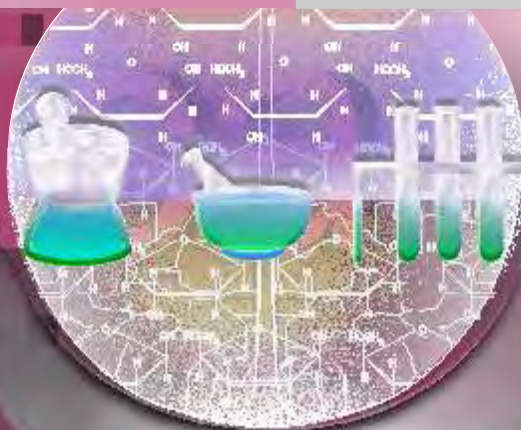


Programa de estudios



Química

SEP



SEMS



reforma integral
del Bachillerato

PROGRAMA DE ESTUDIO

QUÍMICA

Reforma Integral del Bachillerato



BACHILLERATO TECNOLÓGICO

MATERIA DE QUÍMICA

Coordinadora

Eurídice Sosa Peinado

Autores

Hilda Patricia Ruiz Morales / CETMAR 7, VERACRUZ, VERACRUZ
Enrique Amézquita Salazar / CBTIS 146, TIJUANA, BAJA CALIFORNIA
José Antonio Reza García / CBTA 88, OJO CALIENTE, ZACATECAS
Jorge Manuel Macal Ruiz / CBTA 45, PALENQUE, CHIAPAS
Maricela López Pimienta / CETMAR 6, LA CRUZ HUANACAXTLE, NAYARIT
Benito Mar Botello / CBTA 115, COLÓN, QUERÉTARO
María del Carmen Arvizu Ortiz / CECYTE, HERMOSILLO

Profesores revisores

Ana María Sosa Reyes / CCH
Glinda Irazoque Palazuelos / CCH
Rosalinda Rojano R. / CCH
Virginia Orozco Olvera / CONALEP
Adriana Ángela Quiroz Rivas / SECUNDARIAS TÉCNICAS
Javier Aguirre Muñoz / CETIS 29, CUAJIMALPA, DISTRITO FEDERAL
Josefina Cázares Magos / CECYTE 12, MORELIA, MICHOACÁN
Anacleto Villareal Vera / CBTIS 130, DURANGO, DURANGO
Julia Alcocer Arizamendi / CETMAR 17, PROGRESO, YUCATÁN
María del Rosario Longoria García / CBTA 20, RÍO GRANDE, ZACATECAS
Antonio Pérez García / CECYTEV, PAPANTLA, VERACRUZ
Enrique Cipriano Ramírez Gómez / CETMAR 6, LA CRUZ HUANACAXTLE, NAYARIT
Gumersindo Rivas Matamoros / CETMAR 12, MANZANILLO, COLIMA

Corrección de estilo
Luis Ramírez Montero

Diseño de portada
Edith Nolasco Carlón

Periodo: Marzo-diciembre 2007.
Segunda versión del programa de Química
© Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

DIRECTORIO

Lic. Josefina Vázquez Mota
SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Dr. Miguel Székely Pardo
SUBSECRETARIO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

M. en C. Daffny Rosado Moreno
COORDINADOR SECTORIAL DE DESARROLLO ACADÉMICO

Biól. Francisco Brizuela Venegas
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MAR

Ing. Ernesto Guajardo Maldonado
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA

Lic. Luis Mejía Piña
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- **CAMPO DE CONOCIMIENTO**

CIENCIAS NATURALES

- **COMPONENTE DE FORMACIÓN**

BÁSICA Y PROPEDEÚTICA

- **MATERIA**

QUÍMICA

Componente de formación	Asignaturas	Clave	Semestre	Carga horaria
Básica	Química I	QUBACN14	Primero	4 horas por semana
	Química II	QUBACN24	Segundo	4 horas por semana
Propedéutica	Bioquímica	BQPDQB65	Sexto	5 horas por semana

ÍNDICE

vii Para leer este programa

xi Reflexiones imprescindibles

1 1. Introducción

1.1 Propósitos formativos por competencias

1.2 Competencias específicas para el aprendizaje de la Química

6 2. Conceptos y categorías

2.1 Argumentos de la constelación conceptual de la materia de Química

2.2 Mapas conceptuales

12 3. Criterios, recomendaciones y ejemplos para la operación de los programas

3.1 Recomendaciones y sugerencias

3.2 Actividades experimentales

3.3 Ejemplos metodológicos (ECAS)

45 4. Bibliografía

4.1 Impresa

4.2 Electrónica

Para leer este programa

Es necesario considerar que en el marco de la Reforma Integral del Bachillerato, que impulsa la Subsecretaría de Educación Media Superior, se ha llevado a cabo un proceso de evaluación de la operación de los programas de los componentes básico, propedéutico y profesional, con el propósito de efectuar los cambios necesarios para mejorar los resultados de la formación, bajo las directrices que ahora establece la Reforma.

De esta manera, los nuevos programas de los componentes básico y propedéutico se han enriquecido con los siguientes elementos:

1. Las competencias genéricas que integran el Marco Curricular Común, el cual es un elemento principal en la estrategia para la creación del Sistema Nacional de Bachillerato, en un marco de diversidad.¹
2. Un enfoque de competencias en el diseño de las propuestas didácticas, en general, y en la evaluación de los aprendizajes, en particular.
3. Los resultados de la evaluación de la operación de los programas del bachillerato tecnológico durante el periodo 2004-2007, realizada a partir de la operación de la red de centros multiplicadores del bachillerato tecnológico.

La mejora de los programas ha permitido profundizar en la aplicación de la metodología para desplegar una educación centrada en el aprendizaje, que ha orientado el diseño y la operación de los programas del bachillerato tecnológico desde 2004. Al respecto, cabe destacar que la propuesta educativa que se establece en el Marco Curricular Común (MCC) impulsa el despliegue de aprendizajes significativos orientados al desarrollo de competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida.

Las competencias articulan conocimientos, habilidades y actitudes en contextos específicos, que favorecen aprendizajes más complejos y globales. Adoptar este enfoque de competencias permite precisar conceptos, categorías, procesos y actitudes que favorecen en los estudiantes la adquisición de conocimientos, a partir de las significaciones de lo aprendido en la escuela, el mundo y la vida.²

[1] En la dirección electrónica www.sems.gob.mx puede consultarse el documento Creación del Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad.

[2] Ver tratamientos de los principales conceptos y categorías de algunas de las principales disciplinas contemporáneas en Casanova, Pablo, Coord. (2006) Siglo XXI. México.

Pretender enunciar todas las competencias que podrían desplegarse en la educación media superior es una tarea poco pertinente, entre otros aspectos, por la multiplicidad y extensión de los hallazgos y desarrollos científicos en la últimas décadas; por la generación incesante de nuevos objetos y campos de conocimientos, y por la complejidad y diversidad de las prácticas sociales en las que se constituyen los nuevos ciudadanos, los jóvenes del bachillerato.

Por ello se tomaron en cuenta las competencias genéricas, que expresan el perfil de egreso del estudiante de bachillerato; y que son comunes para todas las opciones de bachillerato.

viii

En el proceso de mejora de los programas, se revisaron los conceptos, categorías y procedimientos fundamentales de cada campo de conocimiento³, a fin de responder a la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las categorías, conceptos y procesos fundamentales que proponemos, para propiciar aprendizajes significativos en los estudiantes del bachillerato tecnológico?

Por ejemplo, al considerar el desarrollo sustentable como un concepto fundamental, emergen algunas implicaciones:

- **Primera:** la necesaria conjunción de varias disciplinas, como la economía, biología, demografía, sociología y ciencia política, entre otras.
- **Segunda:** la constelación de conceptos relacionados con el desarrollo sustentable, como población, recursos naturales, actividades económicas productivas, entre otros.
- **Tercera:** la identificación de saberes y experiencias prácticas que pueden contribuir al desarrollo sustentable.

Aprender y construir sobre el desarrollo sustentable, por parte de los jóvenes en el bachillerato, difícilmente puede ocurrir en un solo espacio curricular, por lo que se requerirá abordarlo en varias asignaturas, como Biología, Ciencia, tecnología, sociedad y valores, Química, Física y Ecología.

Las nuevas versiones de los programas destacan los aprendizajes sobre las categorías y conceptos estructurantes de la ciencia y la tecnología, que se han considerado fundamentales, en la medida en que permitirán a los jóvenes articular conceptos, procedimiento y actitudes que favorezcan el desarrollo de sus capacidades, tanto para continuar en la educación superior y transitarla con éxito como para incorporarse al trabajo con una

[3] Estamos entendiendo por conceptos y categorías fundamentales o claves lo que refiere E. Morin como macroconceptos en *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa 2001; o que Vygotsky propuso como conceptos genéricos superiores en *pensamiento y lenguaje* Paidós (1996); o que Bruner ha conceptualizado como categorías (ver Gardner, en *La nueva ciencia de la mente*) Paidós (1987); y *Constelaciones de conceptos a partir de inclusión derivativa o correlativa*, Ausubel, en *Psicología educativa* Trillas 1978.

formación que les permita ejercer plenamente su ciudadanía, tomar decisiones de manera responsable y mejorar su calificación profesional.⁴

Por otra parte, la evaluación de la operación de los programas, realizada en la red de centros multiplicadores, se basó en las siguientes directrices:

- Mejora de la metodología en cada campo de enseñanza y, de manera especial, en el diseño, operación y evaluación de los resultados de las secuencias didácticas.
- Ampliación de la argumentación sobre los conceptos fundamentales que organizan los aprendizajes de cada disciplina.
- Ampliación de los ejemplos sobre las diversas maneras de desarrollar secuencias didácticas.
- Integración de las prácticas de laboratorio y de campo en las secuencias didácticas inscritas en el campo de las ciencias experimentales.
- Integración de la evaluación de los aprendizajes, en el diseño de secuencias didácticas.
- Fortalecimiento de la articulación de secuencias didácticas en torno a temas integradores significativos para los estudiantes.⁵
- Actualización de las referencias bibliográficas.
- Mejora de la comunicabilidad de los programas.

ix

Las secuencias didácticas componen la propuesta pedagógica sobre la cual se ha enfocado la mejora de la operación de los programas; por ello, en esta nueva versión los ejemplos se despliegan bajo nuevas formas de presentación, con énfasis en los criterios que confieren coherencia a cada secuencia, entre los cuales destacan los siguientes:

- a. La enunciación de un propósito formativo que incluye los contenidos procedimentales, fácticos y actitudinales sobre los cuales están organizados los contenidos.
- b. El énfasis en el desarrollo de las secuencias didácticas en tres momentos: apertura, desarrollo y cierre, para procurar la recuperación de los conocimientos previos acerca de los conceptos clave para el desarrollo de los aprendizajes.
- c. El despliegue de los atributos pertinentes de las competencias genéricas.
- d. La integración de la evaluación de los aprendizajes en la planeación de las secuencias didácticas, tomando en cuenta los atributos de las competencias genéricas.

[4] Considérese el desarrollo que por más de una década han expuesto León Olive y Javier Echeverría: La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. FCE, 2007.

[5] Los educandos viven un fuerte divorcio entre el mundo de la escuela y el de la vida. Una alternativa pedagógica que permita superar dicha ruptura de significación es la contextualización permanente de los contenidos a partir de los intereses de los jóvenes, cuyo pretexto es el tema integrador. Para profundizar. Ver Freire (1997) "Cartas a quien pretende enseñar". Siglo XXI; Díaz Barriga, F. (2006) "Enseñanza situada", vínculo entre la escuela y la vida. McGraw Hill, y Toledo y Sosa (1996) "El traspaso escolar", una mirada al aula desde el sujeto. Paidós.

Por tratarse de un programa con un enfoque constructivo, proponemos un desplazamiento en su lectura, un cambio de punto de vista, que consiste en suspender la lectura de un documento normativo y permitirse la de un texto que puede aportar orientaciones para la práctica docente.

Además de una primera lectura de todo el texto, sugerimos efectuar un análisis individual y, después, uno colectivo junto con otros maestros, para abordar los elementos que presenta el programa. Por supuesto, este análisis podrá ser el resultado de varias sesiones de trabajo con los colegas del plantel, el estado o la región.

x

Finalmente, es oportuno comentar que mientras se escribe esta introducción a los programas mejorados, se está llevando a cabo el proceso nacional de elaboración de las competencias disciplinares, y quisiéramos anticipar que cuando se acuerden, será necesario un proceso de afinación del presente programa, fundamentalmente en los ejemplos de cómo desarrollar secuencias didácticas que favorezcan el despliegue de las competencias disciplinares acordadas.

Daffny Rosado Moreno

Eurídice Sosa Peinado

Abril de 2008.

Reflexiones imprescindibles

Eurídice Sosa Peinado
Ma. Eugenia Toledo Hermosillo¹

Consideramos que leer detenidamente las reflexiones que aquí presentamos le será de gran utilidad porque en ellas ubicamos el contexto teórico, metodológico y práctico a partir del cual se elaboraron los programas de estudio de los componentes básico y propedéutico de la Estructura del Bachillerato Tecnológico.

xi

Tal ubicación la hacemos, mediante la recuperación de las interrogantes, los comentarios, las objeciones, las confusiones, los planteamientos, las peticiones académicas... que los y las docentes del Bachillerato Tecnológico, cualquiera que sea la función que desempeñen, han venido planteando, en diversos foros, con respecto a los programas mencionados.

Al revisar estos programas podría ser sorprendente o desconcertante para usted darse cuenta de que:

- no tienen un formato común, rígido y tradicional como suele suceder con casi todos los programas;
- el único apartado homogéneo es éste, el de las reflexiones imprescindibles;
- todos los demás apartados presentan muy diversas formas de escritura en la construcción del discurso;
- estas formas se relacionan con un discurso abierto que recupera procesos y no con un discurso cerrado que dicta lo que “debe ser”, lo que se “debe hacer”, “lo que se debe pensar”...;
- En lugar de dar instrucciones:
 - a. Se presenta la historia de la elaboración de los programas.
 - b. Se expone la estructura de la materia (disciplina), así como la de cada asignatura, a partir de sus conceptos fundamentales y subsidiarios.
 - c. Se muestran ejemplos y sugerencias acerca del cómo hacer y del cómo pensar aquello que se aconseja en dichos programas, es decir, se expone una estrategia metodológica pertinente y relevante para desarrollar la materia (disciplina) y, por lo tanto, las asignaturas.

[1] Profesoras Investigadoras de la Universidad Pedagógica Nacional y Asesoras en el proceso de elaboración de los programas de estudio del Bachillerato Tecnológico.

Además de lo anterior, se presentan, por supuesto, los propósitos de la materia (disciplina) y de cada asignatura.

¿Por qué no dar lugar a formatos comunes, rígidos y tradicionales? ¿Por qué dar lugar a la diversidad de escrituras y construcciones discursivas abiertas a la recuperación de procesos? ¿Por qué dar lugar a la historia del proceso de construcción de los programas? ¿Por qué presentar la estructura de la materia y la de cada disciplina, a través de sus conceptos fundamentales y subsidiarios? ¿Por qué mostrar ejemplos y sugerencias acerca del cómo hacer y del cómo pensar aquello que se aconseja en dichos programas? Son algunas de las interrogantes que iremos respondiendo a lo largo de este texto.

xii

Con este fin queremos plantear, en primer lugar, que la elaboración de dichos programas fue alimentada por una propuesta de intervención educativa original, denominada “Integración de contenidos en la práctica docente de la educación básica y media superior” de la cual somos autoras.

En esta propuesta planteamos dos premisas fundamentales: es indispensable que cualquier cambio educativo se realice con la participación de los docentes y a partir de la transformación de la práctica docente, porque lo que no cambia en la cotidianidad del aula es imposible de ser transformado desde la normatividad, es decir, desde el “deber ser”.

La participación de los y las docentes frente a grupo en cualquier cambio educativo, en este caso específico, en la construcción de los programas de estudio de los componentes básico y propedéutico de la estructura del Bachillerato Tecnológico ha sido de vital importancia, además de una experiencia inédita en nuestro país y en muchos otros países del mundo, porque hoy por hoy los y las docentes son las autoras y los autores de tales programas. Lo fundamental de su autoría consiste en que ellas y ellos son quienes:

- conocen las materias (disciplinas) y pueden repensarlas para reconstruirlas en torno a conceptos fundamentales y subsidiarios, así como a categorías. Por tanto, son docentes que, después de esta experiencia, piensan el aprendizaje como un proceso de construcción de estructuras conceptuales y categoriales que requieren de situarse en contextos pertinentes a los educandos;
- se enfrentan, en la cotidianidad del aula y la escuela, a las posibilidades e imposibilidades de que los educandos construyan o no su propio conocimiento. Por tanto, son ellos(as) y sólo ellos(as) quienes pueden elaborar y desplegar estrategias centradas en el aprendizaje innovadoras para arribar al proceso de aprendizaje planteado en el inciso anterior;
- Pueden transmitir a sus colegas su experiencia de construcción de los programas, a partir de lo cual se abren condiciones de posi-

bilidad para generar producciones constructivas -en la docencia, investigación y difusión- que se multipliquen geoméricamente. Asimismo, pueden transmitir dicha experiencia a sus estudiantes con los mismos resultados. Esta transmisión es posible debido a que han pasado por la experiencia de construcción, en este caso, de los programas. De otra manera dicha transmisión es imposible porque nadie puede transmitir lo que no tiene; y

- Pueden hacer realidad cualquier cambio en la cotidianidad del aula y de la escuela o pueden hacer de él una simulación.

Lo sorprendente o desconcertante de los programas de los componentes básico y propedéutico también se debe a que forman parte de un currículo que no se ubica de ninguna manera en la Tecnología Educativa y, como consecuencia, no se fundamenta en los enfoques que lo conciben como un sistema tecnológico de producción o como un plan de instrucción. Concepciones ampliamente difundidas los últimos 30 años que ya mostraron su enorme ineficacia.

xiii

Por el contrario, tales programas se sitúan en un currículo que recupera las premisas pertinentes y relevantes de tres enfoques contemporáneos que lo conciben como:

- a. Una estructura organizada de conocimientos,
- b. Un conjunto de experiencias de aprendizaje y
- c. Una reconstrucción del conocimiento y propuesta de acción.

Como estructura organizada de conocimientos, los programas de estudio:

- son una expresión sustantiva y sintáctica de las disciplinas, por esta razón, se elaboraron a partir de pensar los conceptos fundamentales y subsidiarios, así como las categorías estructuradoras de cada disciplina;
- se orientan a desarrollar modos de pensamiento reflexivo sobre la naturaleza y la experiencia del Ser Humano. Como consecuencia, tales programas se encaminan hacia la constitución y el despliegue de un pensamiento complejo o categorial en los educandos;
- posibilitan la construcción de múltiples relaciones entre contenidos y procesos, así como entre conceptos y métodos, por tanto, en los programas elaborados se distinguen tres tipos de contenidos: los fácticos o informativos, los procedimentales o metodológicos, así como los actitudinales o axiológicos.

Como conjunto de experiencias de aprendizaje, los programas de estudio se elaboraron a partir de pensar la educación tecnológica como el despliegue de procesos de aprendizaje desde su integralidad, es decir, de proce-

sos en los que se pone en juego tanto la objetividad como la subjetividad porque quienes estudian son considerados como sujetos de aprendizaje y no objetos de enseñanza. En este sentido, dichos programas:

- abren condiciones de posibilidad para contribuir a la constitución y al despliegue de sujetos;
- proponen una metodología para operar y desplegar tales programas, cuyo punto de inicio parte de recuperar las experiencias de los educandos, mediante la identificación de sus intereses para relacionarlos con las necesidades institucionales, estatales, regionales, nacionales e internacionales. Esto es posible, a través de “Temas Integradores” que se desarrollan a partir de “Secuencias Didácticas”.

xiv

Como reconstrucción del conocimiento y propuesta de acción, los programas de estudio elaborados por las y los docentes favorecen la reconstrucción sistemática del conocimiento y de la experiencia. Con este fin tales programas abren condiciones de posibilidad para que cada docente reinterprete los programas de acuerdo al contexto, así como a las necesidades de aprendizaje que se le presenten. De esta manera es posible que cada docente elabore múltiples diseños para la operación y el despliegue de los programas, a partir de la formulación de criterios que orienten tal reconstrucción. Por ejemplo:

- a. Criterios para la elección de los contenidos, para su organización en temas integradores y para su desarrollo a partir de secuencias didácticas.
- b. Criterios para la formulación de temas integradores.
- c. Criterios para el diseño y desarrollo de secuencias didácticas.
- d. Criterios para la evaluación del aprendizaje, así como para su traducción en calificaciones.

Que sea posible que los(las) docentes reconstruyan los programas de estudio significa, en los hechos, que son abiertos, flexibles y dinámicos. Esto implica que serán operados un semestre, después del cual podrán ser reestructurados a partir de la recuperación de las experiencias obtenidas como resultado de su puesta en marcha.

En tanto los programas de los componentes básico y propedéutico comparten las concepciones y características expuestas anteriormente forman parte de un proyecto global, integrado, flexible y abierto, cuyo propósito es contribuir a la formación de un pensamiento categorial en los sujetos, al despliegue de su subjetividad, así como a la realización de valores que les permitan pensar y actuar en lo cotidiano del aula y la escuela. Tal formación, despliegue y realización es el medio a través del cual es posible que los educandos accedan al mundo de la Ciencia, la Técnica y la Cultura para

incluirse, de manera digna, crítica y creativa en la sociedad globalizada del siglo XXI. Es decir, para incluirse en esta sociedad desde una posición valoral e informada que les permita acercarse, lo más posible y en un proceso de aproximaciones sucesivas, al ejercicio de una ciudadanía plena.

A fin de lograr tal propósito, a cada uno de los programas de los componentes básico y propedéutico subyace una concepción de educando, de docente, de aprendizaje, de enseñanza, de planeación de la enseñanza y de formas y medios para desplegarla, así como de evaluación.

El educando es un sujeto de aprendizaje y no un objeto de enseñanza.

EL EDUCANDO ES UN SUJETO QUE, DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO, DESARROLLA NO SÓLO SU DIMENSIÓN INTELECTUAL -EN EL SENTIDO COGNOSCITIVO- SINO TAMBIÉN LA AFECTIVA Y LA FÍSICA.

Como sujeto es capaz de pensar, actuar y sentir, a partir de su esquema referencial que, de acuerdo con Bleger, "...es el conjunto de experiencias, conocimientos y afectos..."², con base en los cuales es capaz de construir nuevos conocimientos, así como de construir relaciones entre este conjunto y su entorno familiar, comunitario, estatal, nacional, regional e internacional. Es un sujeto que, durante la construcción de conocimiento, desarrolla no sólo su dimensión intelectual -en el sentido cognoscitivo-, sino también la afectiva y la física. Por lo tanto, es un sujeto integral para el que no es suficiente pensar y hacer al margen de sus afectos y su desarrollo físico.

xv

El(La) docente es también un sujeto en el sentido planteado líneas arriba; como sujeto cuenta con saberes, conocimientos y experiencias sobre su materia de trabajo que es la enseñanza. A partir de ellos es capaz de reconstruir su enseñanza y los programas de estudio para construir nuevos conocimientos al respecto. Es un sujeto que deja de ser el dador(a) de información para convertirse en un(a) docente mediador(a), es decir, en un(a) docente cuya función es ayudar a los educandos a construir conocimiento, así como a construir múltiples relaciones entre el conocimiento y la realidad. Esta ayuda significa que el docente, durante el proceso de enseñanza, juega diversos papeles hacia cada sujeto en particular y hacia el grupo en su conjunto. Por ejemplo, en algunos momentos funge como asesor, en otros como facilitador de la comunicación y en otros más como informador. En este sentido el docente es un mediador entre el educando y el conocimiento. Al desplegarse en este sentido, por la vía de la docencia, la investigación y la difusión, construye conocimiento sobre su materia de trabajo y reconstruye el programa de estudios que despliega en el aula.

El aprendizaje no puede ser, entonces, un producto observable y medible solamente, es también y primordialmente un proceso, durante el cual el educando recorre un camino y, en ese recorrido, va dando cuenta de sus

[2] Bleger, José. Grupos Operativos en la Enseñanza, en: "Temas de psicología (Entrevista y grupo)", Ediciones Nueva Visión, México, 1983, p. 70, pp.57-86, 117pp.

**LA ENSEÑANZA
ES UN PROCESO
MEDIANTE EL CUAL
CADA DOCENTE
CONTRIBUYE A QUE
SUS ESTUDIANTES
CONSTRUYAN
SU PROPIO
CONOCIMIENTO.**

aprendizajes a partir de diversos productos que puede elaborar en distintos momentos del proceso, sin embargo, como dice Bleger "...puede haber aprendizaje aunque no se tenga la formulación intelectual del mismo. Puede también haber una captación intelectual, como fórmula, pero quedar todo reducido a eso, en cuyo caso se ha producido una disociación en el aprendizaje, resultado muy habitual de los procesos corrientes"³. El aprendizaje tampoco es un producto cien por ciento objetivo, es también un proceso subjetivo, ya que quien aprende es el sujeto, un objeto es incapaz de aprender.

La enseñanza es un proceso mediante el cual cada docente contribuye a que sus estudiantes construyan su propio conocimiento en términos de contenidos fácticos o informativos y procedimentales o metodológicos. Durante este proceso, la enseñanza contribuye también a la realización de valores en la cotidianidad del aula y de la escuela, así como a la reflexión sobre los valores realizados. Una enseñanza de esta naturaleza debe "...tender a moverse hacia lo desconocido, a la indagación de lo que no está suficientemente elucidado..."⁴. Entonces, la enseñanza es un proceso mediante el cual es posible desplegar en los educandos la curiosidad, la imaginación, la fantasía y la capacidad de interrogarse e interrogar a la realidad.

El conocimiento disciplinario no está dado ni acabado, se ha ido construyendo a lo largo de siglos de existencia de la Humanidad, por lo tanto, es producto de su Historia. Su construcción es un proceso que se ha desplegado debido a la curiosidad, a la necesidad de encontrar explicaciones a fenómenos, hechos, situaciones o circunstancias de la realidad, a la necesidad de preguntarse por ella, de construirla y reconstruirla, de cambiarla, de reorientarla, de controlarla... Entonces, el conocimiento se ha generado a partir de procesos en los que se despliega el pensamiento, la acción y la actitud de los seres humanos. Por lo tanto, como dice Bleger "...lo más importante... no es el cúmulo de conocimientos adquiridos, sino el manejo de los mismos como instrumentos, para indagar y actuar sobre la realidad..."⁵.

La relación del conocimiento con la realidad hace que sea imprescindible dar cuenta de él, a partir de sus contextos de producción y aplicación y no sólo de sus productos, así como de reconstruirlo de manera integrada, es decir, en sus relaciones con diversas disciplinas.

Una consecuencia de esta concepción es que en los programas no se presenten largas, larguísimas listas de contenidos, agrupadas en unidades,

[3] Bleger, José, Grupos Operativos en la Enseñanza, en: "Temas de psicología (Entrevista y grupo)", Ediciones Nueva Visión, México, 1983, p. 63, pp.57-86, 117pp.

[4] Bleger, José, Grupos Operativos en la Enseñanza, en: "Temas de psicología (Entrevista y grupo)", Ediciones Nueva Visión, México, 1983, p. 62, pp.57-86, 117pp.

[5] Bleger, José, Grupos Operativos en la Enseñanza, en: "Temas de psicología (Entrevista y grupo)", Ediciones Nueva Visión, México, 1983, p. 60, pp.57-86, 117pp.

en cada una de las cuales se definen los objetivos generales, particulares y específicos, porque esta sería la forma de presentar un conocimiento concebido de manera fragmentada sin relación entre contenidos y sin situarlos en los contextos pertinentes en los que se produce y se aplica el conocimiento. En lugar de ello se presentan mapas, organizados a partir de conceptos fundamentales y subsidiarios que contribuyen a la construcción de cinco categorías: espacio, tiempo, materia, energía y diversidad.

La planeación, así como las formas y medios de la enseñanza no son fragmentadas, cerradas ni rígidas como la de las cartas descriptivas que no dan lugar a la diferencia ni a la multiplicidad de construcciones, sino a una homogeneidad que pretende tanto la objetividad del educando, del docente, de la enseñanza y del aprendizaje como la previsión de todos los eventos que pudieran llegar a suceder en el aula. Por el contrario, proponemos una planeación, así como formas y medios de enseñanza integradoras, abiertas y flexibles para dar lugar a:

xvii

- a. La diferencia, porque sin diferencia no hay sujeto ni construcción posible. Sin diferencia hay objetos de enseñanza
- b. La multiplicidad de construcciones, debido a que cada sujeto construye a partir de sus esquemas referenciales, los cuales son diferentes de sujeto a sujeto y,
- c. lo imprevisto, porque durante los procesos de construcción se despliega el sujeto y es posible producir innovaciones, las cuales son imposibles de prever, es decir, nunca se sabe a priori lo que se va a producir cuando se trata de innovaciones.

Una planeación integradora, abierta y flexible, incluye la realización de secuencias didácticas, a partir de las cuales se construyan múltiples relaciones entre la imaginación y la posibilidad de simbolización de los educandos. Por esta razón, en los programas de cada asignatura se presenta un ejemplo de secuencia didáctica que pretende mostrar una planeación con estas características.

Una secuencia didáctica es un conjunto de actividades, organizadas en tres bloques: apertura, desarrollo y cierre. Las actividades de apertura son aquellas, a partir de las cuales es posible identificar y recuperar las experiencias, los saberes, las preconcepciones y los conocimientos previos de los alumnos. A partir de tal identificación y recuperación, se realizan las actividades de desarrollo mediante las cuales se introducen nuevos conocimientos científico-técnicos para relacionarlos con los identificados y recuperados en las actividades de apertura. Las actividades de cierre son aquellas que permiten al educando hacer una síntesis de las actividades de apertura y de desarrollo, síntesis entendida como aquella que incluye los conceptos fundamentales y subsidiarios, así como las categorías:

espacio, tiempo, materia, energía y diversidad construidas durante estas actividades. Entonces, al realizar una secuencia didáctica se desarrolla la dimensión fáctica o de conocimiento para introducir al educando al mundo científico-técnico.

Introducir al educando a este mundo es fundamental, pero insuficiente. Es absolutamente necesario abrirle las puertas del mundo de los procedimientos de tal manera que sea posible desarrollar la dimensión procedimental o metodológica. Por lo tanto, durante la realización de cada actividad de una secuencia didáctica es primordial que, además se recuperen e identifiquen los procedimientos que utilizan o conocen los educandos para, en las actividades de desarrollo, introducirlos a nuevos conocimientos procedimentales o metodológicos. En las actividades de cierre, la síntesis consiste en dar cuenta no sólo de los contenidos fácticos, sino también de los procedimentales.

xviii

Abrir a los educandos el mundo científico-técnico y el de los procedimientos, también es primordial, pero igualmente insuficiente. Es forzoso abrirles las puertas del mundo de lo axiológico, a fin de desarrollar, en ellas y ellos, la dimensión valoral o actitudinal. Como consecuencia, durante el desarrollo de cada actividad de una secuencia didáctica es primordial, además de desarrollar los contenidos fácticos y procedimentales, realizar valores. Nos referimos a los Valores Universales: Libertad en sus tres vertientes: de expresión, de elección y de tránsito; Justicia en sus dos vertientes: igualdad y equidad y, a la Solidaridad en sus dos vertientes: colaboración y ayuda mutua.

Los criterios, planteados a manera de preguntas, a partir de los cuales es posible evaluar si una secuencia didáctica está correctamente estructurada son los siguientes:

- a. ¿La secuencia didáctica se ubica en un tema integrador? ¿Cuál es ese tema integrador?
- b. ¿La secuencia didáctica cuenta con actividades de apertura? ¿Cuáles son?
- c. ¿La secuencia didáctica cuenta con actividades de desarrollo? ¿Cuáles son?
- d. ¿La secuencia didáctica cuenta con actividades de cierre? ¿Cuáles son?
- e. ¿Existe coherencia y congruencia entre las actividades de apertura, de desarrollo y de cierre?
- f. ¿Las actividades que constituyen la secuencia favorecen la construcción de contenidos fácticos? ¿Cuáles son?
- g. ¿Las actividades que constituyen la secuencia permiten la construcción de una categoría? ¿Cuál es?

- h. ¿Las actividades que constituyen la secuencia favorecen la construcción de contenidos procedimentales? ¿Cuáles son?
- i. ¿Las actividades que constituyen la secuencia propician la realización de un valor? ¿Cuál es?
- j. ¿Las actividades que constituyen la secuencia dan lugar a la producción de los educandos? ¿Qué productos se generan? ¿Cuáles son los criterios para evaluar tales productos?
- k. ¿Las actividades que constituyen la secuencia dan lugar al trabajo individual y colectivo de manera sistemática y continua para que los educandos transiten en un circuito individual-colectivo-individual?
- l. ¿Las actividades que constituyen la secuencia contribuyen a que los educandos transiten, de manera sistemática y continua, en un circuito imaginación-simbolización-imaginación?

xix

En el contexto de las secuencias didácticas se incluyen las prácticas de laboratorio, de las cuales es absolutamente necesario cambiar la concepción que, hasta ahora, se tiene de ellas porque de ninguna manera se conciben como la comprobación de la teoría. Continuar desarrollándolas tal como hasta ahora se ha hecho, contradice la propuesta en la que se sustenta la Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico porque no contribuyen:

- a. A formar en los educandos un pensamiento categorial que combine la dimensión fáctica y la procedimental.
- b. A que los educandos construyan su propio conocimiento acerca de los temas tratados en tales prácticas.

Desde la perspectiva de esta propuesta, hacer estas dos contribuciones serían los propósitos que debieran tener dichas prácticas. A fin de lograrlos es conveniente analizar cada una de las prácticas de laboratorio para identificar qué contenidos fácticos y procedimentales se despliegan a partir de cada una de ellas, así como la pertinencia y relevancia de introducir las como parte de las secuencias didácticas que se realicen durante el semestre. Entonces, es necesario reformular las prácticas de laboratorio para que dejen de ser recetas que los educandos deben seguir al pie de la letra sin comprender su intencionalidad y sin poder desprender de ellas las conclusiones a las que se les solicita que lleguen. Como consecuencia, es necesario transitar de la aplicación lineal y mecánica de recetas hacia la construcción de contenidos fácticos y procedimentales. Pensar y realizar así las prácticas permite que formen parte de cualquier bloque de actividades (apertura, desarrollo y cierre) de las secuencias didácticas porque su ubicación, depende de su intencionalidad. Si esto es así, el ordenamiento de las prácticas de laboratorio dependería de su pertinencia y relevancia en relación con el tema integrador y la secuencia didáctica.

A fin de que un tema sea integrador es necesario que cumpla con los siguientes criterios:

- a. Que surja de los intereses de los educandos.
- b. Que permita relacionar tales intereses con las exigencias y los retos comunitarios, estatales, regionales, nacionales y mundiales.
- c. Que se relacione con la vida cotidiana de los educandos.
- d. Que permita relacionar la vida cotidiana con el conocimiento científico-técnico.
- e. Que sea posible relacionar, en torno a él, más de un contenido fáctico de una misma asignatura.
- f. Que sea posible relacionar, en torno a él, contenidos fácticos de más de una asignatura.
- g. Que sea posible desarrollar, en torno a él, contenidos procedimentales.
- h. Que sea posible realizar valores en torno a él.

xx

Una evaluación educativa desde un enfoque constructivista que permita establecer estrategias de evaluación del aprendizaje de los educandos, a partir del desarrollo de secuencias de actividades, como las ejemplificadas en el último apartado de los programas, puede resultar una tarea compleja, que seguramente no se resolverá del todo, a partir de una primera lectura de los mismos.

Desde nuestra experiencia, la evaluación situada en un enfoque constructivista requiere que usted pueda operar criterios y procedimientos evaluativos, así como desarrollarlos y ajustarlos de acuerdo a las características y necesidades de los educandos y de la institución en la cual trabaja. De esta manera, le será posible iniciar un proceso de aproximaciones sucesivas, que le permita ampliar, diversificar y mejorar, progresivamente, los dispositivos de evaluación del aprendizaje.

Con este fin, a continuación, caracterizaremos qué es un proceso de evaluación constructivista, desarrollaremos algunas de las estrategias para generar dispositivos de evaluación constructivista en torno a la realización de secuencias de actividades y, finalmente, haremos algunas sugerencias para optimizar los procesos de evaluación constructiva.

Nuestra invitación es a reflexionar sobre los criterios y procedimientos para desarrollar procesos de evaluación constructiva, es decir, es una “invitación a pescar más que a comer pescado”.

A fin de caracterizar un proceso de evaluación constructiva, que permita evaluar el aprendizaje de los educandos, a partir del desarrollo de secuencias de actividades requiere, primero, de caracterizar la evaluación constructiva para poder diferenciarla de las prácticas tradicionales de evaluación.

Desde una perspectiva constructiva la evaluación es un proceso dinámico, es decir, la evaluación no son momentos de asignación de calificaciones “objetivas” y fragmentadas del proceso de aprendizaje, marcados por la aplicación de dos, tres... exámenes parciales. Tampoco es el final del proceso educativo. La evaluación constructiva es un proceso continuo que se realiza a lo largo de las secuencias didácticas, por tanto, la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa se convierten, también, en un proceso continuo, dinámico e interrelacionado. Esto significa que al realizar las actividades de apertura, desarrollo y cierre es posible diagnosticar, a la vez que identificar los aprendizajes significativos producidos por los educandos. Por lo tanto, los criterios aplicados en la evaluación diagnóstica pueden ser aplicados, también, en la evaluación sumativa y final. De lo que se trata es de que, en las secuencias didácticas, se realicen actividades generadoras de productos posibles de ser evaluados. Podríamos decir que aspiramos a que la evaluación no sean imágenes sueltas del proceso de aprendizaje, sino una película que nos de cuenta de él en su continuidad y movimiento.

xxi

La evaluación es un proceso integral, porque se trata de evaluar los aprendizajes referidos a los contenidos fácticos, procedimentales y valorales. Podemos evaluar los contenidos fácticos al responder ¿cuáles son los conceptos fundamentales y subsidiarios, así como la categoría que construyó el educando en una secuencia de actividades? Pero, si sólo respondemos a la anterior pregunta, estaríamos evaluando la construcción informativa, expresada conceptualmente, lo cual es fundamental, pero insuficiente para realizar una evaluación integral. Por ello proponemos evaluar, también, los aprendizajes referidos a los contenidos procedimentales, a partir de identificar ¿Qué aprendió a hacer el educando? Por ejemplo, aprendió a construir indicadores, a trazar a mano alzada, a calcular los insumos de un proceso productivo, a resolver un problema de comunicación, a diseñar un proceso de verificación de calidad, entre otros aspectos posibles de evaluar. Y, finalmente, es fundamental evaluar los aprendizajes referidos a los contenidos valorales, dimensión casi totalmente abandonada en la evaluación educativa. Así lo plantea la UNESCO en su propuesta para la Educación del Siglo XXI (Delors:1996) cuando señala que los aprendizajes que nos ayudan a ser y a vivir con los demás son los menos observados y evaluados, a pesar de que hoy diversos sectores sociales insisten en la importancia de que la escuela contribuya a la formación valoral. Sin embargo, ¿cómo vamos a favorecer dichos aprendizajes, si no podemos evaluar, de manera continua, a lo largo de todo el proceso educativo la realización y reflexión de los contenidos valorales? A fin de identificarlos se requiere responder ¿Qué contenidos de un valor universal aprendió a realizar y a reflexionar el educando durante el desarrollo de la secuencia didáctica? Contestar esta interrogante implica observar la actitud de los educandos durante el desarrollo de las actividades de una secuencia didáctica, así como durante el proceso de elaboración de sus productos.

La evaluación es un proceso de cualificación y no sólo de calificación, es decir, la evaluación es mucho más que una calificación porque la evaluación es, ante todo, un juicio estructurado en torno a criterios que dan cuenta de la dimensión fáctica, procedimental y valoral de los aprendizajes en el aula. De manera que lo fundamental de los procesos evaluativos es que se conviertan en insumos para repensar, reformular, reconstruir y transformar los procesos de aprendizaje y enseñanza.

Para diseñar y operar evaluaciones del aprendizaje de los educandos, coherentes y congruentes con el enfoque constructivo, es posible desarrollar los siguientes momentos:

xxii

Momento primero:

Relectura de la planeación de los tres bloques de una secuencia didáctica para detectar las actividades y los productos evaluables en términos diagnósticos, formativos y sumativos, en la dimensión fáctica, procedimental y axiológica y en términos cualitativos y cuantitativos. Si no es posible identificar esto en alguna actividad o producto es necesario rediseñarlos o incluir otros que permitan realizar tal evaluación. De esta manera, es posible, en los hechos, hacer de las secuencias didácticas y de la evaluación dos dispositivos interrelacionados.

Momento segundo:

Elección de criterios, indicadores e instrumentos. Una vez elegidas las actividades y los productos evaluables es necesario definir con qué criterios se los evaluará. Es posible detectar los criterios de evaluación si se identifica qué se quiere evaluar y para qué se quiere evaluar eso y no otra cosa. La respuesta a las siguientes interrogantes permiten detectar tales criterios: ¿Qué concepto fundamental y subsidiario, así como qué categoría aprende a construir el educando (competencias fácticas o informativas)? ¿Qué aprende a hacer el educando (competencias procedimentales o metodológicas)? ¿Qué valor realiza y reflexiona el educando para vivir con los demás (competencias valorales o axiológicas)?

Momento tercero:

Proceso de retroalimentación del aprendizaje y la enseñanza, el cual se desarrolla durante todo el proceso, a fin de aportar insumos que permitan detectar errores para corregirlos, aciertos para potenciarlos y limitaciones para superarlas tanto en referencia al proceso mismo como al aprendizaje de los contenidos fácticos, procedimentales y axiológicos.

Finalmente, para nosotras es importante compartir algunas sugerencias que contribuyan a la elección de criterios, instrumentos e indicadores de una evaluación constructivas:

- a. Diversidad de estrategias evaluativas: si recuperamos los planteamientos de Howard Gardner, un elemento fundamental a considerar es el hecho de que aprendemos a partir de inteligencias múltiples, por ello las maneras de evaluarlas no pueden ser únicas, rígidas y homogéneas, deben ser múltiples, flexibles y abiertas para dar lugar a la heterogeneidad.
- b. Diversidad de instrumentos de evaluación: se ha tipificado como instrumento tipo de evaluación, en la mayoría de asignaturas, el cuestionario cerrado o abierto. Sin embargo si queremos realizar una evaluación integral, deberíamos aspirar a que los jóvenes sean capaces de enfrentar exitosamente la diversidad de instrumentos evaluativos desde los tradicionales (cuestionarios cerrados y abiertos) hasta la resolución de problemáticas situadas en contextos de la realidad y cuestionarios de escala o de opinión, entre otras posibilidades. Tales instrumentos debieran permitir al educando evaluarse, además de adquirir amplia experiencia en codificar y resolver diversos instrumentos de evaluación.
- c. Diversidad de maneras de objetivar aprendizajes: el cuestionario oral o escrito no es el único instrumento de evaluación, es posible evaluar a los educandos a partir de otras producciones, tales como: testimonios, imágenes, representaciones, escenificaciones, canciones, poemas, libros, revistas, periódicos, etcétera. Esto los prepara, además, para el mundo del trabajo, en el cual operan múltiples maneras de objetivación de soluciones y respuestas a las problemáticas que este mundo les presenta.
- d. Diversidad de criterios de evaluación: cada actividad o producto debiera contar con criterios de evaluación claros, precisos y explícitos para que el educando los conozca. De esta manera, podrá vivir la experiencia de aplicar en su trabajo cotidiano en el aula diversos criterios de evaluación que le permitan formarse para dar cuenta de sus propios aprendizajes y, de esta manera, desarrollar una cultura de la evaluación.

1. Introducción

Después de que el programa de Química, en su versión de agosto de 2004, concluyó su ciclo de operación, con la primera generación de estudiantes que surgió del proceso de Reforma del Bachillerato Tecnológico, fue necesaria una evaluación de su operatividad. Esta evaluación se realizó mediante un diagnóstico dinámico, a través de la Red de Centros Multiplicadores creados para la evaluación y seguimiento de la Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico, con la metodología de la mejora continua, en un trabajo coordinado por la maestra Eurídice Sosa Peinado.

Dentro de la etapa de evaluación, los profesores Hilda Patricia Ruiz Morales, Enrique Amézquita Salazar, José Antonio Reza García, Jorge Manuel Macal Ruiz, Maricela López Pimienta, Adriana Quiroz Ríos, Benito Mar Botello y María del Carmen Arvizu Ortiz realizamos un análisis de la información proporcionada por profesores pertenecientes a los Centros Multiplicadores de los subsistemas de bachillerato tecnológico, acerca de la operatividad del programa de Química en el ciclo 2004-2007, y detectamos que las principales problemáticas en dicho proceso están relacionadas con la comunicabilidad del programa de estudios.

1

Como una propuesta de mejora, surge esta nueva versión del programa de estudios de Química, en la cual se pretende comunicar de manera más clara y sencilla tanto los propósitos formativos de la materia, que se presentan bajo el enfoque de competencias genéricas y cognitivas, como la estrategia metodológica para operarlo. Se proporcionan criterios, recomendaciones y sugerencias para operar el programa, se explica de manera más detallada el porqué de los conceptos y categorías y la ubicación de los mismos en el mapa conceptual de cada asignatura, se sugiere la manera en la cual se deben abordar las prácticas de laboratorio y se aportan algunas consideraciones pedagógicas, producto de la experiencia desarrollada en los tres años que lleva en operación la Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico.

Es importante reconocer el trabajo de profesores, tanto externos como de los propios subsistemas del bachillerato tecnológico como parte del apoyo mostrado en el proceso de reelaboración de este programa de estudios.

Los profesores que participaron en este proceso de revisión son: del CCH Glinda Irazoque Palazuelos, Ana María Sosa Reyes y Rosalinda Rojano R.; del CONALEP, Virginia Orozco Olvera; de las Secundarias Técnicas, Adriana Ángela Quiroz Rivas; de los propios subsistemas del bachillerato tecnológico, Javier Aguirre Muñoz, Josefina Cázares Magos, Anacleto Villareal Vera, Julia Alcocer Arizamendi, María del Rosario Longoria García, Antonio Pérez García, Enrique Cipriano Ramírez Gómez y Gumersindo Rivas Matamoros.

1.1 Propósitos formativos por competencias

Al tratar los contenidos planteados en el programa de Química se pretende que los estudiantes desarrollen competencias genéricas y específicas, lo cual implica una coyuntura entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, en relación con la generación de conocimientos en el área de las Ciencias naturales. Las tres disciplinas que integran el programa (Química I, Química II y Bioquímica) contribuyen con miradas diferentes, pero complementarias, a la comprensión del mundo natural y tecnológico; la química se ocupa de identificar los sistemas materiales, y especifica las sustancias que los componen y las transformaciones que sufren a través de la energía. La enseñanza de la química pretende que el estudiante se aproxime a esta visión, y que integre tales conocimientos con los de las otras disciplinas de las ciencias naturales.

El papel formativo de la química debe centrarse entonces en desarrollar las capacidades de los alumnos para interpretar los fenómenos químicos, a través de modelos que de manera progresiva se acerquen a aquellos propuestos por la comunidad científica. La comprensión de conocimientos científicos básicos que permitan al estudiante describir objetos o fenómenos naturales con un vocabulario acorde a la disciplina; la formulación de hipótesis, la selección y aplicación de estrategias metodológicas personales en la resolución de problemas; la discriminación entre información científica y de divulgación, con criterios científicos y tecnológicos básicos; la promoción del pensamiento reflexivo, crítico y creado, y la adquisición y afianzamiento de un sistema de valores para que los estudiantes se incorporen con éxito a la sociedad del conocimiento, a partir del reconocimiento de sus potencialidades, son las capacidades que los profesores debemos buscar que desarrollen los estudiantes, al cursar las tres disciplinas que integran el programa de Química.

Podemos comentar que los aspectos anteriores, aun cuando se consideran formativos, no dejan de tener también un carácter propedéutico, ya que orientan y preparan al estudiante para niveles educativos superiores, al aportar, la química, la física y la biología, contenidos que son la base para adquirir, posteriormente, conocimientos del campo científico en diferentes áreas. Por otra parte, no podemos olvidar que las destrezas y habilidades que se pretende desarrollar en el proceso de aprendizaje de la química, favorecen la adquisición de competencias cognitivas que el estudiante requiere para desempeñarse en el mundo del trabajo; en particular, las capacidades analíticas y de resolución de problemas constituyen herramientas necesarias para participar de manera crítica y activa en ámbitos donde ocurren transformaciones tecnológicas⁶.

[6] Diseño curricular de educación polimodal y TTP. Documento de trabajo. Marzo de 2005. En: <http://abc.gov.ar/Docentes/ComisionDisCurriculares/Documentos/Espacio%20Quimica%202%B0%20tras%20modalidades.doc> (Octubre 2007).

Además, la materia de Química, al igual que otras disciplinas, contribuye a la formación de competencias genéricas, que son elementos del perfil de egreso contenido en el proyecto Acuerdo Competencias SEMS.

1.2 Competencias específicas para el aprendizaje de la química

En relación con los propósitos formativos señalados en el apartado anterior, las competencias específicas de la materia de química por desarrollar en los estudiantes, deben girar en torno a:

- El aprendizaje de conceptos y la construcción de modelos.
- El desarrollo de la habilidad para observar hechos en su vida cotidiana.
- El desarrollo de habilidades que le permitan transferir conocimientos y aplicarlos para resolver situaciones nuevas.
- El desarrollo de destrezas cognitivas y del razonamiento científico.
- El desarrollo de destrezas experimentales y de resolución de problemas vinculados con la vida cotidiana, sin dejar de lado el análisis del contexto social del cual forman parte.
- El desarrollo de actitudes y valores, como la tolerancia, el respeto, el cuidado del medio ambiente, al manejar de manera adecuada las sustancias químicas, el trabajo en equipo y la valoración crítica del conocimiento.
- La construcción de una imagen de la ciencia como proceso de elaboración de modelos provisionales; con una actitud positiva hacia la química y su aprendizaje.
- El análisis y valoración crítica de la aplicación de resultados de la investigación científica y de las condiciones sociales de su producción.

3

De manera más específica, los propósitos formativos de la química deben enfocarse a los siguientes aspectos:

- Desarrollar actitudes positivas hacia la química y su aprendizaje.
- Lograr una visión actualizada y crítica de las ciencias químicas, y de los conocimientos que proporcionan.
- Reconocer la contribución de los conocimientos científicos aportados por la Química, a la resolución de problemas del entorno natural.
- Tener predisposición al uso de conocimientos de la química como una herramienta interpretativa de los fenómenos naturales.
- Obtener conocimientos científicos de química que cumplan una función propedéutica.
- Incorporar una base de saberes científicos de orden químico, que sirvan de herramientas para un desempeño laboral.

Con base en el desarrollo de competencias, que busca equilibrar el “saber” y “el saber qué hacer” con “el saber cómo” y “el saber ser” en un contexto

determinado, a continuación se muestran algunas competencias genéricas consideradas en el marco común curricular de la Reforma Integral del Bachillerato, y que deben desplegar los estudiantes en el manejo de los conceptos subsidiarios propuestos en el programa de química, en las tres asignaturas que lo integran:

- Identifica las estructuras básicas de comunicación y construcción de la química, los símbolos de los elementos, las fórmulas, las convenciones, los principios y las leyes, al resolver problemas de la vida cotidiana.
- Formula preguntas, plantea hipótesis, diseña experimentos, analiza resultados experimentales, contrasta ideas, formula conclusiones, las argumenta y las comunica.
- Establece relaciones significativas entre conceptos, principios, leyes y teorías de la química al resolver problemas de la vida cotidiana.
- Presenta e interpreta información química en diferentes formas: textos, tablas, gráficas, esquemas, ilustraciones y mapas conceptuales.
- Identifica la importancia y la repercusión positiva y negativa que ha tenido la química a través de la historia, en campos como la medicina, la industria, las comunicaciones y la alimentación, entre otros.
- Comprende y explica, a partir de teorías, leyes y modelos, los principales fenómenos físicos y químicos que se pueden presentar en la naturaleza.
- Expresa adecuadamente los resultados de sus consultas y trabajos, en forma oral y escrita, haciendo uso de las diferentes formas de presentación y exposición, para exponerlos a la crítica de sus pares.
- Propone alternativas de solución coherentes y realizables, frente a diversos problemas de orden social, cultural y profesional.
- Muestra capacidad para trabajar en grupo, en un ambiente de sana convivencia y de respeto por las normas establecidas y los derechos de los demás.
- Valora y dimensiona las relaciones entre ciencia, técnica y sociedad.
- Relaciona y aplica los conocimientos del área de la química para preservar su salud y la de los demás.
- Propone estrategias o formas adecuadas para abordar situaciones químicas aplicables a cualquier campo profesional.
- Expresa argumentos válidos para justificar la importancia de la comprensión de fenómenos químicos, como base para resolver cualquier situación en un campo profesional.

Competencias específicas de la asignatura de Química I

En relación con las competencias específicas de la química, los fines que se persiguen al desarrollar los contenidos planteados en la asignatura de Química I deben orientarse a que los estudiantes desarrollen las siguientes competencias:

- Identificar la estructura interna de la materia, a través de distintos modelos atómico-moleculares.
- Relacionar la estructura atómica con las propiedades de los elementos químicos.
- Diferenciar las interacciones entre los átomos, a través de modelos atómico-moleculares.
- Identificar el tipo de sustancias inorgánicas existentes en la naturaleza, de acuerdo con la composición de las mismas, y aplicar reglas de nomenclatura, así como conocer los procesos mediante los cuales se pueden obtener.

Competencias específicas de la asignatura de Química II

En relación con las competencias específicas de la materia de Química, los fines que se persiguen al desarrollar los contenidos planteados en la asignatura de Química II deben orientarse a que los estudiantes desarrollen las siguientes competencias:

5

- Interpretar la simbología correspondiente a la representación de los cambios químicos.
- Realizar cálculos de distintos sistemas materiales, por medio de mol, peso molecular, volumen molar y peso equivalente, en los procesos de obtención de las sustancias.
- Aplicar diferentes formas de expresar las concentraciones de las sustancias en las soluciones, al combinar sustancias.
- Identificar ácidos y bases para diferenciar sus aplicaciones en la vida cotidiana.
- Escribir reacciones químicas de obtención de compuestos orgánicos.
- Nombrar los compuestos, de acuerdo con su estructura.
- Describir los avances tecnológicos que hicieron posible la obtención de sustancias químicas de gran importancia para la sociedad.

Competencias específicas de la asignatura de Bioquímica

En relación con las competencias específicas de la materia de química, los fines que se persiguen al desarrollar los contenidos planteados en la asignatura de Bioquímica deben estar orientados a que los estudiantes desarrollen las siguientes competencias:

- Describir y relacionar las propiedades químicas del agua con los procesos vitales.
- Clasificar, según su estructura, las macromoléculas que constituyen la base de la vida (carbohidratos, lípidos, proteínas, hormonas, vitaminas y ácidos nucleicos).
- Identificar los procesos metabólicos en los cuales participan las macromoléculas que constituyen la base de la vida.

2. Conceptos y categorías

2.1 Argumentos de la constelación conceptual de la materia de Química

El programa de Química, que forma parte del componente básico y propedéutico de la estructura del bachillerato tecnológico, se elaboró pensando en el aprendizaje como un proceso de construcción de estructuras conceptuales (conceptos) y categoriales, que requieren situarse en contextos pertinentes a los estudiantes. Por consiguiente, dicho programa se estructuró organizando los conocimientos en conceptos fundamentales y subsidiarios, para que a partir de ellos los estudiantes desarrollen su pensamiento complejo y categorial, y aprendan de manera significativa. Con este fin, el programa abre la posibilidad de que cada profesor lo interprete de acuerdo con el contexto, y con las necesidades de enseñanza-aprendizaje que se le presenten⁷.

El programa forma parte de un proyecto global, integrado, flexible y abierto, cuyo propósito es contribuir a la formación de un pensamiento complejo en los estudiantes y al despliegue de su subjetividad, así como a la adquisición de valores que le permitan pensar y actuar en lo cotidiano de su entorno social.

El programa de Química está conformado por las asignaturas de Química I, Química II y Bioquímica, ubicadas en el primer, segundo y sexto semestres, respectivamente. La disciplina está constituida por el concepto fundamental materia y energía, puesto que este es el conocimiento más global del área, el que integra todos los conocimientos que se deben desarrollar en las tres asignaturas que constituyen la disciplina.

La asignatura de Química I está integrada por los conceptos subsidiarios composición de la materia, enlaces químicos y nomenclatura y obtención de compuestos inorgánicos; estos conceptos subsidiarios permiten que el estudiante comprenda la relación que existe entre las propiedades de las sustancias en función de su composición y estructura, con el propósito de que utilice los conocimientos adquiridos en la valoración y aplicación de los materiales existentes en la naturaleza, así como las implicaciones de ésta en su vida cotidiana.

La asignatura de Química II está integrada por los conceptos subsidiarios estequiometría y química del carbono. A través de la estequiometría, el estudiante puede comprender y cuantificar las reacciones que ocurren entre las sustancias que existen en la naturaleza, así como los medios

en los cuales pueden ocurrir dichas reacciones. La química del carbono contribuye a desarrollar en el estudiante conocimientos sobre la estructura de compuestos formados esencialmente por cadenas carbonadas y la aplicación que pueden tener cada uno de éstos en el ámbito de su vida cotidiana; todo ello con el propósito de que los conocimientos adquiridos los utilice en la preservación de los recursos naturales, en el marco del desarrollo sustentable.

La asignatura de Bioquímica está compuesta por los conceptos subsidiarios: agua, carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas, minerales, hormonas y ácidos nucleicos; mediante el desarrollo de estos conceptos subsidiarios, el estudiante sabrá de la composición y estructura de los seres vivos, de los mecanismos mediante los cuales los nutrientes que ingresan a su cuerpo se degradan para proporcionarle la energía que requiere para llevar a cabo sus funciones vitales, así como de las moléculas sencillas que le servirán para construir las estructuras que lo constituyen.

7

Es pertinente aclarar que los temas Tabla periódica y Reacciones químicas no desaparecen del programa de estudios, sino que se convierten en un eje transversal cuyo tratamiento se realizará cuando así lo requieran los conceptos y categorías que se desarrollarán con las diversas actividades de aprendizaje establecidas en las Secuencias didácticas.

2.2. Mapas conceptuales

Los mapas que se presentan a continuación muestran una visión general de los conceptos fundamentales y subsidiarios de cada una de las asignaturas que componen la materia de Química.

En los mapas se presentan cuadros de referencia para diferenciar los conceptos subsidiarios que integran cada disciplina.

Estructura general de la materia de Química

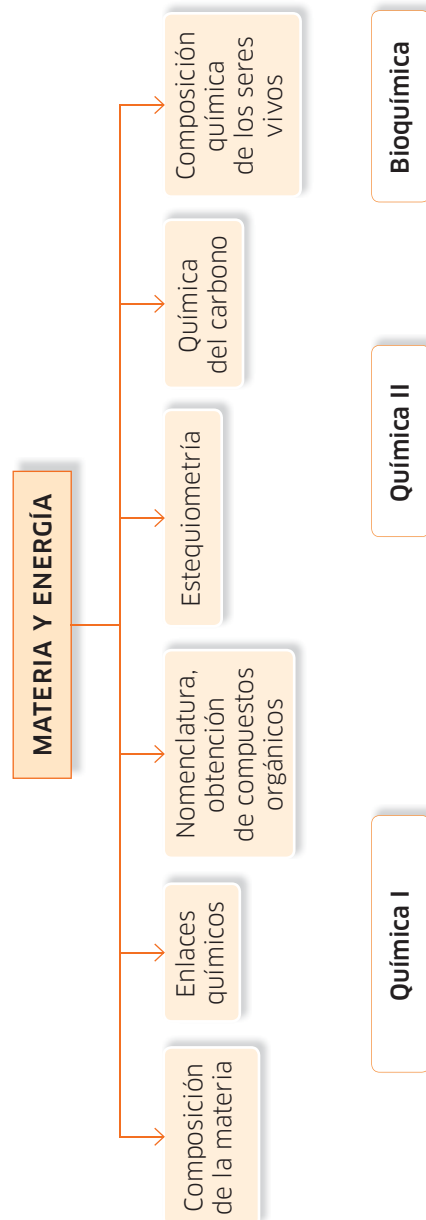


Tabla periódica y reacciones químicas deben desarrollarse como ejes transversales de la materia

Estructura general de la materia de Química I

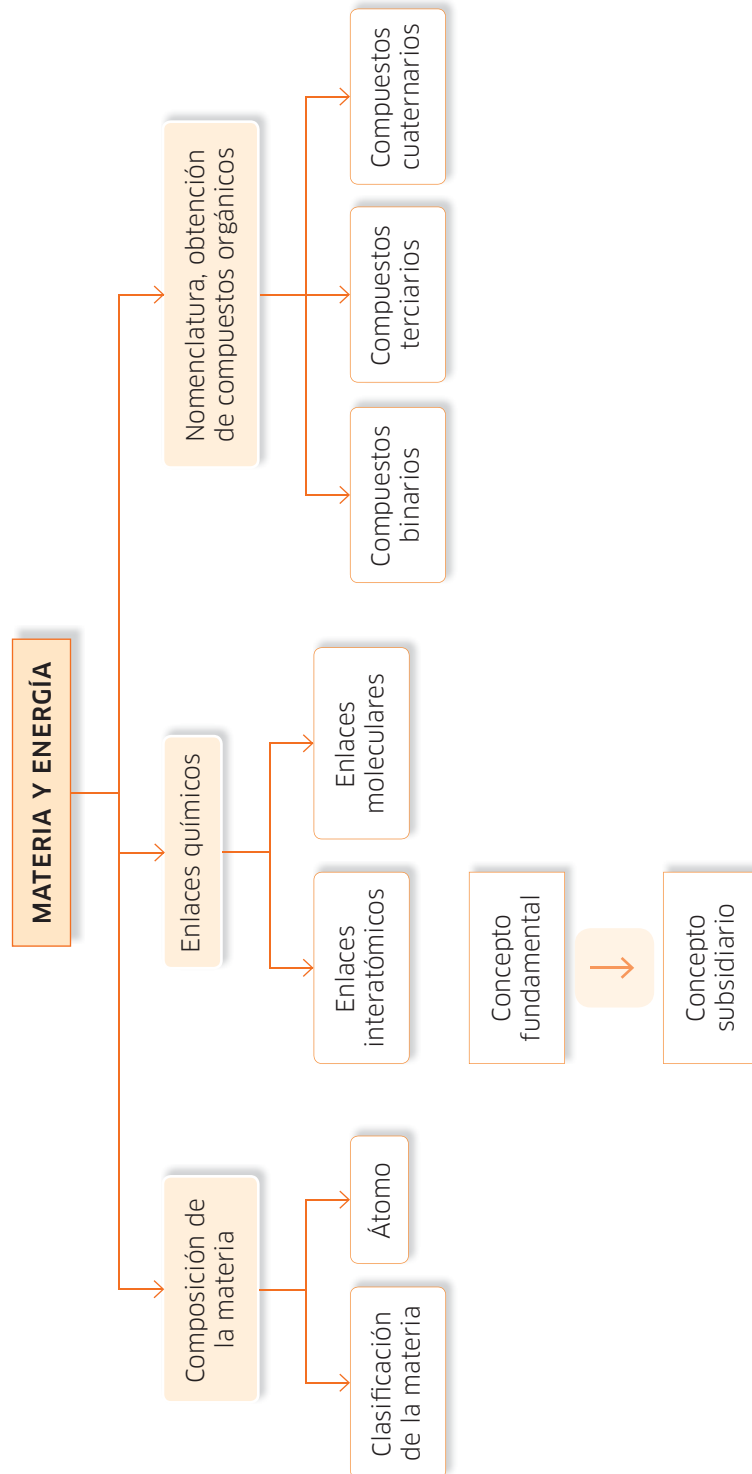


Tabla periódica y reacciones químicas deben desarrollarse como ejes transversales de la materia

Estructura general de la materia de Química II

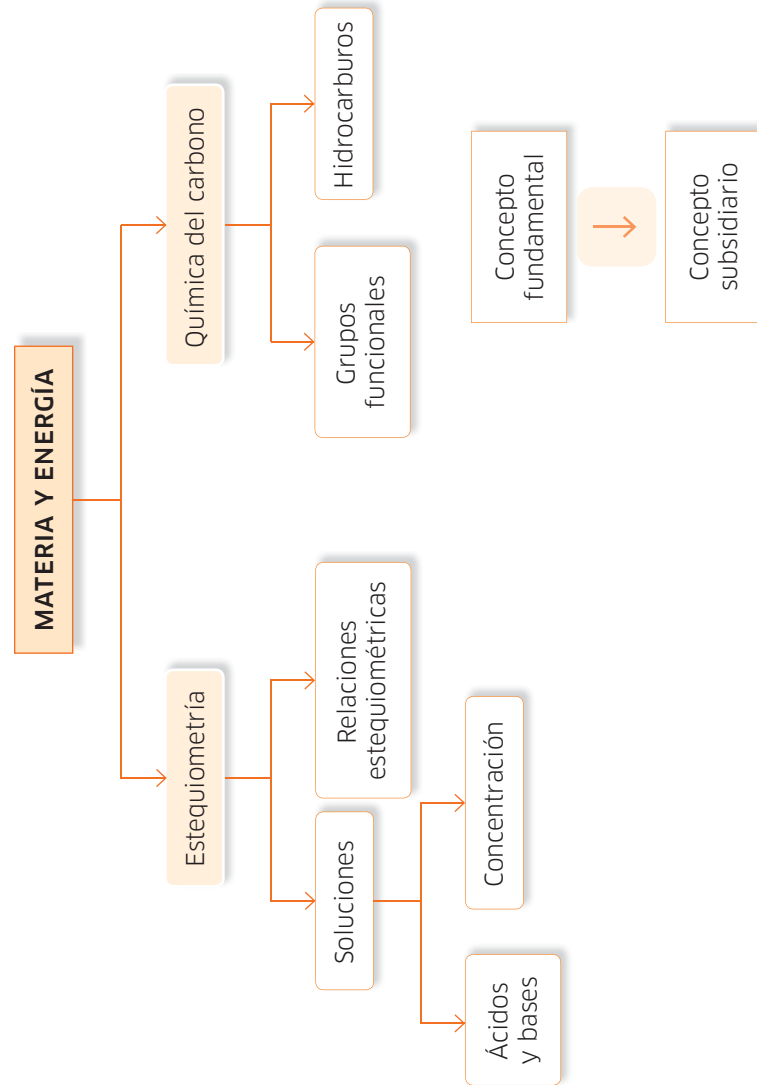


Tabla periódica y reacciones químicas deben desarrollarse como ejes transversales de la materia

Estructura general de la materia de Bioquímica

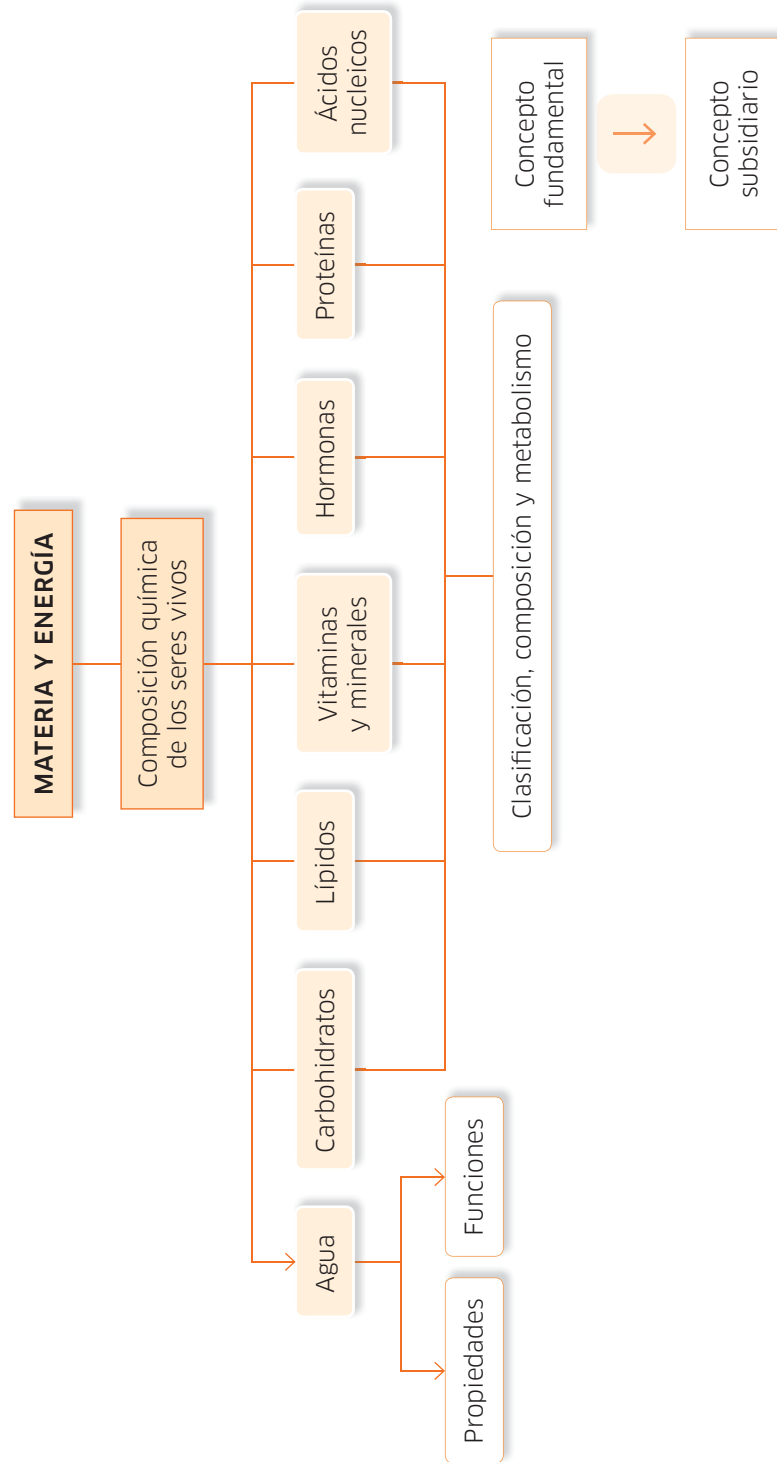


Tabla periódica y reacciones químicas deben desarrollarse como ejes transversales de la materia

3. Criterios, recomendaciones y ejemplos para la operación de los programas

3.1 Recomendaciones y sugerencias

El programa de estudios de la materia de Química está constituido por tres asignaturas, Química I, Química II y Bioquímica. Química I y II se ubican en primer y segundo semestre como asignaturas del componente básico, ya que mediante el desarrollo de sus contenidos se pretende que los estudiantes adquieran conocimientos básicos que les serán útiles para la vida y para futuras asignaturas que deberán cursar en su Bachillerato o en su carrera profesional. La bioquímica se ubica en el sexto semestre, como asignatura del componente propedéutico; con el desarrollo de sus contenidos los estudiantes se preparan para incorporarse a alguna carrera comprendida en el área químico-biológicas.

Los contenidos del programa en general se presentan en una estructura de mapa, y se desarrollan ampliamente en cada una de las asignaturas que componen la materia. La presentación de los contenidos en mapas se hace con la finalidad de que dejen de abordarse de manera aislada, como conocimientos acumulativos a lo largo del tiempo, y en cuyo aprendizaje se privilegia la memorización más que la comprensión y uso de los mismos.

Esto significa que los conceptos fundamentales y subsidiarios que se presentan en el mapa conceptual de cada asignatura, pueden abordarse en cualquier orden, el cual será determinado únicamente por el tema integrador, ya que éste indicará el tipo de contenidos que podemos desarrollar a través de él. Por ejemplo, supongamos que a los alumnos les interesa estudiar acerca de los medicamentos; éste sería el tema integrador, que vamos a usar como pretexto para desarrollar contenidos específicos de la asignatura Química I: modelos atómicos y enlaces; pero no por separado, sino integrados para poder conocer y comprender más acerca de dichos medicamentos. También mediante este tema integrador podemos desarrollar contenidos de Química II, como las relaciones estequiométricas, en cuanto a la síntesis de los medicamentos; de igual modo trataremos contenidos de bioquímica, por ejemplo acerca de cómo metaboliza el organismo este tipo de compuestos.

Asimismo, a través de los medicamentos se podrían abordar los contenidos de las otras disciplinas. Por ejemplo, en Tecnologías de la información y la comunicación puede emplearse a los medicamentos como pretexto para abordar algún programa que sirva para construir moléculas, como el ISIS Draw. En Lectura y expresión oral y escrita se podrían tratar temas como el resumen, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, etc., presentando

do algún escrito sobre medicamentos. En Inglés, abordar contenidos de la asignatura en relación con el uso de los medicamentos en el hogar. En Álgebra se puede desarrollar el tema de expresiones algebraicas representando la dosis de medicamentos que se toman en un día, semana o mes determinado. En Ciencia, tecnología sociedad y valores se pueden tratar aspectos como el abuso indiscriminado de sustancias químicas controladas que afectan en el ámbito social.

Ahora bien, el tema integrador es lo que va a permitir que los estudiantes integren el conocimiento que están adquiriendo. Pero, ¿cómo establecer los temas sobre los cuales les interesa aprender? Es importante que antes de diseñar las Estrategias Centradas en el Aprendizaje (ECA), indagemos con los alumnos, mediante diversos mecanismos, sobre este aspecto tan importante para motivar su aprendizaje. Una manera de hacerlo, es mediante la encuesta directa, utilizando, por ejemplo, los temas integradores sugeridos en cada uno de los programas de estudio, en su versión de agosto de 2004, es decir, preguntarles a los estudiantes si están interesados o no en saber acerca de dichos temas. Otro mecanismo podría ser el sugerido por Sosa⁸.

13

Una vez que se tengan los temas sobre los cuales a los estudiantes les interesa aprender, los facilitadores debemos realizar una selección de los mismos, pensando en que deben reunir todos los criterios establecidos por Sosa y Toledo⁹. Esta selección es importante que se realice en un colegiado académico, ya que se debe corroborar que con los temas integradores seleccionados se aborden todos los contenidos de cada una de las disciplinas que se imparten en un semestre determinado. Esta estrategia permitirá dar lugar, con mayor seguridad, a la interdisciplinariedad, a la multidisciplinariedad y a la transversalidad que se pretende lograr con la Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico.

Ya que se tienen determinados los temas integradores por utilizar en todas las asignaturas, es pertinente que los profesores de cada asignatura se reúnan para establecer los contenidos que se pueden abordar con cada uno de los temas integradores seleccionados, y desarrollar la planeación de clase a partir de estrategias centradas en el aprendizaje (ECA).

El diseño de una ECA es de las etapas más importantes, ya que a través de dichas estrategias se pretende lograr que el aprendizaje que adquieran los jóvenes (aprender a aprender) les sea de utilidad siempre, en la resolución de problemas de su vida cotidiana, y contribuyan, a la construcción de una sociedad con base en el desarrollo sustentable (aprender a ser y a convivir).

[8] Antología, Curso Ejes de la Reforma (2007).

[9] Reflexiones imprescindibles. En: Programas de Estudio del Bachillerato Tecnológico. COSNET, 2004.

3.2 Actividades experimentales

Sin duda, el trabajo práctico y la actividad de laboratorio constituyen un hecho diferencial propio de la enseñanza de las ciencias; desde el punto de vista constructivista y positivista, la actividad en el laboratorio pretende desarrollar las capacidades del educando para promover un cambio conceptual, y proporciona la oportunidad de cambiar sus creencias superficiales sobre la práctica por un enfoque más sofisticado sobre los fenómenos naturales.

Con esta concepción, la visión del estudiante acerca del papel que cumple el trabajo experimental es diferente, ya que le brinda la oportunidad de desarrollar su capacidad creativa y un pensamiento complejo, combinando las dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales para construir sus propios aprendizajes acerca de conceptos y temas y para que pueda aplicarlos en la realidad en que se desenvuelve.

Dentro de la Reforma del Bachillerato Tecnológico se plantea un cambio en la concepción de la actividad experimental, para lo cual es necesario reformular las prácticas de laboratorio y que dejen de ser recetas que los estudiantes deben seguir al pie de la letra, lo que les impide comprender su intencionalidad y llegar a las conclusiones lógicas; continuar desarrollándolas como hasta ahora se ha hecho, contradice la propuesta en la que se sustenta la Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico, porque no contribuyen a formar en los educandos un pensamiento categorial que combine las dimensiones fáctica, procedimental y actitudinal, ni a que construyan su propio conocimiento acerca de los temas tratados.

Esta nueva propuesta plantea que la actividad experimental parta de la observación de un sistema químico, a partir del cual el estudiante se haga buenas preguntas acerca de lo que sucede en dicho sistema; posteriormente debe proponer posibles respuestas a dichas preguntas y realizar el diseño experimental por medio del cual obtenga datos que le permitan corroborar que las respuestas sugeridas son o no las apropiadas. Como paso siguiente debe presentar su trabajo experimental ante un grupo de pares para que sea validado. En resumen, se propone que el estudiante viva una experiencia similar a la de un científico, para que en su proceso de aprendizaje adquiera una cultura científica y desarrolle habilidades del pensamiento categorial y complejo.

Esto conlleva el tránsito de una aplicación lineal y mecánica de recetas, hacia la autoconstrucción de contenidos conceptuales y procedimentales. Pensar y realizar así el trabajo experimental, permite que forme parte de cualquier bloque de actividades dentro de la propuesta de secuencias didácticas (apertura, desarrollo y cierre), porque su ubicación depende de la intencionalidad que el profesor planea en la actividad experimental.

3.3 Ejemplos metodológicos (ECA)

A continuación se presentan dos ejemplos de secuencias didácticas, como un ejemplo de la metodología que se debe seguir para la operación de este programa de estudios. Con la primera de ellas se pretende lograr el aprendizaje de contenidos subsidiarios de Química I; con la segunda, de Bioquímica.

SECUENCIA DIDÁCTICA		
Química I	Tema integrador	Los modelos en la sociedad
	Conceptos fundamentales	Materia y energía
	Conceptos subsidiarios	Átomo

9
horas
clase

Competencias genéricas

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas, a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general y considera otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
8. Participa y colabora de manera efectiva en diversos equipos.

15

Propósito

El estudiante identifica la estructura interna de la materia a través de distintos modelos atómico-moleculares y diseños experimentales para comprender los fenómenos fisicoquímicos que ocurren en su entorno, de manera crítica y reflexiva.

APERTURA

De manera individual, el estudiante contesta las siguientes preguntas sobre modelos:

- ¿Qué entiendes por modelo?
- ¿Qué tipos de modelos conoces?
- ¿Para qué se utilizan los modelos?
- ¿Qué características debe tener un modelo?
- ¿Para que se podrían usar los modelos, dentro de la química?
- Participar en una plenaria de manera ordenada, para comentar las respuestas a las preguntas anteriores

ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN

Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

- En actividad extraclase realizar, individualmente, la lectura sobre “Modelos atómicos” (Anexo 5). Consultar otras fuentes de información acerca del tema indicado (Modelos atómicos) y construir una línea del tiempo, citando la bibliografía consultada. Entregar el trabajo al facilitador, para su evaluación (evaluar con lista de cotejo, Formato 1).

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo con su relevancia y confiabilidad.

- En equipos de cinco integrantes, revisar las líneas del tiempo realizadas para modelos atómicos y elaborar una que represente al equipo, tomando en cuenta los puntos de vista de todos los integrantes. Evaluar la participación Individual en el trabajo de equipo, utilizando el Formato 2.

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Con apertura, aporta puntos de vista y considera los de otras personas de manera reflexiva.

- Presentar en una plenaria las líneas del tiempo elaboradas por cada equipo, utilizando las estrategias de comunicación que cada uno considere pertinentes (rotafolio, Power Point, del pizarrón, esquemas, etc.), con participación de todos los integrantes del equipo en la exposición. Realizar una evaluación de pares, mediante una rúbrica (Anexo 3).

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, su contexto y los objetivos que persigue.

- Actividad práctica:
 - A partir de la pregunta ¿A qué se debe la luz (luminiscencia) que emiten los salvavidas (caramelos) al masticarlos? los estudiantes formularán hipótesis que respondan al cuestionamiento, diseño y operación experimental, presentación de resultados y conclusiones.

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

- El profesor evalúa la actividad experimental. Utiliza el Formato 4.

ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN

Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación, para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

Productos y criterios de evaluación

• Preguntas sobre modelos Presentación de respuestas y participación en plenaria.	5%
• Línea del tiempo: Modelos atómicos. Utilizar el Formato 1.	20%
• Participación en trabajo de equipo. Utilizar el Formato 2.	5%
• Exposición Línea del tiempo: Modelos atómicos. Utilizar el Formato 3.	30%
• Actividad experimental. Utilizar el Formato 4.	40%

17

Material y equipo didáctico

Libre.

Bibliografía

- Masterton, et al. *Química general superior*. McGraw-Hill. Sexta edición. México, 1991.
- Choppin, Gregory y Lee Summerlin. *Química*. Publicaciones Cultural. Primera edición. México, 1981.
- Brown, et al. *Química. La ciencia central*. Prentice Hall. Novena edición. México, 2004.
- Spencer, et al. *Química. Estructura y dinámica*. Editorial CECSA. México, 2000.
- Recio del Bosque, Francisco. *Química inorgánica*. McGraw-Hill. México, 1995.

Formato 1.**Lista de cotejo.**

Evaluación Línea del tiempo. Modelos atómicos

En cada una de las categorías de evaluación, que se muestran a continuación, coloca una X en el cuadro.

Asignatura: Química I Profesor/a	Calificación:				
	Puntos		Nota		
Grupo Fecha Calificación	5		5		
Alumno	6 - 8		6		
...	9 - 11		7		
1 = Totalmente de acuerdo	12 - 14		8		
2 = En desacuerdo	15 - 17		9		
3 = De acuerdo	18 - 20		10		
4 = Totalmente en desacuerdo					
Categorías de evaluación	1	2	3	4	Total
1. Muestra el orden cronológico correcto en la construcción de modelos atómicos					
2. Realiza citas bibliográficas en cada parte de la línea del tiempo, que argumentan su ubicación					
3. Presenta las aportaciones relevantes de cada uno de los modelos atómicos propuestos a la largo de la historia, que permitieron comprender la estructura de la materia					
4. Los modelos atómicos señalados en la línea del tiempo, corresponden a los autores					
5. Reporta la bibliografía consultada, de acuerdo con la normatividad de la APA					
Total					

Formato 2.**Autoevaluación del trabajo en equipo.**

En cada una de las categorías de evaluación, que se muestran a continuación, coloca una X en el cuadro que más se aproxime, en cuanto a tu participación en el trabajo en equipo, a la construcción de línea del tiempo de modelos atómicos.

Asignatura: Química I Profesor/a	Calificación:				
	Puntos		Nota		
Grupo Fecha Calificación	5		5		
Alumno	6 - 8		6		
...	9 - 11		7		
1 = Totalmente de acuerdo	12 - 14		8		
2 = En desacuerdo	15 - 17		9		
3 = De acuerdo	18 - 20		10		
4 = Totalmente en desacuerdo					

Categorías de evaluación	1	2	3	4	Total
1. Aporté al trabajo en equipo, con la construcción de mi propia línea del tiempo de modelos atómicos					
2. Escuché atentamente las sugerencias de todos los integrantes del equipo, para elaborar el trabajo encomendado					
3. Contribuí a las discusiones del grupo, en cuanto a cómo elaborar el trabajo encomendado					
4. Participé en la construcción de la línea del tiempo representativa del equipo					
5. Terminé puntualmente todos los trabajos encomendados					
Total					

19

Formato 3. Rúbrica para exposición oral

Asignatura: Química I		Calificación:	
Profesor/a		Puntos	Nota
Grupo	Fecha	7	5
Equipo evaluador		8 - 11	6
		12 - 15	7
		16 - 19	8
Nombre del estudiante		20 - 23	9
		24 - 28	10

Categoría	4	3	2	1	Total
Dicción	Habla claramente y distintivamente todo el tiempo (100-95%) y no tiene mala pronunciación.	Habla claramente y distintivamente todo el tiempo (100-95%) pero con mala pronunciación.	Habla claramente y distintivamente la mayor parte del tiempo (94-85%). No tiene mala pronunciación.	A menudo habla entre dientes o no se le puede entender o tiene mala pronunciación.	
Volumen	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por todos los miembros de la clase a través de toda la presentación.	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por todos los miembros de la clase al menos 90% del tiempo.	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por todos los miembros de la clase al menos el 80% del tiempo.	El volumen con frecuencia es muy débil para ser escuchado por todos los miembros de la clase.	
Postura del cuerpo y contacto visual	Tiene buena postura, se ve relajado y seguro de sí mismo. Establece contacto visual con todos los presentes en la exposición.	Tiene buena postura y establece contacto visual con todos en el salón durante la exposición.	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la exposición.	
Contenido	Demuestra un completo entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento de partes del tema.	No parece entender muy bien el tema.	

Comprensión	El estudiante puede con precisión contestar casi todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar unas pocas preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	
Límite-tiempo	La duración de la presentación es de 5-6 minutos.	La duración de la presentación es de 4 minutos.	La duración de la presentación es de 3 minutos.	La presentación dura menos de 3 minutos o más de 6.	
Apoyo	Los estudiantes usan varios apoyos que demuestran considerable trabajo / creatividad y hacen la presentación mejor.	Los estudiantes usan 1-2 apoyos que demuestran considerable trabajo / creatividad y hacen la presentación mejor.	Los estudiantes usan 1-2 apoyos que hacen la presentación mejor.	El estudiante no usa apoyo o los apoyos escogidos restan valor a la presentación.	
Total					

20

Formato 4.

Evaluación de actividad experimental.

En cada una de las categorías de evaluación, que se muestran a continuación, coloca una X en el cuadro que más se aproxime, en cuanto al trabajo efectuado en la actividad experimental.

Asignatura: Química I	Calificación:				
Profesor/a	Puntos		Nota		
Grupo Fecha Calificación	5		5		
Alumno	6 - 8		6		
...	9 - 11		7		
1 = Totalmente de acuerdo	12 - 14		8		
2 = En desacuerdo	15 - 17		9		
3 = De acuerdo	18 - 20		10		
4 = Totalmente en desacuerdo					
Categorías de evaluación	1	2	3	4	Total
1. Formulan hipótesis coherentes y relacionadas con la pregunta planteada					
2. El diseño experimental propuesto está relacionado con la hipótesis planteada					
3. Desarrolla el diseño experimental con creatividad e imaginación					
4. Identifica correctamente las variables dependientes e independientes, para el desarrollo de su diseño experimental					
5. Realiza las mediciones pertinentes a su diseño experimental, de manera adecuada					
6. Recopila los datos, de acuerdo con su diseño experimental					
7. Expone los resultados de su diseño experimental utilizando conceptos propios de los contenidos temáticos abordados					

8. Comunica, de manera oral y escrita, los resultados de su diseño experimental					
9. Presenta las conclusiones de manera lógica y congruente con los resultados obtenidos, los cuales dan lugar al planteamiento de nuevas preguntas					
10. Muestra flexibilidad a los cambios de opinión ante la reflexión crítica de las ideas expuestas por sus pares					
Total					

Formato 5.

Lectura: Modelos atómicos

El átomo

En química se estudia la materia, la cual exhibe ciertas propiedades microscópicas que podemos observar a simple vista. Por ejemplo, cuando se calienta agua ésta se evapora; en cambio, si la colocas en el congelador de tu refrigerador se vuelve hielo, debido a la disminución de la temperatura. El oro se puede moldear para realizar trabajos de joyería, el cobre puede ser estirado para formar alambres que conducen la corriente eléctrica que se usa para que funcionen los aparatos electrodomésticos.

Las características mencionadas, aunque se manifiestan de manera microscópica, en realidad son causadas por la estructura interna de la materia, que los seres humanos no podemos percibir con nuestros sentidos: el mundo microscópico de los átomos y las moléculas.

Las primeras evidencias de la existencia de los átomos se conocieron con la electrificación de la materia. ¿Qué pasa cuando frota un globo o un peine en tu cabello? Si lo haces te darás cuenta de que tu cabello adquiere electricidad; normalmente el cabello es de naturaleza neutra y cuando lo frota le proporcionas energía, la cual provoca una separación de las partículas que forman la materia del cabello, con lo que se manifiesta la naturaleza eléctrica de las mismas. Otra evidencia de que la materia está formada por partículas diminutas que no podemos ver, es la existencia del aire, el cual podemos percibir sólo cuando nos damos cuenta de que las hojas de los árboles se mueven por causa del viento, cuando éste azota una puerta abierta o mueve nuestro cabello.

Los átomos constituyen la estructura interna de la materia, y como el hombre no los puede percibir a simple vista y antiguamente no existían aparatos para medirlos, para explicar cómo están constituidos se usaron modelos, los cuales han ido cambiando conforme se descubren nuevos hechos o se construye tecnología más moderna, que logra demostrar su existencia con mayores evidencias.

Modelos atómicos

Como sabrás, un modelo tiene características definidas que corresponden a una época determinada. Así como los materiales usados para la construcción de una casa, en diferentes épocas, correspondían al conocimiento del hombre en cada época acerca de las sustancias y de la tecnología desarrollada, también los modelos atómicos surgieron de los conocimientos que se tenían sobre la materia en la época en la cual se propusieron.

Los modelos deben explicar de manera satisfactoria todas o la mayoría de las propiedades y comportamientos que presenta la materia. Se ha desarrollado un sinnúmero de modelos para explicar la estructura de la materia, a partir de la información que se tenía en la época en que fueron propuestos, y cada uno de ellos realizó una aportación para que el hombre lograra una mejor comprensión de las propiedades y comportamiento de la materia.

Aproximadamente 400 años antes de Cristo aparece por primera vez la idea de que la materia no es divisible infinitamente, es decir, si tomamos un trozo de cualquier material y lo dividimos, luego las partes resultantes las volvemos a dividir y así sucesivamente, vamos a llegar a una parte que ya no podamos seguir dividiendo. Leucipo y Demócrito, dos filósofos griegos, le dieron el nombre de átomo a esa parte de la materia que ya no podemos dividir. Sin embargo, en esa época, Aristóteles y Platón eran filósofos que tenían una influencia mayor y opinaban que la materia no podía estar compuesta por partículas indivisibles, por lo que la idea de Leucipo y Demócrito fue descartada por un largo periodo.

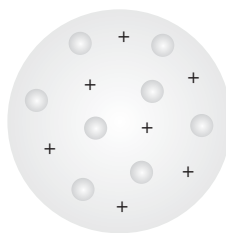
La idea de que la materia está formada por átomos resurgió en el siglo XVII, apoyada, entre otros científicos, por Isaac Newton. Así se mantuvo por mucho tiempo, hasta que en 1808 John Dalton propone la primera teoría atómica realmente útil para explicar algunos hechos conocidos en su época sobre el comportamiento de la materia y predecir algunos otros. De esta teoría, en la actualidad se conservan algunos postulados cuya vigencia ha perdurado a través del tiempo:

- Los elementos están formados por partículas indivisibles llamadas átomos. Los átomos de un elemento son iguales entre sí, pero diferentes a los de otros elementos.
- Los átomos de un elemento no se convierten en átomos de otros elementos cuando se combinan en una reacción química, ni tampoco se crean o se destruyen.
- Los átomos de elementos diferentes se combinan para formar compuestos, y lo hacen siempre en una proporción definida.

Dalton propone su teoría a partir de observaciones macroscópicas realizadas en su laboratorio; hasta ese momento, la existencia de los átomos era sólo un supuesto pues se carecía de evidencias que lo demostraran, así como de instrumentos capaces de detectarlos.

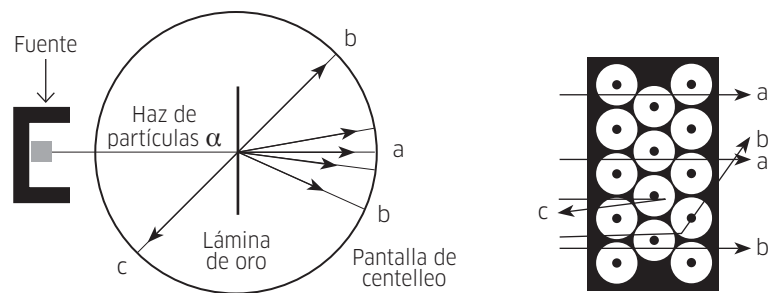
Aproximadamente 100 años después del establecimiento de la teoría de Dalton, J. J. Thomson descubre los electrones cuando realiza un estudio sobre la conducción eléctrica de los gases y describe dos características de ellos: poseen carga negativa y son más ligeros que el átomo, por lo cual deben formar parte de él. A partir del descubrimiento de los electrones, Thomson propone un modelo que trata de explicar la estructura del átomo. El modelo considera al átomo como una esfera positiva (propuesta para contrarrestar la carga de los electrones y debido a que el átomo es de naturaleza neutra) en la cual se encuentran incrustados los electrones. El modelo de Thomson es más conocido como el modelo del Budín con pasas.

23



Modelo atómico de Thomson

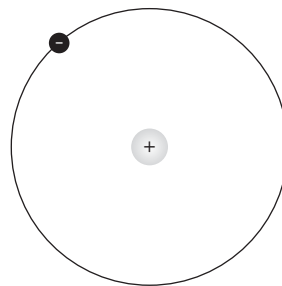
A fines del siglo XIX, en forma accidental, se da el descubrimiento de la radiactividad, por un científico aficionado a la fotografía, Henri Becquerel. La radiactividad es una emisión espontánea de cierto tipo de radiación. En 1911, Ernest Rutherford descubre que los elementos radiactivos emiten tres tipos de radiaciones: rayos α (cargados positivamente), rayos β (con carga negativa) y rayos γ (sin carga). A partir de un experimento realizado por sus colaboradores Johannes Geiger y Ernest Marsden con partículas α , Rutherford propone un nuevo modelo atómico que explica de manera más clara la naturaleza de los átomos. El experimento realizado por Geiger y Marsden consistió en bombardear una lámina de oro con partículas α , y observar la dispersión de las mismas en la laminilla de oro, a través de una pantalla fluorescente. La mayoría de las partículas α atravesaba la lámina de oro sin desviarse, algunas presentaban una ligera desviación y otras, en un número muy pequeño, presentaban una desviación en ángulos muy grandes e inclusive rebotaban en la misma dirección en la que iban. Con base en esas observaciones, Rutherford propone que la mayor parte de la masa del átomo y su carga positiva está concentrada en una región muy pequeña a la que llamó núcleo, y que la mayor parte del volumen del átomo es espacio vacío donde se localizan los electrones, alrededor del núcleo. Se dice que el modelo atómico de Rutherford es un sistema solar en miniatura.



Experimento de Geiger y Marsden:

- 1) la mayoría de las partículas (a) atravesaban la lámina sin sufrir ninguna desviación,
- 2) muy pocas de ellas (b) sufrían una ligera desviación y
- 3) algunas rebotaban en dirección contraria a la que iban.

24



Modelo atómico de Rutherford.

La carga positiva se concentra en una región muy pequeña, llamada núcleo. La mayor parte del átomo, es espacio vacío, y los electrones se distribuyen en dicho espacio, alrededor del núcleo.

Más adelante se descubrió que el núcleo está formado por partículas que poseen carga contraria al electrón, a las que se les llamó protones; y por partículas que no poseen carga, llamadas neutrones. En un átomo neutro existe igual número de protones que de electrones. Los electrones, protones y neutrones son las partículas subatómicas responsables del comportamiento del átomo, y la distribución de los electrones alrededor del núcleo es lo que determina sus propiedades químicas.

El modelo atómico de Rutherford no pudo explicar satisfactoriamente cómo es que los electrones se distribuyen alrededor del núcleo y cómo se mantienen girando, es decir no pudo explicar de dónde obtienen los electrones la energía que les permite orbitar alrededor del núcleo, sin estrellarse en él.

Tampoco pudo explicar la formación de espectros de líneas, acontecimiento recién descubierto en esa época y que intrigaba profundamente a los científicos. Los espectros de líneas se forman cuando la radiación de una fuente

se descompone en sus diferentes longitudes de onda. Los átomos forman espectros característicos para cada uno de ellos, y se puede decir que son su huella digital pues los espectros que forman permiten identificarlos.

En 1900 Max Planck propone una teoría para explicar la radiación de un cuerpo caliente: se conoce como teoría cuántica. Posteriormente, Albert Einstein la empleó para explicar la emisión de electrones efectuada por los metales expuestos a la luz. En 1913, Niels Bohr aplica la teoría cuántica de Max Planck al modelo atómico de Rutherford, para proponer un nuevo modelo atómico. La teoría atómica de Bohr se conoce como modelo cuántico del átomo, y se puede resumir en los siguientes postulados:

- Los electrones de un átomo sólo pueden existir en ciertos estados de energía, a los que Bohr llamó niveles.
- Mientras los electrones permanezcan en esos niveles específicos de energía, no ganan ni pierden energía. A esos niveles permitidos de energía se les conoce como estados estacionarios o fundamentales del átomo.
- Los electrones pueden cambiar de un nivel de energía a otro dentro del mismo átomo, para lo cual se requieren cantidades específicas de energía. Si el cambio es de un nivel inferior a otro superior, el electrón necesita absorber una cantidad de energía igual a la diferencia energética entre esos niveles.
- Cuando un átomo contiene electrones en niveles superiores a los estados energéticos permitidos, se dice que se encuentra en estado excitado.
- Los electrones también pueden pasar de niveles energéticos superiores a inferiores, para lo cual requieren liberar una cantidad de energía igual a la diferencia energética que existe entre esos dos niveles. En este caso, los electrones emiten energía en forma de luz.

25

Bohr desarrolló una ecuación que permite determinar la energía potencial (debida a la posición del átomo) para cada estado energético del átomo de hidrógeno. La ecuación de Bohr es:

$$E_n = [-2.18 \times 10^{-18} \text{ J}] / n^2$$

Donde la letra n se denomina número cuántico principal, y cada valor de n corresponde a un nivel de energía diferente, n sólo puede tomar valores enteros positivos, es decir, desde 1 hasta el infinito. Por ejemplo, para el primer nivel de energía, cuando n vale 1, la energía potencial correspondiente a ese estado energético será:

$$E_1 = [-2.18 \times 10^{-18}] / 1^2 \rightarrow E^1 = -2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

Para el segundo nivel de energía, cuando $n=2$, la energía potencial que corresponde a ese estado energético es:



$$E_2 = [-2.18 \times 10^{-18}] / 2^2 \rightarrow E_2 = -2.18 \times 10^{-18} \text{ J} / 4 \rightarrow E_2 = -5.45 \times 10^{-19} \text{ J}$$



Si un electrón ubicado en el primer nivel de energía salta al segundo nivel, tiene que absorber (y se refleja como líneas oscuras en el espectro) una cantidad energética igual a la diferencia energética existente entre los dos niveles, es decir:



$$E_2 - E_1 = (-5.45 \times 10^{-19} \text{ J}) - (-2.18 \times 10^{-18} \text{ J}) = 1.635 \times 10^{-18} \text{ J}$$

26

y si el electrón ubicado en el nivel dos salta al nivel 1, tiene que emitir (y se refleja en el espectro como líneas de colores) la misma cantidad energética.

Modelo de la mecánica cuántica ondulatoria

La propuesta de Bohr permitió explicar satisfactoriamente el espectro formado por el átomo de hidrógeno, sin embargo no los que producían los átomos más complejos. A principios del siglo XX, se suponía que la luz o cualquier radiación era de carácter ondulatorio, sin embargo los trabajos de Planck y de Einstein sugirieron que éstas también se pueden comportar como partículas. Poco tiempo después del desarrollo del modelo de Bohr, Louis D'Broglie propone una extensión de esa dualidad a la materia; es decir, que la materia se puede también comportar como onda y como partícula. Posteriormente, Werner Heisenberg propone que esa dualidad de la materia limita la precisión con la cual podemos conocer la posición y la velocidad de un objeto en un momento dado, a lo que se le conoce como **Principio de incertidumbre de Heisenberg**. Estos dos acontecimientos sirvieron de base para que Erwin Schrödinger desarrollara una ecuación, conocida como ecuación de onda de Schrödinger, incorporando el comportamiento tanto ondulatorio como de partícula del electrón. A partir de la ecuación de onda de Schrödinger se desarrolla otra teoría o modelo, que explica la distribución de los electrones dentro del átomo, de manera más satisfactoria, y que es aplicable a todos los átomos conocidos.

A este modelo se le conoce como **Mecánico cuántico ondulatorio**: a través de la resolución de la ecuación de onda, se obtiene una serie de números conocidos como Números cuánticos, que explican cómo se distribuyen los electrones de un átomo.

SECUENCIA DIDÁCTICA		
Química II	Tema integrador	El hogar
	Categorías por desarrollar	Materia, energía, espacio, tiempo.
	Valores por promover	Responsabilidad, honestidad y respeto.

Propósito

Plantear la ecuación química como un modelo para representar las diferentes formas de transformación de la materia y determinar, mediante los procedimientos matemáticos, las relaciones cualitativas y cuantitativas entre los componentes de una reacción. Promover una actitud positiva y colaborativa al realizar las actividades sugeridas.

27

Conceptos fundamentales	Conceptos subsidiarios
Materia y energía	Estequiometría (bases)

Competencias genéricas

- Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos, con los medios, códigos y herramientas apropiados.
- Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- Participa y colabora de manera efectiva en diversos equipos.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

Tipos de reacciones químicas

Conceptos: Reacción y ecuación química, sus componentes, reacciones de adición, combinación, simple y doble sustitución.

Cálculos estequiométricos

Conceptos: Peso o masa molecular, fórmula empírica y molecular, átomo, gramo, porcentaje en peso.

Relaciones estequiométricas

Conceptos: Mol, número de Avogadro, relación.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

- Realizar investigaciones bibliográficas de conceptos.
- Desarrollar habilidad y destreza para resolver problemas y realizar ejercicios.
- Comprobar experimentalmente las unidades químicas en la estequiometría.
- Desarrollar capacidad para hacer una investigación bibliográfica.
- Elaboración de cuestionarios, resúmenes y reportes de actividades.
- Exposiciones de los estudiantes.
- Exposiciones del profesor.
- Trabajo individual y en equipo.

Ayuda mutua.

Disposición para aprender.

Actitud para querer aprender estos conocimientos.

Fomentar valores como responsabilidad, honestidad, respeto, solidaridad.

APERTURA

- De manera individual, escribir el nombre y la fórmula de algunos compuestos químicos que se utilizan frecuentemente en el hogar.
- Formar equipos de cuatro estudiantes e intercambiar fórmulas y nombres de compuestos, integrar una sola lista y elegir un representante para exposición en plenaria.
- Identificar y escribir una lista de reacciones que ocurren entre los compuestos químicos utilizados en el hogar y determinar los que se podrían utilizar en la elaboración de un platillo.
- Determinar las cantidades del compuesto que se deberá utilizar en la elaboración del platillo si varía el número de comensales (2, 4, 6, etc.).
- Realizar comentarios en una plenaria.

ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN

Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

DESARROLLO

- Los estudiantes, en equipos de cinco, investigarán bibliográficamente los siguientes conceptos:
 - ¿Qué es una reacción química y sus tipos?
 - ¿Qué es una ecuación química?
 - ¿Cuáles son los componentes de una ecuación química?
 - Ejemplos de reacciones químicas
 - Simbología utilizada en las reacciones químicas
 - ¿Qué es estequiometría?

ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN

Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas, de acuerdo con su relevancia y confiabilidad.

- Mediante una lluvia de ideas, exponer los resultados de la investigación bibliográfica, en una plenaria.

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, su contexto y los objetivos que persigue.

- Realizar ejercicios de escritura de ecuaciones químicas; identificar el tipo de reacción a la cual pertenece (Anexo 1).
- De manera individual, investigar sobre las diferentes formas de medición de masa en química, y las equivalencias entre las mismas.

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.

- Organizados en equipo realizar diferentes tipos de conversión entre las unidades de masa utilizadas en química (Ejercicio, Anexo 2).

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

- Integrados en equipo, elegir 3-5 ecuaciones de las reacciones químicas que ocurren entre compuestos utilizados cotidianamente en el hogar (escritas en la etapa de apertura) y efectuar cálculos estequiométricos.

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

- Evaluar la actitud y el desempeño de los estudiantes, en la ejecución de las actividades, utilizando el Formato b.

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Asume una actitud constructiva, congruente con sus conocimientos y habilidades, dentro de distintos equipos de trabajo.

- Realizará, en equipo, una actividad experimental, a partir del siguiente planteamiento:
 - ¿Cómo quitar el sarro que tiene un piso de 4 m² de superficie (puede variar), sin desperdiciar sustancias (que se tienen en el hogar) y sin dañar el piso?
 - Los estudiantes deben plantear sus hipótesis y su diseño experimental, y presentar sus resultados y conclusiones.

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, y define un curso de acción con pasos específicos.

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, y comprende cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

- Evaluar la actividad experimental, usando los Formatos a y 4 (utilizado en la Secuencia de modelos).

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación, para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

Materiales didácticos

Computadora, cañón, retroproyector, acetatos, rotafolios, cuestionario de ejercicios.

Bibliografía

- *Química 2* Landa Barrera, Manuel. Compañía Editorial Nueva Imagen, 2005.
- *Química 2* Granados López, Abel Salvador. Compañía Editorial Nueva Imagen, 2007.
- *Química II* Lembrino Pérez, Imelda Luz. Editorial Thomson, 2006.
- *Química II* Berestain Bonilla, Bladimir. Compañía Editorial Nueva Imagen, 1998.

Anexo 1

Ejercicios de ecuaciones químicas.

I. Lee los siguientes enunciados y contesta las preguntas correspondientes:

a. El oxígeno puede prepararse en el laboratorio, con el calentamiento del clorato de potasio. Los productos son el oxígeno, que se desprende en forma de gas, y el cloruro de potasio.

1. ¿Ocurre una reacción química? ¿Por qué?

2. ¿Cuál es o cuáles son los reactivos?

3. ¿Cuál es o cuáles son los productos?

4. De acuerdo con el enunciado, el clorato de potasio necesita calentamiento (calor) ¿Qué símbolo se usa para representar que una reacción química requiere calor?

5. De acuerdo con el enunciado, el oxígeno se desprende en forma de gas. ¿Qué símbolo se utiliza para representar el desprendimiento de gas?.....

b. La siguiente es una reacción que ocurre en un cohete. Los materiales de partida son dos líquidos: hidracina y tetróxido de dinitrógeno; el nitrógeno gaseoso y el agua líquida son los productos de la reacción.

1. ¿Ocurre una reacción química? ¿Por qué?.....

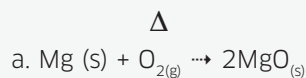
2. ¿Cuál es o cuáles son los reactivos?

3. ¿Cuál es o cuáles son los productos?

4. De acuerdo con el enunciado, la hidracina, el tetróxido de dinitrógeno y el agua son líquidos ¿Qué símbolo se usa para representar el estado líquido de las sustancias que intervienen en una reacción?

5. De acuerdo con el enunciado, el nitrógeno es gaseoso. ¿Qué símbolo se utiliza para representar el estado gaseoso de una sustancia que interviene en una reacción química?

II. Analiza las siguientes ecuaciones químicas y contesta lo que se te pide a continuación:



1. ¿Cuáles son los reactivos?
2. ¿Cuáles son los productos?
3. ¿Cuál es el estado físico de los reactivos?
4. ¿Cuál es el estado físico de los productos?
5. ¿La reacción requiere de alguna condición para llevarse a cabo?
¿Cuál es?

Anexo 2

Ejercicios: Conversión de unidades.

I. Instrucciones: Calcula los pesos moleculares de los siguientes compuestos:

- a) S_8 b) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ c) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
d) $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ (aspirina) e) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

II. Instrucciones: Calcula el número de moles presentes en cada uno de los siguientes casos:

- a) 1000 g de $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ b) 100 g de NaOH c) 10 g de $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
d) 9.8 g H_3PO_4 e) 25 g $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

III. Instrucciones: Calcula los gramos presentes en cada uno de los siguientes casos:

- a) 0.1 mol de aspirina b) 0.3 mol de C_8H_{18} c) 0.02 mol de H_3PO_4
d) 2.63 moles de Br_2 e) 5 moles de NaOH

Formato a) Evaluación de las actividades experimentales

Guía de observación, por equipo

Observaciones	Evaluación			
	Inaceptable	Aceptable	Bueno	Excelente
1. Llega puntual al laboratorio.				
2. Se presenta con el material necesario.				
3. Entra al laboratorio con bata.				
4. Acata las instrucciones del facilitador.				
5. Manipula con seguridad materiales y reactivos.				
6. Trabaja con orden y limpieza.				
7. Trabaja con seguridad.				
8. Termina el experimento con éxito.				
9. Entrega reporte de la práctica, al término de la misma.				
10. Deja limpia su área de trabajo.				

Nota: El facilitador podrá agregar o eliminar rasgos, según su criterio.

33

Formato b) Instrumento de evaluación

Guía de observación

Observación de actitudes

Actitudes	Evaluación					
	Trabajo individual			Trabajo de equipo		
	No	Parcial	Sí	No	Parcial	Sí
1. Asume su responsabilidad al tener el material para realizar el ejercicio y resolver los problemas.						
2. Limpia y ordena su área de trabajo.						
3. Ayuda a sus compañeros a resolver los ejercicios y problemas.						

Observación de desempeño

Observaciones	Evaluación			
	Nada	Poco	Suficiente	Mucho
11. Maneja la tabla periódica.				
12. Maneja la calculadora.				
13. Usa las fórmulas.				
14. Tiene habilidad para resolver todos los problemas.				
15. Maneja los conceptos adecuadamente.				
16. Aplica los procedimientos.				
17. Puede hacer el ejercicio y resolver los problemas.				
18. Termina el ejercicio y los problemas a tiempo.				

Nota: El facilitador podrá agregar o eliminar rasgos, según su criterio.

SECUENCIA DIDÁCTICA8
horas
clase**Bioquímica**

Tema integrador

Alimentos

Competencias genéricas

3. Elige y practica estilos de vida saludables.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos, con los medios, códigos y herramientas apropiados.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, y considera otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
8. Participa y colabora de manera efectiva en diversos equipos.

34

Propósito

El estudiante identificará la estructura de las proteínas y los procesos metabólicos en los cuales intervienen, a través de investigación bibliográfica, y adoptará una conducta responsable en la elección de sus alimentos.

Conceptos fundamentales

Materia y energía

Conceptos subsidiariosComposición, estructura
y metabolismo de proteínas

APERTURA

Contestar, individualmente, las Preguntas Serie 1, que se muestran a continuación:

- Elabora un listado de los alimentos que consumiste el día de ayer.
- Subraya los alimentos que contengan proteínas.
- Indica qué tipo de proteínas contienen dichos alimentos.
- ¿Conoces la estructura de algunas de esas proteínas?
- ¿Sabes qué tipo de aminoácidos constituyen a dichas proteínas?
- ¿Sabes qué función desempeñan los aminoácidos en el organismo?
- Sabes que función desempeñan esas proteínas en el organismo?
- ¿Conoces el proceso de degradación de proteínas en el organismo?

Comentar, en una plenaria, las respuestas a las preguntas anteriores. Autoevaluar la participación en el Anexo 3.

**ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS
GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN**

Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

Tarea #1

- Hacer un cuadro sinóptico de la lectura “Proteínas” (Anexo 1).
- Intercambiar el cuadro sinóptico con un compañero, para su complementación.
- Seleccionar un cuadro sinóptico de uno de los alumnos y retroalimentarlo, en plenaria.

ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN

Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

Tarea #2

- Mediante revisión bibliográfica hacer, individualmente, una lista de alimentos ricos en proteínas.

ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN

Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas, de acuerdo con su relevancia y confiabilidad.

- Intercambiar la lista de alimentos ricos en proteínas con cuatro compañeros y complementar las listas individuales. Comentar, en una plenaria, la lista de alimentos ricos en proteínas elaborado por el equipo.

ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN

Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

- Seleccionar un alimento de la lista anterior y, por equipos, determinar qué proteínas contiene (mediante una revisión bibliográfica).
- Por equipos, realizar una investigación bibliográfica sobre los siguientes aspectos de las proteínas (Preguntas Serie 2) encontradas en el alimento:
 - Cuáles elementos constituyen a las proteínas que contiene el alimento seleccionado?
 - ¿Cuáles unidades estructurales de las proteínas contiene el alimento seleccionado?
 - ¿Cuáles aminoácidos esenciales de las proteínas contiene el alimento seleccionado?
 - ¿Porqué se les considera esenciales a dichos aminoácidos?
 - ¿Cómo están formados, estructuralmente, los aminoácidos que contienen las proteínas del alimento seleccionado?
 - ¿Qué tipo de enlace se forma entre los aminoácidos que constituyen a las proteínas del alimento seleccionado?

DESARROLLO

- ¿Cuál es la importancia de las proteínas para los organismos?
- ¿Cómo se clasifican las proteínas?
- ¿Qué indica la estructura primaria de una proteína?
- ¿Qué indica la estructura secundaria de una proteína?
- ¿Qué indica la estructura terciaria de una proteína?

ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN

Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, su contexto y los objetivos que persigue.

- Comentar, en una plenaria, las respuestas a las preguntas anteriores. Autoevaluar la participación, en el Anexo 3.
- Hacer una investigación, por equipos, acerca del metabolismo de las proteínas encontradas en el alimento. Realizar una presentación en Power Point, con los resultados de la investigación, para su exposición. Evaluar, mediante pares, la exposición, con una matriz de valoración (Anexo 2).

CIERRE

Tarea #3

- Mediante una investigación bibliográfica, elaborar un menú de alimentos que se deben incluir en una dieta saludable, que evite la desnutrición y la obesidad en jóvenes de 15-18 años.
- Realizar una actividad de retroalimentación.

ATRIBUTOS DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE SE DESPLIEGAN

Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.

Productos y criterios de evaluación

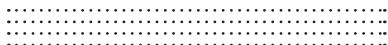
• Serie de preguntas (I). Presentar preguntas contestadas.	5%
• Participación en plenarios (Autoevaluar con formato, Anexo 3)	5%
• Tarea #1 (Cuadro sinóptico). Coherencia, todos los conceptos incluidos en la lectura.	20%
• Tarea #2 (Listados, individual y de equipo, de alimentos ricos en proteínas)	10%
• Preguntas, Serie 2. Respuestas correctas.	20%
• Exposición (presentación en Power Point). Evaluar con rúbrica, Anexo 2.	20%
• Tarea #3. Que la dieta contenga alimentos saludables y exista un balance entre los nutrientes.	20%

Material y equipo didáctico

- Lectura: "Proteínas"
- Computadora, Cañón

Bibliografía

Muñiz, E. et al. Biología. McGraw-Hill. Primera edición. México, 1996.



Anexo 1

Lectura**Proteínas**

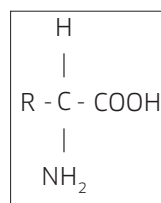
Las proteínas son biomoléculas formadas básicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Pueden, además, contener azufre, y en algunos tipos de proteínas, fósforo, hierro, magnesio y cobre, entre otros elementos.

Pueden considerarse polímeros de unas pequeñas moléculas que reciben el nombre de aminoácidos y serían, por tanto, los monómeros unidad. Los aminoácidos están unidos mediante enlaces peptídicos.

La unión de un bajo número de aminoácidos da lugar a un péptido; si el número de aminoácidos que forma la molécula no es mayor de 10, se denomina oligopéptido, si es superior a 10 se llama polipéptido y si es superior a 50 se habla ya de proteína.

Los aminoácidos

Los aminoácidos se caracterizan por poseer un grupo carboxilo (-COOH) y un grupo amino (-NH₂).



Las otras dos valencias del carbono se saturan con un átomo de H y con un grupo variable denominado radical R. En la naturaleza existen unos 80 aminoácidos diferentes, pero de todos ellos sólo unos 20 forman parte de las proteínas.

Clases de aminoácidos según los grupos funcionales que aporta la cadena lateral R**Apolares**

La cadena R posee grupos hidrófobos que interaccionan con otros grupos hidrófobos mediante fuerzas de Van der Waals. Pueden ser:

- Apolares alifáticos: La cadena R es de naturaleza alifática.
- Apolares aromáticos: La cadena R contiene anillos aromáticos.

Polares sin carga	La cadena R contiene grupos polares capaces de formar puentes de hidrógeno con otros grupos polares.
Polares con carga	La cadena R contiene grupos polares cargados. Pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> • Ácidos: La cadena R aporta grupos carboxilo cargados negativamente (aniónicos). • Básicos: La cadena R aporta grupos amino cargados positivamente (catiónicos).

Como vemos en la tabla, tenemos aminoácidos apolares, polares sin carga y polares con carga.

Los aminoácidos que un organismo no puede sintetizar y, por tanto, tienen que ser suministrados con la dieta, se denominan aminoácidos esenciales; y los que el organismo puede sintetizar se llaman aminoácidos no esenciales.

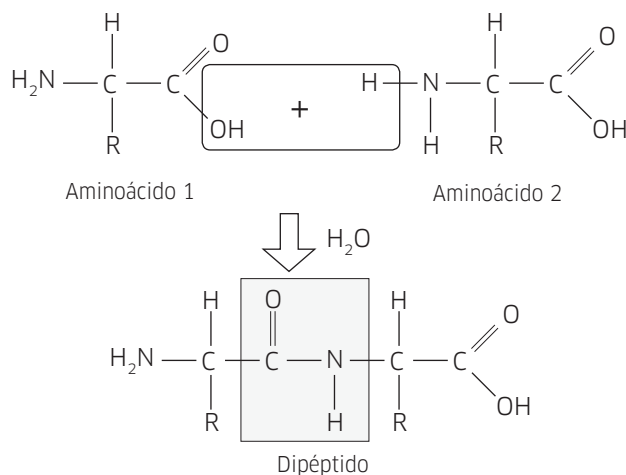
Para la especie humana son esenciales ocho aminoácidos: treonina, metionina, lisina, valina, triptófano, leucina, isoleucina y fenilalanina. Además pueden añadirse la histidina y la arginina como esenciales durante el crecimiento, pero no para el adulto.

Comportamiento Químico

En disolución acuosa, los aminoácidos muestran un comportamiento anfótero, es decir, pueden ionizarse, dependiendo del pH, como un ácido, liberando protones y quedando (-COO⁻); como base, los grupos -NH₂ captan protones, quedando como (-NH₃⁺), o pueden aparecer como ácido y base a la vez. En este caso los aminoácidos se ionizan doblemente, y aparece una forma dipolar iónica llamada *zwitterion*.

El enlace peptídico

Los péptidos están formados por la unión de aminoácidos mediante un enlace peptídico. Es un enlace covalente que se establece entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el grupo amino del siguiente, dando lugar al desprendimiento de una molécula de agua.



El enlace peptídico tiene un comportamiento similar al de un enlace doble, es decir, presenta una cierta rigidez que inmoviliza en un plano los átomos que lo forman.

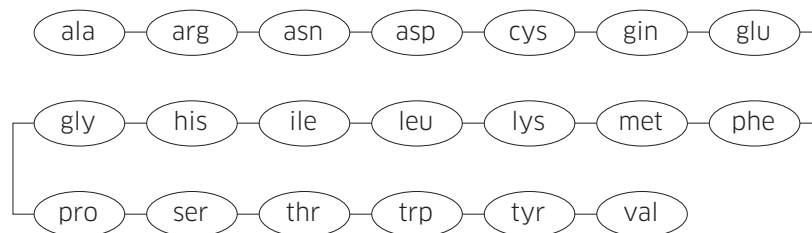
Estructura de las proteínas

La organización de una proteína está definida por cuatro niveles estructurales: estructura primaria, estructura secundaria, estructura terciaria y estructura cuaternaria. Cada una de estas estructuras informa de la disposición de la anterior en el espacio.

Estructura primaria

La estructura primaria es la secuencia de aminoácidos de la proteína. Nos indica qué aminoácidos componen la cadena polipeptídica y el orden en que dichos aminoácidos se encuentran. La función de una proteína depende de su secuencia y de la forma que adopte.

39



Estructura primaria

Estructura secundaria

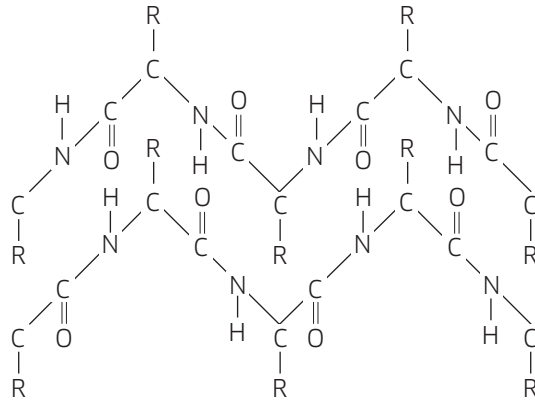
La estructura secundaria es la disposición de la secuencia de aminoácidos en el espacio. Los aminoácidos a medida que van siendo enlazados durante la síntesis de proteínas y gracias a la capacidad de giro de sus enlaces, adquieren una disposición espacial estable: la estructura secundaria. Existen dos tipos de estructura secundaria:

1. La α (alfa)-hélice
2. La β (beta)

α hélice



Esta estructura se forma al enrollarse helicoidalmente sobre sí misma, la estructura primaria. Se debe a la formación de enlaces de hidrógeno entre el $-C=O$ de un aminoácido y el $-NH-$ del cuarto aminoácido que le sigue.



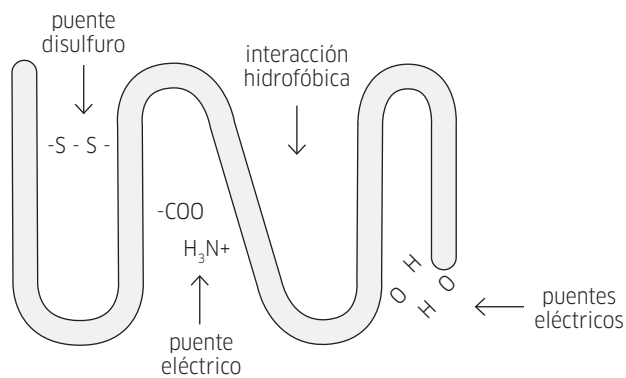
40

En esta disposición, los aminoácidos no forman una hélice sino una cadena en forma de zigzag, denominada disposición en lámina plegada. Presenta esta estructura secundaria la queratina de la seda o fibroína.

Estructura terciaria

La estructura terciaria informa sobre la disposición de la estructura secundaria de un polipéptido, al plegarse sobre sí misma originando una conformación globular. En definitiva, es la estructura primaria la que determina cuál será la secundaria y, por tanto, la terciaria.

Esta conformación globular facilita la solubilidad en agua, y así realiza funciones de transporte, enzimáticas, hormonales, etc.



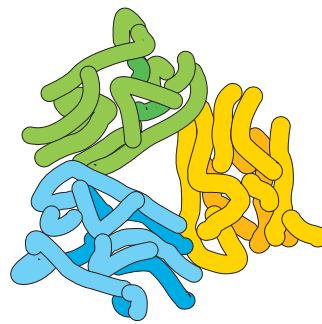
Esta conformación globular se mantiene estable gracias a la existencia de enlaces entre los radicales R de los aminoácidos. Aparecen varios tipos de enlaces:

1. El puente disulfuro entre los radicales de aminoácidos que tienen azufre.

2. Los puentes de hidrógeno.
3. Los puentes eléctricos.
4. Las interacciones hidrófobas.

Estructura cuaternaria

Esta estructura informa de la unión, mediante enlaces débiles (no covalentes), de varias cadenas polipeptídicas con estructura terciaria, para formar un complejo proteico. Cada una de estas cadenas polipeptídicas recibe el nombre de protómero.



41

El número de protómeros varía desde dos, como en la hexoquinasa; cuatro, como en la hemoglobina; o muchos, como en la cápsida del virus de la poliomielitis, que consta de 60 unidades proteicas.

Propiedades de proteínas

1. Especificidad

La especificidad se refiere a su función; cada una lleva a cabo una determinada función porque posee una determinada estructura primaria y una conformación espacial propia; por lo que un cambio en la estructura de la proteína puede significar una pérdida de la función.

Además, no todas las proteínas son iguales en todos los organismos, cada individuo posee proteínas específicas suyas que se ponen de manifiesto en los procesos de rechazo de órganos transplantados. La semejanza entre proteínas es un grado de parentesco entre individuos, por lo que sirve para la construcción de "árboles filogenéticos".

2. Desnaturalización

Consiste en la pérdida de la estructura terciaria, por romperse los puentes que forman dicha estructura. Todas las proteínas desnaturalizadas tienen la misma conformación, muy abierta y con una interacción máxima con el disolvente, por lo que una proteína soluble en agua, cuando se desnaturaliza, se hace insoluble en agua y se precipita. La desnaturalización se puede producir por cambios de temperatura (huevo cocido o frito), variaciones del pH. En algunos

casos, si las condiciones se restablecen, una proteína desnaturizada puede volver a su anterior plegamiento o conformación, proceso que se denomina renaturalización.

Clasificación de proteínas

1. Holoproteínas

Formadas solamente por aminoácidos.

2. Heteroproteínas

Formadas por una fracción proteínica y por un grupo no proteínico, que se denomina “grupo prostético”.

42

HOLOPROTEÍNAS			
Globulares		Fibrosas	
Prolaminas	Zeína (maíz) Gliadina (trigo) Hordeína (cebada)	Colágenos	En tejidos conjuntivos, cartilagosos.
Gluteninas	Glutenina (trigo) Orizanina (arroz)	Queratinas	En formaciones epidérmicas: pelos, uñas, plumas, cuernos.
Albúminas	Seroalbúmina (sangre) Ovoalbúmina (huevo) Lactoalbúmina (leche)	Elastinas	En tendones y vasos sanguíneos.
Hormonas	Insulina Hormona del crecimiento Prolactina Tirotropina	Fibroínas	En hilos de seda, (arañas, insectos).
Enzimas	Hidrolasas Oxidasas Ligasas Liasas Transferasas		

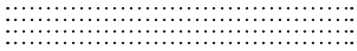
HETEROPROTEÍNAS			
Glucoproteínas	Lipoproteínas	Nucleoproteínas	Cromoproteínas
Ribonucleasa	De alta, baja y muy baja densidad, que transportan lípidos en la sangre.	Nucleosomas de la cromatina.	Hemoglobina, hemo-cianina, mioglobina, que transportan oxígeno.
Mucoproteínas			
Anticuerpos		Ribosomas	Citocromos, que transportan electrones.
Hormona luteinizante			

Anexo 2

Rúbrica. Evaluación de exposición oral

		Calificación:			
		Puntos	Nota		
Asignatura: Química I		7	5		
Profesor/a		8 - 11	6		
Grupo		12 - 15	7		
Fecha		16 - 19	8		
Calificación		20 - 23	9		
Equipo evaluador		24 - 28	10		
Alumno					

Categoría	4	3	2	1	Total
Dicción	Habla claramente y distintivamente todo el tiempo (100-95%) y no tiene mala pronunciación.	Habla claramente y distintivamente todo el tiempo (100-95%) pero con mala pronunciación.	Habla claramente y distintivamente la mayor parte del tiempo (94-85%). No tiene mala pronunciación.	A menudo habla entre dientes o no se le puede entender o tiene mala pronunciación.	
Volumen	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por todos los miembros de la clase a través de toda la presentación.	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por todos los miembros de la clase al menos 90% del tiempo.	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por todos los miembros de la clase al menos el 80% del tiempo.	El volumen con frecuencia es muy débil para ser escuchado por todos los miembros de la clase.	
Postura del cuerpo y contacto visual	Tiene buena postura, se ve relajado y seguro de sí mismo. Establece contacto visual con todos los presentes en la exposición.	Tiene buena postura y establece contacto visual con todos en el salón durante la exposición.	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la exposición.	
Contenido	Demuestra un completo entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento de partes del tema.	No parece entender muy bien el tema.	
Comprensión	El estudiante puede con precisión contestar casi todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar unas pocas preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	
Límite-tiempo	La duración de la presentación es de 5-6 minutos.	La duración de la presentación es de 4 minutos.	La duración de la presentación es de 3 minutos.	La presentación dura menos de 3 minutos o más de 6.	
Apoyo	Los estudiantes usan varios apoyos que demuestran considerable trabajo / creatividad y hacen la presentación mejor.	Los estudiantes usan 1-2 apoyos que demuestran considerable trabajo / creatividad y hacen la presentación mejor.	Los estudiantes usan 1-2 apoyos que hacen la presentación mejor.	El estudiante no usa apoyo o los apoyos escogidos restan valor a la presentación.	
Total					



Anexo 3

Formato. Autoevaluación. Participación en plenarios

Para cada una de las categorías de evaluación, mostradas en la tabla, coloca una X en el cuadro que más se aproxime, de acuerdo con tu participación en la plenaria.

44

Alumno	Calificación:	
	Puntos	Nota
Grupo Asignatura		
Actividad	5	5
Fecha Calificación (puntos) (10) / 20	6 - 8	6
	9 - 11	7
1 = Totalmente de acuerdo	12 - 14	8
2 = En desacuerdo	15 - 17	9
3 = De acuerdo	18 - 20	10
4 = Totalmente en desacuerdo		

Categorías de evaluación	1	2	3	4	Total
1. Todas las veces que decidí participar solicité hacer uso de la palabra, levantando la mano y sin hablar.					
2. Todas las ocasiones en que participé, contribuí con mis comentarios a enriquecer el tema tratado en la plenaria.					
3. Cuando el profesor lo solicitó, expuse de manera clara, mis dudas acerca del tema tratado en la plenaria.					
4. Siempre que mis compañeros participaron con algún comentario, los escuché atentamente, de manera respetuosa y sin interrumpirlos.					
5. Tomé notas relevantes acerca del tema tratado en la plenaria.					
Total					

4. Bibliografía

4.1 Impresa

Química I

- Perrenoud, Philippe. *Diez nuevas competencias para enseñar*. Biblioteca de aula. Editorial Graó. 2007.
- Phillips, John. *Química, conceptos y aplicaciones*. McGraw-Hill. 2007.
- Zárraga Velazquez. *Química* (COBAEM). McGraw-Hill. 2003.
- Castillejos Salazar, Adela. *Conocimientos fundamentales de química*, Primera Edición. Pearson Educación. 2006.
- Martínez Márquez, Eduardo J. *Química 1*. Editorial Thomson. 2006.
- Kotz, John C., Paul M. Treichelk, Gabriela C. Weaver. *Química y reactividad química*. Editorial Thomson. 2005.
- Phillips, John S., Victor S. Strozak, Cheryl Wistrom. *Química, conceptos y aplicaciones*. McGraw-Hill. 2001.
- Brown Theodore; H. Eugene LeMay; Bruce E. Bursten; Julia R. Burdge. *Química la ciencia central*. Pearson Educación. 2004.
- Pérez Salazar, Salvador M. *Introducción a la química y el ambiente*. Publicaciones Cultural. 2004.
- Chang, Raymond. *Química*. Séptima edición. McGraw-Hill. 2002.
- Burns, Ralph A. *Química*. Cuarta edición. Pearson Educación. 2003.
- Hill John W.; Doris K. Kolb. *Química para el nuevo milenio*. Octava edición. Pearson. 2000.
- Garritz Ruiz, Andoni; José Antonio Chamizo Guerrero. *Tú y la química*. Prentice Hall. 2001.
- Daub, William; William S. Seese. *Química*. Octava edición. Pearson Prentice Hall. 2005.
- Pérez Aguirre, Gabriela; Gustavo Garduño Sánchez, Carlos Dayán Rodríguez Torres. *Química I*. Un enfoque constructivista. Pearson Prentice Hall. 2007.
- Ramírez Regalado, Víctor M. *Química I*. Bachillerato general. Editorial Grupo Patria Cultural, Publicaciones Cultural. 2004.
- Lembrino Pérez, Imelda Luz y José Sergio Peralta Alatríste. *Química I*. Editorial Thomson. 2006.
- Hein-Arena. *Fundamentos de química*. Editorial Thomson. 2005. 11ª Edición.
- Umland, J. B. y J. M. Bellama. *Química general*. McGraw-Hill. 2004.
- Ramírez Regalado. *Química I*. Publicaciones Cultural. 2002.

45

Química II

- Lembrino Pérez, Imelda Luz y José Sergio Peralta Alatríste. *Química II*. Editorial Thomson. 2006.
- Fox, Mary Ann y James K. Whiteseel (2000). *Química orgánica*. Pearson Educación. 2000.
- Chaples, Mortimer E. *Química*. Grupo Editores Iberoamericanos. México, 1987.
- Dickson, T. R. *Introducción a la química*. Publicaciones Cultural. México, 1994.
- Bailey, Philip, Christina Bailey. *Química orgánica*. Pearson Educación. México, 2000.
- Carey, Francis. *Química orgánica*. McGraw-Hill. México, 2001.
- Burns, Ralph. *Fundamentos de Química 2*. Pearson Prentice Hall, 2005.
- Nahson Vázquez, David. *Química 2*. (La química en el ambiente). Grupo Editorial Esfinge, 2006.
- Garritz A. y J. A. Chamizo. *Tú y la química*. Pearson Prentice Hall. 2001.

- Pérez Aguirre, Gabriela, Carlos Dayán Rodríguez Torres, Ana María Sosa, Miguel A. Martínez y Jimena Zugazagoitia. *Química II. Un enfoque constructivista*. Pearson Prentice Hall. 2007.
- Ramírez Regalado, Víctor M. *Química II. Bachillerato general*. Editorial Grupo Patria Cultural, Publicaciones Cultural. 2004.

Bioquímica

- 46
- Tejón Rivera, José María. *Fundamentos de Bioquímica estructural*. Editorial Alfaomega. 2005.
 - Smith, Collen Phd., Allan D. Marks. Md., Michael Lieberman. Phd. *Bioquímica básica de Marks. Un enfoque clínico*. McGraw-Hill. 2006.
 - Bohinski. *Bioquímica*. Pearson. 2005.
 - Mckee Trudy, James R. Mckee. *Bioquímica. La base molecular de la vida*. McGraw-Hill. 2005.
 - Lozano, J. A., J. D. Galindo, J. C. García-Borron, J. H. Martínez-Liarte, R. Peñafiel. F. Solano. *Bioquímica y Biología molecular*. McGraw-Hill. 2004.
 - Koolman Röhm. *Bioquímica. Texto y Atlas*. Editorial Médica Panamericana. 2005.
 - Lehninger. *Principio de Bioquímica*. Omega. 2005.
 - Mathews, Van Holde. *Bioquímica*. Pearson Prentice Hall. 2006.
 - De Laguna, José, Enrique Pina. *Bioquímica*. UNAM. 2002.
 - Murray, Harpen K., Daryl K. Gramer. *Bioquímica ilustrada*. Manual Moderno. 2005.

4.2 Electrónica

- <http://spacelink.msfc.nasa.gov>
- http://es.wikipedia.org/wiki/estado_de_la_materia
- <http://spacelink.msfc.nasa.gov>
- http://redexperimental.gob.mx/temas.php?id_eje=17
- http://biblioteca.redescolar.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/072/htm/sec_7.htm
- <http://www.yahoo.com/education>
- <http://www.pucpr.edu/facultad/itorres/quimica105/quimica105.htm>
- <http://201.116.18.153/laciencia/quimica/q2.htm>
- <http://www.fortunecity.com/campus/dawson/196/estagreg.htm>
- http://www.cneq.unam.mx/.../contenido_servicios/ursos/estrategias_didacticas/archivos/estados_d_agregacion.pps
- <http://www.sagan-gea.org/hojared/CAtm.html>
- <http://www.fcen.uba.ar/ecyt/articulo/art1.htm>
- <http://www.angelfire.com/band/ajrivera/Balanco.htm>
- <http://www.ecopibes.com/juegos/codigo/index.html>
- http://www.wwf.es/que_hacemos/cambio_climatico/nuestras_soluciones/protocolo_kioto.cfm
- <http://www.irabia.org/web/ciencias/elementos/elementos/mezclas.htm>
- <http://www.oei.org.co/fpciencia/art17.htm>
- <http://www.mty.itesm.mx/dia/deptos/q/Enlaces.html>
- <http://www.um.es/molecula/prot.htm>
- <http://www.google.com>
- <http://www.ciudadfutura.com>
- <http://www.cosmobelleza.com>

- <http://www.latinguia.com>
- <http://www.quimnet.com>
- <http://www.monografias.com>
- <http://www.altavista.com>

Bibliografía

- Guzmán, P. L. (2006). La transversalidad en el currículo nacional. Ministerio de Educación. Unidad de Apoyo a la Transversalidad. España, 2003. En: http://www.profesores.ucv.cl/luisguzman/MaterialesAcademicos/ObjetivosFundamentalesTransversales_1.html
- Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Facultad de Ciencias Básicas. Presentación del Programa de Asignatura. en: <http://www.politecnicovirtual.edu.co/MicroCurriculos/Ingenieria%20productividad/Nivel%201/Quimica.doc>