversos ámbitos, permitirá replantear los mismos desde una perspectiva científica en donde los alumnos tomen participación, induzcan cuestionamientos, y busquen construir respuestas o explicaciones desde la argumentación basada en los conocimientos científicos.

La evaluación de los fenómenos naturales desde la física y la química permite aportar a la significación de los mismos en el entorno social, su repercusión ambiental en función de los beneficios y de los perjuicios, su relación directa con la toma de decisiones políticas y económicas, la valoración de las posturas críticas y su basamento en conceptos morales y éticos, etc.

Las ciencias física y química trabajan en la búsqueda de respuestas desde el desarrollo del conocimiento de la materia y de la energía, sus transformaciones, sus relaciones, sus propiedades, sus características y su aplicación para el entendimiento de fenómenos simples y complejos.

La introducción de los aspectos históricos que circunscriben las problemáticas permiten el entendimiento de la evolución de los conceptos científicos, y en la aceptación general del concepto de transformación de la materia en energía y la energía en materia es que la combinación de estas ciencias se mantienen en constantes cambios, por lo cual es necesario plantear su estudio desde una perspectiva lo más actualizada posible siguiendo luego su recorrido a lo largo del tiempo.

Lograr un acercamiento genuino de los estudiantes a estas ciencias despertando su interés a querer conocer sobre el mundo que lo rodea es un fin en sí mismo que justifica su implementación desde el primer año de formación general secundaria.

### CAPACIDADES A DESARROLLAR

---

La NES ofrecerá situaciones de enseñanza que promuevan en los alumnos y alumnas el desarrollo de capacidades para:

- La planificación y realización sistemática de exploraciones para indagar algunos de los fenómenos naturales.
- La formulación de hipótesis escolares acerca de determinados fenómenos naturales y su comparación con las elaboradas por sus compañeros, con argumentos basados en los modelos y teorías científicos escolares estudiados. La búsqueda de diferentes estrategias para poner a prueba esas hipótesis.
- La realización de diseños y actividades experimentales adecuadas a la edad y al contexto, organizando y utilizando información de temas científicos.
- La resolución de problemas significativos a partir de saberes y habilidades del campo de la ciencia escolar, para contribuir al logro de la autonomía en el plano personal y social.
- La elaboración y/o análisis de argumentos para justificar ciertas explicaciones científicas en la elaboración de conclusiones y las reflexiones sobre lo producido y las estrategias empleadas.
- El uso adecuado de aparatos de laboratorio y de instrumentos diversos siguiendo una guía de procedimientos o las instrucciones del docente y atendiendo las normas de seguridad.
- El interés y la reflexión crítica sobre los productos y procesos de la ciencia y sobre los problemas vinculados con la preservación y cuidado de la vida y del ambiente.
- La producción y comprensión de textos orales y escritos en diferentes formatos, relacionados con las actividades de la ciencia escolar.
- El desarrollo de actitudes de curiosidad, exploración y búsqueda sistemática de explicaciones para la comprensión del conocimiento como una construcción histórico-social y de carácter provisorio.

## FÍSICA – QUÍMICA

### 1ER AÑO

#### **EJES FORMATIVOS**

---

#### **EJE TEMÁTICO N°1: LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS**

Los materiales en la vida cotidiana. Materia, cuerpo y materiales.

Propiedades de la materia: intensivas, extensivas, organolépticas, físicas, químicas.

Estados de Agregación de la Materia. Modelo cinético corpuscular. Clasificación de los materiales según su estado físico. Propiedades.

Sistema material. Propiedades de los sistemas: propiedades intensivas y extensivas

Sistemas materiales homogéneos y heterogéneos. Separación de fases de sistemas heterogéneos y homogéneos.

Métodos mecánicos para separar mezclas en procesos industriales y /o artesanales.

## **EJE TEMÁTICO N°2: LOS FENÓMENOS DEL MUNDO FÍSICO**

Definición de cantidad, magnitud y unidad. Magnitudes fundamentales. Sistemas de unidades.

Proceso de medición. Noción de error. Planificación de una experiencia. Los informes de laboratorio.

Energía del trabajo y del calor como formas de transferencia de energía.

Trabajo. Cambios que se producen en la naturaleza por la acción de una fuerza –cambio de velocidad y deformación - identificando los factores de los cuales dependen.

Medición de fuerzas en función de la deformación que genera en cuerpos elásticos.

Concepto de la masa en su relación con la cantidad de materia y su diferenciación con el peso (fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo) y su relación.

Energía potencial gravitatoria,

Interpretación de los distintos tipos de movimientos de objetos de la naturaleza.

Energía cinética

Principio de conservación de la energía. Degradación.

Fuentes. Utilización de fuentes de energía. Recursos naturales.

Calor y temperatura. Unidades. Diferencia entre temperatura y calor. Equilibrio térmico.

Termómetros. Medición de temperaturas. Escalas de temperatura.

El calor, la temperatura y los cambios de estado.

Procesos de transferencia y disipación de la energía: trabajo y calor como variación de la energía.

Formas de transmisión del calor. Fenómenos térmicos en el hombre y en la naturaleza

## **FÍSICA- QUÍMICA**

### **2DO. AÑO**

## EJES FORMATIVOS

---

### EJE TEMÁTICO N° 1: LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS

Modelo cinético corpuscular para explicar los cambios de estado de agregación y el proceso de disolución.

Mezclas y sustancias puras. Tipos de sustancias puras. Tipos de mezclas: suspensiones, emulsiones, coloidales, soluciones.

Soluciones. Tipos de soluciones: diluidas, concentradas y saturadas. Solubilidad. Propiedades de las soluciones: temperatura de ebullición, de fusión. Presión osmótica. Acidez y alcalinidad de las soluciones. Métodos de Fraccionamiento.

Teoría atómica molecular.

Naturaleza discontinua de la materia: moléculas, átomos e iones.

El lenguaje de la química. Símbolos de elementos y sus nombres. Fórmulas de algunas sustancias presentes en la vida cotidiana.

Modelos Atómicos. Estructuras de los átomos. Partículas fundamentales. Número atómico. Número másico. Neutrones. Isótopos. Estructura electrónica de los átomos. Niveles de energía. Orbitales atómicos. Configuración electrónica.

Tabla periódica de Mendeleiev. Ley periódica. Periodos y grupos. Propiedades periódicas: radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad. Elementos representativos. Propiedades de metales y no metales.

Procesos industriales típicos. La metalurgia. Procedimientos para extraer los metales. Elementos metálicos de interés regional y provincial. Petroquímica. Polímeros: sintéticos y otros.

### EJE TEMÁTICO N° 2: FENÓMENOS DEL MUNDO FÍSICO

Descripción corpuscular de la materia. Interpretación de variables microscópicas como volumen, presión y temperatura, términos de energía que interviene en los procesos microscópicos.

Interacciones de diferente naturaleza: gravitatoria, eléctrica y magnética. Noción de campo de fuerzas. Fuerza.

Cargas eléctricas. Formas de electrización de los cuerpos. Electroscopio. Fuerzas eléctricas atractivas y repulsivas. Concepto de campo eléctrico.

Aisladores y conductores. La corriente eléctrica. Elementos de un circuito eléctrico. Resistencias, baterías, pilas. Elementos de un circuito agrupados en serie y paralelo.

Magnetismo. Imanes naturales y artificiales. Polos de un imán. Noción de campo magnético. La magnetización. La tierra es un enorme imán. La brújula.

Inducción electromagnética: electroimanes. Transformaciones de energía mecánica en electromagnética.

## FÍSICA- QUÍMICA

### 3ER. AÑO

#### EJES FORMATIVOS

#### **EJE TEMÁTICO N° 1: LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS**

La unión de los átomos. Regla de octeto. Notación de Lewis. Enlaces iónicos. Propiedades de los compuestos iónicos. Enlace covalente. Fórmulas puntuales de Lewis para moléculas. Propiedades de los compuestos covalentes. Moléculas polares y electronegatividad. Enlace metálico. Enlace intermoleculares: enlace puente de hidrógeno.

Tipos de reacciones químicas: combinación, descomposición, combustión. Formulas químicas. Clasificación de los compuestos químicos. Leyes de la química: ley de las combinaciones químicas, ley de conservación de la masa, ley de las proporciones múltiples.

Variables que influyen en la velocidad de las transformaciones químicas. Reacción nuclear.

#### **EJE TEMÁTICO N° 2: FENÓMENOS DEL MUNDO FÍSICO**

Fuerzas. Clasificación de sistemas de fuerzas. Carácter vectorial de las fuerzas. Campo gravitatorio. Centro de gravedad. Equilibrio de fuerzas.

Movimiento: sistema de referencia, posición, desplazamiento, intervalo de tiempo. Movimiento rectilíneo uniforme y variado. Gráficos y ecuaciones. Movimiento de caída libre Introducción al concepto de inercia. Leyes de Newton. Aplicaciones.

Presión en los sólidos y en los fluidos. Principio de Pascal. Vasos Comunicantes. Empuje y Principio de Arquímedes.

Historia de las ideas sobre la luz. La naturaleza de la luz. Teoría ondulatoria y corpuscular de la luz. La velocidad de la luz.

Fenómenos de reflexión y refracción. Espejos planos, esféricos. Marcha de rayos. Tipos de lentes. Instrumentos ópticos (lupa, telescopio y microscopio).

Las ondas: parámetros característicos de las ondas. La velocidad de las ondas. Espectro electromagnético. Las ondas y la materia. Difracción de las ondas. Difracción, Absorción y emisión de la luz por diferentes elementos. Las ondas interfieren. Interferencia luminosa.

El sonido. Ondas sonoras. Velocidad de propagación del sonido y su relación con el medio de propagación. Reflexión, Difracción e Interferencia de ondas sonoras. ¿Cómo oímos?.

## **ORIENTACIONES PARA LA ENSEÑANZA**

---

La investigación en didáctica de las ciencias ha identificado diversas dificultades en los procesos de aprendizaje de las ciencias que podríamos denominar clásicas. Entre estas dificultades cabe citar la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de los mismos y la influencia de los conocimientos previos y pre concepciones del alumno. En los últimos años se detecta cierto desplazamiento en los centros de interés de la investigación y se presta cada vez más atención a factores tales como las concepciones epistemológicas de los alumnos, sus estrategias de razonamiento o a la metacognición.

Las concepciones epistemológicas se refieren a ideas acerca del conocimiento en general, y en nuestro caso el conocimiento científico: como se estructura, cómo evoluciona y como se produce. Las concepciones epistemológicas guardan cierta relación con las concepciones sobre cómo se aprende el conocimiento científico. Muchos alumnos piensan que el conocimiento científico se articula en forma de ecuaciones y definiciones que tienen que ser memorizadas más que comprendidas. Este tipo de factores constituye un obstáculo para el aprendizaje de las ciencias y es responsable de muchos de los fracasos que registran los enfoques que se proponen para la enseñanza de las ciencias.

Por otra parte las estrategias metacognitivas son especialmente relevantes en el aprendizaje de las ciencias, dado que la interferencia de las ideas previas obliga a disponer de un repertorio de estrategias de control de la comprensión adecuado que permita detectar los fallos en el estado actual de comprensión.

A la vista de los problemas anteriores podría parecer que existiese una especie de conspiración cognitiva contra el trabajo de profesor. Ante esta realidad parece claro que las estrategias de enseñanza de las ciencias son poco eficaces para promover el aprendizaje significativo. Es innegable que en muchas aulas predomina un modelo de enseñanza por transmisión, fundamentado en suposiciones inadecuadas: enseñar es una tarea fácil y no requiere de una especial preparación, el proceso de enseñanza aprendizaje se reduce a una simple transmisión y recepción de conocimientos elaborados, el fracaso de muchos de los alumnos se debe a sus propias deficiencias.

Cómo enseñar más eficazmente es un problema abierto. Por tanto, es conveniente abandonar la noción de método de enseñanza y cambiarlo por estrategia de enseñanza. Estas estrategias de enseñanza se concretan en unas actividades de enseñanza en las que se maneja cierta información procedente de unas determinadas fuentes, mediante procedimientos concretos y en relación a unas metas explícitas o implícitas. Este modo de enseñanza de las ciencias ha sido objeto central de un apasionado debate. Enfoques alternativos de enseñanza descartan el modelo de aprendizaje por transmisión, y una vez descartado, la organización de actividades de enseñanza conducen al aprendizaje significativo está lejos de ser evidente o unívoca.

Las teorías sobre la enseñanza de las ciencias deben tener en cuenta factores como los saberes previos del alumno, la especial naturaleza de las disciplinas científicas, la organización social de la enseñanza, las características sociales y cognitivas de los alumnos, sus concepciones epistemológicas y destrezas metacognitivas, las relaciones psicosociales en el aula, los factores motivacionales, los recursos y medios disponibles. Estos podrían ser algunos de los criterios para analizar y elaborar propuestas de enseñanza de las ciencias:

- La vigencia el aprendizaje por descubrimiento.
- La enseñanza de las ciencias basadas en el uso de problemas

- El cambio conceptual como punto de partida de las ideas constructivistas.
- El aprendizaje de las ciencias a partir de procesos de investigación dirigidos.
- La enseñanza de las ciencias y el desarrollo de las capacidades metacognitivas.
- La enseñanza en el laboratorio, aprendizaje de conocimientos prácticos y actitudes
- Integración de las funciones constructivistas y comunicativas de las NTICs en la enseñanza de las ciencias.
- El uso del lenguaje científico en la escuela.
- La elaboración de mapas conceptuales como recursos instruccionales.
- La V epistemológica de Gowin como recurso y la incorporación de la vertiente afectiva del conocimiento y del contexto.
- El modelo ausubeliano en la enseñanza de las ciencias.
- El papel de la actividad experimental en la educación científica.

Actualmente existe un amplio repertorio de estrategias metodológicas para la enseñanza de las ciencias, entre las que se destacan las prácticas experimentales. Sin embargo existen muchos aspectos que van en contra de esta argumentación, por ejemplo se dedica poco tiempo al análisis e interpretación de los resultados de las actividades realizadas, en general las actividades prácticas se perciben como eventos aislados donde el objetivo es comprobar la respuesta verdadera, se concede un excesivo peso a las observaciones en detrimento de las ideas previas o la imaginación de los estudiantes, se presenta al método científico como un algoritmo infalible. Otro aspecto importante de mencionar es que algunos profesores conciben las prácticas escolares de la misma naturaleza y las mismas finalidades que las actividades experimentales y de observación de los científicos, sin embargo son actividades bien distintas.

Es necesario encontrar nuevas maneras de usar las actividades práctico- experimentales más creativas y eficientes con propósitos bien definidos, siendo esto apenas un parte de la solución al problema relacionado al aprendizaje de las ciencias.

Varios pueden ser los objetivos que se buscan alcanzar con las prácticas de laboratorio pero estos deben estar claramente establecidos para el docente y el alumno, algunos de los objetivos que los profesores y estudiantes tradicionalmente asocian a los laboratorios de ciencias son:

- Verificar/comprobar las leyes y teorías científicas.
- Enseñar el método científico.
- Facilitar el aprendizaje y la comprensión de conceptos.
- Enseñar habilidades prácticas.

Frente a esta problemática surge la alternativa de incluir las concepciones alternativas a la hora de planificar las prácticas de laboratorio. Una alternativa consiste en estructurar las actividades de

laboratorio como investigaciones sobre problemas prácticos más abiertos, que los alumnos deben resolver sin una dirección impuesta por un notero fuertemente estructurado o por instrucciones verbales del profesor. En una investigación abierta cabe la posibilidad que el alumno plantee cualquier solución, desde la percepción y generalización del problema, su formulación en una forma susceptible de ser investigado, o planeando el curso de sus acciones, la selección de materiales, el montaje experimental, la realización de medidas y observaciones necesarias, el registro de datos, la interpretación de resultados y la enumeración de las conclusiones.

Autores como Tamir proponen una forma de distinguir entre problema cerrado y abierto, la cual sirve para organizar el grado de apertura que tienen los problemas que planteamos y como se deben organizar progresivamente en torno a la complejidad de los mismos.

Un curso basado en investigación presenta las características únicas de combinar procesos, conceptos y procedimientos en una solución de un problema. El rol de docente es el de mediador entre el grupo y la tarea, interviniendo en los momentos de indecisión, falta de claridad o consenso; su objetivo debe ser dejar que el grupo progresivamente asuma mayor control sobre sus actividades.

Las actividades de laboratorio presenta diferentes modalidades los cuales aportan aspectos irremplazables en relación a otros métodos: “comprender y aprender” operaciones esencialmente intelectuales, pero también encontramos “realizar”, “aprender a hacer”, que se sitúan del lado de la realización y por lo tanto implican decisiones, juicios e iniciativas.

Los conocimientos acerca de los roles respectivos de la teoría y de la experiencia en la experimentación producen actitudes hacia la ciencia capaces de promover la iniciativa en la medida que forma el juicio sobre los métodos. La distinción clásica entre objetivos conceptuales, procedimentales y epistemológicos no es muy utilizable, todos parecen muy unidos y dependientes unos de otros, allí estriba el interés, tanto como la dificultad de los trabajos prácticos. Es necesario promover una reflexión sobre la naturaleza de la ciencia, el conjunto permite autonomía e iniciativa.

Finalmente la práctica de laboratorio que pretenda aproximarse a una investigación ha de dejar de ser un trabajo puramente experimental e integrar otros aspectos a la actividad científica igualmente esenciales. A continuación se enumeran aspectos cuya presencia consideramos fundamentales para poder hablar de una orientación investigativa del aprendizaje, en este caso de las prácticas de laboratorio. Dichas características no constituyen un algoritmo a seguir linealmente sino un recordatorio de la riqueza de la actividad científica:

- Presentar situaciones problemáticas abiertas
- Favorecer la reflexión de los estudiantes sobre la relevancia del interés de las situaciones propuestas.
- Potenciar los análisis cualitativos
- Plantear la emisión de hipótesis
- Conceder importancia a la elaboración de diseños.
- Plantear el análisis detenido de los resultados •

Plantear la consideración de posibles perspectivas

- Pedir un refuerzo de integración.
- Conceder una especial importancia a la elaboración de memorias científicas
- Potenciar la dimensión colectiva del trabajo científico.

Con estas características se busca reorientar la actividad experimental de acuerdo con el modelo de aprendizaje de las ciencias como investigación orientada, lo cual es muy valorado por docentes y alumnos, al punto de rechazar las orientaciones habituales de las prácticas de laboratorio como recetas de cocina.

### **EVALUACIÓN: CRITERIOS**

---

Partiendo del concepto de que “evaluar no es calificar” resulta particularmente interesante proponer una evaluación del tipo formativa donde la intencionalidad va más allá de la clasificación del alumno, sino que contribuye a la formación continua en el proceso de enseñanza aprendizaje, donde cada aporte del docente debe ser considerado como una nueva posibilidad de alcanzar los objetivos formativos propuestos por el docente, al mismo tiempo se constituye en un instrumento de mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. Para ello es necesario mostrar las limitaciones del concepto de evaluación como sinónimo de calificación, fundamentando esta nueva concepción desde planteamientos constructivistas, centrado en la evaluación como instrumento de aprendizaje, describiendo sus características y analizando las actividades de evaluación y el papel de la calificación en esta nueva perspectiva.

Se recomienda propiciar y fomentar aquellas actividades científicas extraescolares con alumnos/as que muestren interés por las ciencias tales como feria de ciencias, olimpiadas científicas, concursos, entre otras, experiencias de aprendizaje, de gran valor formativo tanto en lo disciplinar como en los aspectos inherentes a otros valores y la sana competencia.

#### **Criterios de evaluación:**

- Manejo del vocabulario acorde a las ciencias naturales
- Análisis y Resolución de situaciones problemáticas
- Reflexión de problemáticas escolares locales
- Planificación, formulación de supuestos y realización sistemática de exploraciones para indagar algunos de los fenómenos naturales.
- Interpretación de textos, esquemas y gráficos.
- Producción de informes individuales y grupales
- Uso adecuado de aparatos de laboratorio y de instrumentos diversos siguiendo una guía de procedimientos o las instrucciones del docente y atendiendo las normas de seguridad.

PROVINCIA DE CATAMARCA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

---

- Producción y comprensión de textos orales y escritos en diferentes formatos, relacionados con las actividades de la ciencia escolar.
- Trabajo en equipo. Socialización de la información
- Puntualidad en tiempo y forma de la entrega de trabajos
- Respeto y solidaridad. Hábitos de trabajo y de estudio
- Predisposición al aprendizaje. Presentación personal. Cumplimiento de tareas
- Asistencia- puntualidad a la clase y participación activa en la clase

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

---

##### PARA DOCENTES

- Angelini, María del Carmen y otros (1995):** *Temas de Química General*. Eudeba, Buenos Aires. **Butler, Ian y Harrod, John (1992):** *Química Inorgánica, principios y aplicaciones*. Addison Wesley Iberoamericana, California.
- Cane, B. y Sellwood, J. (1975):** *Química elemental básica*. Reverté, Barcelona.
- Di Risio, Cecilia y otros (2009):** *Química Básica*. CCC Educando, Buenos Aires.
- Chang, Raymond (1992):** *Química*. McGraw-Hill, México.
- Cotton, Frank Albert; Wilkinson, Geoffrey (1998):** *Química Inorgánica Avanzada.*, Limusa, México DF.
- Cotton, Frank Albert; Wilkinson, Geoffrey (1996):** *Química Inorgánica Básica*. Limusa, México DF.
- Dickerson, Richard E. (1983):** *Principios de Química*. Reverté, Barcelona.
- Fernández Cirelli, Alicia (2005):** *Aprendiendo Química Orgánica*. Eudeba, Buenos Aires.
- Galagovsky, Lydia (2002):** *Química Orgánica, Fundamentos teórico prácticos para el laboratorio*. EUDEBA, Buenos Aires.
- Gillespie, Richard (1990):** *Química*. Reverté, Barcelona.
- Mahan, Bruce M.; Myers, Rollie J. (1990):** *Química: un curso universitario*. EUA, Addison Wesley Iberoamericana, Wilmington.
- QuimCom. (1997):** *Química en la Comunidad*, EUA, Addison Wesley Iberoamericana. Wilmington.
- Angelina M; Baumgartner, E; Benítez, C; Bulwik, M; Crubellati, R; Landau, L; Lastres Flores, L; pouchan, M; Servant, R; Sileo, M. (1995):** *Temas de Química General*, Eudeba.
- Doménech, J. Ll. y otros (2001):** La enseñanza de la energía en la educación secundaria. Un análisis crítico. En *Revista de la Enseñanza de la Física*, 14 (1), 45-60.
- García Carmona, A. (2006):** Una propuesta de situaciones problemáticas en la enseñanza del principio de conservación de la energía. En *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Revista Electrónica de la Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: Eureka* 3(3), 496506. Cádiz, España.
- González Arias, A. (2006):** El concepto de energía en la enseñanza de las ciencias. En *Revista Iberoamericana de Educación*, 38 (2). OEI.

##### PARA ESTUDIANTES

- Alabe, M; Aramendia, P; Lacreu, L (2005):** *Química 1 Fundamentos* –Edic. Colihue.

PROVINCIA DE CATAMARCA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

---

**Atkins, P; Jones L: Principios de Química (2006):** Los caminos del descubrimiento. Edic.Panamericana Segador,L; **Hernández Pérez, J; Solá de los Santos:** Enlace 2 Química. (2012).

**Halliday, David, y Resnick, Richard (1978):** *Fundamentos de Física*. México/Barcelona, CECSA.

**Hewitt, Paul, Física conceptual (1995):** Addison Wesley, Iberoamericana.

**Rubinstein Jorge y Tignanelli Horacio Física I (2000):** La Energía en los fenómenos Físicos. Estrada.Bs As.

**Última actualización: Diciembre de 2010© Ángel Franco García -1998-2011.**

**Franco Ricardo y otros Ciencias Naturales 9 (2008).** Santillana S.A. Bs As.

**Bacalini Gerardo y otros Módulos de enseñanza semipresencial nivel secundario para adultos Física.**

**Ministerio de Educación de la Nación Argentina 2007.**

**Gettys y otros. (1992):** *Física clásica y moderna*. Méjico: Mc Graw Hill.

#### PORTALES WEB

<http://www.ciencianet.com>: Propuestas experimentales, curiosidades, datos históricos, planteo de situaciones problemáticas para la enseñanza de las 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. [http://www.lanacion.com.ar/Archivo/nota.asp?nota\\_id=888146](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.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>

<http://phet.colorado.edu/es/simulation/balancing-chemical-equations> Este sitio permite trabajar con simuladores y a su vez comprender temas abstractos propios de química.