



PLAN DE TRABAJO ANUAL

Contenidos conceptuales.

Durante el presente ciclo lectivo los alumnos trabajarán y presentarán informes relacionados con los siguientes temas:

- a. Diferentes formas de enseñar: capacidad de observar, de analizar, de teorizar, de sintetizar, de aplicar. *¿Cómo se aprende?, ¿Cómo se estudia?* Diferentes calidades de aprendizajes. Aprendizajes significativos.
- b. Algunas cuestiones metodológicas: El simposio Nacional sobre la enseñanza de las Ciencias. Los problemas en ciencia: pautas para su implementación en el aula. Análisis de propuestas de problemas en el aula. Dimensiones cognitiva, contextual, didáctica, disciplinar, epistemológica y curricular. Problemas abiertos.
- c. Trabajos de investigación. Experimentación: los trabajos prácticos. Elaboración de secuencias didácticas. Análisis de secuencias dadas. Evaluación de secuencias didácticas.
- d. Elaborar una planificación anual contemplando: contenidos, actividades, recursos y bibliografía.
- e. Propuestas de proyectos para cubrir los espacios de Itinerarios Formativos (ITI) en la Orientación de Ciencias Naturales. A partir de la propuesta se elaborará un plan de clase que incluya propuestas metodológicas y didácticas de directa aplicación en el aula.
- f. A partir del plan de clase cada alumno procederá al "desarrollo" de una clase ante sus pares utilizando los recursos que considere pertinentes.
- g. Los alumnos prepararán materiales alternativos destinados a trabajos prácticos, para ser empleados en aquellos establecimientos que no cuenten con un adecuado laboratorio. Dichos equipos de trabajo serán probados en las prácticas que el alumno realizará en sus clases de didáctica.
- h. Elaboración de diferentes instrumentos lúdicos para integrar las ciencias a través del juego. Los alumnos prepararán crucigramas, anagramas, sopas de letras, derecho y revés, etc.
- i. En relación con la práctica docente se elaborarán acciones metodológicas que tengan como meta la enseñanza de la Química y la Físico-Química. (Se analizarán: visitas a escuela, planes de estudio, planificaciones, planes de clase, observación de clase, prácticas de ensayo. etc.)



Química y su enseñanza

4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo

Prof. Ángel Darío García

- j. Se elaborarán diferentes instrumentos de evaluación.
- k. Los alumnos trabajarán con los Diseños Curriculares del área correspondientes a los tres años del Ciclo Básico; Química para la Orientación de Ciencias Naturales y Química para el resto de las orientaciones. En relación a los mismos los alumnos deberán: jerarquizar contenidos y proponer estrategias didácticas.
- l. Análisis de bibliografía destinada a los alumnos evaluando: interrelación y jerarquización de temas, los trabajos prácticos y las actividades propuestas.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- . Diferentes textos de Química y Físico-Química de Educación Polimodal.
- . Textos de Química y Física como consulta para el futuro profesor.
- . Revistas de divulgación científica.
- . Documentos de la Dirección General de Escuelas relacionados con el área.
- . Información periodística de actualidad, relacionada con los temas del espacio curricular.
- . Seleccionar críticamente información que pueda ser baja de Internet y que tengan estricta relación con temas de química.
- . Información suministrada por IUPAC, sobre nomenclatura de los compuestos químicos.
- . Información de revistas científicas referidas a los nuevos descubrimiento en el área de química.



Química y su enseñanza
4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Trabajo práctico N°: 1

Nota: *responda a las preguntas del cuestionario por duplicado. Al finalizar el trabajo entregue una copia al profesor, el duplicado será usado por Ud. en la próxima clase.*

1. ¿Cuáles son, a su criterio, las ventajas y desventajas, del dictado de apuntes en la desarrollo de las clases?
2. ¿Cuál es su forma predominante de trabajo en el aula? (trabajo con fotocopias de texto, copia de trabajos elaborados por Ud., guías de estudio, dictado de los conceptos considerados fundamentales o básicos, etc.....).
3. ¿Solicitaría a sus alumnos, que al menos una vez al año, preparen en grupo un trabajo sobre un tema asignado para luego exponerlo antes sus pares?, Fundamente su respuesta.
4. ¿De que manera cree Ud. que los alumnos aprenden mejor? (haciendo qué cosas).
5. Mencione al menos dos actividades, que promuevan en el alumno un aprendizaje significativo.
6. dadas las respuestas hasta la pregunta 5, entregue al profesor, lea el texto "formas de enseñar", revea lo hecho y si fuera necesario realice las correcciones pertinentes.

Formas de enseñanza

No existe una receta a seguir que garantice actividades útiles, pertinentes, adecuadas. No existen actividades mejores que otras aplicables en toda ocasión. La enseñanza expositiva puede ser adecuada para organizar cierta información, pero no incentiva la búsqueda de soluciones creativas. La enseñanza por descubrimiento permite incursionar en la formulación y comprobación de hipótesis pero no contribuirá necesariamente a desarrollar relaciones más solidarias.

Muchas veces se incorporan nuevas propuestas de manera apresurada sin un análisis previo de sus reales ventajas. Según la temporada hay trabajos en quipos, enseñar ecología, hacer una huerta, usar mapas conceptuales, trabajar mediante proyectos, por área, a partir de núcleos problemáticos, etc. En otros casos no se incorpora ninguna metodología novedosa. El maestro sigue haciendo uso de la tiza, el pizarrón y el dictado de clases como recursos casi exclusivos.

Ambas modalidades atentan contra una adecuada selección de actividades. Trabajar en grupos se convierte en no dar más clase para explicar un tema, considerar



Química y su enseñanza

4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

las vivencias e intereses de los alumnos implica relativizar la importancia de todos los contenidos que no entran en su área de influencia., La segunda modalidad tiende a generar maneras de enseñar repetitivas que promueven un aprendizaje memorístico, como resultado la tarea pierde sentido para docentes y alumnos.

El docente tiene a su alcance un amplio repertorio de actividades, como ser:

1. *Capacidad de observar:* excursiones, visitas, uso de grabadores, investigación de información, entrevistas, construcción de modelos, uso de instrumentos, coleccionar insectos, vegetales, etc.
2. *Capacidad de analizar:* diagnóstico de situaciones, análisis de proyectos, lectura individual, gráficos, esquemas, crítica de artículos, etc.
3. *Capacidad de teorizar:* investigación bibliográfica, proyectos de investigación, lectura de textos y/o publicaciones, redacción de resúmenes e informes, discusión en pequeños grupos, etc.
4. *Capacidad de sintetizar:* hacer resúmenes, monografías, proyectos de grupos, prácticas de laboratorio.
5. *Capacidad de aplicar:* asignar responsabilidades, ejecutar proyectos, construir modelos, exposición de trabajos, análisis y evaluación de proyectos, etc.

¿Cómo se aprende?

¿Tenemos algunas ideas acerca de las siguientes cuestiones?, se aprende mejor:

- a. copiando
- b. inventando
- c. escuchando
- d. solo o en grupos
- e. ¿se puede aprender si no hay interés?
- f. ¿es necesario memorizar para aprender?
- g. ¿existen diferentes calidades de aprendizaje?

En los últimos tiempos han comenzado a tener gran aceptación concepciones que resaltan el papel de la interacción social en el desarrollo cognitivo. El psicólogo soviético Vygotsky entiende que el desarrollo no puede ser pensado fuera de un marco social y cultural.

Desde esta perspectiva la función de la escuela y el maestro no es accesoria, resulta fundamental para el desarrollo cognitivo de los alumnos. No



Química y su enseñanza

4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo

Prof. Ángel Darío García

tenemos sólo un sujeto que aprende y un objeto de conocimiento, hay un docente o un compañero más capaz que tiene algo que hacer al respecto.

Bruner, partiendo de las ideas de Vygotsky entiende que el desarrollo cognitivo humano no puede pensarse al margen de las influencias educativas. El desarrollo cognitivo es un proceso socialmente mediado, en el que en consecuencia, el papel de la educación y de los procesos educativos es crucial. La intervención educativa es desde esta perspectiva el factor determinante de lo que va a ser el desarrollo. En este contexto las tareas docentes de guiar, acompañar, sostener, tutorear, generan entornos aptos, adaptar materiales, adquieren otra relevancia en tanto guían el desarrollo por caminos culturalmente establecidos. Bruner resalta el papel formador y estructurante de la cultura, así como la crucial responsabilidad de la escuela en la concreción del desarrollo intelectual.

Para mucho de nuestros alumnos, recibir la enseñanza oportuna puede significar el acceso a aspectos importantes de la cultura, o por el contrario su exclusión definitiva de los mismos.

Saber estudiar

Muchas veces hemos dicho u oído, "lo que pasa es que no saben estudiar". La manera de estudiar sin duda está relacionada con lo que se aprende ¿qué es saber estudiar?, ¿cómo estudian los alumnos que saben estudiar?, ¿qué no hacen los que no saben estudiar?

Las diferentes maneras de estudiar conducen a aprendizajes de diferente calidad. La diferencia está dada por la posibilidad del alumno de darle sentido a lo que aprende. Esto es lo que hace que el aprendizaje resulte o no significativo.

¿Por qué se adopta un enfoque superficial o profundo?, de qué depende que algunos alumnos busquen establecer relaciones con lo que ya saben, intenten una interpretación personal, utilicen los conocimientos en nuevas situaciones, y otros se conformen con acordarse lo elemental para pasar la prueba, se olviden rápidamente de los temas, no le encuentren sentido a lo que estudian, ni ninguna conexión con otros aspectos de la vida.

Pareciera que no hay una sola causa que explique la adopción de uno u otro enfoque, pero algunas de las cosas que hacemos cuando enseñamos pueden facilitar o entorpecer la adopción de un enfoque profundo. También existen las formas de enseñar memorística, repetitivas y ritualizadas, que no pueden aspirar a despertar el interés genuino o las ganas de entender de los alumnos.



Química y su enseñanza
4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Para que las actividades que proponemos generen en nuestros alumnos la búsqueda de la comprensión tenemos que estar nosotros auténticamente comprometidos con esto y estar dispuestos a revisar como evaluamos a nuestros alumnos. La manera de evaluar es uno de los aspectos que mayor incidencia tiene en la adopción de uno u otro enfoque de estudio. Los alumnos suelen adaptar el enfoque de estudio para responder a aquello que nosotros valoramos.

Si queremos promover la adquisición de aprendizajes significativos tenemos que privilegiar aquellas actividades que valoran la comprensión, la búsqueda de significados personales, la integración de materiales.

Partir de donde se encuentran los alumnos

El principio según el cual hay que partir de los conocimientos de los alumnos o de lo que los chicos saben no es novedoso, ha sido expresado de diversas maneras por distintas teorías pedagógicas y mantiene su vigencia. Para poder empezar a enseñar es importante encontrar un punto de contacto con lo que los alumnos saben.

Para que la ayuda sea efectiva, el maestro tiene que partir de donde está el alumno. Encontrar la manera de relacionar lo que los chicos conocen con la información o destrezas nuevas que queremos enseñar es indispensable. Si no encontramos un punto de partida común difícilmente la actividad pueda ponerse en marcha.

*Texto extraído del Programa Nueva Escuela Argentina para el siglo XXI.
Licenciada Isabel Malamud (año 1997).*

Trabajo práctico N°: 2

ALGUNAS CUESTIONES METODOLÓGICAS

El Simposio Nacional sobre la enseñanza de las Ciencias, recomendando los siguientes objetivos generales:

1. Desarrollar la capacidad para la abstracción, el pensamiento lógico y el examen crítico de las informaciones y observaciones.
2. Habilitar para distinguir las proposiciones científicas de las no científicas.
3. Desarrollar la capacidad para la interpretación de los hechos corrientes de la vida diaria, incluyéndolos en modelos coherentes.



Química y su enseñanza

4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo

Prof. Ángel Darío García

4. Desarrollar las capacidades y aptitudes intuitivas.
5. Desarrollar una actitud de respeto por la honestidad intelectual y la objetividad.
6. Estimular la imaginación y desarrollar la capacidad creadora.
7. Acostumbrar a la precisión, claridad y concisión en el lenguaje.
8. Desarrollar hábitos para emplear adecuadamente el vocabulario científico.
9. Inculcar hábitos de orden y exactitud en el trabajo.
10. Desarrollar hábitos de perseverancia y continuidad en el esfuerzo.
11. Favorecer la comprensión de la relación entre las ciencias y el modo en que el progreso de una contribuye al progreso de las otras.
12. Desarrollar la capacidad para integrar la historia del progreso científico y tecnológico en la historia de la cultura de cada época.
13. Introducir en el conocimiento de las teorías actuales que resumen hechos comunes a las diversas ciencias.
14. Desarrollar la comprensión de la fuerte influencia que en el mundo actual tiene la ciencia y la tecnología.
15. Favorecer la capacidad de adaptación a los cambios derivados de la aplicación de la ciencia y la tecnología.
16. Respetar y considerar las ideas de otros.
17. Desarrollar y mantener una continua curiosidad y deseo de saber.

Se podría resumir el objetivo central de la enseñanza de la química en una escuela secundaria, como "educar a través de la química".

En relación con el desarrollo de la mentalidad científica Nérice señala: "el hombre procurará percibir las causas de los fenómenos, para actuar con mayor seguridad en lo que a ellos se refiere."

"Otra razón para que se desarrolle la mentalidad científica es el hecho de que la misma hace que el hombre estime los problemas y sepa resolverlos mediante la relación de causa-efecto."

"El estudio hace que se perciban las relaciones de causalidad, y esto hace posible la acción eficiente del hombre sobre los fenómenos. En este sentido, la actividad científica ayudará al hombre a sentirse cada vez más libre, dado que le ofrece posibilidades de intervención en los acontecimientos, sacándolo de la actitud de fatalismo o de inerte expectativa frente a ellos."



Química y su enseñanza
4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Los problemas en ciencia

Si un docente aspira a cumplir con los objetivos fundamentales de la enseñanza de las ciencias, no puede, ni debe, dejar de lado los problemas. Si el alumno aprende a resolver problemas, aprende a pensar.

Si el objetivo de resolver problemas es aprender a pensar y no memorizar mecanismos, algunas pautas que pueden considerarse recomendables son:

- *Evitar el "problema tipo"*

Resolver problemas que sean tan distintos entre sí como sea posible, para evitar que los alumnos tiendan a buscar soluciones en forma mecánica, memorizando simplemente el mecanismo o algoritmo que conduce al resultado.

- *No resolver en el frente todos los problemas de una serie.*

El profesor debe comprender que el alumno aprende a resolver problemas cuando él mismo los resuelve y no cuando ve cómo otro lo hace. "Para ayudar al estudiante a aprender, el maestro deberá abstenerse en todo lo posible de ayudarlo a responder (Skinner)".

Es prudente discutir en clase algún problema para orientar al alumno en la forma de encararlo, pero es contraproducente resolver en el frente un gran número de problemas sobre un tema dado. Los alumnos deben tratar de buscar la solución ellos mismos. Luego, sí, se pueden aclarar dudas, en lo posible trabajando con ellos en forma más o menos individualizada.

- *Evitar tomar en las evaluaciones los mismos problemas dados en clase.*

Esto incita al estudiante a memorizar mecanismos de resolución de problemas, en lugar de aprender a pensarlos.

- *Estimular el empleo de distintos caminos.*

De ese modo impulsamos al alumno a utilizar procedimientos distintos de los que convencionalmente está acostumbrado a emplear.



Química y su enseñanza

4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

- *Evitar la aplicación de reglas prácticas.*

Es preferible hacer razonar en lugar de aplicar reglas prácticas.

- *Evitar problemas que requieran simplemente la aplicación de una fórmula*

Es imprescindible evitar la aplicación mecánica de fórmulas y, para eso, sólo unos pocos problemas de una serie dada deben poder ser resueltos mediante la simple aplicación de una fórmula.

- *Emplear tablas con los valores numéricos que fueren necesarios.*

No es conveniente que en el problema numérico a resolver aparezcan *forzosamente* los datos necesarios para su resolución. Estos datos orientan al alumno acerca de cómo resolver el problema y hacen menos necesario que *piense creativamente* en qué es lo que necesita y cómo organizar la resolución. Obviamente el alumno tendrá a su disposición las tablas con las constantes que podrían ser utilizadas.

- *Estimular al alumno y graduar cuidadosamente las dificultades.*

El profesor debe tener la habilidad de animar al alumno para que procure salvar las dificultades y graduar adecuadamente las mismas.

- *Al corregir problemas numéricos valorar todo el procedimiento y no solamente el resultado.*

El alumno debe saber dónde cometió el error. Además al colocar el puntaje se deberá tener en cuenta si el error es producido por una operación matemática mal hecho o por un error de razonamiento. Si el error matemático lleva a una respuesta absurda o disparatada se considerará de mucha mayor gravedad que un simple error de cuentas. *(Extraído del profesor Faustino Beltrán)*

Polya señala cuatro etapas en la resolución de un problema:

1. *Entender el problema:* Establecer la incógnita y los datos. Determinar si se impone alguna otra condición (no usar tablas, no emplear constantes,



Química y su enseñanza

4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

etc.). cuando corresponda trazar un gráfico que muchas veces favorece la comprensión.

2. *Diseñar un plan:* Establecer cómo se pueden conectar los datos y la incógnita. Aquí aparece la creatividad, el alumno "ve" el camino para resolver el problema.
3. *Llevar a cabo el plan:*
4. *Revisar:* ver si se puede verificar el resultado. Revisar cada una de las etapas. Ver si se puede llegar al mismo resultado por otro camino. Calcular si los resultados parciales y finales son viables o absurdos.

Trabajos de investigación

Pueden plantearse situaciones hipotéticas que exijan un trabajo previo de investigación bibliográfica para luego, a partir de una hipótesis admisible desarrollar el tema.

El alumno deberá explicar brevemente las supuestas causas de la situación planteada para luego imaginar y redactar las consecuencias.

Ejemplos de algunos temas:

- ¿Cómo imagina la vida si no existiera el fósforo?
- ¿Cómo ocurrirían las reacciones químicas si no existiera la gravedad?
- ¿Cómo imagina la tierra sin el ozono?
- Etc.

Experimentación

"La realización de trabajos prácticos en química realizadas en grupos resulta siempre de un valor pedagógico muy disminuido". "Tampoco deben recomendarse las demostraciones experimentales de cátedra". "Las experiencias de laboratorio deben efectuarla los alumnos". (Francisco Giral, La enseñanza de la química experimental.)

Deberían planificarse experiencias que tiendan al redescubrimiento (método heurístico) para que el alumno pueda deducir generalidades y leyes.

Actividades

1. Preparar un texto programado para desarrollar un tema de química intercalando prácticas de laboratorio. (La idea es el autoaprendizaje y la utilización de textos teórico - prácticos).



Química y su enseñanza
4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

2. Proponer el desarrollo de un "miniproyecto" de investigación.
3. Citar al menos 5 ejemplos de posibles trabajos de investigación que daría a sus alumnos del nivel secundario.
4. Tome uno de los ejemplos dados en el punto 3, y desarróllelo.

Trabajo práctico N°: 3

Análisis para la propuesta de problemas en el aula

Supongamos que le damos a nuestros alumnos el siguiente problema:

"Un automóvil cuya masa es de 600 kg marcha por una ruta a una velocidad de 72 km/h y choca a una persona que pesa 70 kg. Calcular: a. la energía cinética que tiene el móvil en el momento del choque, b. suponiendo que el 60 % de esa energía cinética se transforma en energía potencial y que por acción del impacto el cuerpo se eleva, ¿qué altura alcanzaría el cuerpo?"

Desarrolle sintéticamente las acciones y estrategias que serían tenidas en cuenta por Usted (como docente del curso) en las siguientes dimensiones: **cognitiva, contextual, didáctica, disciplinar, epistemológica y curricular** (la secuencia no es taxativa).

Junto al informe eleve el problema resuelto.

DIMENSIONES DE ANÁLISIS PARA LA PROPUESTA DE PROBLEMAS EN EL AULA

Dimensión cognitiva:

- ¿Cómo aprenden los alumnos?
- ¿Qué saben los estudiantes acerca de este problema?
- ¿Qué estrategias de resolución podrían proponer los alumnos?



Química y su enseñanza
4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Dimensión contextual:

- ¿Cuál es la utilidad de este conocimiento para los estudiantes?
- ¿Cuáles son los intereses de los alumnos sobre este problema?

Dimensión didáctica:

- ¿Cómo puedo enseñar este contenido a los alumnos?
- ¿Qué recursos puedo utilizar para la enseñanza de este contenido?
- ¿Qué actividades puedo proponer para resolver este problema?
- ¿Qué secuencia de actividades sería la más adecuada para la resolución de este problema?
- ¿Qué voy a evaluar?
- ¿Cómo voy a evaluar los aprendizajes de los alumnos?

Dimensión disciplinar:

- ¿Qué debo saber sobre este contenido?
- ¿Qué dice la ciencia sobre este contenido?

Dimensión epistemológica:

- ¿Cómo se construye el conocimiento científico?

Dimensión curricular:

- ¿Qué contenidos voy a enseñar?
- ¿A qué objetivos responde la propuesta de este problema?
- ¿Qué ideas básicas deberían aprender los alumnos para resolver este problema?

Trabajo práctico N°: 4

Problemas abiertos

Suele resultar de interés proponer a los alumnos problemas abiertos, esto es, enunciados que obliguen a aportar datos para poder llegar a una solución.



Química y su enseñanza
4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Algunos ejemplos:

1. Si sobre una mesada de mármol (que puede estar en la cocina de su casa o en el laboratorio) caen unas gotas de vinagre, se forma una mancha. ¿Explicar lo que ha pasado?, ¿plantear la reacción química que ha ocurrido?, ¿cómo podría calcular la masa de mármol que ha reaccionado?
2. Diseñar un método para calcular la masa de gas butano que puede contener un encendedor de bolsillo. A partir del valor obtenido, calcular: a. Cantidad de moléculas involucradas; b. El volumen de una molécula; c. El radio de una molécula, suponiendo que es esférica.
3. ¿Si se calienta una solución, cambia su concentración?, justificar la respuesta mediante un ejemplo.

Seleccione 5 (cinco) problemas con enunciado tradicional y transfórmelos en problemas de enunciado abierto. Presente el informe con ambos problemas resueltos.

Trabajo práctico N°: 5

Elaboración de secuencias didácticas

1. Discutan y registren cuáles son los principales criterios que, a su entender, se deberían tener en cuenta para elaborar una secuencia didáctica. Retengan una copia del trabajo y entreguen el duplicado al profesor.

Algunas consideraciones teóricas:

Las secuencias de actividades o secuencias didácticas constituyen una unidad clave para el análisis de la práctica de enseñanza.

"Una secuencia didáctica consiste en una serie de actividades con un progresivo nivel de complejidad en cuanto a las aproximaciones que los alumnos deberán realizar para la resolución de un problema dado" (Castro 2000).

"Las secuencias didácticas son un conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para la consecución de unos objetivos educativos". Una secuencia didáctica constituye una potente unidad de análisis para indagar, reflexionar y mejorar la práctica docente. (Zabala Vidiella - 1995).



Química y su enseñanza
4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

La secuencia didáctica expresa diferentes componentes de la práctica: las decisiones de los docentes vinculadas con la selección y organización de los contenidos, de los recursos, del espacio, del tiempo; la incidencia que tienen en dichas decisiones las definiciones curriculares y la oferta editorial; el grado de autonomía con que cuentan para tomar tales decisiones y el sentido educativo que les otorgan; el papel asignado al alumno; la organización social de la clase y la trama vincular que de ella deviene; el sentido y papel de la evaluación en tanto componente de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y como dispositivo de control de resultados.

El análisis de las secuencias didácticas:

- Aporta pistas acerca de la función que tiene cada una de las actividades en la construcción del conocimiento.
- Permite valorar la pertinencia, la redundancia, las omisiones de las propuestas de enseñanza en lo que respecta a la selección y organización de los contenidos.
- Hace posible interpretar la incidencia de la propuesta de enseñanza en la comunicación y los vínculos afectivos del aula y viceversa.
- Brinda criterios para la conformación de los grupos de aprendizaje y para evaluar las ventajas de los grupos fijos o variables de acuerdo con las características de la tarea y del objeto de conocimiento.
- Suministra criterios de uso y aprovechamiento de recursos, incluidos el espacio, el tiempo y los materiales curriculares.
- Permite ajustar las evaluaciones según criterios coherentes con las concepciones de enseñanza y aprendizaje.

"Programa Provincial de formación continua: Lic. Graciela Lombardi, Beatriz Alen y otros - Agosto de 2000).

Trabajo práctico N°: 6

- A. A partir del T.P. N°: 5, comparen los criterios formulados por el grupo con los que se indican a continuación.
- B. Analicen críticamente la propuesta presentada.

Los siguientes son algunos de los elementos que se deberían tener en cuenta para evaluar una secuencia didáctica:

1. ¿Cuál es la fundamentación realizada para la selección y la secuencia de los contenidos?



Química y su enseñanza

4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo

Prof. Ángel Darío García

2. ¿Cuáles son los objetivos de la secuencia?
3. ¿Cómo se plantean las actividades de inicio, en la que los alumnos ponen en juego sus conocimientos previos?
4. ¿Cuáles son las situaciones problemáticas que requieren de otros conocimientos para su resolución?
5. ¿Cómo se complejiza cada actividad para que el resultado sea una verdadera secuencia didáctica?
6. ¿Cuáles son las consignas de trabajo y si las mismas están redactadas de manera clara?
7. ¿Qué tareas individuales y grupales se prevén?
8. ¿Qué nuevos obstáculos deberán enfrentar los alumnos?
9. ¿Por qué vía acceden los alumnos a esos nuevos conocimientos?
10. ¿Qué recursos se necesitan?
11. ¿Cómo se evalúan los aprendizajes?
12. ¿Qué se evalúa?
13. ¿Existe coherencia entre los objetivos, las actividades y la evaluación?
14. ¿Es adecuada la propuesta en el contexto en el cual será aplicada?

Análisis del Eje: Las transformaciones de la materia. Físicoquímica de 3° año Ciclo Básico.

EJE: LAS TRANSFORMACIONES DE LA MATERIA

Las reacciones químicas

Modelización del cambio químico: lo que se conserva y lo que cambia en el proceso. Las reacciones químicas: su representación y su significado. Reacciones de combustión y óxido-reducción. Comportamiento ácido/ básico en sustancias de uso cotidiano.

Indicadores ácido-base naturales. La energía asociada a las reacciones químicas: reacciones endotérmicas y exotérmicas. Introducción al concepto de velocidad de reacción.

En este núcleo se sistematiza y profundiza el tratamiento de los cambios químicos trabajados en 2° año. En este sentido, es necesario insistir en dos aspectos allí señalados. Por un lado, la relevancia de los procesos de lectura y escritura de las ecuaciones químicas en tanto representaciones simbólicas.

Por otro, y retomando el modelo corpuscular de la materia, se espera una modelización del cambio químico a través de la cual sea posible conceptualizarlo según dos procesos simultáneos y complementarios: la conservación de los átomos tanto en cantidad como en calidad y la formación de otros nuevos a partir de la destrucción de los sistemas atómicos iniciales.



Química y su enseñanza

*4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García*

Durante este año, se continuará trabajando el balanceo de ecuaciones químicas por tanteo para indicar la conservación del número de átomos de cada elemento durante el cambio, profundizando la noción de conservación a través de la modelización del cambio químico. No se esperan cálculos respecto de las reacciones ni la introducción de métodos de balanceo de ecuaciones más allá del que pueda efectuarse por tanteo. Para tratar el cambio químico usando modelos, se recurre a representaciones icónicas de las partículas de las sustancias involucradas durante la reacción química. A tal efecto, se recurrirá a reacciones químicas que involucren sustancias sencillas en cuanto a su geometría molecular, de manera tal que su representación icónica sea simple. Por ejemplo, moléculas diatómicas homonucleares (como el O₂) y/o moléculas heteronucleares (como agua o dióxido de carbono o hidrocarburos). Por medio de esta representación se trabajará en el nivel de las uniones químicas, en el reconocimiento de los enlaces que se destruyen en la/s sustancia/s del sistema inicial y en la identificación de los que se forman en la/s sustancia/s del sistema final. Trabajando en este nivel de representación corpuscular se pretende, por un lado, profundizar en la conceptualización del cambio químico -y su diferencia con el cambio físico- y, por otro, avanzar en la comprensión de la idea de proceso. Para interpretar la noción de cambio químico pueden utilizarse los ejemplos de reacciones químicas propuestas durante el 2º año: reacciones redox, de corrosión, reacciones vinculadas al fenómeno de lluvia ácida, reacciones de combustión, que son retomadas durante este año para trabajarlas en este nivel de conceptualización. El comportamiento ácido-base de las sustancias se plantea sólo a nivel experimental, desde su identificación por medio de indicadores naturales. El fenómeno de lluvia ácida, posibilita identificar el comportamiento ácido de sus principales productos. Su explicación y las implicancias para el ambiente y los seres vivos sólo es posible con la introducción del concepto de acidez. Sin embargo, su alcance en este año, está limitado a la presentación aquí establecida. Es decir, no se pretende trabajar con conceptualizaciones de ácido y de base, sino sólo con una introducción en el nivel experimental indicado.

Se sugiere trabajar con ácidos y bases de uso cotidiano tales como vinagre, jugo de cítricos en general, limpiadores que contengan amoníaco, cal apagada, entre otros compuestos, haciendo explícita, en todo caso, la presencia de estas sustancias en la vida cotidiana y su impacto, así como su peligrosidad potencial. Como posibles indicadores pueden utilizarse té, extracto de repollo o de remolacha, entre otros. De ser posible es también aconsejable el uso de indicadores de uso frecuente en el laboratorio, como papel tornasol, papel pH o fenolftaleína. En relación con los procesos redox se introducen las nociones de oxidación y de reducción, mediante el empleo de los números de oxidación de los elementos, concepto que pudo introducirse al tratar



Química y su enseñanza

*4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García*

las uniones iónicas. Nuevamente se destaca que se trabajará con la noción de número de oxidación y no con la noción de valencia.

La conceptualización de las reacciones químicas en términos de ruptura y formación de enlaces, posibilita una primera aproximación a una mirada teórica de los intercambios de energía involucrados durante un cambio químico. Durante este año, se trabajará con una interpretación de los intercambios de energía asociados a las reacciones químicas -procesos endotérmicos y exotérmicos- a partir de su relación con la energía almacenada en una unión química. Esta consideración no implica la cuantificación de la energía intercambiada durante una reacción química. Supone una primera explicación teórica acerca de los intercambios de energía asociados a fenómenos químicos que ocurren habitualmente, como la combustión y su utilización eventual en cálculos sencillos sobre la cantidad de combustible requerida para cierto proceso doméstico o industrial. Para las reacciones de combustión se podrán estimar la cantidad de hidrocarburo necesaria para intercambiar una determinada cantidad de energía o viceversa, a partir de los respectivos calores de combustión.

Por otra parte, es importante que el alumno conozca y compare los órdenes de magnitud de los valores asociados con los intercambios de energía involucrados en los procesos químicos considerados.

En tal sentido, la comparación con cantidades de energía involucradas en procesos cotidianos o en las reacciones nucleares puede ser de particular utilidad, para estimar órdenes de magnitud de los intercambios energéticos en los procesos mencionados.

Dado que no se introduce aún la noción de mol, no se trabajará con cálculos estequiométricos de ninguna especie. Estos contenidos serán objeto de tratamiento en años posteriores.

Respecto de la noción de velocidad de reacción, se pretende una primera aproximación a los contenidos de cinética química focalizada, por un lado, en que algunos procesos químicos ocurren muy lentamente mientras que otros lo hacen casi instantáneamente. Por otro lado, en la identificación de la temperatura, concentración y superficie de contacto, como variables que afectan la velocidad de una reacción. Sin embargo, no se pretende llegar a una formulación teórica de estos conceptos, sino poner en evidencia estos factores a través de la realización de problemas o investigaciones escolares que permitan identificarlos a nivel experimental.



Química y su enseñanza

4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Expectativas de logro:

- *construir la noción de cambio químico como destrucción de enlaces y formación de otros;*
- *utilizar el modelo discontinuo de materia para interpretar el cambio químico;*
- *utilizar modelos icónicos para representar los estados inicial y final de un sistema en el que ocurra un cambio químico, atendiendo a la destrucción-formación de enlaces y a la conservación del número y tipo de átomos de cada elemento;*
- *leer y escribir las ecuaciones químicas correctamente balanceadas para representar las diversas reacciones trabajadas;*
- *identificar las variables que pueden modificar la velocidad de una reacción química;*
- *identificar ácidos y bases de uso cotidiano utilizando indicadores;*
- *calcular a partir de los calores de combustión por unidad de masa, los valores de los intercambios de energía en reacciones de combustión.*

Trabajo práctico N°: 8

1. Seleccione una unidad temática de físico-química correspondiente a los planes de estudio de 2° o 3° año. Consulte con sus compañeros para no repetir el tema.
2. Sobre dichos temas elabore una propuesta didáctica.

Nota: este trabajo es individual.

Trabajo práctico N°: 9

En los planes de estudio del nivel secundario hay asignados Itinerarios Formativos (ITI). Los mismos se concursan con la presentación de proyectos que deben corresponderse con el Proyecto Institucional.

Usted trabaja en una Escuela cuya modalidad es Ciencias Naturales y quiere postularse para cubrir un ITI de 4°, 5° o 6° año. Descargue de la página "abc" los contenidos de los ITI correspondientes y teniendo en cuenta la situación actual de nuestra educación, elabore una propuesta que tienda a cubrir, al menos en parte, las falencias del alumno y permita al egresado afrontar sin graves tropiezos el ingreso a un estudio superior.



Química y su enseñanza
4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

PLAN DE CLASE

ALGUNOS ITEMS PARA LA PREPARACIÓN DE UN PLAN DE CLASE

Tema:

Tiempo estimado:

Objetivos:

Actividades metodológicas:

Desarrollo de la clase

Actividades de estimulación:

Actividades de desarrollo:

Actividades de aplicación:

Actividades de integración

Actividades de evaluación:

Ejemplo: 2º año Ciclo Básico. - Físicoquímica.

Tema: movimiento de caída de los cuerpos.

Tiempo estimado: 2 módulos de 1 hora reloj cada uno.

Objetivos: El alumno será capaz de:

- interpretar hechos experimentales
- completar tablas de valores experimentales y teóricos.
- graficar los valores tabulados utilizando la computadora.
- utilizar programas informáticas para la resolución de ejercicios.



Química y su enseñanza

4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo

Prof. Ángel Darío García

- establecer diferencias y similitudes entre los conceptos de caída libre y tiro vertical.
- resolver problemas de caída libre y tiro vertical.

Desarrollo de la clase:

Actividades de estimulación: Se propondrá a los alumnos un debate sobre las siguientes cuestiones: ¿si dejáramos caer dos cuerpos desde la misma altura, llegarán al suelo con igual velocidad y al mismo tiempo?, ¿la caída de los cuerpos depende de su forma y/o de su peso? Tomar una hoja, dividirla en dos partes iguales, dejarla caer desde una determinada altura, repetir la experiencia arrugando uno de los trozos de papel ¿qué conclusiones se pueden extraer de lo observado? Si a un pueblo aislado (por ejemplo por inundaciones) se debe hacer llegar alimentos o medicamentos por avión, ¿el paquete debe dejarse caer antes de llegar al blanco o cuando el avión esté sobre él?

Actividades de desarrollo:

Nota: El debate introductorio permitirá conceptualizar el movimiento de caída libre de los cuerpos establecer relaciones con el movimiento uniformemente variado con aceleración positiva en una dimensión (temas desarrollados previamente).

El movimiento de caída libre: Se utilizará un programa informático donde tendrá que ver el movimiento de caída de un cuerpo, crear una tabla con datos de tiempo y espacio e interpretar los resultados obtenidos, idem con la velocidad y el tiempo.

Actividades de aplicación:

Se plantearán para su resolución, los siguientes ejercicios:

1. Un cuerpo tarda en caer 5 segundos, ¿desde que altura cayó y con qué velocidad tocó tierra? Si la experiencia se realizara en la Luna, ¿cuáles serían los resultados obtenidos?
2. Un cuerpo se deja caer desde una altura de 80 metros, ¿con qué velocidad toca tierra y cuánto tarda?

Actividades de integración:



Química y su enseñanza
4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Los alumnos podrán integrar e interrelacionar los conceptos adquiridos mediante la resolución de ejercicios similares a los siguientes:

1. Se lanza un cuerpo en tiro vertical alcanzando una altura de 45,92 metros ¿con qué velocidad se ha lanzado y qué tiempo tarda en alcanzar esa altura?
2. ¿Por qué no caen a tierra los cuerpos menos densos que el aire?
3. Un paracaidista lanzado desde un avión desde determinada altura, alcanza en un momento una velocidad de caída constante, ¿por qué?

Actividades de evaluación:

1. Resolver gráficamente, utilizando una PC problemas de tiro vertical y caída libre.
2. Resolución de ejercicios propuestos.
3. Lectura e interpretación de gráficos.

Trabajo práctico N° 10: Desarrollo de una clase

Individual

1. A partir de un proyecto propuesto, deberá elaborar un plan de clase (sobre un tema que asignará el profesor).
2. Exponer el tema ante sus colegas en una clase "magistral" donde podrá usar todos los recursos didácticos que considere oportunos, incluyendo el uso de laboratorio. Duración mínima de la exposición 40 minutos, máximo 60 minutos.

GUÍA PARA PLANIFICAR

Contenidos Procedimentales

Conducen al **SABER HACER**

Buscar....
Comparación de...
Confección de...
Empleo de...
Gestión de.
Improvisar....

Construcción de...
Entrenar...
Verificación de..
Clasificación de..
Diseño de.....
Componer....

Ejercitación de...
Experimentar...
Elaboración de ...
Selección de.....
Cotejo y análisis de...
Invención de...



Química y su enseñanza

4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo

Prof. Ángel Darío García

Medición de....	Localización de...	Observación de....
Producción de...	Utilización de---	Aplicación de...
Realizar...	Representar gráficamente...	Reproducir...
Reconocimiento de.....	Organización de	Práctica de.....
Resolución de...	Descripción de...	Uso de
Ubicación de....	Investigación de...	Ordenamiento de..

Términos tales como: explicar, analizar, comparar, predecir, interpretar, ejemplificar, enumerar, describir, sintetizar, aplicar, resolver, enunciar, definir, etc. expresan conductas específica y claramente definibles y manifestables. Términos como saber, comprender, conocer, apreciar, etc. son más generales y típicos de objetivos más amplios.

Contenidos Actitudinales:

Conducen a JUICIOS DE VALOR

Confianza en.....	Respeto por	Valoración de.....
Curiosidad por.	Apertura para....	Apreciación crítica de
Gusto por....	Sentido crítico...	Sentido reflexivo...
Esfuerzo por.	Honestidad por	Sensibilidad hacia...
Seguridad al...	Cooperación con...	Actitud solidaria
...		
Valoración del trabajo en equipo.....		Disfrute de...
Actitud ética con respecto a		Disposición para.....
Superación de estereotipos.....		Interés por.....

Valoración de los resultados del aprendizaje:

ÁREA COGNOSCITIVA

1. *Pruebas que requieren algún tipo de respuesta:*

- base no estructurada..
- base semiestructurada.
- base estructurada.

2. *Pruebas que requieren la selección de alguna respuesta:*



Química y su enseñanza
4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

a. alternativas constantes

3. Pruebas de tres opciones

- a. falso - verdadero - dudoso
- b. siempre - nunca - a veces

4. Pruebas de opciones múltiples:

- a. enunciado incompleto
- b. respuesta correcta.

5. Otros tipos de pruebas:

- a. unir por pares.
- b. ordenamiento (cronológico, lógico, etc.)
- c. pruebas orales

INSTRUMENTOS QUE COMPLEMENTAN DATOS SOBRE EL RENDIMIENTO ESCOLAR.

6. Técnicas de observación: (registro de hechos significativos de la vida escolar)

- a. listas de cotejo.
- b. escalas de calificaciones

7. Técnicas que proporcionan información de modo directo:

- a. cuestionarios
- b. inventarios
- c. entrevistas.



Química y su enseñanza
4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Análisis de los instrumentos

1. Pruebas que requieren algún tipo de respuesta (de lápiz y papel)

1.a. de base no estructurada (prueba de ensayo)

Se formula al alumno una cuestión que deberá desarrollar con entera libertad. Si bien el alumno dispone de libertad para organizar su respuesta, resulta muy difícil de evaluar, ¿qué seguridad existe que el docente mida lo mismo en todos sus alumnos y que la nota asignada tenga la máxima objetividad?

La pruebas de este tipo pueden medir aquellos resultados del aprendizaje que implican procesos mentales superiores, tales como capacidad para pensar, organizar y aplicar la información recibida, integrar aprendizajes, etc.

Este tipo de pruebas puede evaluar múltiples rendimientos: tanto los que impliquen recuerdo de datos específicos o universales, como los que exigen interpretación, extrapolación, translación, síntesis, juicio crítico, etc. de la información recibida.

Si bien la confiabilidad de la nota asignada a cada prueba depende de la capacidad de juicio y la sensatez del examinador, se sugiere tener en cuenta:

- a. Efectuar una primera lectura rápida de todos los trabajos con el objeto de adquirir una idea general del nivel alcanzado.
- b. Al realizar la lectura anterior ir separando los trabajos en 5 grupos (excelente, muy bueno, medio, regular, deficiente) de acuerdo a la calidad global tal como surja de esa primera lectura.
- c. Registrar qué pruebas corresponden a cada grupo.
- d. Mezclar los trabajos y en otro momento (por ejemplo al otro día) efectuar una nueva lectura y una nueva clasificación.
- e. Comparar las dos calificaciones y reexaminar con mayor detenimiento aquellos trabajos que no hubieren coincidido con la distribución anterior, reubicándolos donde resulte más correcto.
- f. Efectuadas las correcciones que resulten necesarias, analizar la calidad dentro de cada grupo y asignar las notas.
- g. Recordar que la nota asignada no deberá juzgar ningún otro factor que no se la eficiencia del rendimiento. Que el alumno sea aplicado, que observe buena conducta, etc, jamás deberá incidir en la actitud del examinador para aumentar o disminuir una calificación.



Química y su enseñanza
4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

1. b. De base semiestructuradas

Pruebas de respuestas guiadas:

En ellas se restringe el contenido de la respuesta. Se esperan respuestas más ceñidos al resultado del aprendizaje, como ser:

- a. conocimiento de la terminología (dada una lista de elementos indicar cuáles son isótopos y cuáles isóbaros)*
- b. conocimiento de hechos específicos (elabore una lista de los hechos experimentales que llevaron al conocimiento de la estructura atómica)*
- c. aplicación de principios.*
- d. interpretación (explique por qué en general los compuestos iónicos son solubles en agua y tienen alto punto de fusión. Sea concreto, preciso y breve).*

La asignación de una nota en estas pruebas resulta menos subjetivas que para las pruebas de base no estructurada. Además al ser las respuestas breves, se puede cubrir un mayor número de temas.

Para la preparación de estas pruebas se recomienda:

- b. Aumentar el número de cuestiones a ser respondidas y disminuir la extensión del contenido.*
- c. Todos los alumnos deberán responder a los mismos items.*
- d. Cada conducta exigida deberá ir precedida de su identificación:*

Conocimiento de la terminología:

- Definir brevemente el significado de:
isótopo
isóbaro
alótropo

Conocimiento de clasificación y/o categoría:

- Dados los siguiente elementosagruparlos en metales, no metales y anfóteros

Interpretación:

- *¿Qué condiciones deben cumplir dos líquidos para que sean miscibles?*



Química y su enseñanza

*4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García*

Como muchas veces los alumnos no tienen en claro el significado de los términos empleados en las preguntas el docente deberá enseñar con suficiente antelación que significa: explicar, extrapolar, comparar, analizar, evaluar, criticar, resumir, interpretar, etc.

La calificación se otorgará según el puntaje asignado previamente a cada uno de los items: Por ejemplo para resolver un cálculo estequiométrico se requiere:

- a. plantear la ecuación química (2 puntos)*
- b. igualar la ecuación (1 punto)*
- c. uso de tablas y constantes (1 punto)*
- d. procesos matemáticos para resolver las incógnitas (3 puntos)*
- e. exactitud de los resultados (1 punto)*

Se podría evaluar indicando el número de dificultades y luego extraer el porcentaje, por ejemplo, si establecemos que en la pregunta anterior hay 5 dificultades (podríamos subdividirlas en más) y suponemos que el alumno responde bien a 3, el puntaje asignado sería:

$$\text{Puntaje} = 3 \cdot 100/5 = 60, \text{ por lo tanto su nota sería } 6.$$

Cuando se proceda a la calificación, conviene analizar el mismo item en todos los examinados, se logrará así mantener un patrón más uniforme al adjudicar un puntaje a cada respuesta.

1. c. de base estructurada

Pruebas de respuestas breves y de complementación

En estas pruebas los items se pueden responder mediante una palabra, frase, número o símbolo.

Ejemplos:

- *¿cuáles son los elementos que se obtienen al descomponer el agua?*
- *el agua hierve a 100°C cuando la presión atmosférica es de*
- *completar las siguientes frases:*
 - * *en una palanca de segundo género, la resistencia siempre está ubicada*

.....

* *para que en un circuito eléctrico la intensidad de corriente sea la misma en todos los elementos del circuito, estos deben estar conectados*



Química y su enseñanza

4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

- * cuando la temperatura ambiente disminuye, el aire aumenta su densidad, ¿qué ocurrirá entonces con la presión atmosférica?
- * ¿cuál es el costo de la energía eléctrica consumida por una lámpara de 100 W, si permanece encendida 5 horas, sabiendo que 1 kW.h = \$ 0,10?

En general estas pruebas se emplean para examinar objetivos que implican la mera memorización de datos, símbolos, etc. Tienen la ventaja de que son fáciles de preparar, en general se disminuye la posibilidad de que el alumno adivine la respuesta y permite una amplia aplicación de items que incluyen esquemas, diagramas, dibujos, etc. Son inadecuadas para medir resultados de aprendizaje complejos y para toda medición que no pueda ser expresada mediante una palabra o símbolo.

Tener en cuenta, en la elaboración de la prueba, no usar expresiones idénticas a las del libro de texto de donde estudió el alumno. Si se presentan expresiones y situaciones que no le sean familiares, perderá la costumbre de estudiar de memoria y grabarse las palabras del libro.

2. Pruebas que requieren la selección de algún tipo de respuesta

a. de alternativas constantes

Dada una propuesta el alumna deberá indicar: si-no; nunca-siempre; falso-verdadero; correcto-incorrecto, etc.

para la construcción de esta pruebas se debería tener en cuenta:

- a. no solicitar informaciones triviales (como por ejemplo datos numéricos)*
- b. las propuestas deben ser lo más categóricas posibles, (por ejemplo: El agua hierve a 100°C (V -F), (debería aclararse a qué presión).*
- c. que la propuesta no resulten extensas y complejas.*
- d. evitar preguntas cuyas respuestas sean obvias (Ejemplo: el agua es una sustancia compuesta).*
- e. tratar de que todos los enunciados tengan similar extensión.*
- f. evitar el uso de términos que tiendan a engañar al alumno.*
- g. redactar los items con términos y expresiones que no se hayan extraído literalmente del texto usado por el alumno.*
- h. en la redacción de los items usar el lenguaje que conozca el alumno.*



Química y su enseñanza
4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

- i. *tratar de que los enunciados falsos cubran un 60 % de la prueba (en ausencia del conocimiento, en general, el alumnos se inclina más por las cuestiones verdaderas)*

3. Pruebas de tres opciones

Considerar las mismas observaciones que para las pruebas de alternativas constantes.

4. Pruebas de opciones múltiples

Estas pruebas se construyen con una propuesta y una serie de soluciones opcionales (palabras, frases, números), una de ellas es correcta y el resto actúan como distractores.

Son consideradas adecuadas para medir los resultados del aprendizaje.

Algunas cuestiones a ser tenidas en cuenta para su construcción:

- a. a base debe incluir lo estrictamente necesario para comprender el correcto sentido de la respuesta.*
- b. las palabras que eventualmente se repiten en todas las alternativas deben ser parte de la base y no de las opciones.*
- c. no es aconsejable expresar la base de modo negativo (Ejemplo: cuál de los siguientes elementos no es un metal).*
- d. cuando se quiere medir la comprensión de un término o concepto, éste debe figurar en la base.*

Ejemplo deficiente: *¿Cómo se llama el aparato que permite aumentar o disminuir el voltaje?* A. transformador; b. estabilizador; C. rectificador, etc.

Ejemplo correcto: *¿cuál es la función de un transformador en un circuito eléctrico?* A. modificar la fuerza electromotriz de la corriente. B. cambiar la corriente de alterna a continua. C. convertir la energía mecánica en energía eléctrica. C. etc.

- e. en general es conveniente usar 4 distractores.*
- f. evitar que la respuesta correcta sea la más larga.*
- g. las alternativas de cada items deben ser dispuestas al azar.*



Química y su enseñanza
4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

h. emplear el menor número posible de palabras.

Tener en cuenta que si un ítem es respondido correctamente por todos los alumnos, debe ser descartado, dado que no discrimina entre los buenos y malos alumnos.

5. Otros tipos de prueba

a. Respuestas por pares

Consisten en presentar dos o más columnas de palabras, símbolos, números, frases u oraciones que el alumno deberá asociar o relacionar. Estas pruebas solo miden aprendizajes muy simples basados en la asociación de ideas.

b. Ordenamiento de un contexto

El mayor problema que presentan radica en el modo de calificar los aciertos y desaciertos incurridos en el ordenamiento.

c. Pruebas orales

Son actualmente muy poco usadas. Se emplean para valorar la calidad de ciertos aprendizajes, apreciar la comunicación oral y la capacidad para intervenir en discusiones de grupo.

6. Técnicas de observación

Estas técnicas permiten obtener información sobre una multitud de aspectos de la conducta, que escapan a la aplicación de los procedimientos ya señalados.

a. Lista de cotejo o comprobación:

Consiste en una lista de palabras, frases u oraciones que expresan conductas positivas o negativas, secuencias de acciones, etc. antes las mismas el examinador tildará su ausencia o su presencia. Ejemplo:



Química y su enseñanza
4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Para un trabajo experimental:

SI NO

1. Reconoce los materiales que debe utilizar
2. Extrae los reactivos según las técnicas adecuadas
3. Mantiene en orden su lugar de trabajo.....
4. Se desplaza por el laboratorio sólo lo necesario
5. Arma correctamente los equipos de la experiencia
6. Registra los datos y observaciones en un cuaderno adecuado,
(no anota en papeles sueltos, no retiene datos en su memoria,

etc.).....

7. etc.....

b. Escala de calificación

A diferencia de la lista de cotejo, estos instrumentos no solamente señalan la presencia de un rasgo a observar, sino que además disponen de una escala para que se tilde sobre la misma el grado o la medida en que dicho rasgo aparece a los ojos del observador, por lo tanto el observador debe emitir un juicio.

Las escalas a emplear pueden ser:

1. numéricas, fijando por ejemplo: excelente (5), muy bueno (4), bueno (3), regular (2), deficiente (1),
2. indicando el grado en que se manifiesta la responsabilidad del alumno en el cumplimiento de las tareas asignadas: *siempre, generalmente, a veces, raras veces, nunca.*



Química y su enseñanza
4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Para construir este tipo de escalas, tener en cuenta:

- a. *Los objetivos que se desean verificar.*
- b. *Seleccionar las características más significativas de lo que se va a evaluar.*
- c. *Que los rasgos y características sean conductas claramente observables.*
- d. *No tildar "por aproximación" las categorías que por alguna razón no fueron observadas.*

7. Técnicas que proporcionan información de modo directo:

Estas técnicas consisten en un conjunto de preguntas o de ítems que el alumno debe responder en forma escrita u oral. Se aplican para reunir datos sobre el cumplimiento de los objetivos del área afectiva.

Los cuestionarios e inventarios constan de una serie de preguntas, tareas o cualquier estímulo que el alumno debe responder, en general por escrito. Las diferencias entre ellas son más de forma y propósito que de función. En el primer caso el alumno contesta brevemente una serie de preguntas, en el segundo se tildan las opciones que se hayan establecido

Las entrevistas son técnicas de observación mediante la cual el docente, en una relación interpersonal con el alumno y a través de cuestiones estructuradas o no, intenta estimular informaciones vinculadas con opiniones, preferencias, actitudes, intereses, etc.

"Dime cómo evalúas y te diré como enseñas"

TRABAJO PRÁCTICO N° 11: PLANIFICACIÓN ÁULICA

Grupal

1. En función de los DC de Fisicoquímica, elaborar una planificación anual. Contemplando en la misma: objetivos, contenidos, actividades, recursos y



Química y su enseñanza
4° año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

bibliografía a nivel alumno (Puede usar la denominación: contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales).

Nota: al priorizar los temas tenga en cuenta cuál sería para Usted, una coherente secuencia didáctica

Presentar el trabajo con el siguiente formato: **Carátula:** PLANIFICACIÓN ANUAL

Profesor:

Curso:

2. Asignatura: Físico Química

OBJETIVOS:

- 1.
- 2.

Planificación:

<u>Bloque temático N°:</u>	<u>Contenidos</u>	<u>Actividades</u>	<u>Recursos</u>	<u>Evaluación</u>
1				
2				
3				

Bibliografía del alumno:

Nota: al priorizar los temas tenga en cuenta ¿cuál sería para Usted, una coherente secuencia didáctica?

TRABAJO PRÁCTICO N° 12: ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

1. A partir de la planificación propuesta Usted deberá preparar los siguientes documentos capaces de evaluar el resultado de los aprendizajes logrados por los alumnos al finalizar el desarrollo de la unidad didáctica asignada.
 - a. para la unidad n°: "X" 4 preguntas de "respuesta guiadas", 4 de "respuesta breves y de complementación" y 4 de "alternativas constantes"
 - b. para la unidad n° "Y": 10 (diez) preguntas de "opciones múltiples" (en cada pregunta incluir 4 (cuatro) distractores).



Zuímica y su enseñanza
4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Manejo del libro de aula

El libro de aula constituye una de las herramientas más eficaces en la labor pedagógica y en el control de gestión. El trabajo sistemático del docente volcando información, resulta el medio más idóneo para demostrar el desarrollo de los contenidos programáticos y las actividades que se han llevado a cabo en cada caso.

Los profesores deben completar los casilleros que les conciernen con claridad, usando uno por cada tema, no empleando comillas y firmando cada hora individualmente.

¿Qué ítem se completan?

Clase N°: indica en forma correlativa el número de clases efectivamente dadas, empezando por 1 hasta finalizar el ciclo lectivo.

Carácter de la clase: denota el método pedagógico que el docente va a aplicar para desarrollar el tema que se propone. Tiene mucho que ver con el estilo propio de designación que está de acuerdo con la forma de trabajo de cada docente. Usualmente conviene utilizar abreviaturas claras y que reflejen una metodología.

Si se va a volcar la enseñanza de un tema nuevo o refuerzo sobre temas, podrá señalarse:

Exp-Int (*Expositiva - Interrogativa*) si el aprendizaje surge del intercambio de preguntas con el alumnos.

Exposit. (*Expositiva*) o Explic. (*Explicativa*), cuando la metodología de enseñanza sólo incluye explicación del docente. También suele ponerse: Teórica.

Ind-Deduct. (*Inducción - Deducción*), cuando quiere reflejarse de que manera el docente va a trabajar metodológicamente el abordaje de contenidos.

Din-Grup. (*Dinámica grupal*), cuando se trabaja en grupos el desarrollo de contenidos.

Práctica. cuando el desarrollo de la clase tiene como secuencia didáctica la ejercitación (en ésta caso también se puede poner: Ejercit.) o la realización de prácticas de laboratorio.

Evaluac. (*Evaluación*), cuando la clase va a desarrollarse como evaluación escrita u oral.

Interrog. (*Interrogativa*), cuando se utiliza la clase para hacer preguntas.

Repaso. cuando se hacen orales o escritos.

Revisión: cuando se revisan temas, para realizar aclaración de dudas, por ejemplo, antes de una evaluación.



Química y su enseñanza

4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Tema de la clase del día: se coloca el título de lo que se va a trabajar.

Actividades: indican que hará el alumno: trabajo grupal, evaluación escrita, elaboración de síntesis, resolución de cuestionarios, resolución de guías, práctica en el laboratorio, etc, etc.

Firma del profesor: el docente debe rubricar la firma cada clase dada. No apaisar la firma si le corresponden dos módulos (firmar dos veces).

Observaciones: sólo se completa si la clase se da en otro lugar (sala de video, laboratorio, biblioteca, etc.)

Otras cuestiones importantes:

Ideas previas: Ausubel escribe "si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente".

Estrategias: Según Driver "nuestra actual comprensión de la forma en que se produce el aprendizaje tiene importantes y significativas implicancias en la enseñanza y en el mismo aprendizaje. Ello requiere un cambio en la forma de enseñanza, pasando de la mera "transmisión" de conocimientos a una orientación en la que los estudiantes son impulsados a construir sus propios significados. Las estrategias utilizadas a tal efecto, en un determinado contexto temático, incluyen los siguientes pasos:

- La identificación de las ideas previas de los alumnos.
- La puesta en cuestión de las mismas, si es necesario, mediante el uso de contraejemplos.
- La introducción de conceptos.
- El uso de las nuevas ideas en un amplio abanico de situaciones.

Estas son estrategias de enseñanza que pueden (no que deben) utilizarse en el desarrollo de un curso"

Se debe ser cuidadoso en el empleo de estas estrategias, ya que si se emplean en todos los puntos, puede conducir a un "vaciamiento" de contenidos. El profesor es el responsable de seleccionar, en cada caso, de acuerdo con las características del curso y del grupo humano que participa, las estrategias adecuadas para alcanzar un aprendizaje significativo. Pero, siempre se debe tener en cuenta que "es más importante aprender algo bien que muchas cosas mal".



Química y su enseñanza

*4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García*

Desde el punto de vista del docente, la enseñanza se puede dividir en tres estadios: preparar, transmitir y controlar.

La preparación de un curso incluye la de cada clase y la de su secuencia o plan. Estos planes deben ser revisados constantemente para adaptarlos a los nuevos descubrimientos. "El mundo cambia, la vida cambia, profesores hay que jamás cambian lo que enseñan".

En relación a la transmisión de los conocimientos hay varios métodos, pero uno muy utilizado por nuestros docentes es "la clase expositiva". El éxito del método expositivo depende en gran parte de las cualidades oratorias del docente, y sus anexos teatrales, en particular la voz y los gestos. Conviene ser expresivo sin exagerar, marcar bien los finales de párrafo y modular la voz según el argumento que se expone. Para esto importa tanto el tono como la velocidad: muy rápido no se puede seguir, y fatiga; lento y monótono, no se puede soportar por más de dos minutos. Un número excesivo de cortes mal ubicados produce la sensación de escuchar a una persona con hipo o leer con luz intermitente. Los "este..." y otras muletillas exasperantes, deben ser combatidas con atención, y sustituidas por pausas conscientes, distribuidas con ritmo similar al de un escritor.

El pizarrón debe ser utilizado no sólo para escribir el título, temas, nombres, números y fórmulas, sino también las frases claves, de manera que sin gran pérdida de tiempo se ofrece a la clase un resumen escrito mínimo.

La investigación: Es indispensable que los alumnos realicen su aprendizaje científico efectuando trabajos de investigación. "La escuela no forma futuros científicos, pero sí debe procurar que los alumnos adquieran una actitud científica, necesaria para el comportamiento de todo hombre culto". (Prof. José M. Mautino).

"En la enseñanza de las ciencias, el método con que se adquieren los conocimientos tiene más importancia que el conocimiento mismo, pues conduce a la creación de hábitos mentales propios del hombre de ciencia, al desarrollo del juicio crítico y a la independencia de criterio, a la necesidad de establecer la afirmación sobre la prueba objetiva, a realzar el papel de la imaginación creadora, a asegurar la autonomía de la persona, y es la base firme de una verdadera convivencia democrática" (Dr. Alberto E. Fesquet).

La experimentación es importante para desarrollar la observación y el pensamiento reflexivo que le serán útiles a la persona en su posterior ocupación o actividad dentro de la sociedad. Las ciencias experimentales ayudan a formar un "ser pensante".



Química y su enseñanza

4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo

Prof. Ángel Darío García

Las fórmulas: Seguramente en la actualidad la gran mayoría de los docentes, inicia el estudio de las fórmulas químicas luego de desarrollar los temas de estructura atómica y uniones químicas. Se debería tener en cuenta que el lenguaje del simbolismo químico no resulta ser más que un medio para lograr la interpretación de las reacciones químicas. Aprender el lenguaje químico no tiene objeto si después no queda tiempo para usarlo.

Conviene que el alumno acceda a él en forma paulatina y pueda utilizar (luego de haber trabajado con uniones químicas) tablas de aniones y cationes pudiendo así resolver ecuaciones razonando y no memorizando. Para ello deberá dedicarse tiempo para establecer relaciones entre la estructura electrónica, las uniones químicas y las fórmulas de las sustancias, empleando el concepto de número de oxidación.

Tratar siempre de plantear ecuaciones que realmente ocurran y con las sustancias que resultan de uso común y frecuente en el comercio y la industria. No tiene sentido dar fórmulas de compuestos que no existen, o que no tienen real importancia. Poco y bien y no mucho y mal.

El docente: El educador debe conocer el tema. No es suficiente saber justamente lo que se exige a los alumnos; debe entender, comprender plenamente la ciencia que enseña, con claridad respecto a las regiones superior y actualidad respecto a los últimos descubrimientos. Es imposible explicar y ser interpretado, si los niveles de mayor categoría del tema están envueltos en una nebulosa de misterio. Es necesario poder ampliar una clase hacia temas nuevos, presentar las incógnitas con entusiasmo y satisfacer la curiosidad de quienes creen ver -a veces parecen desearlo - el fracaso de la ciencia en la limitación del docente.

La segunda cualidad de un buen profesor es que debe gustarle el tema, lo cual se vincula con el saber: cuanto más se conoce acerca de una zona de la ciencia, más divertido resulta continuar su estudio. Los jóvenes perciben la falsa sabiduría y el falso entusiasmo, pueden admitir medianías, pero exigen sinceridad y desprecian a los hipócritas.

La tercera cualidad es que debe gustarles la convivencia con los alumnos. Ellos tratarán de ser sabios, bondadosos y enérgicos, pero pueden resultar increíblemente tontos, crueles y perezosos; pero no por mucho tiempo, ni todo a la vez, ni como los adultos por hábito o táctica. No tienen los jóvenes otra falla que la que piden les sea corregida por el maestro: ignorancia. Cuando se recuerda esto es fácil quererlos.

Tampoco se puede exigir que los alumnos sean pocos y más maduros, serán siempre jóvenes y llegarán en multitudes. El profesor no debe estar acorazado contra las energías de los adolescentes, ni jugar al policía que vigila el tumulto, ha de ser el guía que oriente las actividades del grupo.



Química y su enseñanza

*4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García*

Dentro de las habilidades que un buen maestro debe tratar de desarrollar se pueden mencionar: la memoria, la fuerza de voluntad y la bondad. La buena memoria es imprescindible: libre de las deformaciones de la mecánica, es uno de los pilares de la inteligencia. La fuerza de voluntad es otro factor decisivo para poder llevar adelante un curso. Sabio, firme y eficiente no debe entenderse como erudito autoritario.

Es útil considerar las diversas resistencias a superar: por empezar los jóvenes no gustan del trabajo, prefieren practicar deportes, ir al cine, comer chocolates, leer historietas y pensar en las musarañas; tampoco acatan la autoridad, son anarquistas naturales que prefieren el desorden sin responsabilidades; concentrarse les resulta un esfuerzo insólito y doloroso; aprender un pretensión desmedida de mentes tiránicas. En la esgrima correspondiente es necesario entrenarlos hasta que el estudio sea un hábito adquirido y el principio de autoridad, razonable y no una imposición arbitraria. Hay que recurrir a todos los esfuerzos posibles para lograr esas respuestas sin perder la paciencia.

Sin bondad, es difícil enseñar. La alternativa es la compulsión, que genera odio. Aprender es difícil, fatiga y hay pocos recursos más adecuados como remedio que la bondad auténtica, sin blanduras negligentes ni groserías campechanas. Todo profesor tiene algunos alumnos que no le agrada, pero si se encuentra a disgusto siempre y con todos, debe cambiar su carácter, y si no lo consigue, cambiar su actividad.

Los que enseñan deben ver más, pensar más y entender más que el ser humano promedio de la sociedad en que vive. Esto no significa solamente que deba tener un mejor manejo del lenguaje y conocer temas especializados. La mayor parte de la gente deja de crecer entre los treinta y los cuarenta años; ningún docente debe adaptarse a esa tendencia pues le atañen dos funciones esenciales que lo distinguen de los profesionales y trabajadores en general: ser un nexo entre el colegio y el mundo, y ser un nexo entre la juventud y la madurez. Para esto ha de presentar sus temas vinculados con la realidad, e interpretar la vida adulta con el fin de que los jóvenes realicen su transición temporal sin tropiezos.



Química y su enseñanza
4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

Trabajo Práctico N°13:

ELABORAR PROPUESTAS EXPERIMENTALES PARA RESPONDER A LAS SIGUIENTES CUESTIONES

1. ¿Se puede hacer hervir agua colocando el recipiente dentro de otro que contenga agua hirviendo?
2. ¿Se puede hacer hervir agua con agua fría?
3. ¿Por qué el agua apaga el fuego?
4. ¿Por qué la llama no se apaga por sí sola, si durante la combustión se produce dióxido de carbono y vapor de agua, ambos incombustibles?
5. ¿Por qué se apaga una llama cuando soplamos?
6. ¿Qué función cumple el tubo en una lámpara?, en función de ello explique ¿por qué son altas las chimeneas de las fábricas?
7. ¿Por qué cuando no hay viento el humo de la chimenea sube?
8. ¿Cuál es el peso de un cuerpo sumergido en agua, si sabemos que flota?
9. Se coloca agua en un recipiente y se determina su peso. Se introduce en el agua un trozo de madera que flota en el agua, ¿cuál será ahora el peso del sistema?, justifique en función del principio de Arquímedes.
10. ¿Cómo se debería proceder para calcular la altura de árbol (o de un edificio) en un día de sol, tomando como referencia tu altura?
11. ¿Proponga experiencias que permitan demostrar que los abrigos no calientan?
12. ¿Se puede elevar la temperatura de un líquido agitándolo?
13. ¿Por qué en una olla a presión los alimentos se cuecen más rápido?
14. ¿Por qué el hielo flota en el agua?
15. ¿Por qué se ha elegido la luz roja como señal de alto?
16. Un huevo fresco se hunde en el agua, el mismo huevo cuando está en mal estado flota, ¿por qué?, ¿Cómo procedería para que un huevo fresco flote en agua?
17. Si desea enfriar una gaseosa ¿colocaría el hielo sobre la botella o debajo de ella?, ¿por qué?
18. Un tronco cilíndrico pesa 30 kilogramos fuerza, ¿cuánto pesaría si fuera el doble de grueso y la mitad de largo?
19. ¿A qué se debe que se deposite "sarro" en los recipientes que habitualmente se usan para calentar agua?
20. ¿De qué color se verá un cuerpo rojo si se mira a través de un vidrio azul?, ¿por qué?



Química y su enseñanza

4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García

21. Se tiene un cubo de hielo de 10 cm de arista. Si el mismo cubo se funde y el líquido obtenido se coloca en una probeta, ¿cuál es el volumen de agua leído?
22. Sabiendo que el recipiente "A" contiene agua y el "B" tiene alcohol, complete los datos faltantes en la siguiente tabla:

muestra	"A"	"B"	→	Mezcla A + B
volumen	20 cm ³	30 cm ³	→ cm ³
masa	20 g	24 g	→ g
densidad	1 g/cm ³	0,8 g/cm ³	→g/cm ³
temperatura	25°C	25°C	→ °C

23. Proponga experiencias que le permitan observar el fenómeno de difusión y cómo varía este con la temperatura.

SITIOS DE INTERNET COMO RECURSO

- Recursos de química para la escuela secundaria (experiencias, programas, cursos, etc y otras conexiones) <http://www.thecatalyst.org/spanish/>
- Recursos educativos para oceanografía y ciencias de la tierra: <http://podaac.jpl.nasa.gov/edudoc.html>.
- Fuentes para la enseñanza de la física y de la química en internet; <http://web.jet.es/cprsg/grupotfqmq.htm>
- Experimentos elementales: <http://offcampus.es/interactivo.dir/recursos/exper1.htm>
- Experimentos de química - física avanzados. <http://pcserver02.igmm.unicamp.br/~wloh/exp/exps.htm>
- Revista de enseñanza de las ciencias: <http://jcherner.chem.wisc.edu/>
- Enseñanza de la química (Canadá) <http://www.sfu.ca/chemcai/>
- Red latinoamericana de química: <http://www.relaq.mx/>
- Recursos de química para maestros de escuela: www.thecatalyst.org/spanish/
- www.quimica.com.ar
- Ecología: <http://ecologico.bizland.com>



Química y su enseñanza

*4º año – Instituto Superior de Formación Docente N° 16 de Saladillo
Prof. Ángel Darío García*

- Ecología: www.ecositio.com.ar
- Tablas periódicas y otros: www.geocities.com/capecanaveral/campus/9468/nanotec.htm
- Tablas periódicas: <http://personal5.iddeo.es/pefeco/tablas/index.html>
- Tabla periódica extendida: <http://jerjes.rihani.com.index3.html>
- Ecologistas en acción: <http://www.nodo50.org/ecologistas/>
- Página que edita quincenalmente acontecimientos importantes vinculados con la química: www.maple.lemoyne.edu/~giunta/web.html
- Buscando en Yahoo "chemistry history" se encuentra una profusa lista de hipervínculos.
- Información ambiental: <http://www.tecnipublicaciones.com>
- Experiencias sobre magnetismo: www.exploratorium.edu/snacks/iconmagnetism.html
- Continente de enlaces: <http://www.deeuropa.net>
- Espectros, tabla periódica interactiva: <http://site.ifrance.com/okapi/>
- Curiosidades sobre elementos químicos: <http://ciencianet.com/tabla.html>
- Luz, tabla periódica, otros: <http://www.educaplus.org>

Nota: mi agradecimiento al maestro de toda la vida, al Profesor René César Magnetti que siempre está cuando lo necesito. (ADG)