

PROPUESTA PROGRAMÁTICA DE QUÍMICA

TERCER AÑO BACHILLERATO - PLAN REFORMULACIÓN 2006

Diversificación: Científica y Biológica.

OPCIONES: FÍSICO-MATEMÁTICAS, CIENCIAS BIOLÓGICAS Y CIENCIAS AGRARIAS.

FUNDAMENTACIÓN

La comisión programática reitera en líneas generales la fundamentación planteada en el programa de Segundo Año de Bachillerato, a los efectos de dar coherencia y continuidad a los dos últimos cursos de Química del Bachillerato, teniendo particularmente presente que es el último curso de Educación Secundaria. La asignatura Química, en Tercer año de Bachillerato Reformulación 2006, es una de las asignaturas específicas en la **Diversificación Científica y Diversificación Biológica**, que permite ampliar y profundizar el conocimiento disciplinar y desarrollar ciertas habilidades y destrezas específicas, atendiendo a las motivaciones vocacionales de los alumnos.

Así mismo este curso de Química intenta canalizar los diversos intereses de los jóvenes con finalidad formativa, apuntando a un conjunto de saberes específicos, brindando un cuerpo de conocimientos socialmente significativo y favoreciendo la integración del mismo, para atender a la diversidad de intereses y al desarrollo de las diferentes inteligencias.

El programa de Química para ambas diversificaciones y sus correspondientes opciones es común en los contenidos generales básicos y contempla temas de contextualización, quedando a cargo del docente realizar énfasis en distintas temáticas y/o actividades acordes a la opción en cuestión.

Paul Gross (1996), frente a ciertas posturas intelectuales que se caracterizan por la pretensión de poder desarrollar juicios y análisis significativos acerca de un tema tecnológico o científico, aún siendo ignorante sobre el tema, afirma textualmente:

“El hecho es que las personas que no han sido entrenadas en una u otra ciencia, son incompetentes para saber cómo se la produce, cómo se la escribe, cómo se la anuncia en congresos o revistas, o qué es lo que cuenta como éxito. En ausencia de este conocimiento

técnico, estas personas tenderán a centrarse en aquellos aspectos de la Ciencia que creen entender: los aspectos sociales”. Reivindica así la necesidad de conocimientos científicos rigurosos, para poder ejercer una ciudadanía responsable. (Gross, Paul; Levitt, Norman; *The Flight from Science and Reason*. The John Hopkins University Press, 1996).

En otro orden, y en completo acuerdo con Ortega y Gasset, consideramos que nuestra obligación como docentes es “ante todo y sobre todo...mostrar a los alumnos la belleza de los contenidos”¹. No se trata de desarrollar un tema hasta pretender agotarlo, sino de ir realizando sucesivas aproximaciones en forma recurrente interconectada y espiralizada (Bruner), aproximaciones que permitan un abordaje más profundo e internalizado del mismo, que le habiliten a analizar posibilidades y tomar posturas fundadas.

La Química contribuye a incorporar una actitud científica al estilo de vida de los alumnos², propiciando la curiosidad, tratando de que no pierdan la capacidad de asombro, permitiendo que indaguen y busquen respuestas basadas en razonamientos propios con rigurosidad científica. Así mismo, permite reconocer el carácter parcial y provisional del conocimiento elaborado por las ciencias experimentales, el papel que juega el investigador en la selección e interpretación de la información, la importancia del rigor y de la honestidad en el proceso de investigación. Es conveniente para esto, generar situaciones de aprendizaje que partan de lo cotidiano, planteando problemas referentes al entorno, de interés para el alumno, e ir construyendo un entramado conceptual para su propia formación como ciudadano responsable, en una sociedad democrática y sus futuros estudios especializados, marcando y analizando las relaciones con los fenómenos sociales, ecológicos, políticos y económicos.

La sociedad actual, necesita para afrontar el tercer milenio, la formación de ciudadanos científica y tecnológicamente alfabetizados. La enseñanza de las Ciencias, y en particular de la Química, debe potenciar en los alumnos la adquisición de una visión integrada de los fenómenos naturales y la comprensión de las diferentes teorías y modelos, sobre los que se van construyendo estos campos del conocimiento. Esto es imprescindible, para poder manejar mejor los códigos y contenidos culturales del mundo actual y operar comprensiva y equilibradamente sobre la realidad material y social.

Se debe por lo tanto, favorecer el desarrollo de estrategias de pensamiento científico, entendiendo que dicho modo de pensamiento es sobre todo una actitud, una forma de abordar los problemas y no el simple conocimiento de una serie de ideas, datos, hechos, resultados o teorías, que se han acumulado a lo largo de la Historia.

El aprendizaje que se pretende conseguir, desempeña un importante papel en el desarrollo del pensamiento lógico y en la adquisición de saberes relevantes, que ayuden a adolescentes y jóvenes a estar mejor preparados para interpretar y comprender más

¹ CASADO, Julio. (1995) “La química ¿ciencia central?”. Revista ADEQ. N° 10. Montevideo

² BULWIK, Marta. (Noviembre, 2002) “Síntesis”

ajustadamente el mundo que los rodea, visualizando la diversidad de paradigmas y así poder participar en el proceso democrático de toma de decisiones, y en la resolución de problemas relacionados con la Ciencia y la Tecnología en nuestra Sociedad (Iglesia, 1995).

Esta formación, sin duda, se debe lograr con la participación, el aporte y el compromiso de todos los actores educativos, que involucran la adquisición de un conjunto de saberes. Dentro de la perspectiva de la alfabetización científica, las metas a alcanzar, según Fourez (1997)³, deben vincularse con la conquista de la autonomía de las personas, con una mejor y más rica comunicación con los demás y con un racional manejo del entorno. Una educación que se apoya en la modernidad dialógica, da importancia al diálogo igualitario e integra voces de toda la comunidad, con el objetivo de desarrollar un proyecto plural y participativo, en función del contexto social, histórico y cultural del alumnado (Elboj Saso, 2002).

Si el docente comparte las consideraciones anteriores, probablemente se favorezca el desencadenamiento de una real motivación en el alumno. Se puede motivar el aprendizaje de la Química, enseñándola en estrecha relación con temas de actualidad, siguiendo el ordenamiento acorde a la estructura psicológica de los alumnos, que no tiene por qué coincidir con el ordenamiento lógico de la disciplina.

Este programa aborda en la primera unidad el tema Macromoléculas y continúa con el tratamiento de los principios básicos de Química General; en el desarrollo del curso se tendrá siempre presente la necesidad de continuar ampliando y profundizando los contenidos de la Unidad 1. Se espera que el docente acuda constantemente a ejemplos y al análisis de situaciones planteando temáticas de interés biológico, industrial y/o tecnológico, atendiendo los aspectos vinculados con la salud y el cuidado del ambiente y vinculando así los principios generales con fenómenos de la vida cotidiana.

El mismo es entendido como: “el documento oficial de carácter nacional” (Zabalza, 1987), “mientras que hablamos de programación, para referirnos al apoyo educativo didáctico específico, desarrollado por los profesores para un grupo de alumnos concreto. Programa y programación son planteamientos no excluyentes”; “Ambos testimonian la responsabilidad del docente, en la elaboración de una propuesta de trabajo que articule la perspectiva institucional con las condiciones y dinámicas particulares observadas en el grupo de estudiantes”⁴. **Desde este enfoque corresponderá a cada docente, la elaboración de una planificación que contemple los contenidos propuestos en el programa y que además implique su adecuación a la opción, al contexto, a sus alumnos y al tiempo disponible para la enseñanza de los diferentes contenidos.** Se considera el aula como espacio de innovación,

³ FOUREZ, G. (1997) “Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias”. Buenos Aires. Ediciones Colihue.

⁴ ZABALZA, M. (1987) “Diseño y desarrollo curricular”. Madrid. Ed. Narcea.

de desarrollo personal del docente y de los alumnos, de experimentación, siendo este desafío clave para su motivación personal ⁵, la motivación profesional del docente.

Invitamos pues, a los Profesores de Química, no a otro cambio más de programa, sino a lograr entre todos el cambio metodológico, que consideramos prioritario en la Enseñanza de la Ciencia. Se trata de atender la convergencia de dos propósitos:

- ✓ **la formación del alumno que no siga cursos vinculados con Química, comprendiendo la necesidad de una educación científica para todos;**
- ✓ **y una formación para quien tendrá la oportunidad de continuar profundizando estos y otros temas en estudios superiores.**

Este desafío, apela a la profesionalidad de los docentes, requiriendo una sólida formación y actualización disciplinar, para poder realizar con solvencia la selección y jerarquización de los aspectos a tratar en el aula y desarrollar la creatividad, en cuanto a planteos y a estrategias de acción variadas. A partir de este programa, cada sala docente discutirá y elaborará su planificación, atendiendo a las características del centro educativo, al contexto del mismo, y luego cada docente, atendiendo a los intereses y necesidades del alumnado, “personalizará” la propuesta en cada grupo de estudiantes. La propuesta de distribución temporal de los temas del programa, intenta guiar al docente acerca de la profundidad con que éstos deben tratarse.

OBJETIVOS GENERALES

Debe ser el objetivo del docente promover el desarrollo de ciertas capacidades y destrezas que en la Enseñanza de la Química, son en particular:

- ✓ Autonomía intelectual.
- ✓ Pensamiento crítico.
- ✓ Creatividad.
- ✓ Elaboración y uso de modelos.
- ✓ Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico.
- ✓ Investigación y producción de información, a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica.

⁵ DÍAZ BARRIGA, A. (1995) “Docente y Programa. Lo institucional y lo didáctico”. Ed. Aique.

- ✓ Comprensión del papel de la Ciencia, como determinante para una participación plena y responsable en la toma de decisiones, que afectan a la sociedad en su conjunto y también a su vida personal, con el objetivo de que el estudiante pueda estar en mejores condiciones de inserción en la sociedad y participar de su transformación.
- ✓ Valoración de la actividad experimental, como fuente de información, que permite obtener datos que adecuadamente procesados conducen a la interpretación de la realidad.

Se aspira a que el estudiante, cuando egrese de 3º año de Bachillerato sea un ciudadano que:

- ✓ Esté motivado para continuar su formación en el área científica.
- ✓ Domine los conceptos básicos de la asignatura que lo habilite a continuar estudios superiores
- ✓ Pueda intervenir, de manera responsable y con criterio científico en las decisiones sociales y políticas.
- ✓ Tenga una actitud crítica con mirada científica sobre los problemas
- ✓ Sea sensible a los problemas sociales y se comprometa en la búsqueda de soluciones.
- ✓ Sea capaz de utilizar los conocimientos científicos en la vida diaria, en la mejora de la calidad de vida y en situaciones nuevas.
- ✓ Posea habilidades y destrezas en manejo de materiales de laboratorio y sea capaz de ejecutar técnicas de trabajo.

ASPECTOS DIDÁCTICOS.

La Comisión Programática, estima conveniente realizar algunas consideraciones generales, así como una breve fundamentación de la selección de contenidos, actividades experimentales, ejemplos de posibles recursos a utilizar, sin pretender pautar exhaustivamente el quehacer docente. Las presentes consideraciones son aportes desde la Comisión que pretenden proveer elementos para la planificación anual docente que podrán servir como base para discusiones en las diferentes salas de la asignatura.

Las actitudes como contenido de enseñanza.

La inclusión de los contenidos actitudinales en los programas de ciencias resulta, para muchos profesores, difícil de llevar a la práctica, es decir, no limitarse a incluirlos en el listado de objetivos, sino planificar actividades para desarrollarlos y evaluarlos. El aprendizaje de las Ciencias no puede ser concebido sólo en términos cognitivos; hay que contar con el desarrollo afectivo, es decir, debemos tener en cuenta no sólo lo que los alumnos piensan, sino también lo que sienten. La educación debe proponerse un desarrollo completo y armónico de las personas, que incluya por ejemplo un pensamiento crítico, que capacite para formarse opiniones propias, tomar opciones o adoptar decisiones en relación con cuestiones científicas o técnicas. Para la teoría crítica esa dimensión es la más relevante de la educación, encaminada a que las personas sean conscientes de las implicaciones sociales de la Ciencia y contribuyan a construir un mundo más justo.

Se entiende por actitudes la predisposición ante ciertos objetos o situaciones, que autores como Ausubel han considerado una de las condiciones para que se produzca el aprendizaje significativo. Más que “ser enseñadas”, las actitudes se desarrollan gradualmente y se transfieren de modo casi implícito. Es decir, a este respecto, el papel del profesor consiste en crear un ambiente de aprendizaje que estimule el interés del alumnado, crear situaciones y diseñar tareas que resulten motivadoras, o que promuevan la reflexión. También actitud es la predisposición a pensar y actuar en consonancia con unos valores determinados, distinguiendo entre los valores (la apreciación, interés o utilidad atribuida a algo), las normas implícitas o explícitas de actuación (que se establecerían sobre la base de los valores), y las actitudes (disposición a comportarse de acuerdo con ellos).

El tratamiento de las actitudes, en los diseños curriculares, se reduce a un planteo muy general, como: el respeto a la opinión del otro, la tolerancia, la valoración del medio natural, el desarrollo de hábitos saludables, la curiosidad o el cuidado del material de laboratorio. Si bien todo ello es importante, se debe, además, desarrollar actitudes y valores específicos para los diferentes contenidos. También hay que tener en cuenta que las actitudes al igual que los procedimientos pueden impregnar las distintas disciplinas y que no puede establecerse una división estereotipada.

Es necesario tener presente que el aprendizaje es un proceso integrado en el que actitudes, procedimientos y conceptos se aprenden conjuntamente; unos dependen de otros; los valores no se desarrollan en el vacío, a través de consignas más o menos bienintencionadas y ni siquiera por la imitación de modelos adecuados, sino que deben estar fundamentados en los conocimientos relevantes. La toma de decisiones y el pensamiento crítico no operan en contextos abstractos, sino que deben fundamentarse en criterios razonados. El planteamiento de cuestiones relacionadas con valores debe reconocer la complejidad de los problemas reales, por lo que no pueden abordarse desde posiciones simplistas.

Por otra parte es importante reconocer el carácter conflictivo de muchas cuestiones relacionadas con las actitudes. Por esta razón las cuestiones más interesantes para trabajar en clase son precisamente las conflictivas, las que no tienen una solución única, sino que cualquiera de las opciones tiene ventajas e inconvenientes. Esta variedad promueve el razonamiento, la necesidad de justificar una u otra opción. Por otra parte, y en el sentido de formar ciudadanos, de promover el pensamiento crítico, es importante el reconocimiento de que todo tiene un costo, por ejemplo, conseguir mejorar el ambiente puede suponer esfuerzos puesto que existen intereses en conflicto.

La contextualización de los contenidos de enseñanza

El profesor debe considerar que el tratamiento de los contenidos actitudinales implica el contexto del alumno. Sin embargo la contextualización en la Enseñanza de las Ciencias no involucra necesariamente el tratamiento actitudinal de los contenidos

La Química es la ciencia que estudia las propiedades de las diversas sustancias y sus transformaciones. Se trata de una definición breve y concreta. Sin embargo, probablemente no transmita una idea cabal de la amplitud de los temas que esta disciplina abarca, ni la posición central que ocupa entre las ciencias experimentales. Por ejemplo, muchos aspectos de la época contemporánea, a los que frecuentemente se alude en los medios de comunicación, están estrechamente vinculados con diferentes aspectos de la Química. Es más, pocas veces tomamos conciencia de que estamos completamente sujetos a las regularidades de la Química, y que cada momento de nuestra vida depende del complejo y altamente ordenado conjunto de reacciones químicas que tienen lugar en nuestros organismos y en todo lo que nos rodea.

La vastedad del territorio químico constituye de por sí un desafío y agrega ciertos condicionamientos al proceso de enseñanza y de aprendizaje de la Química. Una de las dificultades que se detecta en los diversos niveles educativos se puede resumir en el hecho de que el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la Química requiere una construcción mental capaz de relacionar la estructura -representada por modelos, no siempre fáciles de interpretar por quienes se acercan a la disciplina, de conceptos como átomo, molécula, enlace, electrones, etc.- y el comportamiento macroscópico de las sustancias -aspecto, propiedades, reactividad, etc.-, mediante un lenguaje -conceptos científicos y nomenclatura química- que además, suele resultar extraño, tanto para los alumnos de las asignaturas relacionadas como para el conjunto de la ciudadanía.

Como la Química está presente en todas partes y en todas las actividades humanas, la vida cotidiana encierra muchos temas de interés que pueden ser utilizados en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de esta disciplina. Busquemos la expansión de nuestro mundo partiendo de lo que nos es más familiar, de lo cotidiano. Esta búsqueda comienza por aprender a tener otra mirada sobre el mundo que nos rodea, atendiendo la opción realizada por el estudiante, preguntándonos qué está pasando, tratando de comprenderlo y de formular algunas respuestas.

En conjunto, todo esto quizá sea parte del camino que pueda remediar la progresiva pérdida de interés de los alumnos en ciencias a medida que avanza la escolarización, llevando a las clases de ciencias los problemas de tamaño real que ocurren fuera de clase, en la vida. Porque las ciencias, como toda la enseñanza, deben ser parte de la preparación para la vida, y nuestro objetivo en clase es que el alumnado aprenda a usar los conocimientos científicos, en otras palabras, que aprenda a pensar científicamente

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

De acuerdo con lo planteado en los párrafos anteriores, resulta formativo, realizar enfoques interdisciplinarios que permitan vincular los aspectos científicos, con los históricos, sociales, económicos y tecnológicos. Es así que, los enfoques interdisciplinarios y las nuevas tecnologías que pueden aplicarse en la enseñanza, son dos puntos principales a considerar para planificar el curso. Las

estrategias de enseñanza y los recursos a emplear, son instrumentos que adquieren sentido en la relación teoría-práctica, a partir de la discusión del saber a ser enseñado, de los procesos realizados por el profesor y en las posibilidades reales de ser trabajados con determinados alumnos. Esto implica que el docente, tome una serie de decisiones acerca de la selección de contenidos a enseñar y de las estrategias a implementar, diseñando un escenario en el cual el alumno que construye su aprendizaje, juegue un rol protagónico, para lograr verdaderos aprendizajes significativos. La elaboración de mapas y redes conceptuales, problemas abiertos, tratamiento de casos, dinámica de grupos, simulación de noticias, análisis de información de actualidad de distintos medios, trabajos experimentales, uso de interfaz, manejo de software educativos, análisis de controversias de trabajos científicos, proyección de videos, actividades de contextualización con situaciones abiertas y cerradas de distintos documentos, breves investigaciones, visitas didácticas, proyectos, intervención de expertos, son algunos ejemplos a considerar.

La construcción del aprendizaje, debe hacerse en base a las ideas previas de sus alumnos, para propiciar un cambio conceptual. La mayoría de estas ideas, son construcciones personales difíciles de modificar, ya que no son fáciles de conocer, porque forman el conocimiento implícito del sujeto. Será el docente, quien a través de la cuidadosa selección de estrategias, logre hacerlas aflorar y luego emplearlas inteligentemente en el trabajo del aula.

Son importantes “las preguntas orientadoras”, “preguntas inteligentes” e intencionales, que permitan generar múltiples enfoques y caminos de respuesta, excitando el interés, generando atención, conduciendo a la búsqueda de nuevos conocimientos, orientando el desarrollo de nuevas ideas, en un proceso de razonamiento organizado.

Consideramos importante tener presente a la hora de planificar lo siguiente:

- ✓ Valorar la importancia de plantear un ejemplo y abordarlo vinculándolo con distintas temáticas de cada módulo.
- ✓ Tratar siempre que sea posible, cada aporte al conocimiento científico vinculado a su contexto histórico. Sin que signifique una toma de partido entre posturas enfrentadas, en el debate epistemológico se procurará presentar, a la Ciencia en general y a la Química en particular, como una de las más grandes construcciones colectivas emprendidas por nuestra especie y por ello, profundamente humana y humanizadora.
- ✓ Hacer énfasis en aplicaciones rigurosas, sin dar demasiada relevancia a las demostraciones.
- ✓ Orientar al alumno en la búsqueda de la información, tanto bibliográfica como almacenada en medios electrónicos. Sería deseable asignar un tiempo razonable al análisis crítico de la obtenida particularmente por la segunda modalidad, la seriedad de las fuentes consultadas, el rigor lógico y metodológico, etc.

La problematización de la realidad en el aula, se impone como una necesidad a todo proceso educativo, que aspire a proporcionar instancias idóneas para la adquisición de aprendizajes relevantes. Lejos de rehuir el debate, un curso de ciencia debe fomentarlo.

El trabajo experimental es muy importante para la construcción de los aprendizajes. Todo trabajo de laboratorio, tenderá a la adquisición por parte del estudiante, de niveles cada vez mayores de autonomía, fomentándose en forma constante la creatividad. Se dispondrá razonablemente de los recursos materiales, para concretar actividades propuestas por los alumnos, siendo la presencia y participación del docente en su función de orientador fundamental y permanente.

Deberán evitarse, salvo casos puntuales, las modalidades mecánicas y repetitivas del trabajo experimental; su desajuste con respecto al curso teórico, así como, hasta donde sea posible, la indeseable separación en el tiempo de los momentos de colecta de la información y su procesamiento e interpretación.

Se procurará en todo momento, que el alumno desarrolle y ejercite su capacidad para analizar la información, buscar regularidades, proponer hipótesis y estrategias para verificar su validez. Sin menoscabar la importancia de la ejercitación como factor de consolidación de herramientas y de determinados aspectos del conocimiento, deberá reducirse al mínimo imprescindible el planteo de problemas cuyo abordaje mecánico y puramente algorítmico no contribuya a la consolidación de conceptos. La destreza adquirida en la resolución de tal tipo de problemas, es a menudo confundida por el estudiante con la competencia en la asignatura.

PROGRAMA 3º BACHILLERATO DIVERSIFICADO

Consideraciones preliminares

El curso de 2º BD propone como contenido eje las transformaciones de la materia, jerarquizando la reacción química. En el presente curso se propone jerarquizar el estudio de las reacciones químicas desde una dimensión energética y cinética, así como el estudio de los sistemas en equilibrio. También es importante mantener la metodología de análisis ya trabajada en el curso anterior desde una doble perspectiva: fenomenológica y corpuscular. De esta manera el alumno ahondará el estudio de los fenómenos desde la descripción proveniente del campo empírico y su interpretación a partir del estudio teórico.

Como hilo conductor de todo el curso se propone el estudio de las biomoléculas, comenzando por un estudio estructural de las mismas, y abordando los contenidos más generales desarrollados en las unidades siguientes a partir de situaciones que las involucren.

Finalmente se propone una unidad que oficie de de síntesis del curso conectando la unidad 1 en la que se trabajan las biomoléculas desde una perspectiva estructural, con los aspectos característicos de las reacciones químicas trabajados en las unidades siguientes (energéticos, espontaneidad y reversibilidad y cinética).

Contenidos

La presentación de contenidos que plantea este programa, al igual que el de 2º de BD, implica por un lado una secuencia de contenidos generales organizados en función de los diferentes temas a tratar en cada unidad. Esto le facilitará al profesor la tarea de diseñar las unidades didácticas que constituyan la estructura de su planificación anual. Luego se plantea un cuadro complementario en el cual se proponen tres clases de contenidos de enseñanza:

Contenidos mínimos: conjunto de contenidos básicos que el profesor deberá enseñar en su totalidad para desarrollar el programa en forma completa.

Contenidos de profundización: atendiendo la realidad del contexto en el que trabaje y las características de los grupos a su cargo, se proponen contenidos que permitan ampliar y profundizar cada tema. Estos contenidos deberán ser tenidos en cuenta por el docente y/o la Sala del liceo en los ajustes que realice a la planificación anual, durante el desarrollo del curso.

Contenidos de contextualización: aquí se proponen ejemplos de **contenidos que deben constituirse en el centro de interés del tema, a partir del cual enseñar tanto los contenidos mínimos como los de profundización**. Estos están pensados para **facilitar una contextualización permanente** de los temas tratados, y **trabajar la dimensión actitudinal de los contenidos** implicados en los mismos. Asimismo éstos permitirán al profesor seleccionar aquellos que consideren más adecuados de acuerdo a los diferentes intereses de los alumnos, según las diferentes opciones.

Unidad 1: Biomoléculas, una perspectiva estructural

6 semanas

En esta unidad se aborda el estudio de biomoléculas desde una perspectiva estructural, no obstante como contenidos de contextualización se propone también el estudio de otras macromoléculas: polímeros naturales y sintéticos en función de los intereses de los alumnos según las diferentes opciones.

Es recomendable comenzar la unidad con una revisión de los grandes conceptos trabajados en 1º BD, de función química y grupo funcional. Así mismo se repasarán las funciones oxigenadas y nitrogenadas, prerrequisitos imprescindibles para trabajar luego la estructura de las biomoléculas. Se sugiere comenzar con el estudio de los prótidos, y dentro de ellos los aminoácidos, que resultan estructuras más sencillas y además se pueden revisar contenidos trabajados en 2º BD, como estereoisomería, quiralidad etc.

Para trabajar proteínas, glúcidos y lípidos, se puede abordar los temas tales como composición, elaboración, conservación, envasado y características de los alimentos, información que brindan las etiquetas de alimentos elaborados. En los glúcidos se puede trabajar a partir de compuestos conocidos como la sacarosa, lactosa etc. , y apoyarse fundamentalmente en los modelos moleculares para trabajar los diferentes formas estructurales.

La secuencia planteada para trabajar lípidos luego de prótidos, tiene como fundamento dejar el estudio de los glúcidos para poder articular este contenido con el de los ácidos nucleicos con el que se cierra la unidad. Con el tema de los ácidos nucleicos se puede plantear temas de actualidad relacionados con el proyecto del genoma humano, el clon, la mutación del ADN. Estos temas permiten fomentar el debate dando lugar a contextualizaciones permanentes con la vida cotidiana y dan lugar a trabajar la dimensión actitudinal de los contenidos de enseñanza.

Deberá tenerse en cuenta que el abordaje de las biomoléculas en esta unidad es exclusivamente desde una perspectiva estructural. No obstante, se considera fundamental, tomar estos contenidos como eje articulador de las unidades restantes. De esta manera, se podrá introducir la unidad 2 con el estudio del valor energético de los alimentos. Este tema sirve como motivador, dado su facilidad de contextualización y además permite conducir al estudio de las transformaciones energéticas de las reacciones químicas tomando como referencia por ejemplo la combustión de los glúcidos. Para la unidad 3, puede tomarse como eje el comportamiento ácido-base de los aminoácidos, y para la unidad 4, el rol de las proteínas como catalizadores biológicos, y la catálisis enzimática.

Finalmente y como contenidos de profundización y/o contextualización, se podrán abordar otro tipo de macromoléculas que constituyen otros polímeros naturales como sintéticos

Contenidos generales de la unidad

1. Revisión
 - 1.1. Grupo funcional.
 - 1.2. Función Química
2. Prótidos
 - 2.1. Estructura de aminoácidos.
 - 2.2. Estereoisomería
 - 2.3. Péptidos: el enlace peptídico.
 - 2.4. Proteínas.
 - 2.4.1. Clasificación.
 - 2.4.2. Niveles estructurales de las proteínas
3. Lípidos
 - 3.1. Ácidos grasos.
 - 3.2. Triglicéridos.
4. Glúcidos
 - 4.1. Monosacáridos. Conformaciones de la glucosa cíclica.
 - 4.2. Disacáridos
 - 4.3. Polisacáridos complejos
5. Ácidos nucleicos
 - 5.1. Nucleósidos y nucleótidos.
 - 5.2. Estructuras del ARN y del ADN.

Unidad 1: Biomoléculas, una perspectiva estructural

Objetivos Generales:

1. Estudiar los compuestos que intervienen en los procesos biológicos, algunos de los cuales se encuentran como polímeros naturales. También los polímeros artificiales, con el propósito de, además de contribuir a su formación desde un punto de vista disciplinar, ayudar a construir el perfil vocacional y ampliar su cultura general como ciudadano.
2. Indagar sobre las investigaciones que se realizan en biología molecular y en las actividades de la industria química con el fin de mejorar la calidad de vida.

Objetivos Específicos	Contenidos Mínimos	Contenidos de Profundización	Contenidos de contextualización
<i>Formular aminoácidos</i> <i>Identificar las funciones químicas que los caracterizan</i> <i>Establecer las formas iónicas de un aminoácido</i> <i>Reconocer la isomería óptica en aminoácidos</i>	Estructura de Aminoácidos.	Las biomoléculas primitivas	Origen de la vida
<i>Describir y explicar la formación de un enlace peptídico</i> <i>Establecer las diferencias entre un péptido y una proteína</i>	Especies catiónicas, aniónicas, ión dipolar Configuración. Quiralidad. . Péptidos: el enlace peptídico. Péptidos de importancia biológica.		Funciones biológicas de las proteínas: estructural, reguladora, etc. Las enzimas en los procesos metabólicos y en la industria. La hemoglobina
<i>Describir los diferentes niveles estructurales de una proteína</i>	Proteínas. Clasificación. Niveles estructurales de las proteínas		
<i>Formular ácidos grasos y glicéridos más comunes</i> <i>Diferenciar grasas, y aceites</i>	Ácidos grasos. Triglicéridos.	Derivados: industria del jabón. Jabones y detergentes Hormonas Alcaloides. Prostaglandinas. Feromonas	El enranciamiento y la industria alimentaria Margarinas Biodiesel. Membranas biológicas y lipoproteínas
<i>Formular monosacáridos</i> <i>Identificar la actividad óptica en los monosacáridos</i> <i>Formular y diferenciar las formas cíclicas de la glucosa</i>	Monosacáridos. Estereoisomería. Conformaciones de la glucosa cíclica. Fórmulas de proyección de Fischer y de Haworth.	Mutarrotación	Edulcorantes Industria de la celulosa
<i>Describir y explicar la formación de un enlace glicosídico</i> <i>Formular disacáridos</i>	Disacáridos Polisacáridos complejos		
<i>Describir los polisacáridos: almidón, glucógeno, celulosa</i>	Nucleósidos y nucleótidos. Estructuras del ARN y del ADN.	Nociones de genética molecular Mutaciones	Los ácidos nucleicos y el origen de la vida. Transgénicos. Clonación
<i>Identificar la estructura de los nucleótidos.</i> <i>Distinguir la diferencia entre el ARN y ADN</i> <i>Reconocer las diferentes bases nitrogenadas y sus asociaciones en las cadenas de ADN y ARN</i>		Otros polímeros naturales: celuloide caucho y sintéticos: plásticos, elastómeros.	Polímeros y aditivos. Residuos plásticos reciclaje y contaminación Industria del celuloide.

Unidad 2: Dimensión energética de las reacciones químicas

6 semanas

En esta unidad deberá abordarse el estudio de las reacciones químicas desde una perspectiva energética en una primera etapa, para luego poder abordar los conceptos de espontaneidad y equilibrio.

Es conveniente mantener el esquema metodológico planteado para el programa del curso de 2° BD en cuanto a las dimensiones de análisis fenomenológica y corpuscular. De esta manera se podrá realizar un estudio de las transformaciones energéticas ocurridas en una reacción química desde la perspectiva molecular, para luego poder interpretar los intercambios energéticos que se producen a nivel macroscópico.

En un curso de Química de Educación Media Superior, debe jerarquizarse los núcleos conceptuales básicos, sin un tratamiento matemático exhaustivo. Así esta unidad deberá centrarse en el estudio de los intercambios energéticos en los cambios de fase, y las reacciones químicas (especialmente en las combustiones); la espontaneidad de las transformaciones de distintos sistemas, y el estado de equilibrio en condiciones determinadas (en particular, para los cambios de fase y para las reacciones químicas). Conceptos tales como calor y trabajo, capacidades caloríficas, etc. deberán ser presentados con cierto rigor, pero teniendo presente que no son el centro de la unidad.

Es conveniente que se revisen conceptos como propiedades extensivas e intensivas, que sirven para caracterizar un sistema, que son funciones de estado (volumen, densidad, índice de refracción, etc.), que han estudiado en cursos anteriores. En esta unidad, se introducen nuevas funciones de estado necesarias, para estudiar los contenidos de la misma. Se deberá acotar el estudio de sistemas cerrados, que sólo intercambian energía con el exterior bajo forma de calor y/o trabajo (de expansión-compresión y eléctrico) y, principalmente, en los que tienen lugar cambios de estado de agregación y reacciones químicas o electroquímicas.

Como se indicó en la unidad 1, se podrá tomar como eje el análisis del valor energético de los alimentos. Esto permitirá una adecuada contextualización del tema dotándolo de mayor funcionalidad. Esto permitirá además relacionar el concepto de función de estado de ΔE al relacionar el valor energético de las biomoléculas, con la determinación calorimétrica del calor de combustión a volumen constante. De esta manera se podrá plantear la existencia de la energía interna como función de estado y deducir que el calor es una función de trayectoria, a partir del primer principio de la termodinámica.

La función entalpía, debe plantearse como una nueva propiedad (función de estado), enfatizando las condiciones en las cuales

puede ser determinada, a través del calor intercambiado en un proceso. Se recomienda seleccionar unos pocos ejercicios y situaciones problemáticas sobre cálculos termoquímicos, que enfatizen los conceptos fundamentales y fundamentalmente destaque el carácter de H como función de estado (Ley de Hess).

Para abordar el tema de la espontaneidad y equilibrio, dada la complejidad y abstracción, deberá plantearse de una manera sencilla y fundamentalmente conceptual. Es conveniente, a estos efectos, postular la existencia de la función entropía, trabajada desde la noción de grado de desorden de un sistema, evitando los planteos matemáticos y el signo de su variación, como criterio de espontaneidad en sistemas aislados (2° Principio). Se podrá definir luego la función energía libre y establecer el criterio de espontaneidad, en función del signo de la variación de la energía libre, en sistemas que sufren cambios a temperatura y presión constantes (generalmente, aplicable a las reacciones químicas, sobre todo en solución). La secuencia de contenidos sugerida para el 2° Principio, implica un tratamiento poco convencional y no muy riguroso, pero que puede favorecer la comprensión por parte del alumno. En esta unidad, interesa enfatizar las condiciones en las que tienen lugar los procesos espontáneos, y aquéllas en las cuales los sistemas se encuentran en equilibrio.

Si la reacción química es completa (a T y P constantes) el signo de ΔG , se toma como criterio de espontaneidad. Tanto ΔH como ΔS se calculan a partir de valores tabulados, en condiciones estándar, para las sustancias que participan en la reacción. Es importante distinguir entre ΔG° y el ΔG . Téngase en cuenta que el ΔG° (que se puede calcular a partir de los valores de tablas), no es criterio de espontaneidad y sólo permite calcular el valor de la constante de equilibrio (tema que se abordará en la unidad siguiente).

←Es imprescindible buscar el mayor número de ejemplos de aplicación de los conceptos desarrollados en esta Unidad, que pueden resultar demasiado abstractos a los estudiantes, si no se los vincula permanentemente con situaciones reales.

Contenidos generales de la unidad

1. Transformaciones energéticas en una reacción química

- 1.1. Transformaciones de energía cinética y potencial a nivel molecular en una reacción química.
- 1.2. Transferencias de energía: trabajo y calor.
- 1.3. Funciones de estado y de trayectoria.
- 1.4. Calorimetría
- 1.5. Energía interna.

1.6. Valor energético de los alimentos

2. 1º Principio de la termodinámica

2.1. Estudio termodinámico de una reacción química.

2.2. Entalpía

2.3. Variación de Entalpía a presión constante.

3. Termoquímica

3.1. Ecuaciones termoquímicas: formación de un compuesto y combustión

3.2. $\Delta H_{\text{formación}}$ y $\Delta H_{\text{combustión}}$

3.3. Ley de Hess

4. 2º Principio de la termodinámica. Entropía

5. Espontaneidad de las reacciones químicas

5.1. Energía libre. Ecuación de Gibbs

5.2. Espontaneidad y equilibrio

Unidad 2: Aspectos energéticos de las reacciones químicas

Objetivos Generales:

1. Comprender las transformaciones energéticas que ocurren en las reacciones químicas y los intercambios energéticos entre los sistemas y el entorno
2. Realizar el estudio de espontaneidad para diferentes procesos, estableciendo las condiciones que debe darse para que un proceso sea espontáneo

Objetivos Específicos	Contenidos Mínimos	Contenidos de Profundización	Contenidos de contextualización
<p><i>Identificar los cambios energéticos ocurridos en una reacción química</i></p> <p><i>Identificar el calor y trabajo como formas de transferencia de energía.</i></p> <p><i>Diferenciar una función de estado de una función de trayectoria</i></p> <p><i>Relacionar la energía interna con la energía potencial y cinética a nivel molecular.</i></p> <p><i>Definir energía interna desde el punto de vista fenomenológico</i></p> <p><i>Determinar el calor en una bomba calorimétrica.</i></p> <p><i>Explicar el 1° principio de la termodinámica</i></p> <p><i>Definir valor energético y relacionarlo con el calor de combustión a volumen constante (ΔE)</i></p> <p><i>Definir ΔH a P cte</i></p> <p><i>Plantear ecuaciones de formación y de combustión</i></p> <p><i>Interpretar diagramas de Entalpía</i></p> <p><i>Reconocer la ley de Hess como constatación empírica de la H como función de estado.</i></p> <p><i>Definir Entropía</i></p> <p><i>Estudiar cualitativamente el signo de la variación de entropía para diferentes procesos</i></p> <p><i>Identificar las condiciones para que un proceso sea espontáneo</i></p> <p><i>Realizar el estudio de espontaneidad de una reacción química</i></p>	<p>Transformaciones energéticas en una reacción química.</p> <p>Transferencia de energía: Trabajo y calor.</p> <p>Funciones de estado y de trayectoria.</p> <p>Energía interna.</p> <p>Bomba calorimétrica, calorímetro a presión constante</p> <p>1° Principio de la termodinámica</p> <p>Valor energético de los alimentos</p> <p>Entalpía y Variación de Entalpía a presión constante.</p> <p>Combustiones</p> <p>Ecuaciones termoquímicas: $\Delta H_{\text{formación}}$ y $\Delta H_{\text{combustión}}$</p> <p>Diagramas de entalpía</p> <p>Ley de Hess</p> <p>Entropía</p> <p>2° Principio de la termodinámica</p> <p>Energía libre</p> <p>Espontaneidad de las reacciones químicas</p>	<p>Cálculo del trabajo de expansión a presión constante</p> <p>Capacidad calorífica molar a presión y volumen constante</p> <p>Definición matemática de H</p> <p>Deducción de $\Delta H = Q$</p> <p>ΔE y ΔH para una reacción química.</p> <p>Ecuación de Gibbs</p>	<p>Utilización de la energía geotérmica.</p> <p>Alimentos y requerimientos energéticos diarios.</p> <p>Nutrición, deporte y salud.</p> <p>Petróleo y derivados</p> <p>Contaminación</p> <p>Efecto invernadero</p> <p>Recursos energéticos alternativos</p>

UNIDAD 3: Sistemas en equilibrio

8 semanas

Esta unidad, en su primera parte, deberá encararse especialmente como una continuidad de la unidad anterior, de tal modo que el alumno al contar con los conocimientos teóricos necesarios, podrá abordar el estudio de los equilibrios químicos, los factores que los determinan y la posibilidad de modificarlos a los efectos, por ejemplo, de optimizar el rendimiento de una reacción dada. Esto permitirá abordar los contenidos centrales de la misma que constituyen el estudio de los equilibrios iónicos, especialmente los equilibrios ácido/base.

Con respecto al tratamiento del equilibrio en gases desde el punto de vista cuantitativo, no se pretende que se haga una deducción termodinámica de la constante de equilibrio, pero sí que se relacione con los conceptos trabajados en la unidad anterior⁶. Se deberá enfatizar que el valor de ΔG° , solamente indica cuál ha sido el grado de avance de la reacción hasta alcanzar el equilibrio. En el caso en el que el sistema no se encuentre en equilibrio, se cumple la relación $\Delta G_{T,P} = \Delta G^\circ + RT \ln Q$, siendo Q una relación entre las presiones parciales o las concentraciones formalmente igual a la de K, pero con los valores del sistema en cuestión. En función del signo de $\Delta G_{T,P}$ se puede estudiar hacia dónde evoluciona el sistema para alcanzar el equilibrio ($Q = K$). El concepto de modelo de gas ideal, y de solución ideal permite que K, expresada en presiones parciales o en concentraciones, sea constante y función exclusiva de la temperatura.

Para estudiar el efecto de las diferentes modificaciones, sobre la composición del sistema en equilibrio, debe trabajarse el principio de Le Chatelier, que tiene carácter cualitativo, y facilita a los alumnos la comprensión de los factores que alterna a un sistema en equilibrio. No obstante, es conveniente trabajar, además, este aspecto desde la constancia de K, a una temperatura determinada. Hay que tener presente, que el efecto de la adición de reactivos o productos y el agregado de sustancias que no participan en el equilibrio (inertes), pueden modificar la composición del sistema de distinta manera, según que se hagan a presión o a volumen constante.

En lo que tiene que ver con los equilibrios ácido/base, deberá trabajarse los conceptos de Ácido y de Base derivados de la Teoría

⁶ Debe tenerse presente que cuando un sistema se encuentra en equilibrio, es posible demostrar termodinámicamente que $\Delta G^\circ = -RT \ln K$, siendo K la constante de equilibrio, (definida en presiones parciales para sistemas gaseosos ideales, y en concentraciones para reacciones en solución ideal). De acuerdo con esta expresión logarítmica, K es una magnitud adimensional. Las presiones de los constituyentes del sistema, se expresan como presiones relativas (respecto a un valor de referencia de 1 bar) y no absolutas. Estas presiones relativas, son numéricamente iguales a las presiones absolutas expresadas en bar. Reflexiones similares caben para las reacciones en solución. Indicar que, como ΔG° depende sólo de la temperatura, K también depende sólo de ella.

de Brönsted & Lowry. Si bien deberá partirse de las ideas que los alumnos tienen al respecto, fundamentalmente en función de los conceptos derivados de la Teoría de Arrhenius (con la que probablemente haya trabajado en cursos anteriores), es conveniente avanzar desde el punto de vista conceptual hacia los planteos de Brönsted, lo que le permitirá una adecuada conceptualización de los diferentes aspectos relacionados con el comportamiento ácido/base: fuerza relativa de ácidos y bases, pares conjugados, fenómeno de hidrólisis y efecto de ión común, para explicar el comportamiento de las soluciones reguladoras. Finalmente si bien el tema equilibrio de solubilidad, está comprendido dentro de los llamados equilibrios iónicos, dada su complejidad y extensión se sugiere su tratamiento como contenido de profundización, dependiendo de las realidades específicas de cada grupo, y el tiempo disponible. Es conveniente tomar en esta unidad como eje el estudio del comportamiento ácido/base de los aminoácidos, como forma de integrar los aspectos estructurales estudiados en la unidad 1.

Por otra parte se recomienda trabajar el concepto de neutralización ácido base desde la perspectiva de la estequiometría, dejando de lado la noción de equivalente y punto equivalente⁷. El proceso de titulación ácido-base, se enfocará fundamentalmente como una sucesión de situaciones de equilibrio, más que como un método analítico.

Contenidos generales de la unidad

- 1. Reacciones incompletas. Equilibrio químico**
 - 1.1. Condiciones macroscópicas del equilibrio químico
 - 1.2. Dinamicidad del equilibrio a nivel molecular
- 2. Aspectos cuantitativos del equilibrio**
 - 2.1. Constante de equilibrio
 - 2.2. Composición de un sistema en equilibrio
- 3. Modificaciones a un sistema en equilibrio: principio de Le Chatelier**
 - 3.1. Efecto de la concentración

⁷ Actualmente la IUPAC propone la noción de **punto estequiométrico o punto final estequiométrico (definido en función de las relaciones estequiométricas entre el ácido y la base)**.

- 3.2. Efecto de la presión
- 3.3. Efecto de la temperatura

4. Equilibrios ácido base

- 4.1. Teoría ácido/base de Brønsted
- 4.2. Comportamiento ácido/base

5. Disociación del agua: K_w

- 5.1. pH,
- 5.2. Escala de pH

6. Fuerza relativa de ácidos y de bases

- 6.1. K_a y K_b

7. Hidrólisis

- 7.1. Equilibrio de hidrólisis

8. Neutralización

- 8.1. Reactivos indicadores
- 8.2. Titulación

9. Efecto de ión común

- 9.1. Cambios en la solubilidad
- 9.2. Cambios en el pH de una solución
- 9.3. Soluciones reguladoras

Unidad 3: Sistemas en equilibrio

Objetivos Generales:

1. Comprender y estudiar los sistemas que alcanzan equilibrios termodinámicos.
2. Interpretar y aplicar los conceptos en el estudio de diferentes tipos de equilibrios, especialmente los equilibrios ácido - base

Objetivos Específicos	Contenidos Mínimos	Contenidos de Profundización	Contenidos de contextualización
<p><i>Caracterizar el equilibrio químico en sus diferentes dimensiones: macroscópica y corpuscular.</i></p> <p><i>Interpretar gráficas de concentración en función de tiempo para diferentes equilibrios</i></p> <p><i>Definir K_{eq} y plantear su expresión matemática.</i></p> <p><i>Calcular la composición de un sistema en equilibrio</i></p> <p><i>Describir y explicar el efecto de modificar la concentración, la presión y la temperatura a un sistema en equilibrio</i></p> <p><i>Definir ácidos y bases, según la teoría de Brönsted & Lowry</i></p> <p><i>Plantear ecuaciones de disociación de diferentes ácidos y bases.</i></p> <p><i>Definir pH y calcularlo para diferentes medios.</i></p> <p><i>Caracterizar el medio ácido y básico definir el comportamiento ácido y básico.</i></p> <p><i>Establecer las características de ácidos y bases desde su fuerza relativa.</i></p> <p><i>Calcular K_a y K_b e interpretar sus valores.</i></p> <p><i>Explicar el comportamiento ácido – base de las sales.</i></p> <p><i>Plantear ecuaciones de hidrólisis.</i></p> <p><i>Plantear ecuaciones de neutralización y realizar cálculos a partir de ellas.</i></p> <p><i>Caracterizar y explicar el efecto de ion común en diferentes situaciones.</i></p> <p><i>Caracterizar a las soluciones reguladoras y explicar sus características.</i></p>	<p>Reacciones incompletas: concepto de equilibrio</p> <p>Dimensión fenomenológica: condiciones macroscópicas del equilibrio químico</p> <p>Dimensión corpuscular: dinamicidad del equilibrio</p> <p>Aspectos cuantitativos del equilibrio</p> <p>Constante de equilibrio</p> <p>Composición de un sistema en equilibrio</p> <p>Modificaciones a un sistema en equilibrio: principio de Le Chatelier: efecto de la concentración, efecto de la presión, efecto de la temperatura</p> <p>Comportamiento ácido/base de los aminoácidos.</p> <p>Equilibrios ácido/base</p> <p>Disociación del agua: K_w</p> <p>pH, escala de pH.</p> <p>Fuerza relativa de ácidos y de bases</p> <p>Constantes de disociación de ácidos y bases</p> <p>Hidrólisis</p> <p>Neutralización. Punto estequiométrico</p> <p>Reactivos indicadores</p> <p>Efecto de ión común</p> <p>Soluciones reguladoras, características y acción.</p>	<p>Concepto termodinámico del equilibrio</p> <p>La constante de equilibrio y su relación con ΔG y ΔG°.</p> <p>Punto Isoeléctrico</p> <p>Cálculos de pH en soluciones de sales</p> <p>Curvas de titulación</p> <p>Curvas de titulación de Aminoácidos</p> <p>Cálculo de pH en soluciones reguladoras</p> <p>Equilibrios de solubilidad, K_{ps}</p>	<p>La tecnología de altas presiones en la industria química: la síntesis del amoníaco.</p> <p>Lluvia ácida</p> <p>Importancia del medio ácido / básico en las diferentes etapas de la digestión.</p> <p>Estudio de problemas ambientales del barrio/ ciudad del estudiante</p> <p>Ácidos/bases y salud</p> <p>Fertilizantes</p> <p>Insecticidas</p> <p>Regulación del pH sanguíneo</p>

UNIDAD 4: Dimensión cinética de las reacciones químicas

5 semanas

Esta unidad deberá encararse desde una perspectiva conceptual y no excesivamente operativa y mecanicista, jerarquizando el hecho de que el conocimiento de los conceptos básicos de cinética química permite: controlar la velocidad de una reacción; la identificación de los parámetros que influyen en la velocidad, que permite ajustar los valores de las variables de modo de obtener -en el laboratorio o en un proceso industrial- los productos que interesan, en tiempos razonables. Deberá conectarse el estudio cinético de una reacción con su estudio termodinámico de modo tal de mostrar que es posible variar la velocidad de una reacción, termodinámicamente espontánea, por ajuste de dichos parámetros.

Se pretende que el alumno, aplicando estos conceptos, pueda interpretar que los procesos químicos requieren un tiempo para producirse, y que éste depende de una serie de factores, que pueden ser modificados o controlados. También aquí deberá trabajarse desde la doble dimensión de análisis fenomenológica en cuanto a los conceptos generales relacionados con la velocidad de reacción y los factores que la modifican, y la dimensión teórica, elaborando un modelo cinético sencillo que le permita interpretar este concepto desde una perspectiva molecular y explicar los factores que determinan la modificación de la velocidad de una reacción.

En consecuencia, podrá abordar ejemplos de sistemas complejos en los cuales tienen lugar diferentes reacciones con velocidades distintas, por ejemplo, las que tienen lugar en el metabolismo celular, las cuales son controladas por el propio organismo donde se producen. También podrá, por ejemplo, interpretar la influencia de los catalizadores y de los inhibidores sobre reacciones indeseables, desde el punto de vista ecológico, o de importancia desde el punto de vista industrial.

Si bien la cinética química, puede ser un área de gran complejidad, en esta unidad, debe limitarse al estudio de situaciones sencillas: generalmente en sistemas homogéneos, en las que el orden de reacción está definido, según el modelo de las colisiones y para las cuales los mecanismos aceptados, consisten en unas pocas etapas elementales.

Dada la enorme cantidad de reacciones que se producen a una velocidad adecuada mediante el empleo de catalizadores, deberá tomarse como eje integrador con la primer unidad del curso, además de su gran interés biológico, el estudio de la catálisis enzimática. Se recomienda mostrar en clase, sistemas que evolucionan a velocidades muy diferentes: reacciones prácticamente instantáneas, reacciones con velocidades medibles en intervalos cortos y reacciones muy lentas.

Con respecto al uso de las relaciones concentración-tiempo, para reacciones simples de orden 0, 1 y 2, que se pueden obtener por integración de las correspondientes ecuaciones diferenciales, como contenido mínimo se planteará esta relación para el estudio

específico de reacciones de 1º orden, sin demostrarla. Como contenidos de profundización se podrá estudiar el caso de reacciones de orden 0 y 2.

Finalmente y tomando como referencia la catálisis, se podrá introducir una noción general de mecanismos de reacción. Fundamentalmente debe jerarquizarse el hecho de la existencia de reacciones elementales y no elementales, y que en este segundo caso se plantea desde un punto de vista teórico, un posible mecanismo para las mismas. Si bien se pueden poner ejemplos de algunos mecanismos de reacción sencillos tanto para reacciones inorgánicas como orgánicas, ésto se tratará solamente a los efectos de mostrar cuáles son los aspectos a tomar en cuenta en el momento de proponer un mecanismo de reacción posible.

Contenidos generales de la unidad

1. Velocidad media e instantánea de una reacción química.

- 1.1. Dependencia de la velocidad de reacción con la concentración.
- 1.2. Condiciones iniciales para una reacción
- 1.3. Orden de reacción.

2. Relación concentración-tiempo

- 2.1. Estudio específico de reacciones de 1º orden
- 2.2. Tiempo de semirreacción

3. Modelo cinético (teoría de las colisiones)

- 3.1. Choque eficaz
- 3.2. Energía de activación (a nivel molecular)

4. Factores que afectan la velocidad de una reacción química simple.

5. Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción.

- 5.1. Variación de V en función de la temperatura
- 5.2. Energía de activación. (dimensión fenomenológica)

6. Catálisis e inhibición.

- 6.1. Tipos de catalizadores.

6.2. Catálisis enzimática.

7. Mecanismos de reacción.

7.1. Reacciones elementales.

7.2. Reacciones no elementales.

7.3. Estudio de mecanismos sencillos

Unidad 4: Dimensión cinética de las reacciones químicas

Objetivos Generales:

1. Interpretar que los procesos químicos requieren un tiempo para producirse, y que éste depende de una serie de factores, que pueden ser modificados o controlados.
2. Reconocer la importancia de los catalizadores, especialmente los biológicos en la regulación de las velocidades con que ocurren las reacciones químicas.

Objetivos Específicos	Contenidos Mínimos	Contenidos de Profundización	Contenidos de contextualización
<i>Definir velocidad de reacción</i> <i>Caracterizar condiciones iniciales para una reacción</i> <i>Definir orden de reacción y calcularlo a partir de datos experimentales</i> <i>Plantear la ecuación de velocidad para una reacción</i> <i>Caracterizar desde el punto de vista cinético a las reacciones de 1° orden</i> <i>Calcular el tiempo medio de una reacción</i> <i>Describir el efecto cinético de variar la presión, concentración y temperatura de una reacción simple</i> <i>Explicar los factores mediante el modelo de las colisiones</i> <i>Establecer cualitativamente la relación entre v y t</i> <i>Interpretar diagramas de energía</i> <i>Definir energía de activación</i> <i>Explicar la acción de un catalizador/ inhibidor</i> <i>Identificar el rol de las proteínas como catalizadores: enzimas</i> <i>Definir reacciones elementales</i> <i>Diferenciar reacciones elementales de no elementales</i> <i>Definir mecanismo de una reacción</i> <i>Establecer los criterios para proponer un mecanismo de reacción</i>	Velocidad de reacción: media e instantánea Condiciones iniciales para una reacción Ley de velocidades: orden de reacción Determinación del orden de reacción Estudio cinético de reacciones de 1° orden Tiempo medio Factores que modifican la velocidad de una reacción Modelo cinético: teoría de las colisiones Efecto de la temperatura Energía de activación Catálisis e inhibición Catálisis enzimática Reacciones elementales Mecanismos de reacción	Estudio cinético de reacciones de orden 0 y 2 Teoría del estado de transición Ecuación de Arrhenius Estudio de algunos mecanismos sencillos.	Efecto de la temperatura: tiempo de cocción de los alimentos, conservación Convertidores catalíticos de los autos, Hidrogenación de un aceite para la obtención de shortenings, Reacciones enzimáticas (metabolismo, digestión, etc.) Reacciones de contaminación atmosférica. Obtención de ácido sulfúrico Síntesis del amoníaco Uso de antioxidantes Craqueo catalítico del petróleo Fabricación de biodiesel, Leudado de productos de panadería con levaduras Preparación del vino, la cerveza y el vinagre

Unidad 5: Reacciones químicas en los sistemas vivos

3 semanas

Esta unidad debería oficiar de síntesis del curso conectando la unidad 1 en la que se trabajan las biomoléculas desde una perspectiva estructural, con los aspectos característicos de las reacciones químicas trabajados en las unidades siguientes (energéticos, espontaneidad, equilibrio y cinética.) Así se podrá abordar el estudio de diferentes reacciones químicas implicadas en procesos biológicos. A modo de ejemplo se mencionan diferentes situaciones de las cuales el docente seleccionará algunas para su tratamiento, o propondrá otras de acuerdo a intereses y posibilidades.

- Propiedades químicas de las biomoléculas: oxidación de mono y disacáridos, hidrólisis de polisacáridos, hidrólisis y desnaturalización de proteínas. Hidrogenación de triglicéridos insaturados.
- Transformación de las biomoléculas en el proceso de digestión.
- Nociones de catabolismo y anabolismo. Reacciones enzima–sustrato.
- Fijación de oxígeno por la hemoglobina y su liberación a nivel tisular.
- El ADN y la síntesis proteica.
- Fotosíntesis.
- Industria de los alimentos. Productos lácteos. Fermentación, etc.

Consideraciones sobre la evaluación

Se reiteran las consideraciones efectuadas para el programa de 2ºBD. Las actividades de enseñanza y aprendizaje requieren procesos de evaluación para poder llevarse a cabo. La acción educativa no es una acción sin propósito sino que tiene un carácter finalista. Se acompaña siempre de procesos en los que se toma una conciencia más o menos clara de la distancia que existe entre una situación a la que se ha llegado y unos objetivos o criterios educativos determinados.

Para ser eficaz, la acción educativa debe autocorregirse de forma continua, regularse a sí misma en función del propósito que la guía y los puntos sucesivos alcanzados en el camino que la acercan o alejan de dicho propósito.

En esta concepción la evaluación, como proceso esencialmente cualitativo de toma de decisiones a partir de la información recabada durante el proceso de enseñanza y de aprendizaje, debe tener funciones, predominantemente, de identificación, diagnóstico, orientación y motivación.

Este proceso debe revestir un carácter continuo y realizarse con la perspectiva de regular los procesos de enseñanza y aprendizaje, modificar las estrategias didácticas y diseñar los mecanismos de corrección que sean necesarios. De esta manera, no puede ni debe limitarse a la corrección de pruebas realizadas en ciertas situaciones, sino que exige una labor sistemática de revisión de la tarea docente y del proceso de enseñanza.

En relación con el alumno, la evaluación no puede ser comprendida exclusivamente como un acto de determinación del grado de cumplimiento de los objetivos formulados para cada etapa del proceso de aprendizaje. Debe atender, fundamentalmente, al proceso en sí mismo y contribuir con éste, en la medida que la corrección del error cometido debe potenciar la ampliación y profundización del conocimiento adquirido. Es el control sistemático y continuo a través de las diferentes actividades que permite observar cómo se está produciendo el proceso de construcción del conocimiento por parte de los estudiantes.

Para cumplir con su función orientadora y que sea un mecanismo efectivo de regulación del aprendizaje es conveniente que los alumnos participen activamente en el proceso de evaluación, haciéndose progresivamente capaces de autoevaluar y coevaluar con mayor grado de objetividad sus actividades y actitudes.

Por otra parte, la función orientadora también debe determinar la forma de transmitir a los alumnos la información sobre su actividad escolar, y es fundamental que esta información no se limite a las calificaciones obtenidas en cada momento, ni se centre exclusivamente en los resultados de las tareas realizadas. Debe implicar comentarios sobre los procesos mediante los cuales se desarrolla su propio aprendizaje, sobre los errores cometidos en las tareas y la manera de superarlos; sobre sus hábitos y actitudes.

En este sentido las diferentes actividades de evaluación y el diseño más amplio y variado de instrumentos que permitan recoger la información necesaria, deben contemplar diversos aspectos:

- ✓ Conceptual, como el nivel de aprendizaje de los conceptos involucrados en los contenidos programáticos; capacidad de aplicar los mismos a situaciones nuevas, de reflexionar y analizar críticamente las informaciones a las que accede.

- ✓ Instrumental, que supone la capacidad de elaborar y ejecutar trabajos experimentales, al igual que la capacidad para analizar, interpretar y sistematizar la información obtenida.
- ✓ Actitudinal, que implica considerar también la actitud hacia el conocimiento científico, la responsabilidad ante el aprendizaje de los diversos contenidos como base de su formación; la responsabilidad ante el manejo y empleo del conocimiento, en su accionar en el medio donde se desenvuelve; la capacidad de aceptar observaciones y de modificar su conducta en consecuencia; trabajar en equipo aceptando diferentes papeles y responsabilidades dentro del mismo.

PROPUESTA DE CURSO PRÁCTICO

Para el curso práctico se propone una doble modalidad metodológica a realizarse en dos partes del período lectivo, tomando como división temporal entre ellas las vacaciones de invierno:

PRIMERA PARTE

Para la primer parte del curso, se sugiere continuar con la metodología planteada para el curso de 2º BD desarrollando actividades experimentales referidas a los módulos propuestos en el programa del curso teórico. Estas actividades estarán planteadas a **modo de problemas** que los alumnos deberán resolver de forma experimental, proponiendo diseños adecuados bajo la orientación del profesor. Se proponen actividades de tal modo que cada una de las cuales requerirá tres etapas diferentes de trabajo, las que podrán realizarse en la misma clase práctica o en clases consecutivas según la propuesta.

1º ETAPA: Formulación del problema y discusión del diseño experimental:

La comisión considera importante resaltar los aspectos indicados en esta etapa “tendientes a desterrar de los laboratorios el uso de técnicas estándares.” Para esto se sugiere:

- ✓ Plantear la situación como un problema con el fin de formular y contrastar posibles hipótesis.
- ✓ Operativizar las hipótesis y sacar consecuencias que permitan su contrastación.
- ✓ Proponer diseños experimentales discutiendo los detalles a tener en cuenta, su viabilidad o posibles alternativas.
- ✓ Analizar las posibles formas de medir las variables que intervienen y decidir los instrumentos más adecuados.
- ✓ Controlar las variables que influyen en el problema a estudiar.
- ✓ Planificar los pasos a seguir en la realización propiamente dicha del experimento.
- ✓ Elaborar las diferentes herramientas para la recogida y tratamiento de observaciones y datos.
- ✓ Considerar todas las precauciones posibles, tanto en lo que hace referencia al propio proceso de medida, como a los peligros físicos que pudieran darse.

Alguno/s de los ítems anteriores podrán no estar presentes o tener variaciones dependiendo de la naturaleza de la actividad propuesta.

2 º ETAPA: Ejecución de la actividad

3º ETAPA: Procesamiento y discusión de la información obtenida:

- ✓ Análisis crítico de los resultados. Este análisis, más que centrarse en comprobar en qué medida se cumplen las hipótesis de partida, tendría que incluir alguna reflexión sobre el campo de validez de los resultados obtenidos, fijar las situaciones límites que puedan haber sido establecidas, valorar el margen de error obtenido.
- ✓ Tener presente al carácter social del experimento científico, analizando la coherencia de otros resultados.
- ✓ Pedir a los alumnos que finalizada la actividad sea presentado un informe del trabajo práctico realizado, estructurado de forma que quede claro cuál ha sido el problema planteado, las hipótesis emitidas, etc. Se deberán incluir los comentarios oportunos sobre la realización propiamente dicha, imprevistos a los que hubo que enfrentarse, errores cometidos y detectados a posteriori, posibles mejoras a realizar en la actividad etc.

Actividades sugeridas:

- ✓ Prótidos: reconocer existencia de enlaces peptídicos y de ciertos grupos en aminoácidos en muestras de leche.
- ✓ Propiedades de proteínas
- ✓ Reconocimiento de glúcidos en distintos alimentos.
- ✓ Hidrólisis del almidón
- ✓ Obtención de jabones y/o detergentes.
- ✓ Estudio comparativo de jabones y detergentes.

1º control

- ✓ Medidas calorimétricas.
- ✓ Determinación del calor de diferentes reacciones químicas a presión constante
- ✓ Estudio cualitativo de los factores que modifican el equilibrio químico.

* Se sugiere hasta este momento del año seleccionar no más de 5 de las actividades propuestas.

2º control**SEGUNDA PARTE**

Para la segunda etapa se plantea una metodología diferente, que implica trabajar las actividades experimentales “a modo de pequeñas investigaciones”. Las experiencias concebidas como pequeñas investigaciones constituyen el núcleo fundamental de la propuesta más renovadora de la Enseñanza de las Ciencias, desde una perspectiva constructivista. El trabajo práctico de laboratorio, concebidos como pequeñas investigaciones, tienen por objetivo fundamental de esta propuesta que los alumnos puedan desarrollar una aproximación a la metodología de investigación, permitiendo la actividad creativa y el aprendizaje comprensivo, mediante la realización de las actividades que conducen al alumno a analizar cualitativamente los fenómenos, emitir hipótesis sobre las variables que influyen, realizar diseños experimentales para contrastar las hipótesis, recoger y analizar los datos que se obtienen en la experiencia, buscar regularidades que puedan adquirir el rango de leyes, verificar o modificar las hipótesis, extraer conclusiones, proyectar aplicaciones

Para el desarrollo de esta etapa se propone el siguiente esquema de trabajo:

Luego de finalizada la etapa anterior, (aproximadamente a partir de la 2º quincena de julio), se planteará la propuesta de trabajo a los alumnos que implicará:

Trabajo de investigación. Este trabajo se irá planificando y realizando en módulos que se desarrollarán durante este segundo semestre del curso práctico. A los mencionados módulos se irán intercalando actividades experimentales a los efectos de articular con los temas que se van trabajando en la parte teórica y con los tiempos que requiere el propio trabajo de investigación.

Módulo 1. Selección del tema de investigación y formación de subgrupos correspondientes de acuerdo a los intereses de los estudiantes.

Módulo 2. Orientación general del docente para continuar los trabajos de cada subgrupo y análisis del material bibliográfico consultado por los alumnos.

Módulo 3. Cada subgrupo presenta un avance del trabajo al docente y compañeros. Se realiza un análisis acerca de la viabilidad del trabajo y se realizan las recomendaciones correspondientes.

Módulos 4 Presentación de la investigación y/o realización de la/s actividades experimentales.

Actividades experimentales:

Se intercalarán con los módulos correspondientes al trabajo de investigación, seleccionando no más de 4 actividades de las que se presentan a continuación:

- ✓ Ácidos fuertes y débiles. Constantes de disociación.
- ✓ Propiedades ácido base de los aminoácidos
- ✓ Curvas de titulación.
- ✓ Soluciones reguladoras. Hidrólisis.
- ✓ Factores que modifican la velocidad de una reacción
- ✓ Determinación del orden de reacción.
- ✓ Efecto de la temperatura
- ✓ Catálisis: acción catalítica, acción de la pepsina, de la peroxidasa, por ejemplo.

3º Control

La Comisión entiende que esta metodología implica necesariamente concebir el curso como teórico práctico y por lo tanto ambas instancias deberían estar a cargo del mismo docente. Sugerimos un conjunto de actividades, sin perjuicio de otras que los docentes puedan seleccionar, para que, sobre la base del planteo metodológico propuesto, cada sala docente pueda organizar los contenidos del curso práctico tomando en cuenta la realidad de cada centro educativo.

Bibliografía recomendada para el docente

American Chemical Society (2005). "Química" Ed. Reverté
Atkins, P. (2005) "Principios de química". Ed. Panamericana
Autores Varios (2000) "Química, Polimodal I y II". Ed. Santillana.
Brown-Lemay-Bursten (2002) "Química, la ciencia central" Ed. Prentice-Hall.
Chang, R. (2000)⁸ "Química". Ed. Mc Graw Hill.
Dickerson, R, Gray, B.(1996). "Principios de Química" Ed. Reverté.
Hicks Gómez, J.J. (2007) "Bioquímica". Ed. McGraw Hill.

⁸ Última edición 2007

Hill – Kolb (1999). “Química para el nuevo milenio” Ed. Prentice-Hall.
 Lehninger y otros. (2005). “Principios de Bioquímica”. Ed. Omega.
 Lopez, J. (2001). “Problemas de Química”. Ed. Prentice Hall
 Macarulla, J. (1999) “Biomoléculas” Ed Reverté.
 MacNaught – Wilkinson (2003) “Compendio de terminología química - IUPAC”. Ed. Síntesis
 Mahan, B. (1996) “Química para preuniversitarios”. Ed. Fondo Educativo.
 Mathews, C.K., y otros (2002). Bioquímica. Ed. Addison Wesley
 Mckee, T. y Mckee, J. (2004) “Bioquímica” Ed. McGraw Hill.
 Morrison, R T y Boyd, R N (1990) “Química Orgánica.” Addison – Wesley
 Petrucci-Harwood-Herring (2004) “Química General” Ed. Pearson-Prentice Hall
 Silberberg, M.(2002) “Química La naturaleza molecular del cambio y la materia” Ed. McGraw Hill.
 Spiro- Stigliani (2004) “Química medioambiental”. Ed. Pearson- Prentice Hall
 Streyer
 Whitten-Davis-Peck (2003) “Los fundamentos de la química” Ed. Mc Graw Hill.

Bibliografía recomendada para el alumno

Brown-Lemay-Bursten (2002) “Química, la ciencia central” Ed. Prentice-Hall.
 Chang, R. (2000)⁹ “Química”.Ed. Mc Graw Hill.
 Hill y Kolb. “Química para el nuevo milenio”. Ed. Prentice Hall.
 Macarulla, J. (1999) “Biomoléculas” Ed Reverté.
 Masterton y otros (2003) “Química superior”. Ed. Interamericana
 Moore,J y otros (2000) “El mundo de la Química”. Ed. Pearson Educación..
 Seese y Daub (2000) “Química”. Prentice Hall.
 Silberberg, M.(2002) “Química La naturaleza molecular del cambio y la materia” Ed. McGraw Hill.
 Zumdahl, S. S. (2007) “Fundamentos de Química”. Ed. McGraw Hill.

⁹ Última edición 2007