



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
CAMPO DE CONOCIMIENTO: QUÍMICA

“CARTAS DESCRIPTIVAS DE LA INDUSTRIA QUÍMICA EN MÉXICO, BASADAS
EN EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA QUÍMICA III DEL
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES”.

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

PRESENTA:
CITLALI RUIZ SOLÓRZANO

TUTOR PRINCIPAL:
DRA. MARGARITA FLORES ZEPEDA, FES CUAUTITLÁN

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:
DR. ADOLFO EDUARDO OBAYA VALDIVIA, FES CUAUTITLÁN
DRA. CLARA ROSA MARÍA ALVARADO ZAMORANO, ICAT UNAM

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, SEPTIEMBRE 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contenido

Introducción.....	9
Capítulo 1. Marco referencial.....	10
1.1 Definición del problema	10
1.2 Justificación	11
1.3 Objetivos.....	12
Objetivo General	12
Objetivos Específicos.....	12
Capítulo 2. Marco teórico	13
2.1 Marco pedagógico	13
2.1.1 La Educación Media Superior en el Sistema Educativo Nacional	13
2.1.2 El Colegio de Ciencias y Humanidades	15
2.1.3 Planes de Estudio del Colegio de Ciencias y Humanidades ...	17
2.1.3.1 Plan de Estudios 1971	18
2.1.3.2 Plan de Estudios 1996.....	20
2.1.4 Orientación y Sentido de las Áreas 2006	23
2.1.4.1 Contribución del Área de Ciencias Experimentales al Perfil de Egreso.....	25
2.1.5 El Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades	25
2.1.6. Las cartas descriptivas.....	33

2.2 Marco Disciplinar	36
2.2.1 La Asignatura Química en el Plan de Estudios 1971	36
2.2.2 La asignatura Química en el Plan de Estudios 1996.....	37
2.2.2.1 El programa 2003 de Química III.....	39
2.2.2.2 El programa 2016 de Química III.....	41
2.2.3 Conceptos, habilidades y actitudes que se busca desarrollar en la asignatura Química.....	43
2.2.4 Las TIC en la enseñanza de la Química	46
Capítulo 3. Marco Metodológico.....	48
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	48
3.2 Hipótesis.....	49
3.3 Muestra objeto de estudio	50
3.3.1 Generalidades de la muestra	50
3.4 Procedimiento de Elaboración de la Secuencia Didáctica.....	54
3.5 Estudio exploratorio	64
3.6 Herramientas de recolección y procesamiento de la información..	67
Capítulo 4. Resultados	69
4.1 Cartas descriptivas de la Industria Química en México: Secuencia Didáctica.	69
4.1.1 Carta Descriptiva de la Unidad 1.....	70

4.1.2 Carta Descriptiva de la Unidad 2.....	77
4.1.3 Carta Descriptiva de la Unidad 3.....	95
4.2 Análisis Cualitativo: Eficacia e Idoneidad de las Estrategias Empleadas	109
4.3 Análisis Cuantitativo: Eficacia e Idoneidad de las Estrategias Empleadas	115
4.4 Comparativo de acreditación, reprobación y deserción de los estudiantes de la muestra entre los cursos de Química I y II y el curso de Química III.....	124
4.5 Comparativo de calificación promedio obtenida entre los estudiantes de la muestra del presente estudio y las generaciones anteriores.....	127
4.6 Comparativo de porcentajes de acreditación, reprobación y deserción entre los estudiantes de la muestra y generaciones anteriores en la asignatura Química III	128
Capítulo 5. Conclusiones	130
Referencias	136

Índice de Tablas

Tabla 1: Mapa curricular del Plan de Estudios 1996.....	22
Tabla 2: Unidades de la asignatura Química III (Programa 2003)	40
Tabla 3: Preguntas Generadoras de las Unidades de la asignatura Química III (Programa 2003)	40
Tabla 4: Unidades de la asignatura Química III (Programa 2016)	41
Tabla 5: Preguntas Generadoras de las Unidades de la asignatura Química III	42
Tabla 6: Distribución de la muestra por grupo y género	50
Tabla 7: Distribución de la muestra por situación académica	51
Tabla 8: Situación académica de los estudiantes de la muestra. Datos obtenidos de la Lista Dálmata al inicio del semestre 2019–1 (incluye los periodos extraordinarios entre 2017–1 y 2019–1).....	53
Tabla 9: Cronograma de las Sesiones del Ciclo Escolar 2019–1 para la Asignatura	64
Tabla 10: Identificación de las Estrategias Empleadas en la Asignatura Química III (Ciclo Escolar 2019–1).....	116
Tabla 11: Resumen de calificaciones asignadas a cada estrategia.....	123
Tabla 12: Distribución de aprobación, reprobación y deserción; calificación obtenida en Química III en el presente estudio	124
Tabla 13: Comparativo de acreditación, reprobación y deserción de los estudiantes que participaron en el estudio, entre los cursos de Química I y II y el curso de Química III	126

Índice de Figuras

Figura 1: Sistema Educativo Nacional, SEP, 2015	14
Figura 2: Sucesos fundamentales desde la creación del CCH a la fecha ..	17
Figura 3: Mapa Curricular del Plan de Estudios 1971	19
Figura 4: Enfoque Pedagógico del Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades	31
Figura 5: Postulados del Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades	32
Figura 6: Niveles Cognitivos empleados en el CCH	39
Figura 7: Conceptos, habilidades y actitudes que se busca desarrollar en las asignaturas Química I a IV y en interdisciplina con las asignaturas del Área de Ciencias Experimentales (ACE)	45
Figura 8: Triángulo Pedagógico en el CCH	54
Figura 9: Diseño de carta descriptiva empleada para la enseñanza de la Industria Química en México	62
Figura 10: Secuencia de elaboración de materiales y realización de estudio exploratorio.....	66
Figura 11: Cuestionario para evaluar la eficacia e idoneidad de las estrategias	68
Figura 12: Secuencia del estudio exploratorio	116

Índice de Gráficas

Gráfica 1: Distribución en porcentaje de estudiantes por grupo según su género	51
Gráfica 2: Distribución en porcentaje de estudiantes según su situación académica	52
Gráfica 3: Porcentajes de acreditación (AC), reprobación (NA) y deserción (NP) en Químicas I y II de los estudiantes de la muestra	53
Gráfica 4: Distribución de frecuencias sobre la aceptación de los estudiantes del grupo 703 respecto a las estrategias empleadas	117
Gráfica 5: Distribución de frecuencias sobre la aceptación de los estudiantes del grupo 737 respecto a las estrategias empleadas	118
Gráfica 6: Distribución de frecuencias sobre la aceptación de los estudiantes del grupo 718 respecto a las estrategias empleadas	119
Gráfica 7: Distribución de frecuencias sobre la aceptación de los estudiantes del grupo 723 respecto a las estrategias empleadas	120
Gráfica 8: Distribución de frecuencias sobre la aprobación de los estudiantes del grupo 724 respecto a las estrategias empleadas	121
Gráfica 9: Distribución de frecuencias sobre la aceptación de los estudiantes de la muestra respecto a las estrategias empleadas	122
Gráfica 10: Calificación asignada por los estudiantes de la muestra a las estrategias empleadas	123
Gráfica 11: Porcentajes de acreditación (AC), reprobación (NA) y deserción (NP) de los estudiantes de la muestra en Química III	125

Resumen

Con el propósito de auxiliar a docentes de nuevo ingreso y a estudiantes en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la asignatura Química III que se imparte en el Colegio de Ciencias y Humanidades (oficialmente Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades ENCCH), se elaboró material educativo consistente en una secuencia didáctica integrada por tres cartas descriptivas del programa de estudios en vigor, con el objetivo de que los estudiantes adquirieran conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales a fin de contribuir al desarrollo del perfil del estudiante como sujeto de aprendizaje activo y promotor del conocimiento, apoyado por docentes mediadores y guías.

Para la elaboración de la secuencia didáctica, *Cartas Descriptivas de la Industria Química en México*, se realizó el estudio del Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades y de sus Planes y Programas de Estudio desde sus orígenes hasta la fecha.

La propuesta didáctica se aplicó en grupos de quinto semestre durante el ciclo escolar 2019–1. Los resultados encontrados son alentadores, tanto por los datos numéricos como por los comentarios positivos, críticos y propositivos vertidos por los estudiantes, así como por las sugerencias de cómo mejorar las estrategias didácticas empleadas en la secuencia.

A partir de los resultados obtenidos al realizar este estudio, se concluye que, para aumentar la calidad de la educación, se requiere contar con docentes, comprometidos en mejorar el proceso de enseñanza–aprendizaje, que conozcan los antecedentes históricos de la Institución y el contexto de la población estudiantil, y que realicen una planeación didáctica puntual y oportuna, así como su aplicación y evaluación sistemática.

Introducción

En congruencia con la Dirección General del Bachillerato de la Secretaría de Educación Pública, el Colegio de Ciencias y Humanidades así como todas las escuelas que imparten Educación Media Superior “tiene la finalidad de generar en el educando el desarrollo de una primera síntesis personal y social que le permita su acceso a la educación superior, a la vez que le dé una comprensión de su sociedad y de su tiempo y lo prepare para su posible incorporación en el trabajo productivo” (SEP–DGB, 2013, p.1)

En este trabajo se hace un recorrido por el origen y la historia del CCH y un detallado análisis de su Modelo Educativo, para estar en posición de elaborar una secuencia didáctica basada en cartas descriptivas del programa actualizado 2016 de la asignatura Química III, congruente con la misión y visión de la institución. El material educativo elaborado incluye presentaciones para los estudiantes, lecturas, videos, actividades experimentales e instrumentos de evaluación, entre otros recursos, de los que se puede disponer en forma digital e impresa, cuyo objetivo principal es orientar el proceso de enseñanza–aprendizaje para contribuir con la formación y adquisición del perfil de egreso que demanda la institución.

La aplicación de las tres cartas descriptivas que constituyen la secuencia didáctica *Cartas Descriptivas de la Industria Química en México*, se realizó en cinco grupos de quinto semestre durante las 32 sesiones que duró el curso, en el ciclo escolar 2019–1, los resultados obtenidos fueron analizados cualitativa y cuantitativamente y permitieron constatar que cuando se realiza una planeación didáctica creativa, innovadora y congruente con el perfil de los actores educativos es posible contribuir para alcanzar los propósitos académicos, culturales y sociales para los que esta institución educativa fue creada.

Capítulo 1. Marco referencial

1.1 Definición del problema

Los primeros acercamientos a las Ciencias Experimentales inician en la educación básica en los niveles preescolar, primaria y secundaria, pero es en la Educación Media Superior donde se busca que el estudiante aprenda las bases de sus contenidos y métodos y adquiera el interés y el gusto por el conocimiento y el trabajo científico, sobre todo si va a cursar estudios superiores en el área de las Ciencias Experimentales.

Para aprender y enseñar Química es indispensable vincular contenidos y método; relacionar los niveles de descripción de la materia –macroscópico y nanoscópico-; conocer su simbología y lenguaje; desarrollar, entre otras, destrezas en el manejo de materiales y equipo, habilidades de observación y abstracción; propiciar actitudes favorables hacia el cuidado y protección de sí mismos y del medio ambiente, reflexionar sobre los beneficios que aportan la ciencia y la tecnología aunados a los daños ambientales y sociales que su mal manejo puede provocar; poner en práctica valores como la tolerancia, la responsabilidad y la solidaridad en el trabajo individual y colaborativo que se desarrolla dentro del aula. Todo lo anterior constituye un verdadero reto tanto para el docente que organiza las interacciones en el aula como para los estudiantes que viven el proceso, reflexión que obedece a la experiencia alcanzada al impartir la asignatura durante un tiempo y lograr entender los enfoques disciplinar y didáctico del Modelo Educativo del CCH.

Aunado a lo anterior, en el CCH, como en muchas instituciones educativas, laboran docentes de reciente ingreso que, por falta de experiencia y por desconocimiento del Modelo Educativo, podrían hacer una interpretación errónea de los programas indicativos de las asignaturas; basarse en la temática y no en los aprendizajes al impartir las clases y abordar los contenidos con diferente nivel cognitivo al indicado, entre otras dificultades.

Cabe agregar que en el documento *Población estudiantil del CCH ingreso, tránsito y egreso* se indica que la generación 2009 (última que reporta) tuvo 75 % de acreditación, 11 % de reprobación y 14 % de deserción con promedio de calificación de 7.8 en la asignatura Química III y que el bloque de especialización de las materias del área de Ciencias Experimentales, tiene el segundo lugar del porcentaje de acreditación más bajo después del bloque de Matemáticas (pp. 70–71).

Ante la problemática anteriormente descrita, se requiere buscar alternativas de solución, motivo por el cual, se presenta este trabajo que busca remediar en parte la situación, con la propuesta del empleo de cartas descriptivas para desarrollar la planeación didáctica del programa 2016 de Química III que se imparte en el quinto semestre del bachillerato del CCH, apegada a su modelo educativo. Esta iniciativa se propone apoyar el trabajo del docente de reciente ingreso a la institución y evidentemente el aprendizaje de los estudiantes y como consecuencia obtener un incremento del índice de aprobación en la asignatura.

Se pretende, además, que las cartas descriptivas elaboradas sean consideradas como modelo para crear recursos didácticos de otras asignaturas para contar con material educativo actualizado, versátil y apropiado.

1.2 Justificación

Se busca auxiliar a docentes de nuevo ingreso y a aquellos que desconozcan el modelo educativo y el programa 2016 de la asignatura Química III, al proporcionar una secuencia didáctica acorde a la temática, haciendo uso de la infraestructura física y humana de la que dispone la institución.

Se propone una secuencia didáctica en medios digital e impreso, que dé cuenta del grado de dificultad y los alcances con los que se debe abordar la temática; de las estrategias de enseñanza y de las actividades de aprendizaje; de los materiales didácticos que pueden emplearse; de los espacios educativos con los que cuenta el Colegio y de los instrumentos de evaluación que se pueden aplicar,

para que el proceso de enseñanza–aprendizaje sea exitoso y acorde al modelo y a la infraestructura institucional.

Así mismo, se plantea apoyar el proceso de aprendizaje de estudiantes que se ausentan o abandonan la clase por problemas fortuitos y de quienes desean reforzar o ampliar los conocimientos adquiridos en el aula.

1.3 Objetivos

Con el desarrollo del presente estudio, se pretende mejorar el proceso de enseñanza–aprendizaje en la asignatura Química III y se pretende abatir el índice de reprobación, mediante los siguientes objetivos específicos.

Objetivo General

Elaborar una secuencia didáctica integrada por tres Cartas Descriptivas de la Industria Química en México, basadas en el programa de Química III del Colegio de Ciencias y Humanidades, para apoyar el proceso de enseñanza de los docentes y el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Objetivos Específicos

- 1) Elaborar mapas conceptuales que representen gráficamente la temática de la disciplina abordada en cada unidad del programa.
- 2) Elaborar presentaciones dirigidas a los estudiantes que les muestren el aprendizaje esperado y los conocimientos conceptuales necesarios para alcanzarlo, en cada sesión de trabajo.
- 3) Elaborar un compendio de recursos didácticos que apoyen la secuencia didáctica, constituida por 32 sesiones, 64 horas clase y 16 horas extraclase.
- 4) Elaborar instrumentos de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa que retroalimenten al estudiante en su actividad formativa y al docente de escasa experiencia educativa para hacer los ajustes pertinentes a la planeación didáctica.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Marco pedagógico

Con el fin de conocer cómo se enseña y cuáles son las pretensiones de lo que los estudiantes deben aprender en el bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, se analizan, la evolución de los Planes y Programas de Estudio que circunscriben su marco pedagógico y el contexto histórico social desde su creación. Además, se indica por qué las cartas descriptivas, son un adecuado instrumento didáctico para llevar su Modelo Educativo al aula.

2.1.1 La Educación Media Superior en el Sistema Educativo Nacional

En México, el Sistema Educativo está compuesto por los tipos: Básico, Medio Superior y Superior, en las modalidades escolar, no escolarizada y mixta. Dado el entorno en donde se desarrolla el presente estudio, se revisa la modalidad Medio–Superior, la cual comprende el nivel de bachillerato, así como los demás niveles equivalentes a éste, y la educación profesional que no requiere bachillerato o sus equivalentes (SEMS, 2017, p.1).

La Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), creada el 22 de enero de 2005, es el órgano interno de control de la Secretaría de Educación Pública (SEP) que establece las normas y las políticas para la planeación, organización y evaluación académica y administrativa de la Educación Media Superior (EMS).

A continuación, se presenta el esquema del Sistema Educativo Nacional en el que se aprecia que la Educación Media Superior tiene las funciones propedéutica y terminal, modalidades que ofrece el Colegio de Ciencias y Humanidades.

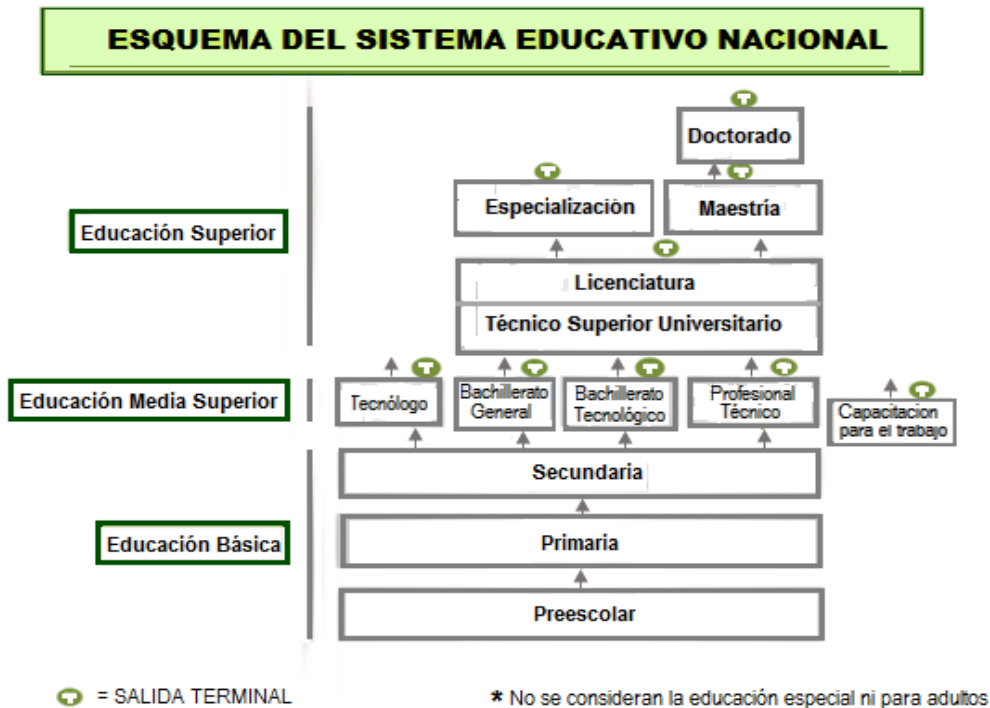


Figura 1: Sistema Educativo Nacional, SEP, 2015

El Secretario de Educación Pública Esteban Moctezuma Barragán (2019), manifestó que “la Educación Media Superior es el reto educativo del momento” en el seminario *Líneas de Políticas Públicas para la Educación Media*, en dicha reunión se coincidió en que, para lograr una educación incluyente y de calidad, se requiere atender la heterogeneidad del bachillerato en sus más de 30 diferentes subsistemas (SEMS, 2017, p.1).

La SEP coordina presupuestariamente a los llamados organismos educativos autónomos, entre ellos la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que tiene autogobierno y libertad técnica (Ugalde, 2016, pp. 261–263); los planteles que brindan programas de EMS son la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), la totalidad de su subsidio público proviene del Gobierno Federal.

2.1.2 El Colegio de Ciencias y Humanidades

El Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) fue creado el 1º de febrero de 1971, en la Gaceta UNAM conocida como Gaceta Amarilla, se menciona que su fundación se aprobó por unanimidad en la sesión ordinaria del Consejo Universitario del 26 de enero del mismo año (Gaceta UNAM, 1º de febrero 1971, p. 1). El Dr. Pablo González Casanova, entonces rector de la UNAM declaraba que:

“El Colegio de Ciencias y Humanidades resuelve por lo menos tres problemas que hasta ahora sólo habíamos planteado y resuelto de forma parcial: 1º Unir a distintas facultades y escuelas que originalmente estuvieron separadas. 2º Vincular la Escuela Nacional Preparatoria a las facultades y escuelas superiores, así como a los institutos de investigación. 3º Crear un órgano permanente de innovación de la Universidad capaz de realizar funciones distintas sin tener que cambiar toda la estructura universitaria, adaptando el sistema a los cambios y requerimientos de la propia Universidad y del país” (Gaceta UNAM, 1º de febrero 1971, p. 1).

En dicha gaceta, se exponen los motivos de la creación del ciclo de bachillerato, se señala la ubicación de los 3 primeros planteles, Azcapotzalco, Naucalpan y Vallejo (un año después abrieron los planteles Oriente y Sur), se explicita el Plan de Estudios académico y sus reglas de aplicación, además, se da a conocer el Reglamento de la Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato. (Gaceta UNAM, 1º de febrero 1971 pp. 2–6)

El CCH ofrecía un ciclo preparatorio y terminal con un Plan de Estudios que era “la síntesis de una experiencia pedagógica que combatía el vicio del enciclopedismo”, haciendo énfasis en la preparación del estudiante en materias básicas para su formación, dichas materias debían “permitir vivencia y experiencia del método experimental, del método histórico, de las matemáticas, del español, de lengua extranjera, de una forma de expresión plástica” (Gaceta UNAM, 1º de febrero 1971, p.7)

La cultura que proponía consistía “en aprender a dominar, a trabajar, a corregir el idioma nacional en los talleres de redacción, en aprender a aprender, a informarse en los talleres de investigación, así como despertar la curiosidad por la lectura y en aprender a leer y a interesarse por el estudio de los grandes autores” (Gaceta UNAM, 1º de febrero 1971, p. 7).

Señalaba que en la educación superior había 199,000 estudiantes en relación a 10,088,000 de la matrícula potencial de 1970, menos del 2 % y que la selección “era excesiva no necesariamente académica sino social y económica”, por lo que se requería de una Universidad obligada a “liberar fuentes de enseñanza para atender a aquellos estudiantes deseosos de aprender y de ingresar a sus aulas haciendo al mismo tiempo cuanto esfuerzo sea necesario para que realmente aprendan y que aumenten día a día la profundidad de sus estudios científicos humanistas y técnicos” (Gaceta UNAM, 1º de febrero 1971, p.7)

Hablaba de la Universidad como fuente de innovación y del Colegio como motor de esa innovación que abría nuevas oportunidades a jóvenes, magisterio e investigadores y planeaba para ese año opciones en licenciaturas, posgrado e investigación. Fundamentaba su filosofía afirmando:

Por todo ello el Colegio será el resultado de un esfuerzo de la Universidad como verdadera universidad, de las facultades e institutos como entidades ligadas y coordinadas y de sus profesores, estudiantes y autoridades en un esfuerzo por educar más y mejor a un mayor número de mexicanos y por enriquecer nuestras posibilidades de investigación en un país que requiere de la investigación científica, tecnológica y humanística, cada vez más si quiere ser, cada vez más, una nación independiente y soberana con menos injusticias y carencias (Gaceta UNAM, 1º de febrero 1971, p. 7).

El proyecto del Colegio de Ciencias y Humanidades no se consolidó como se había pensado en sus inicios, la actual Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades conserva sus 5 planteles de nivel bachillerato, posee un Modelo

Educativo basado en los principios señalados en la Gaceta Amarilla y se ha actualizado y adecuado a los requerimientos y retos que le ha impuesto la sociedad.

2.1.3 Planes de Estudio del Colegio de Ciencias y Humanidades

Después de la creación del CCH en 1971, ocurren algunos sucesos fundamentales que determinan su estado actual.

Se instaure el Consejo Técnico en 1992; se actualiza el Plan de Estudios en 1996; obtiene el rango de Escuela Nacional en 1997; se instala la Dirección General en 1998, antes la máxima autoridad del Colegio ocupaba el puesto de Coordinador General; se actualizan los Programas de Estudio en 2003; se publica el documento Orientación y Sentido de las Áreas en 2006 y finalmente se actualizan por segunda ocasión los Programas de Estudio en 2016, como se muestra en la figura 2.

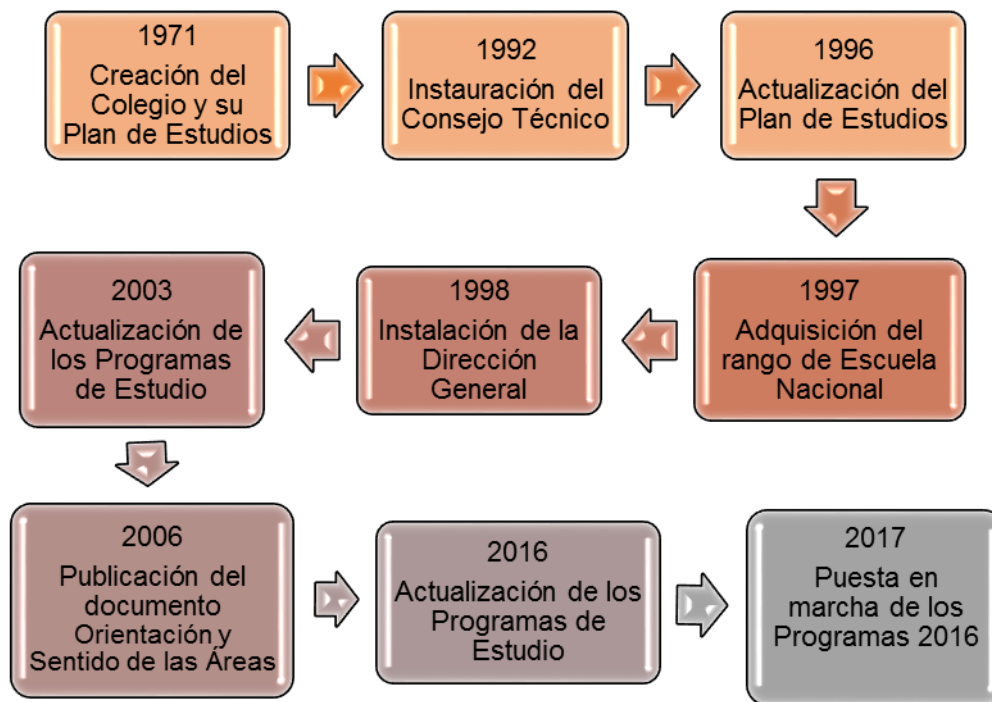


Figura 2: Sucesos fundamentales desde la creación del CCH a la fecha

2.1.3.1 Plan de Estudios 1971

En las Reglas y Criterios de Aplicación del Plan de Estudios 1971 se determina:

La revisión permanente y actualización del Plan de Estudios; la organización de conferencias destinadas a explicar el Plan de Estudios y sus reglas de resultados en cada plantel de la unidad académica, la organización de conferencias y mesas redondas explicando el significado de las materias por las que el estudiante tiene que optar, la publicación de cuadernos de orientación profesional sobre las distintas materias y su relación con la formación científica, humanística tecnológica y artística, entre otros aspectos (Gaceta UNAM, 1º de febrero 1971, p. 4).

Además, se establecen las asignaturas básicas de los cuatro primeros semestres y las asignaturas optativas del último año. En la figura 3, se muestra el Mapa Curricular del Plan de Estudios 1971, en el que se encuentra la asignatura Química I en segundo semestre; Método Experimental: Física, Química y Biología en cuarto semestre y como optativas las Químicas II y III en quinto y sexto semestres respectivamente.

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES UNIDAD ACADÉMICA DEL CICLO DE BACHILLERATO PLAN DE ESTUDIOS ACADÉMICO Y REGLAS DE APLICACION											
PRIMER SEMESTRE	HS	SEGUNDO SEMESTRE	HS	TERCER SEMESTRE	HS	CUARTO SEMESTRE	HS	QUINTO SEMESTRE	HS	SEXTO SEMESTRE	HS
MATEMATICAS I	4	MATEMATICAS II	4	MATEMATICAS III	4	MATEMATICAS IV	4	1a. OPCION (A ESCOGER UNA SERIE EN FORMA OBLIGATORIA)			
								MATEMATICAS V LOGICA I ESTADISTICA I	4	MATEMATICAS VI LOGICA II ESTADISTICA II	4
								2a. OPCION (A ESCOGER UNA SERIE EN FORMA OBLIGATORIA)			
FISICA I	5	QUIMICA I	5	BIOLOGIA I	5	METODO EXPERIMENTAL: FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA	5	FISICA II QUIMICA II BIOLOGIA II	5	FISICA III QUIMICA III BIOLOGIA III	5
								3a. OPCION (A ESCOGER UNA SERIE EN FORMA OBLIGATORIA)			
HISTORIA UNIVERSAL, MODERNA Y CONTEMPORANEA	3	HISTORIA DE MEXICO II	3	HISTORIA DE MEXICO I	3	TEORIA DE LA HISTORIA	3	ESTETICA I ETICA Y CONOCIMIENTO DEL HOM- BRE I FILOSOFIA I	3	ESTETICA II ETICA Y CONOCIMIENTO DEL HOM- BRE II FILOSOFIA II	3
								4a. OPCION (A ESCOGER DOS SERIES EN FORMA OBLIGATORIA)			
TALLER DE REDACCION I	3	TALLER DE REDACCION II	3	TALLER DE REDACCION E INVESTI- GACION DOCUMENTAL II	3	TALLER DE REDACCION E INVESTI- GACION DOCUMENTAL II	3	ECONOMIA I CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES I PSICOLOGIA I DERECHO I ADMINISTRACION I GEOGRAFIA I GRIEGO I LATIN I	3	ECONOMIA II CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES II PSICOLOGIA II DERECHO II ADMINISTRACION II GEOGRAFIA II GRIEGO II LATIN II	(6)
								5a. OPCION (A ESCOGER UNA SERIE EN FORMA OBLIGATORIA)			
TALLER DE LECTURA DE CLASICOS UNIVERSALES.	2	TALLER DE LECTURA DE CLASICOS ESPAÑOLES E HISPANOAMERICA- NOS	2	TALLER DE LECTURA DE AUTORES MODERNOS UNIVERSALES.	2	TALLER DE LECTURA DE AUTORES MODERNOS ESPAÑOLES E HISPANO- AMERICANOS	2	CIENCIAS DE LA SALUD I CIBERNETICA Y COMPUTACION I CIENCIA DE LA COMUNICACION I DISEÑO AMBIENTAL I	2	CIENCIAS DE LA SALUD II CIBERNETICA Y COMPUTACION II CIENCIA DE LA COMUNICACION II DISEÑO AMBIENTAL II	2
IDIOMA EXTRANJERO	3	IDIOMA EXTRANJERO	3	IDIOMA EXTRANJERO	5	IDIOMA EXTRANJERO	5	TALLER DE EXPRESION GRAFICA I		TALLER DE EXPRESION GRAFICA II	
SUMA TOTAL DE HORAS	20		20		22		22		20		20
OPCIONAL: ADIESTRAMIENTO PRACTICO PARA LA OBTENCION DEL DIPLOMA DE TECNICO, NIVEL BACHILLERATO											

Figura 3: Mapa Curricular del Plan de Estudios 1971

2.1.3.2 Plan de Estudios 1996

En 1991, 20 años después de la creación del CCH, se impulsa como actividad académica e institucional la revisión del Plan y los Programas de Estudio del ciclo de bachillerato, posteriormente en 1996 se publica el Plan de Estudios Actualizado (PEA), un detallado documento en el que firma como Coordinador General del Colegio el Lic. Jorge González Teyssier. En el documento, el CCH se reafirma como bachillerato propedéutico, general y de cultura básica donde el estudiante es sujeto de cultura y el docente es sujeto facilitador o auxiliar en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Dicho Plan de Estudios se elaboró teniendo como fundamentos: el perfil real de ingreso del estudiante (condiciones culturales y sociales), los rasgos de la cultura contemporánea (transformaciones en los aspectos de globalización, ambientales, éticos y tecnológicos), los datos estadísticos de eficiencia terminal del ciclo de bachillerato (cerca al 30 % en 3 años) y el desempeño en la educación superior de sus egresados (destacando las deficiencias en el área de Matemáticas y Ciencias Experimentales), además de las características del ejercicio real docente.

Entre los *Problemas de Docencia* que se describen en la *Fundamentación de la Actualización del Plan y los Programas de Estudio* se mencionan los siguientes: La ausencia de una comprensión precisa sobre el Modelo Educativo del Colegio, el incremento de una docencia verbalista y expositiva, la heterogeneidad en la preparación pedagógica y disciplinar. También, la contradicción en las formas de acreditación, en los enfoques de las asignaturas y en las estrategias fundamentales de trabajo, el exceso de contenidos de Biología en la asignatura Método Experimental, la carencia de un marco general compartido que determinara la enseñanza de las áreas, la falta de actualización de los programas y la desvinculación de contenidos. (Plan de Estudios Actualizado [PEA], 1996, pp. 28 y 29).

Para mejorar los resultados que el Colegio había conseguido hasta ese momento, entre otras acciones académicas, se decide incrementar el número de horas de atención en grupo escolar, fijar sesiones de dos horas en todas las asignaturas, incrementar en un semestre lo asignado a Biología, Física y Química, e introducir la materia Taller de Cómputo. En cuanto a las acciones docentes se resuelve implementar un programa permanente de formación de profesores y un programa de reorganización del trabajo académico. En relación al apoyo a los estudiantes se definen la estructura y funciones de los servicios auxiliares como la biblioteca, los laboratorios, los departamentos de Psicopedagogía, Audiovisual, Opciones Técnicas, Educación Física y Difusión Cultural.

Se definen cuatro áreas en las que se organizan las asignaturas que se imparten en el Colegio, por compartir sus métodos y principios básicos, el Área de Ciencias Experimentales, el Área Histórico Social, el Área de Matemáticas y el Área de Talleres y Comunicación. De cada una de estas áreas se puntualizan la orientación y sentido y se sientan las bases de nuevos programas de estudio. Se determina el perfil de egreso del estudiante y la forma en que las cuatro áreas contribuyen para lograr este perfil. Se explicitan, la forma en que se seleccionan las asignaturas optativas de quinto y sexto semestres y los requisitos de ingreso, permanencia y egreso del Colegio; también los criterios para la implantación, transición y evaluación de la actualización del Plan de Estudios.

En la tabla 1 se muestra el Mapa Curricular del Plan de Estudios 1996 (plan vigente y considerado en este estudio del cual emanan los Programas de Estudio 2003 y 2016), en el que se encuentran las asignaturas básicas Química I en primer semestre, Química II en segundo semestre y las asignaturas optativas Química III en quinto semestre y Química IV en sexto semestre.

Tabla 1: Mapa curricular del Plan de Estudios 1996

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestres 5 y 6
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV	Obligatorias Filosofía I y II
Taller de cómputo (se cursa en el semestre I o II)	Educación física (se cursa en el semestre I o II)	Física I	Física II	1a opción Cálculo I y II, Estadística I y II, Cibernética y Computación I y II
Química I	Química II	Biología I	Biología II	2a opción Biología III y IV, Física III y IV, o Química III y IV
Historia universal moderna y contemporánea I	Historia universal moderna y contemporánea II	Historia de México I	Historia de México II	3a opción Temas selectos de Filosofía
Taller de lectura, redacción e iniciación a la investigación documental I	Taller de lectura, redacción e iniciación a la investigación documental II	Taller de lectura, redacción e iniciación a la investigación documental III	Taller de lectura, redacción e iniciación a la investigación documental IV	4a opción Administración I y II, Antropología I y II, Ciencias de la salud I y II, Ciencias políticas y sociales I y II, Derecho I y II, Economía, Geografía I y II, Psicología I y II, Teoría de la Historia I y II
Inglés I / Francés I	Inglés II / Francés II	Inglés III / Francés III	Inglés IV / Francés IV	5a opción Griego I y II, Latín I y II, Lectura y análisis de textos literarios I y II, Taller de comunicación I y II, Taller de diseño ambiental I y II, Taller de expresión gráfica I y II

Fuente: Plan de Estudios Actualizado (p. 81)

2.1.4 Orientación y Sentido de las Áreas 2006

El documento Orientación y Sentido de las Áreas del Plan de Estudios Actualizado se publicó en febrero del año 2006, siendo director del CCH el Dr. José de Jesús Bazán Levy, es el resultado de varios años de trabajo de la comunidad del Colegio, en el “se detalla la orientación disciplinaria y el sentido educativo, es decir las formas de trabajo o métodos que en el colegio se deben seguir para lograr el aprendizaje y la formación integral de los estudiantes en los campos del saber” (DGCCH, Orientación y Sentido de las Áreas, 2006, p. 5).

Para atender al concepto de cultura básica, en el documento se señala que el enciclopedismo es la “acumulación sin jerarquía de elementos y la parcelación desintegrada y estrecha del trabajo académico” (DGCCH, Orientación y Sentido de las Áreas, 2006, p. 7) y ya que en el Colegio se busca que el estudiante sepa distinguir y jerarquizar los contenidos, al concentrarse en lo esencial, en lo básico; adquiera una visión sistemática del conocimiento al relacionar las materias impartidas; logre un aprendizaje significativo al saber para qué sirve ese conocimiento y relacionarlo con las diferentes situaciones que se le presentan en la vida; surgen cuatro áreas o campos de conocimiento:

- Área de Ciencias Experimentales
- Área de Matemáticas
- Área Histórico–Social
- Área de Talleres y Comunicación

En cada área se consideran tres elementos fundamentales: actitudes y valores, habilidades y destrezas e información, se determinan los contenidos esenciales de cada área y las relaciones que guardan para construir una sola realidad.

Siguiendo los principios de participación democrática, actividad creativa, responsabilidad y libertad, se señala que: “en una aproximación sucinta se busca

que el egresado de bachillerato sepa pensar por sí mismo, expresarse y hacer cálculos y poseer los principios de una cultura científica y humanística” (DGCCH, Orientación y Sentido de las Áreas, 2006, p.7).

Para lograr la meta de formar egresados con una conciencia crítica, apunta que: “con estos 3 conjuntos actitudes y valores, habilidades y destrezas e informaciones, el estudiante podrá adquirir habilidades de trabajo intelectual general y propias de los distintos campos del saber, aptitudes de reflexión sistemática, metódica y rigurosa” (DGCCH, Orientación y Sentido de las Áreas, 2006, p. 9).

En lo que respecta al Área de Ciencias Experimentales (ACE), que integra las asignaturas Química, Física, Biología, Ciencias de la Salud y Psicología, el documento trata el origen, la naturaleza, los aspectos epistemológicos, el estado actual del desarrollo y la función cultural de la ciencia.

En el documento se enfatiza que la ciencia surge por la necesidad de explicar lógicamente y racionalmente los fenómenos naturales; que es una actividad humana, dinámica y que el conocimiento obtenido se socializa y contrasta para permitir el consenso y el trabajo colectivo; que no es dogmática, pues está abierta a la comprobación, a abandonar creencias aceptadas cuando se proponen otras mejores, pues el conocimiento científico se construye y reconstruye; que los diferentes avances científicos son resultado de trabajos interdisciplinarios y multidisciplinarios en todos los campos del conocimiento; que hay impactos positivos y negativos que estos conocimientos y sus aplicaciones generan; que se involucran aspectos éticos, morales y legales en la estrecha relación CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad); que la ciencia es parte integral de la cultura, como producto y transformación de la misma.

En lo relativo a las funciones del ACE, subraya las necesidades de formación del estudiante, explica como contribuye a desarrollar el Modelo Educativo del Colegio, los enfoques disciplinario y didáctico y los aspectos que le dan unidad al área, pero también los que la hacen diversa.

2.1.4.1 Contribución del Área de Ciencias Experimentales al Perfil de Egreso

En el documento Orientación y Sentido de las Áreas se detallan los aspectos, con los que el Área de Ciencias Experimentales pretende contribuir con el perfil del egresado, los cuales se resumen de la siguiente manera:

- a) Poseer conocimientos básicos de las materias que forman el área: Química, Física, Biología, Ciencias de la Salud y Psicología; y las relaciones que éstas guardan entre sí y con otros campos del conocimiento.
- b) Aplicar los conocimientos adquiridos para comprender los fenómenos naturales, para solucionar problemas de su entorno y para tomar decisiones reflexivas y fundamentadas.
- c) Comprender que los conocimientos científicos no son verdades acabadas y que están relacionados al contexto histórico y social en que fueron descubiertos.
- d) Tener capacidad de leer y comprender literatura científica, además de ser capaces de comunicar en forma oral y escrita temas relativos a las ciencias naturales usando la terminología científica aprendida.
- e) Comprender las relaciones entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (CTS) y reflexionar sobre los beneficios e impactos que la aplicación de los conocimientos científicos aplicados y el desarrollo tecnológico provocan en el medio ambiente y en la calidad de vida.

2.1.5 El Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades

Se entiende por modelo educativo la concepción específica de los propósitos educativos de una institución, así como las formas pedagógicas para lograrlos, que se concretan en los criterios o ejes con los cuales se organizan las actividades académicas de enseñanza y aprendizaje (García, 2015, p.1)

De acuerdo con Tünnermann (2018), “el Modelo Educativo es la concreción, en términos pedagógicos, de los paradigmas educativos que una institución profesa

y que sirve de referencia para todas las funciones que cumple (docencia, investigación, extensión, vinculación y servicios), a fin de hacer realidad su proyecto educativo. El modelo educativo debe estar sustentado en la historia, valores profesados, la visión, la misión, la filosofía, objetivos y finalidades de la institución.” Teniendo como base esta definición se analizan brevemente los antecedentes históricos que motivaron la creación del CCH.

En el libro “La Educación Encierra un Tesoro”, la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI de la UNESCO, a través de su presidente, Jackes Delors (1996) subraya que:

Este último cuarto de siglo ha estado marcado por notables descubrimientos y progresos científicos, muchos países han salido del subdesarrollo y el nivel de vida ha continuado su progresión con ritmos muy diferentes según los países. Y, sin embargo, un sentimiento de desencanto parece dominar y contrasta con las esperanzas nacidas inmediatamente después de la última guerra mundial. Podemos entonces hablar de las desilusiones del progreso, en el plano económico y social.

En la década de los sesenta, en la posguerra, surgieron movimientos sociales predominantemente estudiantiles en diferentes países, entre ellos Francia, Alemania, Estados Unidos, Inglaterra, la antigua Checoslovaquia y México, en ellos la población se manifestaba contra sus gobiernos represores, revelándose ante los sistemas económicos, políticos y educativos, reclamando poder mostrar su individualidad, estableciendo una contracultura ante lo establecido.

En México, el Consejo Nacional de Huelga en una de sus demandas durante el movimiento estudiantil de 1968, apuntaba:

Así los jóvenes campesinos, obreros y estudiantes no tienen acceso a perspectivas dignas de vida, pues las fuentes de trabajo se crean en beneficio de intereses particulares y no de la colectividad, dándose entonces, por ejemplo, la paradoja de una sociedad que crea técnicos y profesionales a quienes no ofrece empleo y que, además, no crea aquellos técnicos que necesita y los trae del extranjero. Así los jóvenes viven escuchando las halagadoras palabras de quienes les ofrecen el futuro

del país, pero les niega sistemáticamente toda oportunidad de ser un presente actuante y participe de las decisiones provocando en ellos la necesidad de transformar esta sociedad”. (Consejo Nacional de Huelga, Manifiesto a la Nación. 1968).

Después de los sucesos ocurridos en 1968 y para responder a las demandas de educación de la juventud, en los años 70 se crean en México escuelas, institutos y universidades, entre ellas el Colegio de Ciencias y Humanidades, que enuncia en su sitio web, su misión como sigue:

El CCH busca que sus estudiantes, al egresar, respondan al perfil de su Plan de Estudios, que sean sujetos, actores de su propia formación, de la cultura de su medio, capaces de obtener, jerarquizar y validar información, utilizando instrumentos clásicos y tecnológicos para resolver con ello problemas nuevos. Que sean poseedores de conocimientos sistemáticos en las principales áreas del saber, de una conciencia creciente de cómo aprender, de relaciones interdisciplinarias en el abordaje de sus estudios, de una capacitación general para aplicar sus conocimientos, formas de pensar y de proceder, en la solución de problemas prácticos. Que cursen con éxito sus estudios superiores y ejerzan una actitud permanente de formación autónoma. Además de esa formación, como bachilleres universitarios, el CCH busca que sus estudiantes se desarrollen como personas dotadas de valores y actitudes éticas fundadas; con sensibilidad e intereses en las manifestaciones artísticas, humanísticas y científicas; capaces de tomar decisiones, de ejercer liderazgo con responsabilidad y honradez, de incorporarse al trabajo con creatividad, para que sean al mismo tiempo, ciudadanos habituados al respeto, diálogo y solidaridad en la solución de problemas sociales y ambientales (sitio web cch.unam.mx, Colegio de Ciencias y Humanidades [CCH], 2018).

Respecto a los valores que se profesan en el CCH, la UNAM y todas sus funciones sustantivas están fundamentadas en los valores propios de la actividad científica, académica y de los valores sociales y éticos que permitan una convivencia y desarrollo adecuado. Entre esos valores están: la creatividad, el afán

por el saber, la solidaridad, la equidad de género, la tolerancia y el respeto. (Código de Ética UNAM, 2015, p. 1)

El Modelo Educativo del CCH se resume en los siguientes puntos en concordancia con lo que años más tarde afirmaba la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, “frente a los numerosos desafíos del porvenir, la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social” (Delors, 1996, p. 9):

- 1) En el Colegio se reconoce que la educación del estudiante tiene una doble finalidad: personal y social. (CCH, Modelo Educativo del CCH, 1996, p. 2)
- 2) La dimensión personal se dirige a la formación de estudiantes capaces de adquirir una cultura básica, general y propedéutica, que les permita continuar con estudios superiores o seguir preparándose a lo largo de su vida. (CCH, Modelo Educativo del CCH, 1996, p. 3).
- 3) En cuanto a la dimensión social se propone que los estudiantes sean capaces de incidir en la transformación de su país a partir de un compromiso personal y social, de una actitud analítica, crítica y participativa. (CCH, Modelo Educativo del CCH, 1996, p. 3).
- 4) La perspectiva educativa adoptada en el Colegio define los principios filosóficos que le caracterizan, ubica al estudiante en el centro del acto educativo y lo concibe como una persona capaz de transformar su medio y a sí mismo, convirtiendo a la educación en un acto vivo y dinámico. (CCH, Modelo Educativo del CCH, 1996, p. 3).
- 5) A lo largo de su historia se ha conformado una propuesta pedagógica de construcción del conocimiento, de participación activa de los actores educativos centrada fundamentalmente en la atención de necesidades e intereses de los estudiantes y en el logro de aprendizajes. (CCH, Modelo Educativo del CCH, 1996, p. 7).
- 6) La concepción de aprendizaje que se adopta es la de un proceso de construcción dinámico, en la cual los estudiantes parten de conocimientos

previos; por ello, se privilegia la formación más que la acumulación de conocimientos. Esta postura es transformadora y considera que el conocimiento no es una simple adquisición de información, sino un proceso reflexivo para que lo aprendido pueda ser utilizado de manera flexible dentro y fuera del salón de clase.” (CCH, Modelo Educativo del CCH, 1996, p. 8).

- 7) El Modelo privilegia la educación centrada en el estudiante, no en el docente. Interesa que el estudiante relacione el saber académico con su vida cotidiana y que del aprendizaje significativo pase al aprendizaje relevante que lo lleve a relacionar lo aprendido con las distintas esferas de su vida.” (CCH, Modelo Educativo del CCH, 1996, p. 9).
- 8) La docencia debe orientarse a organizar las mediaciones entre el programa de estudios y lo que específicamente los estudiantes realizarán en las clases y fuera de ellas. (Gardner, 2000, como se citó en CCH, Modelo Educativo del CCH, 1996, p. 11).
- 9) El uso de las nuevas tecnologías facilita la concreción del Modelo Educativo pero nunca sustituye la experiencia presencial de profesores y estudiantes en las aulas; el trabajo académico colectivo es condición necesaria para la puesta en práctica del Modelo Educativo del Colegio. (CCH, Modelo Educativo del CCH, 1996, p. 13).

Sobre las formas pedagógicas para lograr los objetivos educativos, estas son puestas en práctica por el docente frente a grupo y en las diversas actividades académicas que se realizan en el Colegio, a este respecto el Modelo Educativo señala que “la labor docente en el Colegio ha sido enriquecida por diversos enfoques psicopedagógicos; a lo largo de su historia se ha conformado una propuesta pedagógica de construcción del conocimiento, de participación activa de los actores educativos centrada fundamentalmente en la atención de necesidades e intereses de los estudiantes y en el logro de aprendizajes” (CCH, Modelo Educativo, 1996, p. 7). Aunado a lo anterior Díaz del Castillo señala que “los principios del Colegio, precisados y operativizados en diferentes momentos, tienen, entre otros elementos de valor, no estar atados a una única corriente pedagógica o

teoría del aprendizaje, sino más bien orientan a retomar y aprovechar todas aquellas, tanto de la investigación educativa como de la experiencia en la práctica docente, para atender mejor la formación de los alumnos” (p. 2).

En la figura 4 se esquematiza el enfoque pedagógico del Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades, que se caracteriza por colocar al estudiante en el centro del proceso educativo como sujeto dinámico y promotor de su aprendizaje, orientado por docentes que median entre el aprendiz y la Cultura Básica, para lograr que se transforme crítica y reflexivamente y modifique su medio ambiente y a la sociedad de la que forma parte activa. El CCH tiene una población estudiantil de 58,641 estudiantes (Agenda Estadística 2019, p. 22) y una planta académica de 3,245 docentes (Plan General de Desarrollo 2018–2022, p. 30).

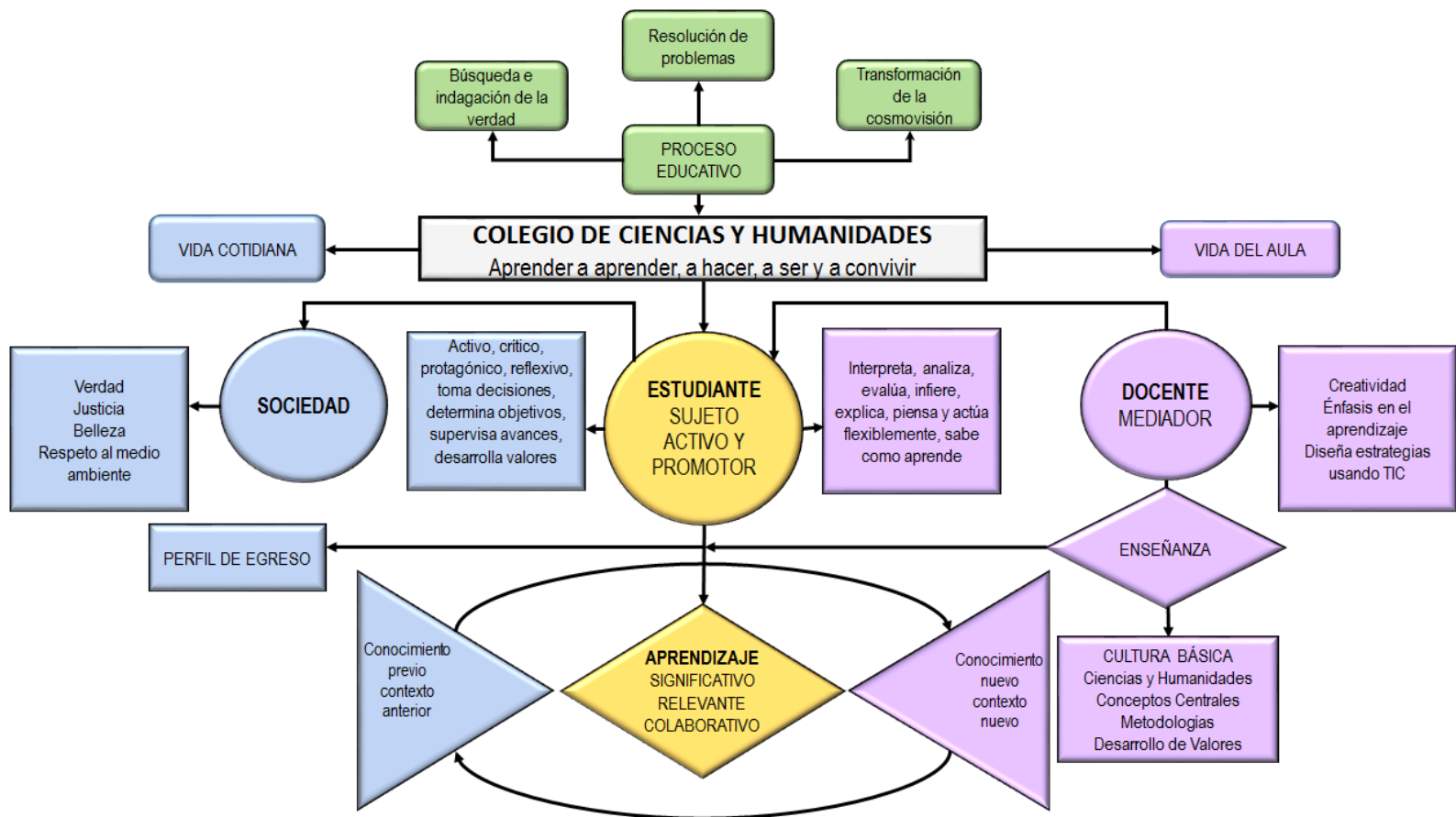


Figura 4: Enfoque Pedagógico del Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades

Los postulados del Modelo Educativo “aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir”, se sintetizan en la figura 5, en ellos se hacen patente que además de que el estudiante adquiere conocimientos, habilidades y actitudes, debe ser consciente de su proceso de aprendizaje y promotor del mismo, lo que le llevará a tener alta autoestima, a autorregularse y a desarrollar valores personales y sociales para beneficio propio y de la comunidad.



Figura 5: Postulados del Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades

2.1.6. Las cartas descriptivas

En el diseño del plan de clase se utiliza la Carta Descriptiva que involucra la planeación, realización y evaluación del aprendizaje, ya que es un documento en el que se indican, con la mayor precisión posible, las etapas básicas del proceso de enseñanza–aprendizaje sistematizado, Gago Huguet (2013) indica que en términos más evidentes “[...] en la carta descriptiva de un curso debemos expresar lo que pretendemos lograr, la manera cómo vamos a intentarlo y los criterios y medios que emplearemos para constatar la medida en que tuvimos éxito” (p. 20).

La elaboración de cartas descriptivas de acuerdo a Tobón (2010), comienza con la adopción de un formato adecuado a las necesidades particulares de cada institución educativa y a su programa. Los elementos constitutivos de dichas cartas, son:

- a) Identificación del curso. Por principio de cuentas hay que identificar y consignar el nombre correcto del curso, clave, horas–semana–semestre, créditos, prerrequisitos, grado, tipo y área de estudios.
- b) Integración del curso. Hay que explicitar de qué manera el curso contribuye al logro de los objetivos del Plan de Estudios, a las características del perfil de egreso y cómo se relaciona la materia con otros cursos.
- c) Aprendizaje previo. Hay una condición básica para el logro de los objetivos de un curso, se refiere al aprendizaje previo requerido para que el estudiante pueda realmente lograr el aprendizaje de la materia en cuestión. Determinar ese aprendizaje previo requerido del estudiante es también labor del profesor y hay que consignarlo en las cartas descriptivas.
- d) Objetivos generales. La redacción de los objetivos generales de un curso es propiamente el punto de partida de la carta descriptiva, en ellos se establece “el qué” y el “para qué” de la asignatura, en términos de los conocimientos, habilidades–destrezas y actitudes–valores que se pretende adquiera o desarrolle el estudiante. Al formular los objetivos generales es importante tener

como referente los objetivos del currículum, la naturaleza de la asignatura y el perfil del egresado. Elegir aquellos que se consideren viables y evaluables. Ordinariamente se formula un solo objetivo general.

- e) **Objetivos particulares.** Son un desdoblamiento de los objetivos generales y se refieren a áreas, elementos o aspectos particulares de la asignatura. Por tanto, hay que redactar un objetivo particular por unidad temática del programa. Se formulan también en términos de “qué” y “para qué”, infiriendo el “cómo” —método pedagógico— se involucrará al estudiante hacia un aprendizaje significativo de los conocimientos, habilidades—destrezas y actitudes—valores de cada tema—subtema. Este nivel de objetivos incluye la definición de cuatro elementos:
- Introducción, haciendo referencia al sujeto de aprendizaje.
 - Actitud esperada, lo que será capaz de hacer el educando.
 - Condiciones de operación, circunstancias en que habrá de darse la actitud esperada (con base en qué, aspectos cualitativos del aprendizaje, método pedagógico—didáctico).
 - Nivel de eficiencia, grado cuantitativo o cualitativo de exactitud o precisión con que debe lograrse la actitud esperada.
- f) **Temas y subtemas.** Es conveniente desglosar o dividir la temática de la asignatura en varios temas, y éstos a su vez en varios subtemas, a fin de ordenar y facilitar la conducción del aprendizaje del estudiante, de común acuerdo con los objetivos particulares de las unidades de establecidas.
- g) **Horas—contacto—grupo.** Es conveniente prever una distribución del tiempo total de horas del semestre a cada uno de los temas y subtemas, de acuerdo con la importancia de los objetivos particulares y específicos.
- h) **Método y actividades de aprendizaje en el aula.** Es de suma importancia definir los métodos y preparar las actividades, materiales, espacios, equipo e instrumentos que habrán de contribuir al aprendizaje de los estudiantes, de acuerdo con la naturaleza de la asignatura y, sobre todo, con los objetivos

particulares y específicos, y según el potencial docente del profesor y las habilidades y hábitos de estudio de los propios sujetos.

- i) Actividades fuera del aula. Normalmente el proceso de aprendizaje significativo requiere que el estudiante realice ciertas actividades de aprendizaje fuera del aula (lectura, observación, experimento, registro de información, elaboración de fichas, solución de problemas y casos, ensayos, reportes, etcétera), como complemento indispensable a las actividades en clase. Estas actividades también deben ser previamente definidas y preparadas.
- j) Fuentes de documentación. Hoy en día, libros y revistas siguen siendo la principal fuente de información en todas las ramas del conocimiento. Prácticamente no hay asignatura que no se pueda y se tenga que referir a diversas fuentes de consulta. Por ello es útil señalar, para cada unidad de aprendizaje, las referencias bibliográficas correspondientes, precisando si son indispensables o sólo recomendables.
- k) Sistema de evaluación del aprendizaje. Evaluar el aprendizaje del estudiante tiene varias finalidades: retroalimentar al propio estudiante; verificar si se lograron los objetivos específicos y en qué medida; medir la capacidad y potencialidad del profesor, métodos e instrumentos; y expedir una calificación en la escala oficial establecida en la institución. Se recomienda realizar la evaluación durante el proceso mismo de aprendizaje, en cada unidad temática por ejemplo, no al final del curso; de esta manera el estudiante tendrá realmente la oportunidad de verificar su aprendizaje a tiempo y, en todo caso, retomar aquellos aspectos en que se encuentre deficiente.

Como ya ha sido señalado, el Plan de Estudios Actualizado (1996), fue resultado del trabajo colegiado y la participación de gran parte de la comunidad del Colegio y dio lugar a los Programas de Estudio 2003 y 2016 del CCH, los cuales son instrumentos que han facilitado el quehacer docente, en especial a los profesores de nuevo ingreso al plantel, dichos programas intentan garantizar que todos los estudiantes del colegio adquieran conocimientos equivalentes que les

permitan cursar con éxito el nivel superior y ser partícipes de su proceso de aprendizaje. Con base en el Programa de Estudios 2016 de la asignatura Química III, el perfil de egreso y el Modelo Educativo del colegio se elaboraron las cartas descriptivas motivo del presente estudio.

2.2 Marco Disciplinar

Con el fin de conocer la evolución que ha tenido la disciplina Química en los Planes y Programas de Estudio del Colegio de Ciencias y Humanidades se hizo un recorrido por las asignaturas que los conforman; se analizaron las similitudes y diferencias entre los programas 2003 y 2016 de Química III, este último, motivo del presente trabajo; se recopilaron los conceptos, habilidades y actitudes que se busca desarrollar en la asignatura y finalmente se enfatizó el uso de las TIC como recurso indispensable de comunicación y colaboración para el aprendizaje.

2.2.1 La Asignatura Química en el Plan de Estudios 1971

En el Plan de Estudios de 1971 se incluyen las siguientes asignaturas relacionadas con la Química:

- Química I. Obligatoria en el segundo semestre.
- Método Experimental. Comprendía la metodología común para atender las habilidades requeridas en las ciencias experimentales, en cuarto semestre.
- Química II y III. Optativas para quinto y sexto semestres.

En las Reglas y Criterios de Aplicación de dicho Plan de Estudios se establecen los siguientes aspectos relacionados con el aprendizaje:

El dominio básico del método experimental; el énfasis en el conocimiento y la práctica de los conocimientos teóricos y técnicos impartidos en la metodología de la enseñanza; el empleo no sólo de libros de texto convencionales o programados sino antologías de lecturas de las diferentes materias en todos los cursos; la

construcción, en los laboratorios, de algunos de los aparatos de observación y su aplicación sin que se limitaran a los ya construidos; la discusión de textos sobre la materia en forma de mesas redondas (Gaceta UNAM, 1º de febrero 1971, p.4).

No existían programas formales de las asignaturas, estos se fueron elaborando con la participación de los docentes, quienes elaboraban los materiales didácticos acordes a las Reglas y los Criterios de Aplicación.

2.2.2 La asignatura Química en el Plan de Estudios 1996

Con base en el Plan de Estudios Actualizado 1996 (PEA) se elaboran los Programas de Estudio 2003, entre ellos los de las asignaturas Química I a IV, con una misma estructura, pero separados en dos bloques; uno para las materias obligatorias, Química I y II y otro para las optativas Química III y IV.

La estructura del programa incluye una presentación en la que se sintetizan los aspectos esenciales del Modelo Educativo; el enfoque de la materia en el que se explicitan los postulados de aprender a aprender, a hacer, a ser y a convivir; los propósitos generales, los contenidos temáticos y las perspectivas generales de la evaluación.

Química I y Química II son las asignaturas obligatorias de esta materia, a éstas corresponde aportar los conocimientos básicos de la disciplina y colaborar en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que permitirán alcanzar los propósitos del área de Ciencias Experimentales. (ENCCH, Programas de Estudio de Química I a IV, 2003, p. 2)

Cada unidad está contextualizada con un tema que facilita el entendimiento, que le permite al estudiante relacionar el contenido con la experiencia propia y que posibilita una formación científica, crítica y social:

El programa de Química I está integrado por dos unidades: “Agua, compuesto indispensable” y “Oxígeno, componente activo del aire”. El programa de Química II consta de tres unidades: “Suelo, fuente de nutrimentos para las plantas”, “Alimentos,

proveedores de sustancias esenciales para la vida” y “Medicamentos, productos químicos para la salud”. (ENCCH, Programas de Estudio de Química I a IV, 2003, p. 3)

Cabe señalar que las asignaturas Química I y II se imparten en aulas laboratorio llamados *Laboratorios Curriculares*, con capacidad máxima de 30 estudiantes, 5 horas presenciales a la semana.

Las asignaturas Química III y IV se imparten también en modalidad presencial por cuatro horas a la semana, en los llamados *Laboratorios de Ciencias* o en laboratorios curriculares.

Las asignaturas Química III y IV están dirigidas a estudiantes que cursarán carreras vinculadas con la Química y a aquellos que la hayan escogido como materia optativa, por lo que tienen una función propedéutica y cultural. Para cumplir con esa doble función, se seleccionaron para su estudio temas de interés que permiten abordar los conceptos químicos básicos para las carreras relacionadas, y a la vez, ofrecen una visión del impacto de esta ciencia en los ámbitos político y económico de la sociedad (ENCCH, Programas de Estudio de Química I a IV, 2003, p. 49).

El programa de Química III–2003 está integrado por tres unidades: La industria química en México, Industria minero–metalúrgica y Fertilizantes: productos químicos estratégicos. El programa de Química IV consta de dos unidades: Las industrias del petróleo y de la petroquímica y El mundo de los polímeros.

En lo que respecta a la enseñanza y evaluación de los aprendizajes, se destaca el nivel cognitivo con el que deben ser abordados, que corresponden a la taxonomía propuesta por el *Seminario de Evaluación de los Aprendizajes en Ciencias (Rubro IV)*, los cuales se ilustran en la figura 6; el tipo de contenido (conceptual, procedimental y actitudinal) y la función valorativa (diagnóstica, formativa y sumativa).

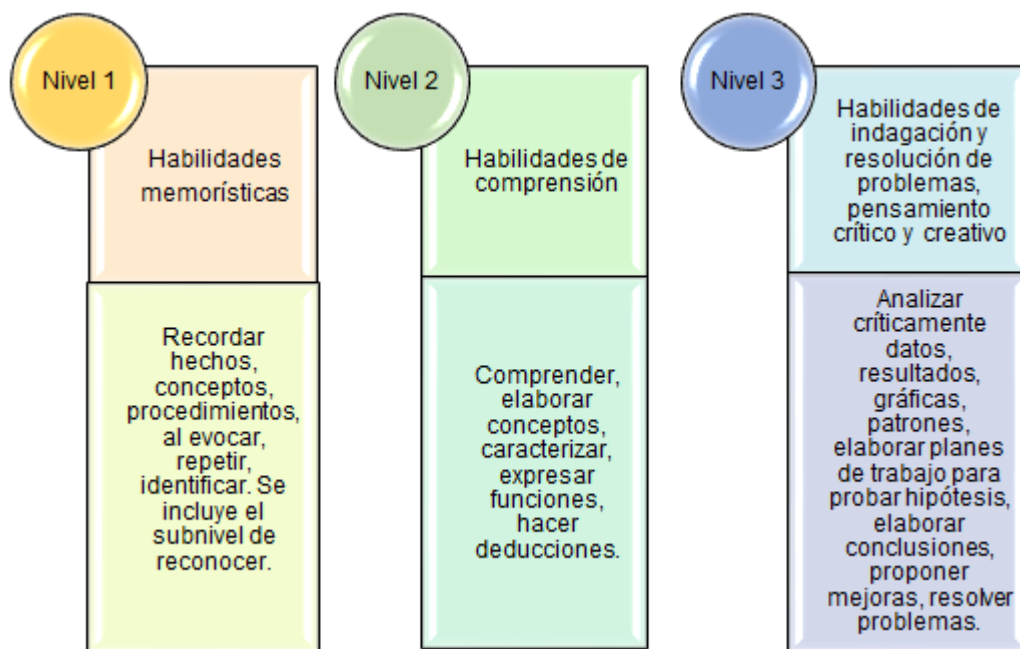


Figura 6: Niveles Cognitivos empleados en el CCH

2.2.2.1 El programa 2003 de Química III

La asignatura Química III, es una materia optativa que se imparte en el quinto semestre y está constituida por tres unidades que se detallan en la tabla 2. Para cada unidad hay un tiempo y propósitos asignados, los cuales se consiguen al dar respuesta a preguntas generadoras que también se especifican, para lograr dar respuesta a dichas preguntas se enumeran aprendizajes y su respectivo nivel cognitivo. Se sugieren estrategias para conseguir cada aprendizaje y se detalla la temática que debe ser abordada. Al final de cada unidad se indica la bibliografía y la cibergrafía.

Tabla 2: Unidades de la asignatura Química III (Programa 2003)

Unidad	Nombre	Horas asignadas	Sesiones de 2 horas	Aprendizajes	Preguntas generadoras
1	La industria química en México	8	4	A1– A5	1
2	Industria Minero–metalúrgica	28	14	A1–A32	5
3	Fertilizantes, productos químicos estratégicos	28	14	A1–A28	5
	Totales	64	32	65	11

Las preguntas generadoras que busca responder se detallan a continuación en la tabla 3.

Tabla 3: Preguntas Generadoras de las Unidades de la asignatura Química III (Programa 2003)

Unidad	Pregunta generadora	Horas
1	¿Qué importancia tiene en el desarrollo económico de México la Industria Química?	8
2	¿Qué importancia tiene la industria minero–metalúrgica en México?	4
	¿Cómo se obtienen los metales?	10
	¿Es industrialmente rentable la explotación de todos los minerales?	2
	¿Por qué son importantes los metales?	10
	¿Qué problemas presenta esta industria?	2
3	¿Qué importancia tiene la industria de los fertilizantes en México?	4
	¿Cómo se sintetizan los fertilizantes químicos?	10
	¿Cómo modificar el equilibrio de una reacción química?	6
	¿Cómo efectuar reacciones químicas con mayor rapidez y mayor rendimiento?	6
	¿Debemos prescindir de los fertilizantes?	2

La última generación que cursó la asignatura Química III con el programa 2003, fue la generación 2016.

2.2.2.2 El programa 2016 de Química III

El programa 2016 de Química III está estructurado de la siguiente manera:

- Presentación.
- Enfoques disciplinario y didáctico.
- Contribución de las asignaturas al perfil del egresado.
- Evaluación.
- Propósitos generales de la materia.

La tabla 4 detalla la forma en que está distribuido.

Tabla 4: Unidades de la asignatura Química III (Programa 2016)

Unidad	Nombre	Horas asignadas	Sesiones de 2 horas	Aprendizajes	Preguntas generadoras
1	Industria química en México: factor de desarrollo	8	4	A1 a A3	1
2	De los minerales a los metales: procesos químicos, usos e importancia	28	14	A1 a A11	5
3	Control de los procesos industriales en la fabricación de productos químicos estratégicos para el país	28	14	A1 a A10	4
	Totales	64	32	24	10

Las preguntas generadoras y el tiempo en que deben responderse, además de la temática correspondiente se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5: Preguntas Generadoras de las Unidades de la asignatura Química III (Programa 2016)

Unidad	Horas	Temática	Pregunta generadora
1	8	Aplicación de los 7 conceptos fundamentales en el análisis de cadenas productivas de la industria química.	¿Cuáles son los recursos naturales con los que cuenta México y cómo podemos aprovecharlos?
2	2	Aplicación de los 7 conceptos fundamentales en procesos de obtención de metales. Clasificación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.	¿Qué tipo de recursos minerales se aprovechan en México?
	12	Métodos físicos de separación de mezclas, métodos químicos, y reacciones redox en los procesos de obtención de metales.	¿Qué cambios físicos y químicos se encuentran involucrados en la obtención de metales?
	8	Estequiometría	¿Por qué es importante cuantificar las reacciones químicas en los procesos industriales?
	4	Relación estructura–propiedades. Enlace metálico.	¿Por qué son importantes los metales?
	2	Impacto socioeconómico y de salud–medio ambiente en la producción y uso de metales.	¿Cuáles son los beneficios y consecuencias de la industria minero–metalúrgica?
3	8	Teoría de colisiones y rapidez de reacción.	¿Cómo efectuar reacciones químicas con mayor rapidez y eficiencia?
	4	Energías de activación, enlace y reacción.	¿De dónde procede la energía involucrada en una reacción?
	12	Equilibrio químico, pH y Ka	¿En todas las reacciones químicas se consumen completamente los reactivos?
	4	Impactos socioeconómicos y de salud–medio ambiente en la producción y uso de fertilizantes.	¿Cuáles son los beneficios o perjuicios de promover la eficiencia en los procesos industriales?

Con la generación 2017, los programas 2016 se pusieron en marcha; los grupos que participaron en este estudio pertenecen a ella. Al comparar los programas 2003 y 2016, se pueden notar las siguientes similitudes y diferencias:

El tiempo total asignado y el tiempo para cada unidad es el mismo para los programas 2003 y 2016. Se redujo el número de aprendizajes, de 65 en el programa 2003 a 24 en el programa 2016, esta reducción se debe principalmente a que los aprendizajes del programa 2016 integran los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales que en el programa 2003 se encontraban separados.

Lo mismo ocurrió con los propósitos de cada unidad; en el programa 2003 se establecían dos propósitos para la unidad 1, tres para la unidad 2 y tres para la unidad 3. En el programa 2016 se establece un solo propósito que engloba, la importancia de los conocimientos declarativos involucrados, las habilidades científicas que se desarrollan mediante trabajo colaborativo tanto en la indagación documental como en el trabajo experimental, para finalmente conseguir la valoración del conocimiento químico en la consecución de satisfactores, los impactos sociales y económicos de las cadenas productivas y sus efectos en la salud y en el medio ambiente.

En el programa 2016 se incorporan, conceptos, habilidades y actitudes que abonan a la interdisciplinariedad del Área de Ciencias Experimentales, en el siguiente apartado se desglosan.

2.2.3 Conceptos, habilidades y actitudes que se busca desarrollar en la asignatura Química

En los programas 2003 y 2016 se señala que los siete conceptos fundamentales de las cuatro asignaturas –Química I a IV–, son: mezcla, compuesto, elemento, estructura de la materia (átomo y molécula), reacción química y enlace químico. En el programa 2016 se hace hincapié en que los cursos de Química III y

IV se busca que los estudiantes hagan conexiones con conceptos los transversales de energía, interacción, reactividad, cambio y estabilidad.

Algunas de las principales destrezas y habilidades que se busca desarrollar al impartir esta disciplina son:

Analizar, sintetizar, inducir, deducir y exponer información obtenida tanto de fuentes documentales y experimentales, como de la propia realidad y experiencia, buscar información tanto en fuentes documentales como en medios electrónicos y comprenderla, dominar métodos y procedimientos para adquirir información mediante experimentos. Aplicar la metodología científica, propiciar conocimientos y destrezas en el uso de instrumentos y materiales de laboratorio, como herramientas útiles para favorecer la obtención de información, interpretar y sistematizar resultados, solucionar problemas, redactar informes (ENCCH, Programas de Estudio de Química I a IV, 2003, p. 4).

Al actualizar el programa en 2016 se incluyen, además, “observar propiedades de las sustancias; establecer regularidades en el manejo de variables; explicar el comportamiento de las sustancias mediante su estructura; identificar la evidencia de los planteamientos teóricos; hacer predicciones en los procesos de producción de sustancias y su control (ENCCH, Programas de Estudio de Química III–IV, 2016, p. 7).

Entre los contenidos actitudinales están, “Valorar el conocimiento científico y el desarrollo de una actitud crítica y responsable frente al uso de los productos derivados de la tecnología, trabajar en colectivo y desarrollar actitudes de honestidad, solidaridad, respeto y tolerancia” (ENCCH, Programas de Estudio de Química I a IV, 2003, p.).

En el programa 2016, adicionalmente a lo establecido en el programa 2003, se pone atención en el desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia y hacia los conocimientos químicos, aprecio por los recursos naturales y explotación apropiada de los mismos (ENCCH, Programas de Estudio de Química III–IV, 2016), con lo que

se busca lograr el enfoque disciplinario de Ciencia, Tecnología y Sociedad para lo que se requiere de la interdisciplina entre las asignaturas del Área de Ciencias Experimentales (ACE) y entre las cuatro áreas o campos de conocimiento.

Finalmente, encaminar todas las acciones durante el curso, para conseguir que los estudiantes entiendan que la Química es la ciencia que estudia todo lo relacionado con los procesos en que unas sustancias se obtienen a partir de otras (Sosa Fernández, 1999) y construir su aprendizaje sobre cimientos conceptuales fuertes y estables que permitan el aprendizaje cabal de esta disciplina (Sosa Fernández 2019).

En la figura 7 se muestran los conceptos, habilidades y actitudes que se busca desarrollar en las asignaturas Química I a IV y en interdisciplina con las asignaturas del Área de Ciencias Experimentales.

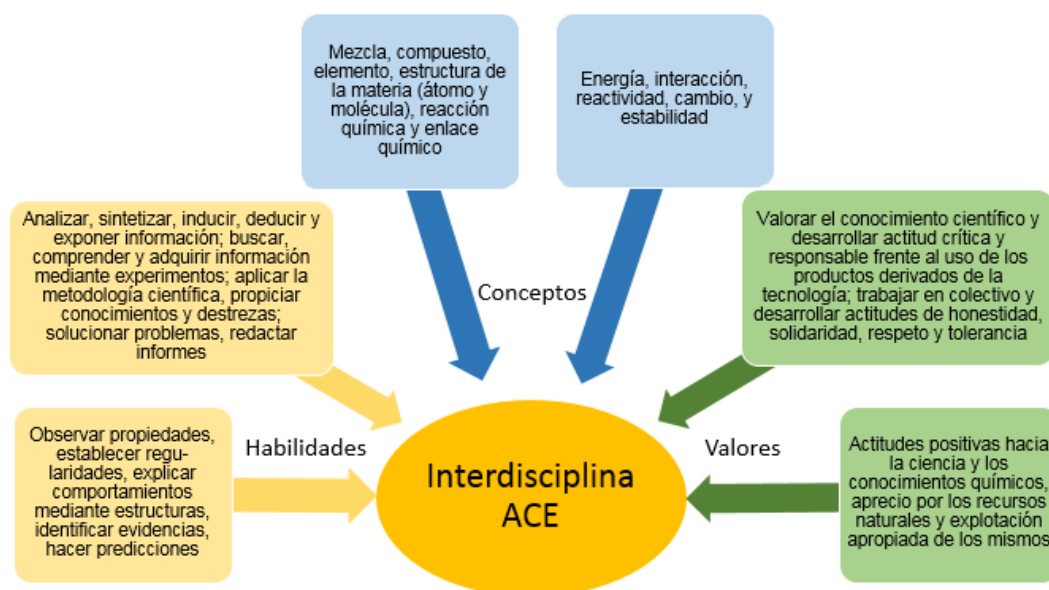


Figura 7: Conceptos, habilidades y actitudes que se busca desarrollar en las asignaturas Química I a IV y en interdisciplina con las asignaturas del Área de Ciencias Experimentales (ACE)

2.2.4 Las TIC en la enseñanza de la Química

En el Modelo Educativo del CCH se establece que el docente diseña estrategias empleando TIC y el estudiante las emplea en trabajo individual y colaborativo pues como afirma Begoña Gros (2007):

El aprendizaje colaborativo mediado por ordenador expresa dos ideas importantes, en primer lugar, la idea de aprender de forma colaborativa, con otros, en grupo. En este sentido, no se contempla al aprendiz como persona aislada sino en interacción con los demás, al compartir objetivos y distribuir responsabilidades y, en segundo lugar, se enfatiza el papel del ordenador como elemento mediador que apoya este proceso. Se trata pues de aprender a colaborar y colaborar para aprender (p. 47).

Específicamente en la enseñanza–aprendizaje de la química las TIC son una herramienta fundamental porque como se señala en el enfoque didáctico del programa 2016:

Se ha demostrado que en las aulas de química del Nivel Medio Superior, las herramientas tecnológicas de mayor utilidad son los simuladores de los modelos de partículas y son un puente para facilitar la comprensión del comportamiento de átomos, moléculas, iones, o modelos de enlace. También son útiles los videos o simulaciones de fenómenos o experimentos difíciles de hacer en clase. (ENCCH, Programas de Estudio de Química III–IV, 2016, p. 8)

Y en lo que respecta a los Programas 2016 de Química III–IV se establece que “incorporan dentro de las estrategias didácticas el uso de herramientas multimedia, videos, simulaciones, biblioteca electrónica, así como referencias electrónicas vigentes y pertinentes”. (ENCCH, Programas de Estudio de Química III–IV, 2016, p. 8)

También se debe enfatizar que nuestros estudiantes son *Nativos Digitales*, pues como señala Prensky (2010) “todos han nacido y se han formado utilizando la particular “lengua digital” de juegos por ordenador, vídeo e Internet” y sobre la labor

docente enfatiza que, “si somos verdaderos educadores, necesitaremos pensar en cómo enseñar ambos contenidos, el de herencia y el de futuro, pero empleando la “lengua de los Nativos Digitales”.

Lo anterior nos impone un reto como docentes “inmigrantes digitales”, pues nuestros estudiantes están “acostumbrados a la velocidad de las TIC, la multitarea, el acceso aleatorio, los gráficos en primera instancia, la fantasía, el mundo de recompensas y gratificaciones inmediatas de sus videojuegos [...]” (Prensky, 2010 p. 19).

Por lo señalado en los párrafos anteriores las cartas descriptivas elaboradas utilizan recursos digitales en la aplicación y evaluación como son las presentaciones PowerPoint, los videos y los simuladores de actividades experimentales, entre otros.

Capítulo 3. Marco Metodológico

3.1 Tipo y diseño de investigación

El presente estudio, se ubica de acuerdo con Hernández–Sampieri y Mendoza (2018) como una investigación de tipo descriptiva correlacional, la cual tiene como objetivo principal, medir el grado de relación que existe entre dos o más variables (secuencia didáctica y ganancia de aprendizaje), en un contexto particular, donde se recogen datos y se analizan, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan a conocer si la propuesta didáctica favorece o no el aprendizaje de los estudiantes.

La investigación tiene un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo, que se deriva del análisis de resultados de los instrumentos de recolección de datos empleados como son: cuestionarios, rúbricas de evaluación, exámenes, así como la observación directa. Se podrá determinar la ganancia de aprendizaje logrado mediante la evaluación comparativa de los porcentajes de acreditación, reprobación y deserción y de las calificaciones obtenidas. Además, se valorará la pertinencia e idoneidad de las estrategias empleadas y las actividades realizadas, mediante un cuestionario, elaborado ex profeso para ello, realizándose un análisis de las respuestas de los estudiantes.

Se empleó un diseño del tipo cuasiexperimental, en virtud de que se escoge como muestra a cinco grupos que cursan la asignatura de Química III, donde se pone a prueba la variable independiente (secuencia didáctica: material didáctico, cartas descriptivas y estrategias didácticas) sobre la variable dependiente (nivel de aprendizaje de los estudiantes). Según los mismos autores:

... en los diseños cuasiexperimentales los sujetos no se asignan a los grupos de forma aleatoria ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes de llevar a cabo el experimento; son grupos predeterminados (la razón por la que surgen y la manera como se formaron es independiente o aparte del experimento) (pp. 186–188).

3.2 Hipótesis

A partir del *Programa Indicativo de Química III–2016* del Colegio de Ciencias y Humanidades, en el que se especifican propósitos, aprendizajes y temática, y en el que se sugieren estrategias de enseñanza y evaluación; se elabora una secuencia didáctica integrada por tres cartas descriptivas que proporcionan información detallada, por sesión, sobre las estrategias de enseñanza y las actividades de aprendizaje en las tres fases — apertura, desarrollo y cierre— además de los recursos educativos y los criterios e instrumentos de evaluación empleados.

Entre los recursos didácticos utilizados destacan los de autoría propia, los elaborados por docentes del Colegio y por otros grupos de trabajo de la UNAM, su función es proveer a los estudiantes de materiales dirigidos a todos los estilos de aprendizaje y con ello, respaldar el diseño de estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje que favorezcan su desempeño, además de instrumentos de evaluación elaborados ad hoc para generar la retroalimentación del proceso.

Por lo anterior se postula la siguiente hipótesis:

El diseño de una secuencia didáctica integrada por *Cartas Descriptivas sobre la Industria Química en México* facilitará el proceso de enseñanza–aprendizaje, al orientar al docente sobre la necesidad de realizar su propio diseño de carta descriptiva y proporcionar al estudiante actividades y recursos didácticos adecuados, por lo que el aprendizaje mejorará y consecuentemente el índice de reprobación se abatirá.

3.3 Muestra objeto de estudio

El estudio fue realizado con 124 estudiantes de quinto semestre de bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Naucalpan, del turno matutino, los cuales estaban distribuidos en cinco grupos; al iniciar el curso había estudiantes regulares o de bajo riesgo de no-egreso del bachillerato; estudiantes que adeudaban de una a seis materias o de riesgo medio de no-egreso del bachillerato y estudiantes que adeudaban más de siete materias, o de riesgo alto de no-egreso del bachillerato.

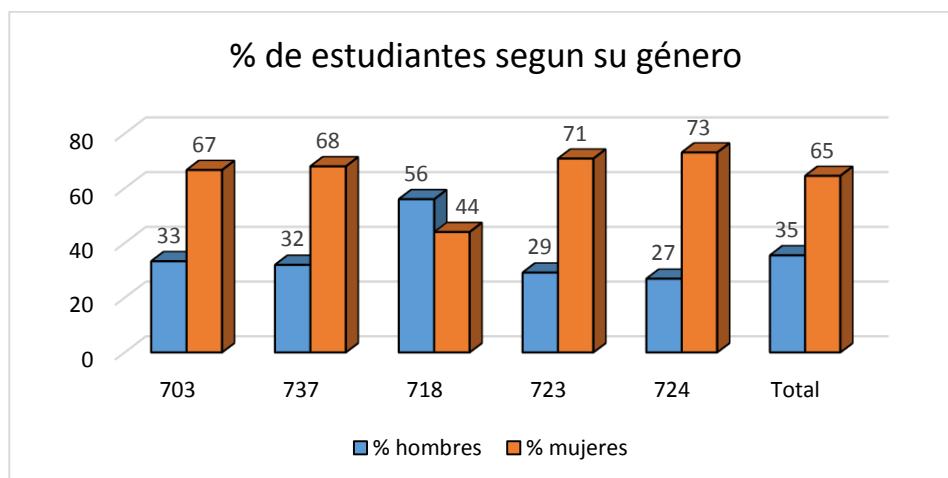
3.3.1 Generalidades de la muestra

Los datos de los estudiantes de la muestra fueron obtenidos de las listas llamadas *Dálmata* que forman parte del *Programa de Seguimiento Integral (PSI)* del CCH, de esta base se obtiene información general y académica como el género, el número de materias reprobadas y la calificación obtenida en cada asignatura cursada.

En la tabla 6 y la gráfica 1 se presenta la distribución por género de los estudiantes de la muestra. En 4 de los 5 grupos hay mayor cantidad de mujeres; en cada grupo hay un promedio de 25 estudiantes; la relación global es de 65 % de mujeres y 35 % de hombres.

Tabla 6: Distribución de la muestra por grupo y género

Grupo	# de estudiantes	# de hombres	# de mujeres
703	24	8	16
737	25	8	17
718	25	14	11
723	24	7	17
724	26	7	19
Totales	124	44	80



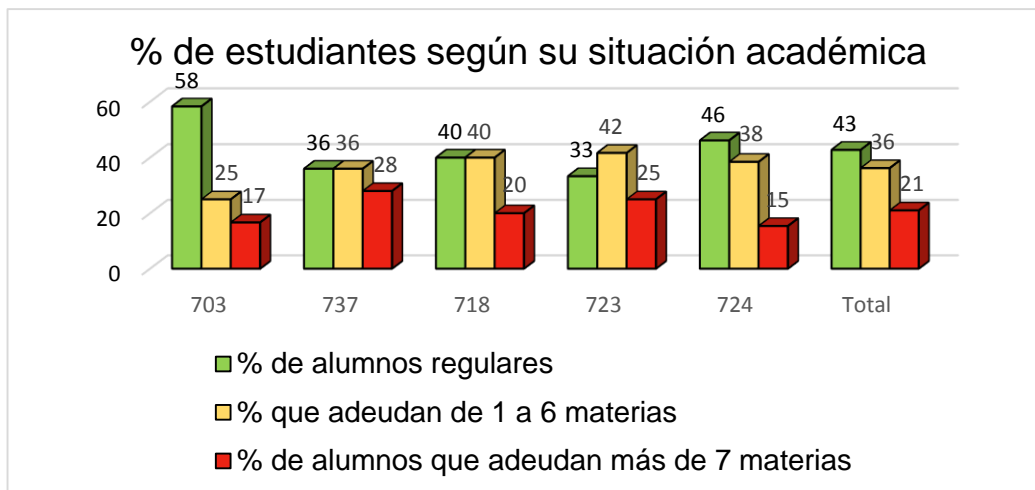
Gráfica 1: Distribución en porcentaje de estudiantes por grupo según su género

En lo relativo a la situación académica de los estudiantes que constituyen la muestra, en la tabla 7 se utiliza el código de colores empleado en las *Listas Dálmata* que ilustra el riesgo de no-egreso. El verde es para los estudiantes que son regulares; el amarillo para quienes adeudan de una a seis materias y están en riesgo medio; el rojo para quienes deben más de siete materias y están en alto riesgo de no-egresar del Colegio.

Tabla 7: Distribución de la muestra por situación académica

Grupo	# de estudiantes	Estudiantes regulares	Adeudan de 1 a 6 materias	Adeudan más de 7 materias
703	24	14	6	4
737	25	9	9	7
718	25	10	10	5
723	24	8	10	6
724	26	12	10	4
Totales	124	53	45	26

En la gráfica 2, se observa que los grupos de la muestra tienen en promedio, 43 % de estudiantes con riesgo bajo, 36 % de estudiantes con riesgo medio y 21 % de estudiantes con alto riesgo de no lograr concluir sus estudios en el Colegio. Cabe aclarar que todos los estudiantes de la muestra pertenecen a la generación 2017, ya que hay grupos del CCH en los que se pueden encontrar estudiantes repetidores.



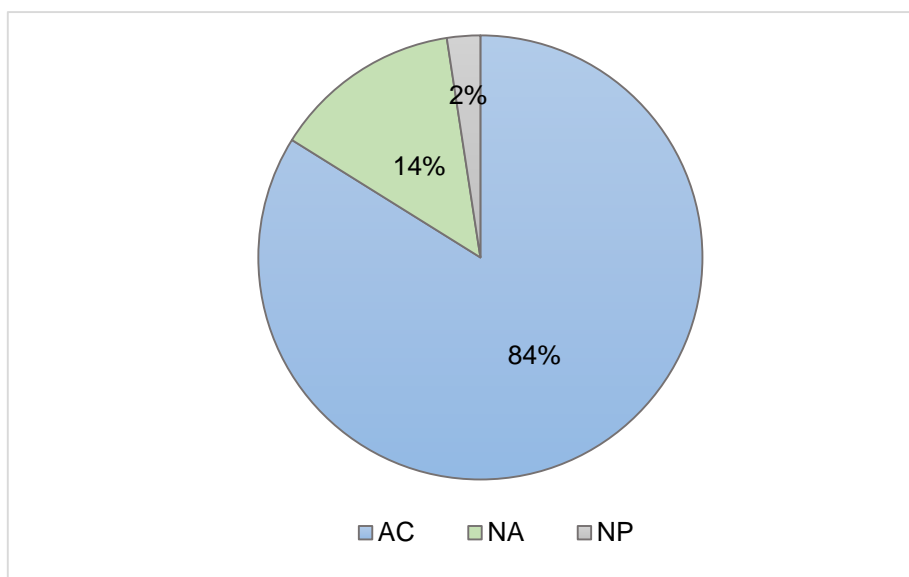
Gráfica 2: Distribución en porcentaje de estudiantes según su situación académica

En lo relacionado a la asignatura Química, los estudiantes de la muestra tienen como antecedente el haber cursado las materias Químicas I y II en el primer y segundo semestres, respectivamente; asignaturas que, como ya ha sido señalado, forman parte del cuadro de materias obligatorias del Plan de Estudios de la Institución. La tabla 8 detalla los antecedentes de los estudiantes que forman los grupos de la muestra en cuanto a acreditación (AC), reprobación (NA) y deserción (NP); en la última columna se señala el promedio de calificación obtenido en ambas materias.

Tabla 8: Situación académica de los estudiantes de la muestra. Datos obtenidos de la Lista Dálmata al inicio del semestre 2019–1 (incluye los periodos extraordinarios entre 2017–1 y 2019–1).

Grupo	# de estudiantes	Acreditación AC	Reprobación NA	Deserción NP	Promedio en Químicas I y II
703	24	21	3	0	7.8
737	25	20	4	1	7.2
718	25	21	2	2	7.4
723	24	20	4	0	7.0
724	26	22	4	0	7.8
Totales	124	104	17	3	7.4

Se observa que la diferencia en promedio de calificaciones en los cinco grupos de estudio es de 7.0 a 7.8 con una media de 7.4. En la gráfica se encuentran los porcentajes de acreditación, reprobación y deserción de los estudiantes de la muestra en las Químicas I y II, en la que se observa que el 84 % acreditaron estas asignaturas y el 16 % reprobaron o desertaron.



Gráfica 3: Porcentajes de acreditación (AC), reprobación (NA) y deserción (NP) en Químicas I y II de los estudiantes de la muestra

3.4 Procedimiento de Elaboración de la Secuencia Didáctica.

Se realizó el diseño de la secuencia didáctica *Cartas Descriptivas de la Industria Química en México* tomando como base los roles docente y estudiantil, unidos a la Cultura Básica que demanda el Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades; se atiende a lo que González Rodarte (2014) señala, “es aquí, en las prácticas escolares, donde cobran sentido los postulados pedagógicos, como la colaboración colegiada, la autonomía del estudiante, el profesor facilitador, la cultura básica, la interdisciplina, los programas operativos y la planeación flexible” (p.16).



Figura 8: Triángulo Pedagógico en el CCH

El diseño de la secuencia didáctica consta de tres apartados, el primero contiene los datos generales del curso, es decir, información específica del profesor, de la asignatura y del semestre, entre otros. En una segunda sección se presenta a detalle la ubicación de la unidad temática, sus objetivos educativos y su mapa

conceptual. En la tercera parte se da a conocer la estructura de la carta descriptiva incluyendo estrategias del profesor y actividades del estudiante, tiempos de ejecución y el material educativo empleado, entre otros elementos. La integración de los tres apartados, se desglosa en las siguientes líneas:

I. Datos generales

Los datos generales incluyen el nombre del profesor, la asignatura, el semestre que se está cursando, el plantel del Colegio en el que se imparte la materia y la fecha de elaboración de la carta descriptiva.

II. Ubicación

La ubicación consta de la unidad que se está desarrollando, el propósito de la misma y su mapa conceptual. La temática se engloba en los mapas conceptuales elaborados al principio de cada una de las tres unidades del programa, pues como lo indican Novak y Göwin (1984), dirigen la atención, tanto del estudiante como del profesor, sobre las ideas importantes en las que deben concentrarse en cualquier tarea específica de aprendizaje

III. Carta Descriptiva

La carta descriptiva consta de las siguientes partes:

- a) Número de sesión y aprendizaje.
- b) Etapas de apertura, desarrollo o cierre.
- c) Tiempo didáctico en minutos distribuido entre la clase y las actividades extraclase.
- d) Estrategias y técnicas didácticas.
- e) Actividades de aprendizaje y formas de organización.
- f) Recursos didácticos, materiales, audiovisuales o digitales.
- g) Evaluación diagnóstica, formativa o sumativa.
- h) Instrumentos y productos de evaluación.

A continuación, se hace una síntesis de la conformación de cada una de sus partes.

a) Número de sesión, aprendizaje y tipo.

Siguiendo el Modelo Educativo del CCH, se parte de los aprendizajes, ya que como se indica en el programa 2016 “inciden en la formación integral de los estudiantes porque consideran varios tipos de “saberes” que contribuyen al desarrollo personal y social de los egresados del Colegio”. (ENCCH, Programas de Estudio de Química III–IV, 2016, p. 9).

En cada aprendizaje se señala con las letras C, H y/o V el tipo de conocimiento, conceptos, habilidades y/o valores, respectivamente y sobre los cuales el programa apunta:

Estos aprendizajes se pueden agrupar en las siguientes categorías: Los aprendizajes disciplinarios, que incluyen aprendizajes conceptuales propios de la química y los aprendizajes sobre la ciencia y sus métodos. Los aprendizajes transversales, que se orientan a la formación del educando, porque incluyen aprendizajes que fomentan el desarrollo de habilidades para la vida, actitudes y valores”. (ENCCH, Programas de Estudio de Química III–IV, 2016, p. 9).

También, se indica el nivel cognitivo con que el aprendizaje debe ser abordado, de acuerdo al programa, ya previamente explicado:

- Nivel 1. Habilidades memorísticas.
- Nivel 2. Habilidades de comprensión.
- Nivel 3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo.

b) Etapas de apertura, desarrollo o cierre

De acuerdo con la Guía para la Elaboración de una Secuencia Didáctica de Ángel Díaz Barriga

La línea de secuencias didácticas está integrada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre. En la conformación de esta propuesta de actividades subyace simultáneamente una perspectiva de evaluación formativa, (Scallon, 1988) la que permite retroalimentar el proceso mediante la observación de los avances, retos y dificultades que presentan los estudiantes en su trabajo, como de evaluación sumativa, la que ofrece evidencias de aprendizaje, en el mismo camino de aprender. (p. 5)

Para abrir las sesiones del curso se presenta y explica el aprendizaje, se da a conocer el orden del día, se organizan los equipos de trabajo y se proporciona el material didáctico con el que se va a trabajar, en ocasiones se realizan plenarios para revisar la tarea o se hace un recordatorio de las actividades realizadas en la sesión anterior, pues como indica Díaz Barriga “el sentido de las actividades de apertura es variado en un primer momento permiten abrir el clima de aprendizaje (p. 6).

Las actividades de desarrollo “tienen la finalidad de que el estudiante interaccione con una nueva información (Díaz Barriga, p. 9), para conseguirlo se recurre a actividades que pongan en juego los diversos estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples, entre ellas el análisis de lecturas y videos, la realización de actividades experimentales, la elaboración de mapas mentales, resúmenes, reportes, debates, entre otras.

Para cerrar las sesiones se realizan coevaluaciones y autoevaluaciones del trabajo colaborativo realizado, se analizan los resultados obtenidos en las actividades experimentales o en la solución de problemas, se llevan a cabo plenarios sobre conceptos o procesos desarrollados y se asigna la tarea, en este sentido Díaz Barriga apunta a que “las actividades de cierre se realizan con la

finalidad de lograr una integración del conjunto de tareas realizadas, permiten realizar una síntesis del proceso y del aprendizaje desarrollado” (Díaz–Barriga, p.11).

c) Tiempo didáctico en minutos distribuido entre la clase y las actividades extraclase

El tiempo de las sesiones es de dos horas, como se estipula en el PEA (Plan de Estudios Actualizado, 1996), “se espera que el profesor enseñe a los estudiantes conocimientos fundamentales y, sobre todo, procedimientos de trabajo en los cuales deben ejercitarse en el aula misma y hacer trabajo personal por su cuenta que es sustancial y fuente de autoformación y autonomía progresivas”. (PEA, 1996, p. 41). Las sesiones inician presentando el objetivo y terminan asignando la tarea extraclase.

d) Estrategias y técnicas didácticas

En lo que se refiere al diseño de estrategias y técnicas didácticas, se persigue lo que señala el Modelo Educativo del CCH respecto a la labor docente, “es facilitador y mediador en el proceso de aprender de los estudiantes; debe estimular y motivar, aportar criterios y diagnosticar situaciones de aprendizaje de cada estudiante y del conjunto de la clase, clarificar y aportar valores y ayudar a que los estudiantes desarrollen los suyos propios” (CCH, Modelo Educativo del CCH, 1996, p. 10), las funciones que desarrolla en el aula son: apoyar, enfatizar, proporcionar, guiar, impulsar, monitorear, orientar, promover, evaluar, coordinar, asesorar, facilitar experiencias y proponer ambientes educativos. Sobre las estrategias, el programa apunta que son:

Relacionadas con el aprender a aprender. Se sugiere el diseño de estrategias en las que el estudiante participa activamente en cada tarea; indagaciones, experimentos, resolución de problemas. Relacionadas con el aprender a hacer. Se recomienda hacer énfasis en los procedimientos de carácter científico durante las investigaciones documentales y experimentales, la elaboración de reportes, en el

análisis, interpretación y síntesis de información proveniente de fuentes experimentales, documentales o digitales. Relacionadas con el aprender a ser. En el diseño de las estrategias es recomendable promover la formación del carácter del estudiante mediante ejercicios de reflexión sobre el papel que debe tomar en la preservación y uso responsable de los recursos del país. (ENCCH, Programas de Estudio de Química III–IV, 2016, pp. 8–9)

Lo anterior se tomó en cuenta en la elaboración de la secuencia didáctica, considerando que a partir del tipo de aprendizaje se selecciona la estrategia a emplear y también se atendió las funciones que el docente debe realizar en el aula.

e) Actividades de aprendizaje y formas de organización

Para el diseño de las actividades se tomaron en consideración los siguientes aspectos, para ser congruentes con el Modelo Educativo del CCH:

- El estudiante como sujeto de cultura y centro del proceso de enseñanza–aprendizaje.
- El tipo de conocimiento que se persigue, conceptual procedimental y/o actitudinal para abonar al perfil del egresado.
- Los niveles cognitivos que marca el programa indicativo, siguiendo la taxonomía de Bloom.
- Las estrategias sugeridas en el programa.
- Los momentos de apertura, desarrollo y cierre.
- Los tiempos con lo que se cuenta, presenciales y extraclase.
- La forma de interacción y organización para realizar las actividades, individualmente, en parejas, en equipo y/o grupalmente.

f) Recursos didácticos y educativos

Entre los materiales didácticos, se utilizaron preferentemente los de autoría propia y los producidos por grupos de trabajo del Colegio; en segundo lugar, los

producidos por diferentes entidades de la UNAM y libros de texto de la materia, del Nivel Medio Superior. Los videos utilizados fueron revisados para asegurarse que el contenido fuera correcto. Se anexan los recursos didácticos empleados, identificándolos con el número de sesión y la letra A de anexo.

g) Evaluación diagnóstica, formativa o sumativa

Para cada actividad que ejecutaron los alumnos se anota el tipo de evaluación a realizar, partiendo de lo que señala el Programa de Estudios:

Incluye todos los métodos posibles para medir el logro de los aprendizajes que los estudiantes alcanzan, con la intención de tomar decisiones y considerando que en el Modelo Educativo el único criterio para evaluar el rendimiento del proceso docente son los aprendizajes plasmados en un programa de estudio, se clasifica la evaluación de acuerdo al momento en la que se realiza en: diagnóstica, formativa y sumativa. (ENCCH, Programas de Estudio de Química III–IV, 2016, p. 10)

En el programa se adopta el término propuesto por “El Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo” (SERCE, 2006), en el que se define el “nivel de desempeño” como la meta a la que se aspira y que en otros ámbitos se le conoce como “competencia”. Se debe recordar que los aprendizajes específicos en su conjunto dan como resultado el desempeño. Es importante hacer notar que el antecedente de SERCE, es el Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo” (PERCE, 2006) y que ya hay un estudio posterior, el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo” (TERCE, 2013). Estos estudios fueron realizados por la Oficina Regional de Educación para América Latina de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).

h) Instrumentos y productos de evaluación

Con respecto a la evaluación, se atiende a lo que Díaz–Barriga apunta en su *Guía para la Elaboración de una Secuencia Didáctica*:

Lo más importante es que el docente perciba la necesidad de articular estrechamente actividades de aprendizaje con actividades de evaluación. En estricto sentido se realizan de manera fusionada y sólo en algún momento, de excepción, se pueden realizar acciones independientes entre ellas. La evaluación para el aprendizaje es una actividad compleja. Como se ha afirmado se puede concebir desde que se precisa la finalidad, propósito y objetivo de la secuencia, incluso desde que se piensa el curso en general o la unidad temática correspondiente. Es necesario vincular, las dos líneas de trabajo de manera articulada: la de construcción de secuencias, con la de construcción de evidencias de evaluación, éstas últimas cumpliendo una función de evaluación formativa con la evaluación sumativa. (p. 11)

Para verificar los aprendizajes específicos se elaboraron y utilizaron registros de observación, listas de cotejo, rúbricas, V de Göwin y reportes de laboratorio, entre otros instrumentos. Los estudiantes realizaron también autoevaluación y coevaluación con lo que reflexionaron sobre sus actitudes y valores en el trabajo colaborativo que fue la forma de organización más empleada durante el curso. Se anexan los instrumentos de evaluación, identificándolos con el número de sesión y letra *E* de evaluación.

El formato final a partir del cual se estructuraron las cartas descriptivas, se muestra en la figura 9, paralelamente se elaboraron presentaciones PowerPoint dirigidas a los estudiantes, en la que se muestran ilustraciones y videos que apoyan el aprendizaje (se anexan identificándolas con las letras PP).

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del estudiante [I]= Individualmente [P]= en Parejas [E]= en Equipo [G]= en Grupo	Recursos Didácticos (Anexo A)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo E)
Sesión #. Aprendizaje #. Tipo. Descripción. Nivel cognitivo						
Apertura						
Desarrollo						
Cierre						

Figura 9: Diseño de carta descriptiva empleada para la enseñanza de la Industria Química en México

Presentaciones PowerPoint

Las presentaciones PowerPoint se elaboraron con la finalidad de contar con material audiovisual para tener la posibilidad de mediar entre el contenido y un mayor porcentaje de estilos de aprendizaje de los estudiantes. Con este recurso se consiguen principalmente los siguientes objetivos: presentar el aprendizaje, explicarlo, enterar a los alumnos del trabajo que se desarrollará durante la sesión, ofrecer ilustraciones sobre modelos de partículas y videos cortos que expliquen contenidos conceptuales abstractos. Su formato es el siguiente:

Portada en la que se especifica unidad, aprendizaje que se aborda y nivel cognitivo con el que se debe acometer.

Orden del día que contiene:

- Secuencia numerada de actividades que realizará el estudiante durante la sesión.
- Entre paréntesis, tiempo estimado de realización en minutos.
- Entre corchetes, forma de organización con la que se desarrolla la actividad, pudiendo ser individual, en parejas, en equipo y/o grupal.
- Descripción de la actividad.

Explicación del aprendizaje diseñada de la siguiente manera:

- Se recalcan los verbos que determinan el objetivo o acción que el estudiante debe llevar a cabo.
- Se coloca una imagen que resalta la acción del estudiante.
- Se desglosa el o los conceptos sobre los que se realiza la acción.

En caso de aprendizajes que involucran varias acciones, éstas se encuentran en orden de ejecución.

Cuando se utilizan diapositivas para explicar un concepto o procedimiento, pueden contener preguntas explícitas o notas para que el profesor interactúe con los estudiantes mientras explica. Las preguntas guían la reflexión del estudiante, las notas le apoyan en su proceso autodidacta. Al mismo tiempo, en las notas y preguntas específicas, se recalcan aspectos importantes sobre los conceptos abordados, para que en caso de que el estudiante las revise por su cuenta, pueda entender la explicación que se quiere dar.

3.5 Estudio exploratorio

La secuencia didáctica se aplicó durante el semestre 2019–1 que inició el lunes 6 de agosto de 2018 y terminó el viernes 23 de noviembre del mismo año, abarcando 16 semanas de trabajo. Cada semana se impartían dos sesiones de dos horas, lo que totaliza 32 sesiones presenciales (64 horas de clase). El cronograma es el siguiente:

Tabla 9: Cronograma de las Sesiones del Ciclo Escolar 2019–1 para la Asignatura Química III

Unidad 1		Unidad 2		Unidad 3	
Sesión	Fecha	Sesión	Fecha	Sesión	Fecha
S1	6–10 ago	S5	20–24 ago	S21	15–19 oct
S2	6–10 ago	S6	20–24 ago	S22	15–19 oct
S3	13–17 ago	S7	27–31 ago	S23	22–26 oct
S4	13–17 ago	S8	27–31 ago	S24	22–26 oct
		S9	3–7 sep	S25	29 oct.–2 nov
		S10	3–7 sep	S26	29 oct.–2 nov
		S11	10–14 sep	S27	5–9 nov
		S12	10–14 sep	S28	5–9 nov
		S13	17–21 sep	S29	12–16 nov
		S14	17–21 sep	S30	12–16 nov
		S15	24–28 sep	S31	19–23 nov
		S16	24–28 sep	S32	19–23 nov
		S17	1–5 oct		
		S18	1–5 oct		
		S19	8–12 oct		
		S20	8–12 oct		

El estudio exploratorio se inició en los grupos que tenían las sesiones los primeros días de la semana, se ponía atención a: lo observado por el profesor durante la clase, los tiempos destinados para realizar las actividades, los recursos didácticos utilizados, las opiniones de los estudiantes y las instrucciones de ejecución; para hacer las modificaciones pertinentes. Las versiones corregidas se

aplicaban en los grupos que tenían las sesiones los días siguientes y constituían la base de las cartas descriptivas en su versión final.

Antes de iniciar la aplicación, se consultó al docente responsable de los cinco grupos que participaron, sobre la factibilidad de realizar el estudio con sus estudiantes a lo que respondió afirmativamente. Se le explicó en qué consistía el estudio y se llegó a un acuerdo sobre la forma de trabajo.

Los días en que se impartían las clases son los siguientes:

- Grupo 703 lunes y miércoles.
- Grupo 737 lunes y viernes.
- Grupos 718 y 723 martes y jueves.
- Grupo 724 miércoles y viernes.

La primera sesión de la semana se aplicaba los lunes en los grupos 703 y 737, con las observaciones realizadas se hacían las adecuaciones; posteriormente se aplicaba, ya con correcciones, los martes en los grupos 718, 723; si aún había mejoras, se hacían para el grupo de los miércoles, el 724. Lo mismo ocurría con la segunda sesión de la semana, se aplicaba en primera instancia en el grupo 703; se hacían las correcciones y se aplicaba en los grupos 718 y 723 y si era necesario, se hacían mejoras para aplicarla los viernes en los grupos 737 y 724.

Las adecuaciones realizadas consistieron principalmente en:

- Ajustar los tiempos destinados para realizar las actividades.
- Modificar las instrucciones de las tareas para que fueran más claras
- Eliminar o modificar videos o lecturas cuando resultaban confusos y en su caso sustituirlos por otros que se adaptaran mejor al aprendizaje esperado.

Cabe aclarar que cada grupo es diferente y que el ritmo de trabajo y la profundidad con que se abordaron los aprendizajes, dependieron de lo que el grupo

demandaba, pero se cumplió con el cronograma y se logró que los estudiantes que acreditaron el curso, adquirieran los “conocimientos fundamentales de la química, como parte de una cultura básica que desarrolla su capacidad para comprender la naturaleza”. (ENCCH, Programas de Estudio de Química III–IV, 2016, p. 9).

Al iniciar la aplicación en el semestre 2019–1 se contaba con las secuencias de actividades para la primera unidad y el bosquejo de la segunda y tercera unidad. Los materiales para la segunda y tercera unidad se fueron elaborando con anticipación de una o dos semanas, las sesiones de estas unidades se trabajaron del mismo modo que las sesiones de la Unidad 1. Al término de cada unidad se integraban todos los cambios y se elaboraba la carta descriptiva respectiva. En la figura 10 se detalla el orden en que se elaboraron los materiales y se realizó el estudio exploratorio.

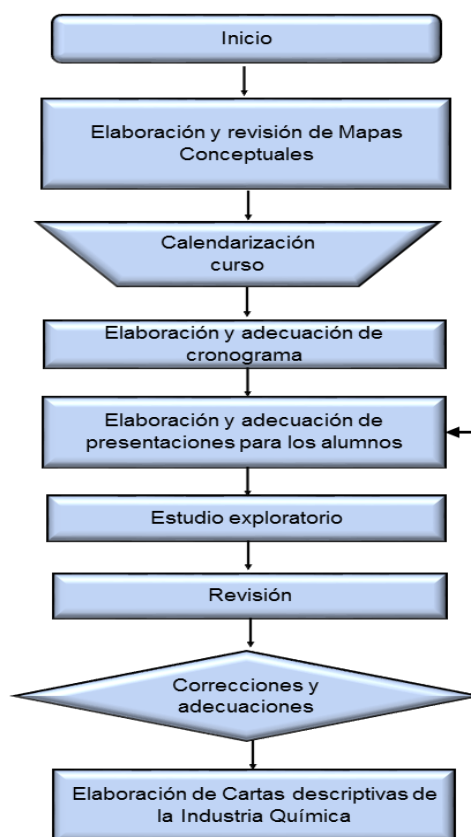


Figura 10: Secuencia de elaboración de materiales y realización de estudio exploratorio

3.6 Herramientas de recolección y procesamiento de la información

Para este estudio y con el propósito de recabar información sobre la eficacia e idoneidad de las estrategias empleadas por el docente y las actividades realizadas por los estudiantes que formaron la muestra, se diseñó un cuestionario de cinco ítems.

- En el primer ítem se pide comparar el aprendizaje logrado entre éste y otros cursos, aunque no sean de la misma asignatura, pudiendo comparar con materias de otras áreas de conocimiento.
- En el segundo ítem se solicita numerar en orden creciente las actividades que realizaron, de las que les gustaron menos a las que les gustaron más. Se incluyeron las que fueron empleadas comúnmente durante el curso, pero con la posibilidad de adicionar alguna que ellos consideren importante.
- El tercer ítem busca conocer lo que definitivamente no les agradó del curso, como la pregunta es abierta, se espera obtener respuestas relacionadas con todos los aspectos del curso y no únicamente con las estrategias y las actividades.
- El cuarto ítem está muy relacionado con el primero, pero introduce el término “facilidad en el aprendizaje” para hacer un contraste con la consideración histórica de que la Química es una disciplina difícil de aprender (Chamizo, 2001).
- El último ítem pide a los estudiantes de la muestra dar sugerencias o alternativas para mejorar el curso.

Los ítems anteriores se proponen que el estudiante del Colegio exprese en forma autónoma, crítica y reflexiva sus opiniones acerca del curso recibido. La encuesta además de servir para evaluar el trabajo realizado busca mejorar los cursos posteriores de la asignatura, el cuestionario se muestra en la figura 11.



Cuestionario para evaluar la eficacia e idoneidad de las estrategias.

Asignatura: Química

Nombre _____ Grupo _____ Fecha _____

1. En tu opinión ¿aprendiste mejor en este curso de Química que en otros cursos? Explica tu respuesta.

2. ¿Qué fue lo que más te agradó de las acciones que realizaste en el curso de Química? Numera en orden creciente, escribe 1 a la actividad que te gustó menos y 6 a la que te gustó más. Puedes incluir cualquier otra actividad realizada y numerarla.

- _____ Explicación de objetivos y contenidos con presentaciones PowerPoint.
- _____ Solución de cuestionarios, debates y reflexiones a partir de videos.
- _____ Análisis de lecturas con la técnica de rompecabezas y/o la elaboración de organizadores gráficos.
- _____ Realización de actividades experimentales, análisis de resultados y elaboración de reporte.
- _____ Diseño de actividades experimentales.
- _____ Actividades fuera del aula, tareas extraclase.

3. ¿Qué fue lo que no te gustó y por qué no te gustó?

4. ¿Consideras que esta forma de enseñanza favorece que aprendas de una manera más fácil? Explica tu respuesta

5. ¿Qué sugerencias o alternativas propones para mejorar la enseñanza de la Química?

Figura 11: Cuestionario para evaluar la eficacia e idoneidad de las estrategias

Capítulo 4. Resultados

Los resultados del estudio llevado a cabo, se exponen en cuatro secciones. En primer lugar, se presentan las tres cartas descriptivas que integran la secuencia didáctica sobre la industria química en México que corresponden a cada una de las unidades en las que está dividido el programa de Química III y que son:

- Unidad 1. “Industria química en México: factor de desarrollo”, impartida en 4 sesiones, correspondientes a ocho horas de clase y dos horas extraclase.
- Unidad 2. “De los minerales a los metales: procesos químicos, usos e importancia”, impartida en 16 sesiones, correspondientes a 32 horas de clase y nueve y media horas extraclase
- Unidad 3. “Control de los procesos industriales en la fabricación de productos estratégicos para el país”, impartida en 12 sesiones, que corresponden a 24 horas de clase y cuatro y media horas extraclase.

Posteriormente se muestran los resultados del análisis cualitativo del cuestionario aplicado al final del curso y con el que se verificó la eficacia e idoneidad de las estrategias aplicadas durante las 32 sesiones que duró. En un tercer momento el análisis cuantitativo de la aceptación de los estudiantes sobre las estrategias más empleadas.

La presentación de resultados finaliza con la comparación de promedios de calificación y porcentajes de aprobación, reprobación y deserción entre cursos anteriores de la asignatura y los obtenidos en el presente estudio.

4.1 Cartas descriptivas de la Industria Química en México: Secuencia Didáctica.

A continuación, se presentan las Cartas Descriptivas de las tres unidades del programa de Química III.

4.1.1 Carta Descriptiva de la Unidad 1

“Industria química en México: factor de desarrollo”



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO



Datos generales:

Nombre del profesor: Citlali Ruiz Solórzano

Asignatura: Química III

Semestre: 2019–1

Escuela: Colegio de Ciencias y Humanidades

Plantel: Naucalpan

Ubicación:

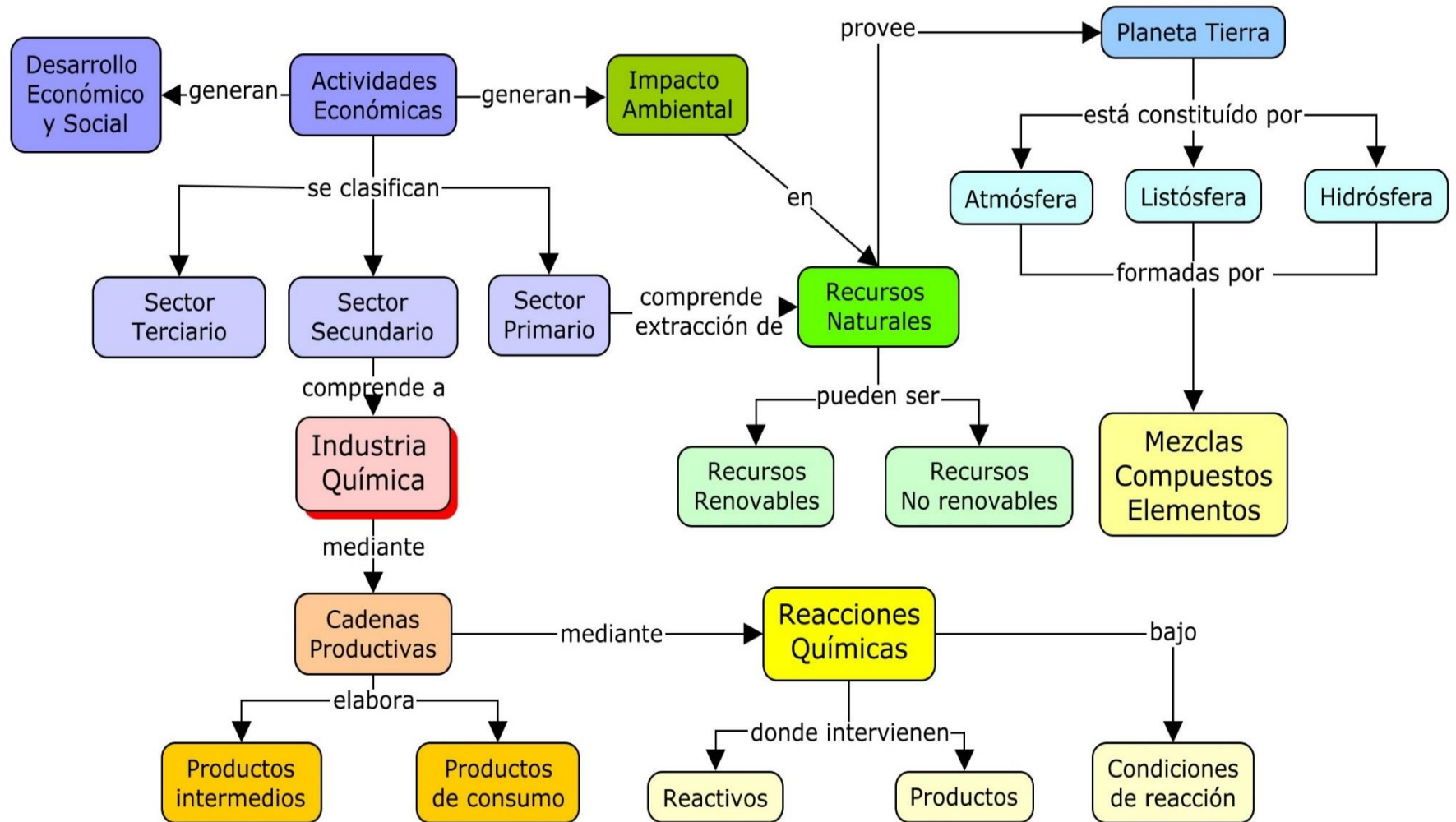
Unidad 1. Industria química en México: factor de desarrollo.

Propósito de la unidad

Al finalizar la unidad el alumno:

Reconocerá la importancia del aprovechamiento de los recursos naturales, como materias primas para la industria química a partir del análisis de información y estudio de las cadenas productivas de algunos procesos industriales, para valorar el papel que juega la Industria en el desarrollo económico–social e impacto ambiental en México.

Química III. Unidad 1. Industria química en México: factor de desarrollo



Sesión 1. Presentación, normas, programa, bibliografía y diagnóstico						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentarse y exponer objetivos de la sesión.	(G) Escuchar atentamente la presentación y objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (1-PP) Computadora y proyector.	*D Actitud individual	Registro de observación (1-EA)
Desarrollo	30	Guiar la realización de una actividad de integración.	(G) Realizar actividad de integración.	Actividad de integración (1-AA)	*D Actitud en grupo	Registro de observación (1-EA)
	10	Comunicar Reglamento de Clase y forma de evaluar.	(I) Anotar Reglamento de Clase y forma de evaluar.	Reglamento y forma de evaluar (1-AB) https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/256/31.pdf	*D Actitud en grupo	Registro de observación (1-EA)
	10	Comunicar Programa de la asignatura y Bibliografía.	(I) Anotar programa simplificado de la materia. Observar Programa completo y bibliografía.	Programa Simplificado de Química III (1-AC) Programas de Estudio de Química III y IV https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/programas2016/QUIMICA_III_IV.pdf	*D Actitud en grupo *D Actitud en grupo	Registro de observación (1-EA) Registro de observación (1-EA)
	10	Comunicar los propósitos de la materia.	(G) Escuchar los propósitos de la materia y reflexionar sobre ellos.	Propósitos de la materia (1-AD)		
Cierre	40	Proporcionar evaluación diagnóstica.	(I) Realizar evaluación diagnóstica.	Examen de diagnóstico	*S Explorar situación inicial, asignar calificación	EXAMEN Evaluación diagnóstica
Extraclase	10	Asignar Tarea 1.	(I) Darse de alta en el grupo de Facebook.	Tarea 1. El Mapa Mental https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim2/quimicl/Como_elaborar_un_mapa_mental.pdf		
	20	Enviar páginas de consulta por Facebook.	Consultar qué es y cómo se elabora un "Mapa mental" en el portal académico del CCH.			

Sesión 2. A1. (C, H, V) Reconoce a los recursos naturales como fuente de materias primas para la industria, a partir de la investigación y análisis de información documental. (N1)						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	15	Presentar el orden del día, los propósitos de la unidad 1 y los objetivos de la sesión.	(G) Escuchar atentamente el orden del día, los propósitos de la unidad 1 y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (2-PP) Computadora y proyector. Mapa conceptual de la unidad 1. (MC_U1)	*F Actitud individual	Registro de observación (2-EA)
	10	Entregar resultados del examen diagnóstico.	(I) Revisar los resultados de la evaluación diagnóstica.		*F Actitud individual	Registro de observación (2-EA)
	5	Guiar un interrogatorio grupal sobre mapas mentales.	(G) Expresar ideas sobre qué es y cómo se elabora un mapa mental.		*F Actitud grupal	Registro de observación (2-EA)
Desarrollo	10	Promover la activación del conocimiento previo mediante lluvia de ideas sobre el concepto y clasificación de los recursos naturales. Escribir las ideas en el pizarrón.	(G) Realizar una lluvia de ideas sobre el concepto y clasificación de los recursos naturales.	Tabla Guía "Recursos Naturales" Páginas web: http://cuentame.inegi.org.mx/economia/default.aspx?tema=E http://www.geociencias.unam.mx/geociencias/itype_cgeo/conoce.html	*F Actitud grupal	Registro de observación (2-EA)
	30	Promover la investigación y orientar el análisis del concepto y clasificación de Sectores Económicos, Materias Primas, Recursos Naturales y su procedencia. Proporcionar tabla guía.	(E) Leer y analizar información sobre Sectores Económicos, Materias Primas, Recursos Naturales y su procedencia en páginas web. Completar tabla guía.		*F Conocimiento conceptual	MAPA MENTAL Lista de cotejo de mapa mental. (2-EB)
	30	Orientar la elaboración de tabla guía y mapa mental.	(E) Elaborar mapa mental "Recursos naturales como fuente de materias primas para la industria".			
Cierre <i>Extraclase</i>	15	Guiar plenaria.	(E, G) Comunicar en plenaria lo que aprendieron y lo que llamó su atención sobre la información analizada.	Tarea 2. El Resumen https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/tlriid2/unidad2/operacionesT extuales/resumen	*F Comunicación	Lista de cotejo de plenaria (2-EC)
	10	Asignar Tarea 2. Enviar páginas de consulta por Facebook.	(I) Indagar sobre el concepto que llamó su atención y consultar cómo se elabora un resumen en el portal académico del CCH.			
	30					

Sesión 3. A2. (C) Identifica la presencia de mezclas, compuestos y/o elementos en los recursos naturales, las condiciones de reacción de los reactivos y productos en los procesos de una cadena productiva. (N3)						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión	(G) Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión	Presentación PowerPoint. (3-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (3-EA)
	5	Guiar una lluvia de ideas sobre la elaboración de resúmenes	(G) Expresar ideas sobre qué son y cómo se elaboran los resúmenes.		*F Actitud grupal	Registro de observación (3-EA)
Desarrollo	15	Promover la activación del conocimiento previo al cuestionar sobre la clasificación de una lista de materiales en mezclas, compuestos y elementos.	(I) Clasificar materiales en mezclas, compuestos y elementos.	Lista de materiales para clasificar (3-AA)	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (3-EA)
	30	Proporcionar información sobre cadenas productivas, elaboración de diagramas de proceso y condiciones de reacción.	(G) Ver y escuchar la presentación PowerPoint sobre cadenas productivas. Responder preguntas.	Presentación PowerPoint con preguntas (3-PP)	*F Actitud grupal	Registro de observación (3-EA)
	10	Proporcionar información sobre el concepto de reacción química.	(E) Leer y analizar información sobre reacción química. Realizar ejercicios de la página web. Elaborar un resumen.	Página web: http://www.lamanzanadewton.com/materiales/aplicaciones/lrq/lrq_rq.html	**F Conocimiento conceptual	RESUMEN Lista de cotejo de resumen (3-EB)
	30	Orientar la elaboración de diagrama de flujo de una cadena productiva. Dar a escoger entre: camisa de algodón, tornillos de acero, pan de caja, ventana de vidrio, botella de PET, hoja de papel.	(E) Elaborar diagrama de flujo de una cadena productiva. En una tabla escriben los reactivos y productos que intervienen y las condiciones de reacción.	Internet	*F Conocimiento conceptual	DIAGRAMA DE FLUJO Lista de cotejo de diagrama de flujo (3-EC)
Cierre	10	Orientar la forma de realizar autoevaluación y coevaluación.	(I, E) Realizar autoevaluación y coevaluación de trabajo colaborativo.	Formato de autoevaluación y coevaluación.	*F Trabajo colaborativo	Rúbrica de trabajo colaborativo (3-ED)
Extraclase	10 30	Asignar Tarea 3. Enviar páginas de consulta por Facebook.	Investigar qué es una infografía y cómo se elabora.	Tarea 3. La Infografía https://www.youtube.com/watch?v=ERsVprw030k		

Sesión 4. A3. (V) Valora el papel de la industria química como factor de desarrollo, al analizar información sobre las cadenas productivas de la industria química y su relación con la economía de un país.						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión	(G) Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión	Presentación PowerPoint. (4-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (4-EA) Registro de observación (4-EA)
	5	Guiar una lluvia de ideas sobre la elaboración de infografías	(G) Expresar ideas sobre qué son y cómo se elaboran las infografías.		*F Actitud grupal	
Desarrollo	20	Orientar el análisis del concepto de PIB, cómo se determina y cómo está integrado.	(I) Observar videos y responder preguntas.	Videos "Así está la cosa" (4-VA) y "Punto financiero" (4-VB)	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (4-EA) Registro de observación (4-EA)
	15	Proporcionar la información estadística del PIB y guiar su análisis, hacer énfasis en el sector secundario, las industrias de la transformación y la industria química.	(P) Leer texto y responder cuestionario.	Texto "PIB del 1er trimestre de 2017" PDF (4-AA)	*F Conocimiento conceptual	
	50	Guiar la elaboración de infografía en PowerPoint.	(E) Diseñar una infografía "El Papel de la Industria Química como Factor de Desarrollo".	PowerPoint, Word o app conocida por los estudiantes	*S Contenido y diseño	INFOGRAFÍA Rúbrica de infografía (4-EB)
Cierre	20	Monitorear la elaboración de infografías.	(E) Explicar al docente el diseño y contenido de su infografía	Facebook.	*F Participación	Registro de observación (4-EA)
	10	Asignar Tarea 4 Informar que la infografía se proyectará la próxima clase. Traer hojas de colores de acuerdo a indicaciones.	(E) Tarea 4. (E) Terminar infografía y subirla a Facebook. Llevar en una memoria para exponer la siguiente clase. (I) Llevar una hoja de color pastel de acuerdo a indicaciones (4-AB)			
Extraclase	40					

4.1.2 Carta Descriptiva de la Unidad 2

“De los minerales a los metales: procesos químicos, usos e importancia”



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO



Datos generales:

Nombre del profesor: Citlali Ruiz Solórzano

Asignatura: Química III

Semestre: 2019–1

Escuela: Colegio de Ciencias y Humanidades

Plantel: Naucalpan

Ubicación:

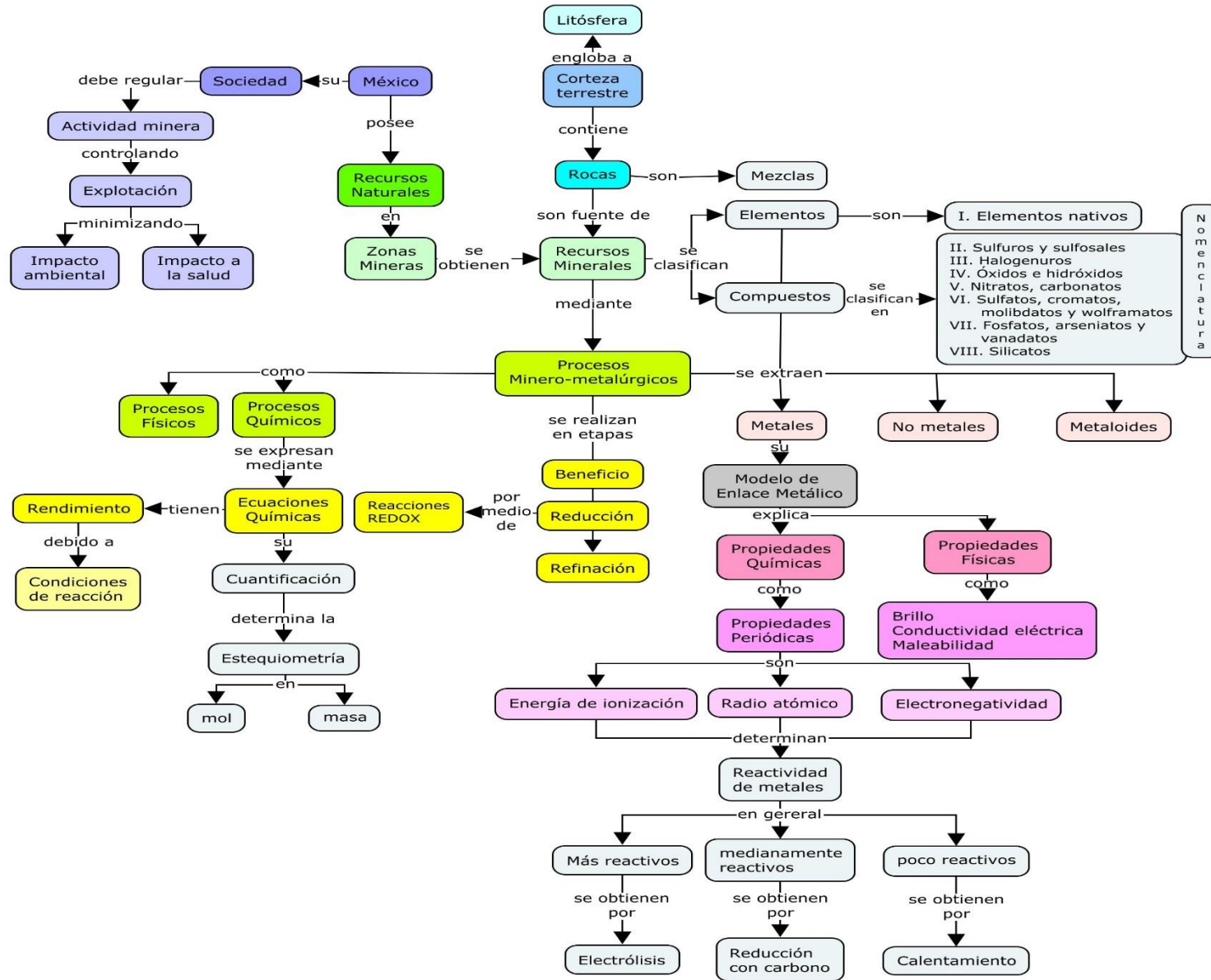
Unidad 2. De los minerales a los metales: procesos químicos, usos e importancia.

Propósito de la unidad

Al finalizar la unidad el alumno:

Reconocerá la importancia nacional de los recursos mineros, identificará los cambios físicos y químicos que experimentan los minerales durante el proceso de extracción de metales, las reacciones de óxido reducción involucradas en los procesos minero–metalúrgicos y su estequiometría, la reactividad de los metales y su relación con la energía requerida para liberarlos del mineral, así como, la utilidad del modelo de enlace metálico para explicar, a nivel partícula, las propiedades que se observan en los metales. Todo ello a través de la indagación documental y experimental y mediante el trabajo en equipo, para reforzar los valores, fomentar la participación y evaluar algunos riesgos ambientales por la inadecuada explotación de los recursos mineros en México.

Química III. Unidad 2. De los minerales a los metales: procesos químicos, usos e importancia



Sesión 5. La tabla periódica						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los propósitos de la unidad 2.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los propósitos de la unidad 2.	Presentación PowerPoint. (5-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (5-EA)
	40	Monitorear y evaluar las exposiciones de la infografía por equipo infografía "El Papel de la Industria Química como Factor de Desarrollo".	[E] Exponer infografía "El Papel de la Industria Química como Factor de Desarrollo".	Mapa conceptual de la unidad 2. (MC_U2)	*S Conocimiento conceptual	Rúbrica de exposición (5-EB)
Desarrollo	30	Organizar y guiar la elaboración de tarjetas de elementos de la tabla periódica.	[I] Elaborar tarjetas de los elementos de la tabla periódica que les sean asignados.	Organizador previo "Construcción en grupo de la Tabla Periódica". (5-AA)	*F Actitud individual y grupal	Rúbrica de trabajo colaborativo (5-EC)
	20	Guiar la forma en que se arma la tabla periódica en el pizarrón.	[G] Armar en grupo la tabla periódica en el pizarrón.			
Cierre	10	Proporcionar las tablas "Periodo - Niveles de Energía" y "Grupo - Electrones de Valencia".	[I] Completar tablas "Periodo - Niveles de Energía" y "Grupo - Electrones de Valencia".	Tablas "Periodo - Niveles de Energía" y "Grupo - Electrones de Valencia". (5-AB)	*F Conocimiento conceptual	Registro de Observación (5-EA)
Extraclase	10	Asignar y explicar en qué consiste la Tarea 5.	[I] Tarea 5. Realizar la actividad "Tabla Periódica Básica".	Organizador previo "Bases de la tabla periódica" (5-AC)		
	50					

Sesión 6. Aprendizaje 1. (C, H) Comprende que los minerales se encuentran en las rocas y que son compuestos o elementos al investigar su composición y observar y describir sus propiedades mediante el trabajo experimental. (N2)

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (6-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (6-EA)
	15	Proporcionar información audiovisual sobre rocas y su clasificación, minerales y sus propiedades.	(G) Observar y escuchar la presentación y el video "Rocas y Minerales".	Presentación PowerPoint (6-PP) Video "Rocas y Minerales"	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (6-EA)
Desarrollo	50	Proporcionar organizador previo de actividad experimental, guiar y monitorear el desarrollo de la misma.	[E] Realizar actividad experimental "Propiedades Físicas y Químicas de los Minerales".	Organizador previo de Actividad Experimental 1 "Propiedades Físicas y Químicas de los Minerales" Colección de Minerales (6-AA)	*F Conocimiento procedimental	Rúbrica de realización de actividad experimental (6-EB)
	40	Monitorear y evaluar el llenado de la tabla de registro de observación y análisis de minerales.	[E, I] Completar tabla de registro de observación y análisis de minerales.	Tabla de Registro "Propiedades físicas y químicas de los minerales" (6-AB)	*F Conocimiento procedimental	TABLA DE REGISTRO Lista de cotejo de tabla de registro. (6-EC)
Cierre	5	Asignar Tarea 6.	[I] Tarea 6. Investigar datos faltantes de la tabla de registro de observación y análisis de minerales.			
Extraclase	30					

Sesión 7. A2. (C) Clasifica a los minerales con base en su composición y utiliza constantemente la nomenclatura química (IUPAC, Stock y tradicional), en la escritura de nombres y fórmulas sencillas de algunos minerales. (N2)						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (7-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (7-EA)
	10	Guiar la plenaria sobre observaciones realizadas en la actividad experimental.	[G] Revisión de registro de observaciones del trabajo experimental.	Cuestionario sobre propiedades observadas en los minerales. (7-AA)	*F Conocimiento conceptual	CUESTIONARIO ORAL (7-AA)
Desarrollo	50	Promueve el aprendizaje o refuerza el conocimiento de nomenclatura de compuestos inorgánicos.	[P] Realizar ejercicios de nomenclatura de compuestos inorgánicos, siguiendo ejemplos mostrados en organizador previo.	Organizador previo "Ejercicios de Nomenclatura de Compuestos Inorgánicos". (7-AB)	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (7-EA)
	30	Proporciona información audiovisual sobre nomenclatura inorgánica IUPAC, stock y tradicional. Explica la forma de nombrar minerales en las tres nomenclaturas.	[I] Pasar al pizarrón a formar el compuesto con tarjetas de foamy con fórmulas de cationes y aniones y escribir el nombre. [G] Observar y escuchar la presentación sobre nomenclatura de compuestos inorgánicos y clasificación de Strunz.	Tarjetas de foamy con fórmulas de cationes y aniones. Presentación PowerPoint. (7-PP) Computadora y proyector.	*F Conocimiento conceptual *F Actitud individual	Registro de observación (7-EA) Registro de observación (7-EA)
Cierre	10	Promueve el análisis y la relación de nomenclatura de compuestos inorgánicos y clasificación de Strunz.	[I] Escribir la clase a la que pertenecen los Minerales de la Colección, según la Clasificación de Strunz.	Apoyo al aprendizaje Entrar al portal académico para revisar las Reglas de Nomenclatura https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/u2/oxigeno_elementos/reglas_nomenclatura	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (7-EA)
<i>Extraclase Actividad fuera del plantel</i>	10	Asigna tarea 7	[I] Tarea 7. Fenómeno físico y fenómeno químico. Concepto y ejemplos (3) de cada uno.			
	120		Visitar al Museo de Geología UNAM. http://www.geologia.unam.mx/igl/museo/index.html			

Sesión 8. Aprendizaje 3. Identifica los principales procesos en la obtención de metales y comprende que éstos pueden ser físicos y químicos, al analizar información documental y al experimentar. (N2). <Parte documental>

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (8-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (8-EA)
	10	Guiar plenaria sobre fenómenos físicos y químicos.	[G] Revisar en plenaria la diferencia entre fenómenos físico y químico	Cuestionario que guía la plenaria "Diferencia entre fenómenos físico y químico". (8-AA)	*F Participación	Lista de cotejo de plenaria (8-EB)
Desarrollo	40	Proporcionar la lectura "Obtención de Metales a partir de sus Minerales", orientar la lectura exploratoria y obtención de ideas principales para realizar diagrama.	[P] Leer y analizar "Obtención de Metales a partir de sus Minerales" y realizar un diagrama de árbol de las diferentes etapas de obtención.	Texto "Obtención de Metales a partir de sus Minerales" (PDF). (8-AB)	*F Conocimiento conceptual	DIAGRAMA DE ÁRBOL Lista de cotejo de diagrama de árbol (8-EC)
	40	Proporcionar información audiovisual sobre los procesos de obtención de metales y explicar sus etapas.	[G] Observar y escuchar la presentación sobre Obtención de Metales, incluye video de obtención de cobre, tomar notas para complementar el diagrama de árbol.	Presentación PowerPoint. (8-PP) Computadora y proyector. Formato de estructura de diagrama de árbol (8-AC) Video "Obtención de cobre" (8-VA)	*F Actitud individual y grupal	Registro de observación (8-EA)
Cierre	10	Guiar el análisis de los procesos para determinar si son físicos o químicos.	[I] Escribir en el diagrama de árbol cuáles métodos son físicos y cuáles son químicos.		*F Conocimiento procedimental	Registro de observación (8-EA)
Extraclase	50	Asignar tarea 8 y explicar en qué consiste.	[I] Tarea 8. Ver video Obtención de Cobre en el Laboratorio y elaborar un diagrama del proceso.	Video "Obtención de Cobre en el Laboratorio" (8-VB)		

Sesión 9. Aprendizaje 4. (C, H) Utiliza la serie de actividad y el conocimiento de las propiedades periódicas para predecir reacciones de desplazamiento entre metales y explicar la presencia de metales libres en la naturaleza. (N3)

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (9-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (9-EA) TABLA PERIÓDICA BÁSICA Lista de cotejo (9-EB)
	15	Guiar la plenaria para analizar las propiedades periódicas: número atómico, niveles de energía, electrones de valencia y clasificación en metales, no metales y metaloides.	[G] Revisar la estructura de la tabla periódica básica y propiedades periódicas, en plenaria.	Tabla Periódica Tabla periódica básica realizada en la tarea 5. (9-AA)	*F Conocimiento conceptual	
Desarrollo	40	Proporcionar información sobre las propiedades periódicas: electronegatividad, radio atómico, energía de ionización/afinidad electrónica y explicar sus tendencias de crecimiento.	[G] Observar y escuchar la presentación sobre propiedades periódicas y actividad química, responder preguntas relacionadas.	Presentación PowerPoint. (9-PP) Computadora y proyector. Cuestionario sobre propiedades periódicas. (9-AB)	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (9-EA)
	30	Guiar y monitorear la construcción de tablas periódicas de elementos de los grupos representativos	[I] Elaborar tablas de electronegatividad y radio atómico de los grupos representativos.	Tablas periódicas con datos de electronegatividad, radio atómico, energía de ionización/afinidad electrónica e indicaciones (9-AC)	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (9-EA)
Cierre	15	Proporcionar serie de actividad química y explicar el estado en que se encuentran los elementos en la naturaleza.	[P] Predecir si las reacciones de desplazamiento se llevarán a cabo, al analizar ecuaciones químicas considerando la serie de actividad química.	Tabla de Actividad Química y ecuaciones para predecir si se llevarán a cabo. (9-AD)	*F Conocimiento procedimental	Lista de cotejo de Evaluación Oral (9-EC)
Extraclase	10 30	Asignar tarea 9 y explicar en qué consiste.	[I] Tarea 9. Completar con radio atómico y electronegatividad la Serie de Actividad Química	Apoyo al aprendizaje Investigar que propiedades periódicas se analizan en Objetos UNAM http://www.objetos.unam.mx/quimica/tablaPeriodica/index.html		

Sesión 10. Aprendizaje 3. (C, H) Identifica los principales procesos en la obtención de metales y comprende que éstos pueden ser físicos y químicos, al analizar información documental y al experimentar. (N2). <Parte experimental>

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (10-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (10-EA)
	10	Organizar el trabajo por equipos y estaciones para realizar la actividad experimental "Obtención de cobre a partir de malaquita"	[G] Observar y escuchar presentación sobre indicaciones generales de la actividad experimental "Obtención de cobre a partir de malaquita".	Presentación PowerPoint. (10-PP) Computadora y proyector.	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (10-EA)
Desarrollo	20	Monitorear el trabajo del equipo para armar la estación de trabajo.	[E] Solicitar material, y armar estación de trabajo.	Organizadores previos de procedimientos de la Actividad Experimental 2 "Obtención de cobre a partir de malaquita" (10-AA)	*F Conocimiento procedimental	Registro de observación (10-EA)
	55	Monitorear la actividad experimental, resolver dudas y organizar la rotación de estaciones.	[E] Ejecutar el procedimiento y anotar observaciones. Cambiar de estación, ejecutar procedimiento y anotar observaciones.	Diagrama de flujo de procedimientos de actividad experimental. (10-AB) Sustancias, material y equipo de laboratorio. Guía de observaciones y resultados. (10-AC)	*F Conocimiento procedimental	Rúbrica de realización de actividad experimental (10-EA)
Cierre	15	Explicar la elaboración de reporte de actividad experimental con V de Göwin.	[E] Limpiar estación y organizar reporte de actividad experimental.	Diagrama explicativo de V de Göwin, pregunta generadora y análisis cualitativo de datos. (10-AD)	*F Conocimientos conceptual y procedimental	V DE GÖWIN Rúbrica de V de Göwin (10-EA)
	10	Asignar la tarea 10.	[E] Tarea 10. Reportar actividad experimental en V de Göwin.			
Extraclase	50					

Sesión 11. A5. (C, H) Relaciona la actividad química de los metales y la estabilidad de sus minerales, con los procesos de reducción utilizados para la obtención del metal, al analizar información sobre los diferentes métodos de reducción de metales y la energía involucrada en dichos procesos. (N2)						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (11-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (11-EA)
	20	Organizar las exposiciones, designar a la persona del equipo que presentará la V de Göwin.	[E] Exponer la V de Göwin de la actividad experimental.	Computadora y proyector.	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (11-EA)
Desarrollo	20	Guiar la interpretación del diagrama de Ellingham.	[G] Analizar el diagrama de Ellingham con la guía del profesor.	Texto "El Diagrama de Ellingham". (11-AA)	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (11-EA)
	20	Proporcionar la lectura "¿Cómo se obtienen los Metales?", orientar la lectura exploratoria y obtención de ideas principales para realizar cuadro sinóptico.	[E] Realizar la lectura del texto "¿Cómo se obtienen los Metales?" y señalar los óxidos metálicos que son poco, medianamente y muy estables.	Texto "¿Cómo se Obtienen los Metales?" (11-AB)	*F Actitud individual	Registro de observación (11-EA)
	15	Monitorear y orientar la elaboración de cuadro sinóptico sobre la estabilidad de los óxidos metálicos y la obtención de metales.	[E] Elaborar un cuadro sinóptico sobre la estabilidad de los óxidos metálicos y la forma de obtener el metal a partir de ellos.		*F Conocimiento conceptual	C. SINÓPTICO Lista de cuadro sinóptico (11-EB)
Cierre	15	Proporcionar información audiovisual sobre métodos de reducción y energía involucrada.	[G] Observar y escuchar presentación sobre métodos de reducción y energía involucrada. Escribir las generalidades sobre reactividad de metales y sus métodos de obtención.	Presentación PowerPoint. (11-PP) Computadora y proyector.	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (11-EA)
	15	Explicar el diagrama de reactividad de los metales y sus métodos de obtención. Designar alumnos que explicaran la reactividad de algunos metales y sus métodos de obtención.	[G] Explicar en plenaria la relación de la actividad química del metal, la estabilidad del mineral y la energía involucrada para la obtención de Li, Fe, Cu, Au, con ayuda de la serie de actividad química.	Diagrama de reactividad de los metales y sus métodos de obtención. (11-AC)	*F Conocimiento conceptual Comunicación oral	Registro de observación (11-EA)
	5	Asignar la tarea 11	[I] Tarea 11. Leer en el portal CCH las reglas para determinar número de oxidación y anotarlas en su cuaderno.	https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/aprende/quimica2/oxidoredion?page=0%2C3ación .		
Extraclase	30					

Sesión 12. A6. (C, H) Identifica a las reacciones de obtención de metales como reacciones rédox, y utiliza el lenguaje simbólico para representar los procesos mediante ecuaciones, a partir del análisis e interpretación del trabajo experimental. (N3)

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (12-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (12-EA)
	20	Guiar la plenaria para determinar las reglas para asignar números de oxidación.	[G] Revisar en plenaria los datos de número de oxidación en la tabla periódica y las reglas para asignar números de oxidación.	Tabla resumen de reglas para asignar el número de oxidación. (12-AA)	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (12-EA)
Desarrollo	20	Monitorear y aclarar dudas en la determinación de números de oxidación.	[P] Determinar el número de oxidación de los elementos en compuestos e iones.	Organizador previo "Determinación de Números de Oxidación" (12-AB)	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (12-EA)
	20	Proporcionar información audiovisual sobre el concepto de reacción rédox y ejemplos cotidianos.	[G] Escuchar y observar la presentación sobre reacciones rédox.	Presentación PowerPoint. (12-PP) Computadora y proyector.	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (12-EA)
	20	Monitorear y aclarar dudas en la determinación elementos que se oxidan y se reducen.	[P] Determinar si los cambios de número de oxidación de algunos elementos corresponden a oxidación o reducción.	Organizador previo "Se oxida/se reduce" (12-AB)	*F Conocimiento procedimental	Registro de observación (12-EA)
Cierre	20	Guiar el análisis de ecuaciones de la Actividad Experimental 2 para determinar qué elemento se oxida y cuál se reduce.	[I] Determinar números de oxidación, escribir las semiecuaciones de los elementos que cambian de número de oxidación y señalar quién se oxida y quién se reduce en las ecuaciones correspondientes a la Actividad Experimental 2.	Organizador previo "Ecuaciones Rédox" (12-AC)	*F Conocimientos conceptual y procedimental	Registro de observación (12-EA)
Extraclase	10	Asignar tarea 12.	Tarea 12. Investigar qué son los agentes oxidante y reductor. Hacer un diagrama que los explique.			
	30					

Sesión 13. A7. (C, H) Reconoce una reacción rédox por el cambio en los estados de oxidación de las especies participantes, e identifica al agente oxidante y al agente reductor, al escribir y analizar las ecuaciones químicas de los procesos de obtención de metales. (N3)

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (13-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (13-EA)
	20	Guiar la plenaria para identificar a los agentes oxidante y reductor y conocer sus funciones.	[G] Revisar en plenaria la funciones de los agentes reductor y oxidante.	Presentación PowerPoint. (13-PP) Computadora y proyector.	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (13-EA)
Desarrollo	20	Guiar el análisis de ecuaciones químicas para determinar el agente oxidante y el agente reductor.	[P] Determinar el agente reductor y el agente oxidante en ecuaciones químicas.	Organizador previo "Agentes oxidante y reductor" (13-AA)	*F Conocimiento procedimental	Registro de observación (13-EA)
	20	Modelar el proceso de balanceo de ecuaciones por el método rédox.	[G] Balancear ecuaciones químicas por el método rédox con la guía del profesor.	Organizador previo "Ecuaciones Rédox" (13-AB) Pizarrón	*F Conocimiento procedimental	Registro de observación (13-EA)
	20	Guiar el proceso de balanceo de ecuaciones por el método rédox.	[P] Balancear ecuaciones químicas rédox en el pizarrón (pasan dos estudiantes)	Organizador previo "Ecuaciones Rédox" (13-AB) Pizarrón	*F Conocimiento procedimental	Lista de cotejo de balanceo rédox (13-EB)
Cierre	25	Evaluar el método de balanceo rédox.	[I] Realizar evaluación del método de balanceo por rédox.	Examen "Método de balanceo rédox" (13-AB)	*F Conocimiento procedimental	EXAMEN BALANCEO RÉDOX Lista de cotejo de balanceo rédox (13-EB)
Extraclase	5	Asignar tarea 13.	[I] Tarea 13. Investigar el concepto de mol.			
	20					

Sesión 14. A8. (C, H) Interpreta cuantitativamente una ecuación al comprender las relaciones de proporcionalidad y realizar cálculos (mol–mol, masa–masa y masa–mol), en los procesos de obtención de un metal. (N3).						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (14-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (14-EA)
	10	Proporcionar información audiovisual sobre el cálculo de segmentos proporcionales.	[G] Escuchar y observar video sobre cálculo de proporcionalidad.	Video “Segmentos proporcionales y razón de proporcionalidad” (14-VA)	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (14-EA)
Desarrollo	25	Orientar la solución de problemas de razones y proporciones en diferentes contextos.	[P] Resolver problemas de razones y proporciones.	Organizador previo “Problemas de razones y proporciones” (14-AA)	*F Conocimiento procedimental	Registro de observación (14-EA)
	10	Guiar una lluvia de ideas para precisar el concepto “mol”.	[G] Realizar una lluvia de ideas sobre el concepto visar en plenaria lo investigado sobre el concepto “mol”.	Pizarrón	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (14-EA)
	25	Proporcionar información audiovisual sobre los conceptos de mol, masa atómica, masa molecular, masa fórmula y masa molar.	[G] Escuchar y observar video sobre mol, masa atómica, masa molecular, masa fórmula y masa molar y escribir sus definiciones.	Presentación PowerPoint. (14-PP) Video “Mol” (14-VB) Computadora y proyector. Pizarrón	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (14-EA)
	20	Orientar el cálculo de masa molecular, masa fórmula y masa molar, aclarar dudas.	[P] Calcular masas molecular, fórmula y molar de compuestos.	Organizador previo “Cálculo de masas” (14-AB)	*F Conocimiento procedimental	Lista de cotejo de solución de problemas (14-EB)
Cierre	10	Guiar el análisis de la relación mol-mol en ecuaciones químicas.	[G] Analizar la relación mol-mol en una ecuación química, con la guía del profesor.	Ecuación para analizar la relación mol-mol (14-AC)	*F Conocimiento procedimental	Registro de observación (14-EA)
Extraclase	10	Asignar la tarea 14.	[I] Tarea 14. Ver videos de obtención de hierro en el alto horno, Copiar el diagrama del proceso, escribir las materiales que entran y salen del alto horno y las ecuaciones químicas involucradas.	Videos “Alto horno” (14-VC) Cómo funciona un alto horno (14-VD)		
	40			Diagrama “Alto horno” (14-AD)		

Sesión 15. Aprendizaje 9. (Conceptos, Habilidades) Comprende que las reacciones químicas no suceden al 100 % al analizar información sobre el rendimiento de un proceso y realizar cálculos del mismo, a partir de las características de la materia prima y de las condiciones de reacción. (N3)

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden de día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (15-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (15-EA)
	25	Guiar la plenaria para identificar los materiales que entran y salen del alto horno y las reacciones que se llevan a cabo.	[G] Revisar en plenaria los materiales que entran y salen del alto horno y las reacciones que se llevan a cabo.	Diagrama del alto horno (15-AA)	*F Conocimiento conceptual	Lista de cotejo de plenaria (15-EB)
Desarrollo	10	Presentar un problema práctico de estequiometría en el alto horno y orientar la solución.	[E] Plantear la solución al problema: ¿cuánto hierro se obtiene al alimentar el alto horno con 1500 kg de mineral de hierro, 750 kg de coque y 350 kg de calcita?		*F Conocimiento procedimental	Registro de observación (15-EA)
	10	Explicar el concepto de estequiometría y las relaciones entre la ecuación química balanceada y las masas involucradas.	[G] Atender a la explicación del concepto de estequiometría y las unidades involucradas en los cálculos estequiométricos.	Presentación PowerPoint. (15-PP) Computadora y proyector.	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (15-EA)
	25	Guiar el análisis de las relaciones mol-masa.	[E] Convertir de mol a gramos y de gramos a mol utilizando factor de conversión	Organizador previo "Conversión mol/gramos y gramos/mol" (15-AB)	*F Conocimiento procedimental	Registro de observación (15-EA)
	15	Proporcionar información organizada que guíe la solución de problemas de estequiometría.	[G] Escuchar la explicación sobre el diagrama general para resolver problemas de estequiometría.	Presentación PowerPoint. (15-PP) Computadora y proyector. Diagrama Gral. para resolver problemas de estequiometría (15-AC)	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (15-EA)
Cierre	20	Proporcionar organizadores gráficos que guíen la solución del problema práctico de estequiometría.	[G] Completar las tablas que guían la solución del problema planteado, con la orientación del profesor.	Tablas de solución de problemas de estequiometría. (15-AD)	*F Conocimiento procedimental	Registro de observación (15-EA)
<i>Extraclase</i>	5 30	Asignar tarea 15	[I] Tarea 15. Leer el texto "Metalurgia del Hierro" y resumirlo en una cuartilla.	Texto "Metalurgia del Hierro" (15-AE)		

Sesión 16. A9. (C, H) Comprende que las reacciones químicas no suceden al 100 % al analizar información sobre el rendimiento de un proceso y realizar cálculos del mismo, a partir de las características de la materia prima y de las condiciones de reacción. (N3) <Parte 2>

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (16-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (16-EA)
	30	Proporcionar los textos "Reactivo limitante" y "Rendimiento de Reacción", orientar la lectura para definir los conceptos: reactivo limitante, reactivo en exceso, rendimiento teórico y rendimiento experimental.	[E] Leer los textos "Reactivo Limitante" y "Rendimiento de Reacción" y responder en su cuaderno las preguntas que se plantean en las lecturas.	Textos "Reactivo Limitante" (16-AA) y "Rendimiento de Reacción" (16-AB)	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (16-EA)
Desarrollo	10	Guiar el análisis de diagramas de Dalton de ecuaciones químicas para determinar reactivo limitante y reactivo en exceso.	[G] Analizar los diagramas de Dalton que representan reacciones químicas para determinar el reactivo limitante y el reactivo en exceso.	Diagramas de Dalton de reacciones químicas. (16-AC)	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (16-EA)
	15	Orientar el análisis de resultados del problema práctico de estequiometría en el alto horno para determinar por qué el proceso no tiene un rendimiento del 100 %.	[G] Analizar los resultados del problema, ¿cuánto hierro se obtiene al alimentar el alto horno con 1500 kg de mineral de hierro, 750 kg de coque y 350 kg de calcita?, con relación a las características de los reactivos y a las condiciones de reacción.	Cuestionario "Características de la materia prima y condiciones de reacción" (16-AD)	*F Conocimiento conceptual	CUESTIONARIO (16-AD)
Cierre	45	Guiar y monitorear la solución de problemas de estequiometría.	[P] Solucionar problemas de estequiometría y verificar resultados.	Organizador previo "Problemas de estequiometría" (16AE)	*F Conocimiento procedimental	Lista de cotejo de solución de problemas (16-EC)
Extraclase	10	Asignar tarea 16.	Tarea 16. Buscar los significados de maleabilidad, ductilidad, tenacidad, conductividad eléctrica y conductividad térmica, ilustrar cada concepto.			
	30					

Sesión 17. A10. (C, H) Diseña un experimento para observar algunas de las propiedades físicas de los metales, y explica algunas de ellas, a partir del modelo de enlace metálico. (N3) <Parte 1>

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (17-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (17-EA)
	20	Proporcionar información audiovisual sobre tipos de enlace y propiedades que determina. Explicar las propiedades físicas de los metales a partir del modelo de enlace metálico.	[G] Observar y escuchar la presentación sobre tipos de enlace y enlace metálico.	Presentación PowerPoint. (17-PP) Computadora y proyector. Texto "Tipos de enlace y enlace metálico (propiedades físicas de los metales)" (17-AA)	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (17-EA)
Desarrollo	10	Presentar información sobre enlace metálico mediante video.	[G] Ver y escuchar el video "Metales y enlace metálico".	Video "Metales y enlace metálico". (17-VA)	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (17-EA)
	70	Guiar el diseño de actividades experimentales en las que se observen propiedades físicas y químicas de los metales.	[E] Diseñar un experimento para observar alguna de las propiedades de los metales*, siguiendo el "Protocolo de Diseño de Actividad Experimental" (*conductividad eléctrica, conductividad térmica, ductilidad, maleabilidad, tenacidad, reacción con ácidos).	"Protocolo de Diseño de Actividad Experimental" (17-AB)	*F Actitudes individual y grupal Conocimientos conceptual y procedimental	Rúbrica de diseño de actividad experimental (17-EB)
Cierre	10	Asignar tarea 17	Tarea 17. Completar el formato de "Protocolo de Diseño de Actividad Experimental" (excepto puntos 12 y 13) y enviar por correo. Llenar lista de materiales y sustancias (entregar a técnico laboratorista) para realizar experimento la siguiente clase.			
Extraclase	30					

Sesión 18. A10. (C, H) Diseña un experimento para observar algunas de las propiedades físicas de los metales, y explica algunas de ellas, a partir del modelo de enlace metálico. (N3) <Parte 2>

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (18-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (18-EA)
	5	Orientar la forma de realizar la actividad experimental para observar propiedades de los metales.	[G] Observar y escuchar presentación sobre indicaciones generales de la actividad experimental.	Presentación PowerPoint. (18-PP) Computadora y proyector.		
Desarrollo	15	Monitorear el trabajo del equipo para armar la estación de trabajo.	[E] Solicitar material y armar estación de trabajo.	Material y equipo de laboratorio Ubicación de experimentos e indicaciones generales (18-AA)	*F Actitudes individual, en equipo y grupal Conocimientos conceptual y procedimental	Rúbrica de realización de actividad experimental (18-EB)
	20	Monitorear la actividad experimental, resolver dudas y organizar la demostración de procedimientos.	[E] Ejecutar el procedimiento y anotar observaciones.	Organizador previo de Actividad Experimental 3 (diseñada por el equipo)		
	40	Facilitar la organización del trabajo en equipo y en grupo.	[E] Ejecutar el procedimiento como demostración para los otros equipos. Limpiar estación.			
Cierre	20	Orientar la presentación y análisis de resultados de la actividad experimental y la elaboración de conclusiones.	[E] Realizar el análisis de resultados de la actividad experimental y elaborar conclusiones.	“Protocolo de Diseño de Actividad Experimental” (18-PP) Casos: -Peñoles en Torreón Coahuila. -Grupo México y Derrame en Río Sonora. -Cerro de San Pedro en San Luis Potosí. -Localidad de Chicomuselo en Chiapas. -Los Cardones Baja California Sur. -Coltán en el Congo, África.	*F Conocimientos conceptual y procedimental	REPORTE DE ACTIVIDAD EXPERIMENTAL Rúbrica de elaboración de reporte (18-EC)
	Extraclase 10 30	Asignar tarea 18	[E] Tarea 18. Completar el “Protocolo de Diseño de Actividad Experimental” y enviar por correo. Buscar información sobre el caso de investigación asignado a cada equipo. (Notas periódicas).			

Sesión 19. A11. (H, A) Elabora argumentos que justifican la necesidad que tiene la sociedad de regular las actividades mineras, al contrastar el impacto económico y ambiental de la explotación de minerales en algunas comunidades del país, a partir del análisis crítico de documentos que ubican las problemáticas relacionadas con el tema. (N3)

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (19-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (19-EA)
Desarrollo	45	Orientar la organización del trabajo de investigación a cada equipo.	[E] Elaborar una presentación PowerPoint sobre el caso asignado, utilizando Google Drive.	Indicaciones sobre el contenido de las diapositivas. (19-AA)	*F Actitud en equipo	Registro de observación (19-EA)
	30	Promover el desarrollo de la consciencia social.	[E] Exponer sus presentaciones haciendo énfasis en los impactos ambiental y económico de la explotación minera.	Caso Peñoles en Torreón Coahuila. Caso Grupo México y Derrame en Río Sonora. Caso de Cerro de San Pedro en San Luis Potosí. Caso de la localidad de Chicomuselo en Chiapas. Caso los Cardones Baja California Sur. Coltán en el Congo, África.	*F Actitud en equipo y conocimientos conceptual y procedimental	EXPOSICIÓN Lista de cotejo de exposición (19-EB)
Cierre	30	Organizar las interacciones entre equipos para que se cuestionen acerca de los casos de investigación.	[E] Elaborar argumentos para responder a las preguntas planteadas por sus compañeros.		*F Actitud en equipo y conocimientos conceptual y procedimental	Registro de observación (19-EA)
	5	Asignar tarea 19	[I] Tarea 19. Estudiar para examen de la unidad 2.			

Sesión 20. EVALUACIÓN DE LA UNIDAD 2

	120	Evaluar la Unidad 2.	Realizar evaluación de la Unidad 2	Examen de la Unidad 2	*S	Examen
--	-----	----------------------	------------------------------------	-----------------------	----	--------

4.1.3 Carta Descriptiva de la Unidad 3

“Control de los procesos industriales en la fabricación de productos estratégicos para el país”



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO



Datos generales:

Nombre del profesor: Citlali Ruiz Solórzano

Asignatura: Química III

Semestre: 2019-1

Escuela: Colegio de Ciencias y Humanidades

Plantel: Naucalpan

Ubicación:

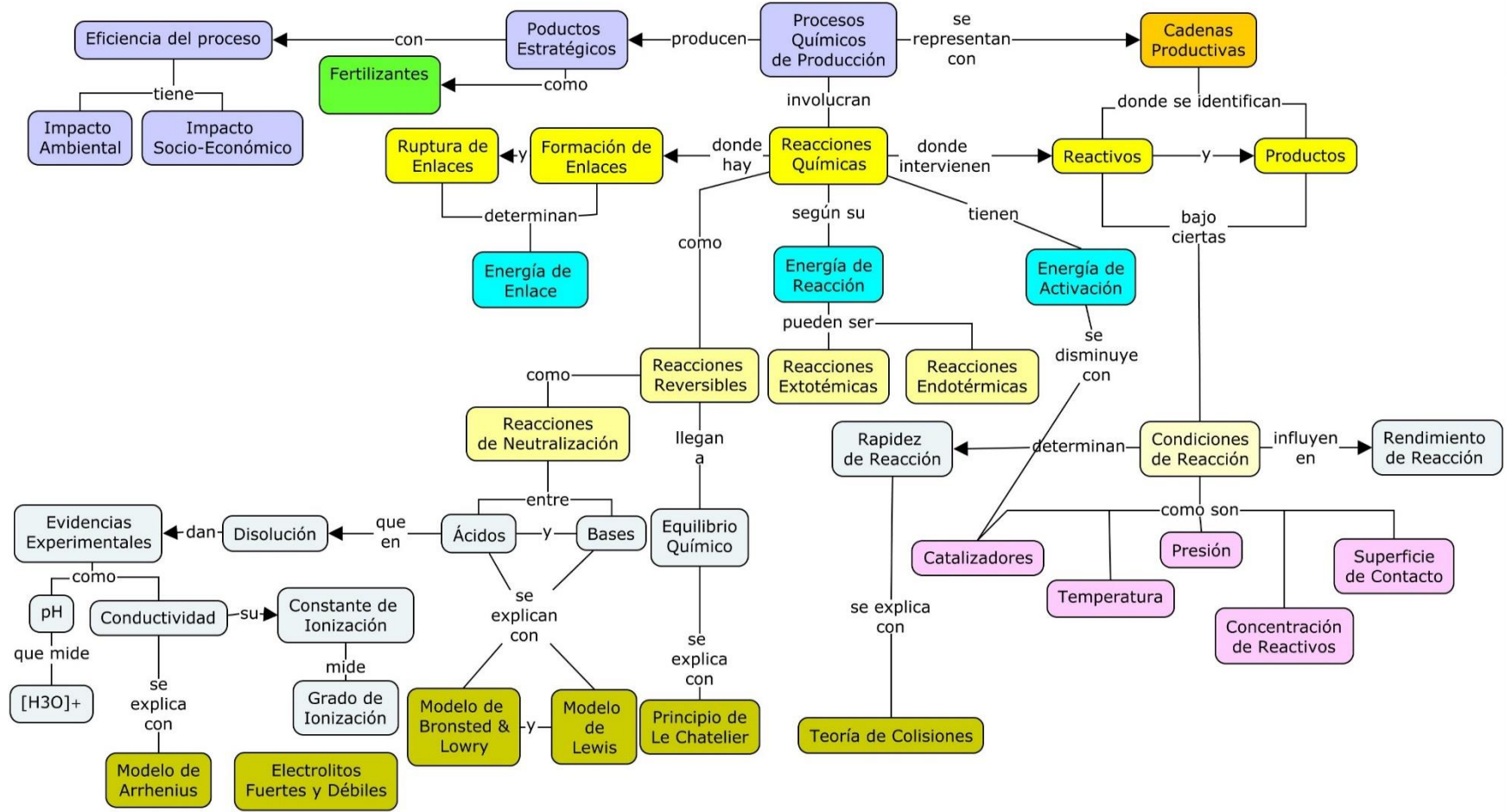
Unidad 3. Control de los procesos industriales en la fabricación de productos estratégicos para el país.

Propósito de la unidad

Al finalizar la unidad el alumno:

Comprenderá cómo la industria química controla con eficiencia los procesos de elaboración de productos estratégicos, a través del análisis de las actividades químicas industriales y del estudio de los conceptos de rapidez de reacción y equilibrio químico, para reconocer la importancia de los conocimientos químicos.

Química III. Unidad 3. Control de los procesos industriales en la fabricación de productos químicos estratégicos para el país



Sesión 21. A1. (C, H, V) Reconoce las dificultades de rendimiento de la reacción que tuvo en sus inicios la producción de amoníaco y otros productos estratégicos al analizar información y elaborar un proyecto relacionado con la industria de los fertilizantes.

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	15	Presentar el orden del día, los propósitos de la unidad 3 y los objetivos de la sesión.	(G) Escuchar atentamente el orden del día, los propósitos de la unidad 3 y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (21-PP) Computadora y proyector. Mapa conceptual de la unidad 3. (MC_U3)	*F Actitud individual	Registro de observación (21-EA)
Desarrollo	20	Proporcionar la lectura "Fertilizantes", orientar la lectura exploratoria y obtención de ideas principales para realizar láminas.	[E] Leer la parte del texto "Fertilizantes" que se le asigne al equipo y extraer las ideas principales.	Texto "Fertilizantes". (21-AA)	*F Conocimiento conceptual	Lista de cotejo de técnica de rompecabezas. (21-EB)
	30	Guiar la elaboración de las láminas expositivas.	[E] Elaborar láminas para exponer el contenido del texto.	Hojas de papel, plumones y colores.	*F Conocimiento conceptual	Idem
	30	Monitorear las exposiciones simultáneas.	[E] Realizar exposiciones simultáneas sobre el contenido del texto. Al terminar las exposiciones completar bitácora COL	Bitácora COL	*F Conocimiento conceptual	Bitácora COL AUTO-EVALUACIÓN (21-EC)
Cierre	10	Guiar la plenaria para unificar el concepto de fertilizante y su clasificación.	[G] Elaborar en plenaria conclusiones sobre el concepto y clasificación de los fertilizantes.		* F Conocimiento conceptual	Lista de cotejo de plenaria (21-EC)
	15	Organizar la formación de equipos y orientarlos para que realicen una investigación sobre la producción de cualquiera de los siguientes productos estratégicos: Hidrógeno, ácido fosfórico, amoníaco, ácido nítrico, ácido sulfúrico o urea.	[E] Tarea 21. "Cadena productiva de un producto estratégico" Realizar investigación en equipo (4 personas) sobre la producción de cualquiera de los siguientes productos estratégicos: Hidrógeno, ácido fosfórico, amoníaco, ácido nítrico, ácido sulfúrico o urea. Etapa 1. Elaborar diapositiva con el diagrama de flujo de la elaboración del producto estratégico.	Indicaciones en Presentación PowerPoint. (21-PP)		
Extraclase	50					

Sesión 22. A1. (C, H, V) Reconoce las dificultades de rendimiento de la reacción que tuvo en sus inicios la producción de amoníaco y otros productos estratégicos al analizar información y elaborar un proyecto relacionado con la industria de los fertilizantes.

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (22-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación
	35	Organizar las exposiciones, designar a la persona del equipo que presentará.	[E] Presentar la diapositiva del producto estratégico.	Computadora y proyector.		EXPOSICIÓN Rúbrica de exposición
Desarrollo	20	Proporcionar información audiovisual sobre los inicios del proceso Haber y la problemática que tuvo que resolver para llevarse a cabo.	[G, E] Ver y escuchar los primeros 11 minutos del video "100 años del proceso Haber" y responder cuestionario.	Video "100 años del Proceso Haber". (22-VA)	*F Actitud grupal y conocimiento conceptual	CUESTIONARIO 1 (22-EA)
	20	Proporcionar información audiovisual sobre la producción industrial de amoníaco.	[G, E] Continuar video desde el minuto 11 hasta el minuto 21.3 y responder cuestionario.	Ídem	Ídem	CUESTIONARIO 2 (22-EB)
	20	Proporcionar información audiovisual sobre el impacto ambiental de la producción de fertilizantes	[G, E] Terminar de ver y escuchar el video y responder cuestionario.	Ídem	Ídem	CUESTIONARIO 3 (22-EC)
Cierre	5	Facilitar el desarrollo de procesos de pensamiento y estimular la memoria.	[I] Completar bitácora COL.	Formato bitácora COL (22-EB)	* Actitud individual y conocimiento conceptual y procedimental	Bitácora COL AUTO-EVALUACIÓN (22-ED)
	10	Asignar tarea 22.	[I] Tarea 22. Responder en media cuartilla ¿qué consideraciones se deben tener, al pasar de un proceso a nivel laboratorio a un proceso a nivel industrial?			
Extraclase	30					

Sesión 23. A2. (C, H) Comprende que las reacciones se llevan a cabo con diferente rapidez de acuerdo a la naturaleza de los reactivos y las condiciones de reacción al experimentar o analizar información. (N2)						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (23-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (23-EA)
Desarrollo	50	Facilita la observación y la experimentación sobre factores que modifican la velocidad de reacción.	[E] Realizar actividad experimental "Factores que modifican la rapidez de reacción".	Organizador previo de Actividad Experimental AE4 "Factores que modifican la rapidez de reacción" (23-AA)	*F Conocimientos conceptual y procedimental	Rúbrica de realización de actividad experimental (23-EB)
	25	Proporciona información audiovisual para comprender como la naturaleza de los reactivos, la concentración de los reactivos, la superficie de contacto y la temperatura modifican la velocidad de reacción.	[E] Observar y escuchar PowerPoint sobre rapidez de reacción, responder cuestionario.	Presentación PowerPoint. (23-PP) Computadora y proyector.	*F Actitudes individual y grupal	CUESTIONARIO (23-EC)
Cierre	25	Guiar el análisis de los resultados y la elaboración de conclusiones mediante la elaboración de gráficas de concentración de los reactivos, la superficie de contacto y la temperatura Vs tiempo en el que ocurre la reacción.	[E] Realizar el análisis de resultados mediante la construcción de gráficas y elaborar conclusiones.	Indicaciones para construir gráficas (23-AB) Lista de cotejo de elaboración de conclusiones de actividad experimental.	*F Conocimiento procedimental	CONCLUSIONES Lista de cotejo de elaboración de conclusiones de actividad experimental. (23-ED)
Extraclase	10 20	Asignar tarea 23.	(10') [I] Tarea 23. Investigar a qué se refiere la "Teoría de Colisiones".			

Sesión 24. A3. (C, H). Explica con base en la Teoría de Colisiones, el efecto que tienen la superficie de contacto, el catalizador, la temperatura, la presión y la concentración sobre la rapidez de las reacciones químicas a partir de la elaboración de argumentos. (N2)

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (24-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (24-EA)
Desarrollo	15	Proporcionar información audiovisual sobre la teoría de colisiones.	[G] Observar y escuchar video "Teoría de Colisiones".	Video "Teoría de Colisiones". (24-VA)	*F Actitud individual	Registro de observación
	15	Monitorear la elaboración de diagramas de choques efectivos y no efectivos.	[E] Dibujar diagramas de partículas en las que hay choques efectivos y choques no efectivos.	Diagramas de partículas en las que hay choques efectivos y choques no efectivos. (24-AA)	*F Conocimiento conceptual	Lista de cotejo elaboración de modelos (24-EA)
	40	Explicar los efectos que tienen factores como la naturaleza de los reactivos, la concentración, la superficie de contacto, la temperatura y la presión en la rapidez de reacción, según la teoría de colisiones.	[E] Observar presentación sobre los efectos que tienen factores como la naturaleza de los reactivos, la concentración, la superficie de contacto, la temperatura y la presión en la rapidez de reacción, según la teoría de colisiones y responder cuestionario.	Presentación PowerPoint. (24-PP) Computadora y proyector. Cuestionario sobre factores que afectan la velocidad de reacción. (24-EB)	*F Conocimiento conceptual	CUESTIONARIO (24-EB)
	10	Orientar la elaboración de conclusiones.	[I] Elaborar y anotar conclusiones sobre el aprendizaje 3.		*F conocimiento procedimental	
Cierre	20	Solicitar a los equipos que resalten las condiciones de reacción en las que se lleva a cabo el proceso de obtención del producto estratégico asignado.	[E] Revisar las condiciones de reacción en la "Cadena productiva de obtención de un producto estratégico" (Tarea 21). Complementar los datos sobre condiciones de reacción (P, T y estado de agregación de los reactivos).		*F conocimiento procedimental	Registro de observación (24-EA)
Extraclase	1020'	Asignar tarea 24.	[I] Tarea 24. Investigar tipos de catalizadores y dar 1 ejemplo de cada tipo.			

Sesión 25. A4. (C, H). Comprende el concepto de energía de activación y lo asocia con la función de un catalizador al analizar diagramas de energía de reacciones sencillas. (N2)						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (25-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (25-EA)
	10	Guiar una lluvia de ideas para analizar los tipos de catalizadores y consensuar su clasificación.	[G] Exponer ideas sobre los tipos de catalizadores y observar video "Tipos de Catalizadores".	Video "Tipos de Catalizadores" (25-VA)	*F Actitudes individual y grupal	C. Sinóptico Lista de cotejo de cuadro sinóptico (25-EB)
	5		[E] Hacer un cuadro sinóptico de la clasificación de los catalizadores con ejemplos.			
Desarrollo	15	Explicar la función de los catalizadores como sustancias que disminuyen la barrera energética	[G] Observar y escuchar presentación sobre energía de activación y función de catalizadores.	Presentación PowerPoint. (25-PP) Computadora y proyector.	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (25-EA)
	10	Proporcionar información audiovisual que refuerce lo explicado sobre la función de los catalizadores.	[G] Ver video "Teoría de Colisiones y Energía de Activación".	Video "Teoría de Colisiones y Energía de Activación". (25-VB)	*F Actitudes individual y grupal	Registro de observación (25-EA)
	20	Guiar el análisis de diagramas de energía de reacción.	[P] Analizar diagramas de energía de reacción.	Diagramas de energía de reacción (25-AA)	*F Conocimiento conceptual *F Conocimiento conceptual	Registro de observación (25-EA)
	10	Orientar la elaboración de conclusiones.	[I] Anotar conclusiones de este aprendizaje.			
Cierre	25	Orientar la búsqueda de información sobre energía involucrada y catalizadores empleados en el proceso de obtención del producto estratégico asignado.	[E] Buscar información sobre la energía de activación y uso de catalizadores del proceso de obtención del producto estratégico asignado.	Internet	*F Conocimiento procedimental	Registro de observación (25-EA)
	5	Asignar tarea 25.	[E] Tarea 25. Hacer una diapositiva con la reacción de obtención del producto estratégico, las condiciones de reacción y el o los catalizadores empleados.			
Extraclase	20					

Sesión 26.						
A5. (C, H). Comprende que la energía involucrada en las reacciones químicas se relaciona con la ruptura y formación de enlaces, al analizar datos de energías de enlace. (N2)						
A6. (C, H). Explica el carácter exotérmico y endotérmico de las reacciones, al interpretar diagramas de energía y construir argumentos para entender el comportamiento ante la energía de las sustancias en las reacciones químicas. (N3)						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstico a *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (26-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (26-EA)
Desarrollo	25	Proporcionar información audiovisual sobre la energía de ruptura y formación de enlaces químicos y explicar que signo se asigna a las energías de enlace.	[G] Observar y escuchar presentación sobre energía de enlace.	Presentación PowerPoint. (26-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual y grupal	Registro de observación (26-EA)
	10	Guiar el análisis de los datos de energía de enlace. Monitorear la resolución del crucigrama.	[P] Anotar conclusiones e iniciar llenado de crucigrama "Energías de Activación, Enlace y Reacción".	Crucigrama "Energías de Activación, Enlace y Reacción". (26-AA)	*F Conocimiento conceptual	Registro de observación (26-EA)
	25	Proporcionar información audiovisual sobre la energía liberada o consumida en el proceso de transformación química.	[G] Observar y escuchar presentación sobre energía de reacción en reacciones exotérmicas y endotérmicas.	Presentación PowerPoint. (26-PP) Computadora y proyector. Video "Reacciones exotérmicas y endotérmicas". (26-VA) Video "Teoría de colisiones y reacciones endotérmica y exotérmicas". (26-VB)	*F Actitud individual y grupal *F Conocimiento conceptual	Registro de observación (26-EA) Registro de observación (26-EA)
	10	Guiar el análisis de diagramas de energía de reacción para determinar si la reacción es endotérmica o exotérmica. Monitorear la resolución del crucigrama.	[P] Anotar conclusiones y terminar crucigrama "Energías de Activación, Enlace y Reacción".	Crucigrama "Energías de Activación, Enlace y Reacción". (26-AA)		
Cierre	30	Evaluar los aprendizajes A4, A5 y A6.	[I] Realizar evaluación de los aprendizajes A4, A5 y A6.	Examen	*F Conocimientos conceptual y procedimental	Examen de aprendizajes A4- A6 (26-EB)
	10	Asignar tarea 26.	[E] Tarea 26. Continuar investigación sobre el producto estratégico, incluir el carácter endotérmico o exotérmico de la reacción y su valor de entalpía de formación.			
Extraclase	20					

Sesión 27. A7. (C, H). Comprende la reversibilidad de las reacciones al realizar mediciones de pH en ácidos fuertes y débiles, al asociar la fuerza del ácido con valores de concentración de iones hidrógeno y con valores de la constante de equilibrio. (N2) <Parte 1>

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (27-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (27-EA)
	20	Proporcionar información audiovisual que refuerce sus conocimientos sobre ácidos y bases.	[G] Observar y escuchar video sobre ácidos y bases. Responder preguntas sobre características y ejemplos de ácidos y bases.	Video "Ácidos y Bases" (27-VA)	*F Actitud individual y grupal	CUESTIONARIO (27-EB)
Desarrollo	20	Realizar práctica demostrativa sobre coloración resultante con indicadores de disoluciones ácidas y básicas.	[G] Observar práctica demostrativa de coloración resultante al adicionar indicadores a disoluciones ácidas y básicas. Dibujar escala de pH con los colores del indicador universal. Completar tabla de observaciones.	Práctica demostrativa "Ácidos y Bases. (27-AA) Sustancias, material y equipo de laboratorio.	*F Actitud individual y conocimiento conceptual	ESCALA DE pH Registro de observación (27-EA)
	20	Proporcionar información audiovisual sobre ácidos fuertes y débiles.	[G] Observar y escuchar video "Fuerza de los Ácidos y las Bases".	Video "Fuerza de los Ácidos y las Bases". (27-VB)	*F Actitud individual y grupal	Registro de observación (27-EA)
	20	Realizar práctica demostrativa sobre medición de pH y conductividad eléctrica de disoluciones de ácido clorhídrico y ácido acético.	[G] Observar práctica demostrativa de medición de pH y conductividad eléctrica de disoluciones de ácidos y bases. Completar tabla de observaciones.	Práctica demostrativa "Fuerza de Ácidos y Bases. (27-AB) Sustancias, material y equipo de laboratorio.	*F Actitud individual y grupal	Registro de observación (27-EA)
Cierre	20	Monitorear la elaboración de diagramas que representan la proporción de disociación de ácidos fuertes y débiles.	[E] Elaborar diagramas que representan la proporción de disociación de ácidos fuertes y débiles.	Plumones y colores.	*F Conocimientos conceptual y procedimental	Registro de observación (27-EA)
	10	Asignar tarea 27.	[I] Tarea 27. Dibujar diagramas que representan la proporción de disociación de bases fuertes y débiles. Indagar las constantes de ionización de los ácidos: HF, HI y HAc y de las bases: NH ₃ y (NH ₂) ₂ CO.	Se recomienda Capítulo 15 del libro Química (Chang, R.) Tabla "Constantes de ionización de ácidos débiles y sus bases conjugadas".		
Extraclase	30					

Sesión 28. A7. (C, H). Comprende la reversibilidad de las reacciones al realizar mediciones de pH en ácidos fuertes y débiles, al asociar la fuerza del ácido con valores de concentración de iones hidrógeno y con valores de la constante de equilibrio. (N2) <Parte 2>						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (28-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (28-EA)
Desarrollo	15	Proporcionar información audiovisual que amplíe sus conceptos de ácidos y bases con la teoría de Brönsted-Lowry, explicar los conceptos de ácidos y bases de Brönsted-Lowry.	[G] Ver el video "Ácidos y Bases de Arrhenius y de Brönsted-Lowry".	Video "Ácidos y Bases de Arrhenius y de Brönsted-Lowry". (28-VA)	*F Actitud individual y grupal	Registro de observación (28-EA)
	10	Guiar el análisis de las ecuaciones de disociación de ácidos y bases de Arrhenius y de Brönsted-Lowry.	[I] Escribir e interpretar ecuaciones de disociación de Ácidos de Arrhenius y de Brönsted-Lowry.	Texto "Ecuaciones de disociación de ácidos de Arrhenius y de Brönsted-Lowry" (28-AA)	*F Conocimientos conceptual y procedimental	Registro de observación (28-EA)
	5	Explicar los conceptos de iones H^+ y H_3O^+	[G] Leer información sobre los iones H^+ y H_3O^+ y encontrar su relación.	Presentación PowerPoint. (28-PP) Texto "Iones hidrógeno e iones hidronio" (28-AB)	*F Conocimientos conceptual y procedimental	Registro de observación (28-EA)
	5	Explicar por qué el amoníaco es una base de Brönsted-Lowry.	[G] Leer información sobre el amoníaco e identificarlo como una base de Brönsted-Lowry.	Presentación PowerPoint. (28-PP) Texto "Amoníaco" (28-AC)	*F Conocimientos conceptual y procedimental	Registro de observación (28-EA)
	10	Guiar el análisis de constantes de acidez para comprender su significado.	[G] Analizar valores de la constante de acidez.	Presentación PowerPoint. (28-PP) Tabla "Constantes de acidez" (28-AD)	*F Conocimientos conceptual y procedimental	Registro de observación (28-EA)
Cierre	15	Guiar el análisis de ecuaciones para determinar el producto de la reacción ácido-base.	[E] Completar las ecuaciones de neutralización para la obtención de fertilizantes.	Ecuaciones de neutralización para la obtención de fertilizantes. (28-AE)	*F Conocimiento procedimental	Lista de cotejo de completar y balancear ecuaciones por tanteo (28-EB)
	10	Asignar tarea 28.	[G] Tarea 28. Investigar los conceptos de ácidos y bases de Lewis y dar ejemplos de cada uno.			
Extraclase	20					

Sesión 29. A8. (C, H) Comprende el equilibrio químico al identificar su evidencia en un experimento en el que se demuestra que la concentración de iones hidrógeno (pH) permanece, en una disolución mientras no se agregue ácido o base. (N3)

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (29-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (29-EA)
Desarrollo	20	Proporcionar el texto "Otra Analogía para definir el Equilibrio Químico" y orientar la lectura exploratoria y obtención de ideas principales para para realizar láminas.	[E] Leer el texto "Otra Analogía para definir el Equilibrio Químico" y extraer las ideas principales.	Texto "Otra Analogía para definir el Equilibrio Químico". (29-AA)	*F Conocimiento conceptual	Lista de cotejo de técnica de rompecabezas. (29-EB)
	20	Guiar la elaboración de las láminas expositivas.	[E] Elaborar láminas para exponer el contenido del texto.	Hojas de papel, plumones, colores.	Ídem	Ídem
	20	Monitorear las exposiciones simultáneas.	[E] Realizar exposiciones simultáneas sobre el contenido del texto.		Ídem	Ídem
	10	Proporcionar información audiovisual sobre equilibrio químico.	[G] Observar y escuchar presentación sobre equilibrio químico.	Presentación PowerPoint. (29-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual y grupal	Registro de observación (29-EA)
	20	Realizar demostración experimental de que la concentración de iones hidrógeno (pH) permanece, en una disolución mientras no se agregue ácido o base.	[G] Observar experimento en el que se demuestra que la concentración de iones hidrógeno (pH) permanece, en una disolución mientras no se agregue ácido o base.	Sustancias, material y equipo de laboratorio.	*F Actitud individual y grupal	Registro de observación (29-EA)
Cierre	10	Orientar la elaboración de conclusiones sobre el concepto de equilibrio químico en plenaria Asignar tarea 29.	[G] Elaborar conclusiones sobre el concepto de equilibrio químico, en plenaria. [I] Tarea 29. Investigar el enunciado del Principio de Le Châtelier.		*F Conocimiento procedimental	Lista de cotejo de plenaria. (29-EC)
Extraclase	15					

Sesión 30. A9. (C, H) Predice hacia donde se desplaza el equilibrio, con ayuda del principio Le Châtelier, al analizar cambios en variables, como la presión, la temperatura o la concentración, de algunas reacciones químicas. (N3)						
Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (30-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (30-EA)
	10	Guiar el análisis del enunciado del principio de Le Châtelier.	[G] Escribir el enunciado del principio de Le Châtelier y parafrasearlo.			
Desarrollo	20	Explicar cómo se modifica el equilibrio químico al variar las condiciones de presión, temperatura y concentración.	[G] Atender a la explicación sobre cómo se modifica el equilibrio al variar las condiciones de presión, temperatura y concentración.	Presentación PowerPoint. (30-PP) Computadora y proyector. Texto "Principio de Le Châtelier y efecto de las modificaciones en las condiciones de reacción. (30-AA) Equilibrio en el proceso Haber Ecuaciones para determinar el efecto de las modificaciones en las condiciones de reacción. (30-AB)	*F Actitud individual *F Conocimientos conceptual y procedimental	Registro de observación (30-EA) Registro de observación (30-EA) Registro de observación (30-EA)
	10	Facilitar la comprensión del equilibrio químico y como se modifica.	[I] Realizar un ejercicio sobre cómo se modifica el equilibrio, con la guía del profesor.			
	15	Facilitar el análisis del desplazamiento del equilibrio químico al variar las condiciones de reacción.	[P] Realizar ejercicios sobre cómo se modifica el equilibrio, con la ayuda sus compañeros.			
Cierre	25	Evaluar la comprensión del principio de Le Châtelier al predecir cómo se desplaza el equilibrio químico al variar las condiciones de reacción.	[I] Realizar ejercicio de evaluación del principio de Le Châtelier	(30-EB) Internet	*F Conocimientos conceptual y procedimental *F Conocimientos conceptual	Registro de observación (30-EA)
	20	Monitorear la búsqueda de información sobre seguridad, producción y usos del producto estratégico asignado.	[E] Buscar la hoja de seguridad del producto estratégico asignado e investigar datos sobre su producción anual y usos.			
	10	Asignar la tarea 30.	[E] Tarea 30. Incluir una diapositiva en la que se incluyan datos de la producción anual y usos del producto estratégico asignado.			
Extraclase	20					

Sesión 31. A10. (A, V) Valora el proceso de obtención de un producto estratégico, desde la perspectiva de su impacto socioeconómico y ambiental en México para desarrollar su pensamiento crítico.

Etapa	Tiempo (min)	Estrategias Docentes	Actividad del alumno [I]= Individualmente, [P]= en Parejas, [E]= en Equipo, [G]= en Grupo)	Recursos (Anexo)	Evaluación *D=Diagnóstica *F= Formativa *S=Sumativa	Instrumento de Evaluación (Anexo)
Apertura	10	Presentar el orden del día y los objetivos de la sesión.	[G] Escuchar atentamente el orden del día y los objetivos de la sesión.	Presentación PowerPoint. (31-PP) Computadora y proyector.	*F Actitud individual	Registro de observación (31-EA)
Desarrollo	20	Proporcionar información audiovisual del impacto socioeconómico y ambiental que causa la producción industrial en México y en el mundo.	[G] Atender a la explicación sobre impactos socioeconómico y ambiental, ver el video "Desarrollo sustentable".	Video "Desarrollo sustentable". (31-VA) Texto "Impacto ambiental e impacto socioeconómico" (31-AA)	*F Actitud individual y grupal	Registro de observación (31-EA)
	30	Guiar la escritura de un ensayo sobre los impactos socioeconómico y ambiental que causa el producto estratégico que les fue asignado al iniciar la unidad 3.	[P] Redactar una cuartilla sobre los impactos socioeconómico y ambiental del producto estratégico asignado con base en la hoja de seguridad del mismo, los datos sobre su producción anual y sus usos.		*F Actitud individual y grupal	CUARTILLA REDACTADA POR EL EQUIPO Lista de cotejo de redacción (31-EB)
Cierre	50	Monitorear y evaluar las exposiciones de los equipos sobre los productos estratégicos asignados.	[E] Exponer en equipo las diapositivas elaboradas sobre el producto estratégico asignado.	Computadora y proyector.	*F Actitud individual y grupal	EXPOSICIÓN Rúbrica de exposición. (31-EC)
	10	Asignar tarea 31.	[I] Tarea 31. Estudiar para examen de la unidad 3.			

Sesión 32. EVALUACIÓN DE LA UNIDAD 3

	120	Evaluar la Unidad 3.	Realizar evaluación de la Unidad 3	Examen de la Unidad 3	*S	Examen
--	-----	----------------------	------------------------------------	-----------------------	----	--------

4.2 Análisis Cualitativo: Eficacia e Idoneidad de las Estrategias Empleadas

El análisis cualitativo de la eficacia e idoneidad de las estrategias empleadas se realizó con las respuestas que dieron los estudiantes a las preguntas números 1, 3, 4 y 5 del *Cuestionario para Medir la Eficacia e Idoneidad de las Estrategias Empleadas* y con las respuestas a la pregunta 2 se hizo el análisis cuantitativo (véase apartado 4.3). El cuestionario fue respondido por 94 estudiantes (76 %) de la muestra al finalizar el curso, al momento de realizarlo ya habían desertado 7 estudiantes (6 %) y 23 (18 % restante), no se presentaron los días en que éste se aplicó.

A la pregunta No. 1, *“En tu opinión ¿aprendiste mejor en este curso de Química que en otros cursos? explica tu respuesta”*, 89 de los 94 estudiantes que respondieron la encuesta, dijeron que sí y la explicación que dieron se analizó desde tres aspectos que ellos incluyeron sin que previamente se hubiesen definido y que son: lo que reflexionaron sobre sí mismos, lo que mencionaron sobre las clases y/o las actividades y lo que opinaron sobre su profesor.

En primer lugar, sobre sí mismos expresaron lo siguiente en repetidas ocasiones: “aprendí mucho”, “entendí”, “comprendí”, “mantenía mi atención”, “participé”, “me gustó”; uno de los jóvenes expresó: “aprendí a aprender”, respuestas muy satisfactorias que corresponden a las pretensiones que se perseguían al elaborar la propuesta de secuencia didáctica acorde al Modelo Educativo del CCH.

En segundo lugar, sobre la clase y/o las actividades las respuestas más comunes señalan que fue divertida, amena, dinámica, interesante, fluida, diversa, entendible o didáctica, lo cual también corresponde con los objetivos didácticos planteados y perseguidos al seleccionar las técnicas y actividades didácticas empleadas. Finalmente, las opiniones acerca de su profesor resaltaron la paciencia, el compromiso, la disposición de aclarar dudas y la forma en que les explicaba los temas.

En general, sus respuestas contienen dos de tres, o los tres aspectos mencionados: estudiante, clase/actividades y profesor. El 53 % hicieron mención a su desempeño durante el curso, el 74 % mencionaron las clases/actividades y el 67 % se refirieron a su profesor. Lo anterior es satisfactorio, pues denota la reflexión en su proceso de aprendizaje y la crítica constructiva que hacen sobre las actividades realizadas y la labor docente.

En lo que respecta a los cinco estudiantes que no respondieron afirmativamente a la pregunta 1, se realiza un análisis más detallado; uno de los estudiantes, no entendió la pregunta y respondió con los nombres de dos de los temas del programa, mientras los otros cuatro respondieron de la siguiente manera: “Algunos temas los entendí mejor que en segundo semestre”, “Más o menos porque en el curso se daba mucha información en poco tiempo”, “Faltó un poco más de detalle, si le entendí pero me faltó poner más de mi parte”, “En algunos temas sí, porque hacíamos ejercicios y eso me hacía recordar lo visto en la clase”.

Las respuestas anteriores sugieren una reflexión sobre la necesidad de aplicar este tipo de cuestionarios en diferentes momentos del curso para poder atender los requerimientos de los estudiantes antes de que finalice el periodo escolar. También quedó de manifiesto que la pregunta fue clara pues el 99 % de los estudiantes respondieron lo que se preguntaba.

Sobre la pregunta No. 3, “¿Qué fue lo que no te gustó y por qué no te gustó?”, se encontró que 17 estudiantes (18 %) dieron respuestas como “no hubo algo que me disgustara” o “todo me agradó”. Las respuestas del 82 % restante, se agrupan en orden de frecuencia y versan sobre los siguientes aspectos: las tareas extraclase, las presentaciones en PowerPoint, las exposiciones de los compañeros, el ritmo de la clase, las actividades experimentales, la evaluación y otros aspectos varios.

Catorce estudiantes (15 %) expresaron su disgusto por realizar actividades extraclase, de los cuales siete dijeron que se debía dejar la tarea con más tiempo de anticipación, dos expresaron que no les gustaba ver videos en casa, tres se quejaron de que la tarea era excesiva y dos mencionaron que no les gustó que se

enviara por Facebook, lo que lleva a la necesidad de enfatizar la importancia que tiene el anticipar o repasar algunos temas en casa.

Trece estudiantes (14 %) mencionaron que no les gustaban las presentaciones PowerPoint, de los cuales, ocho dijeron que eran largas, mientras que cinco opinaron que era tedioso que en cada una de ellas se explicara el aprendizaje, lo que nos lleva a considerar otras formas de presentar los objetivos y los contenidos declarativos.

Once estudiantes (12 %) comentaron que el ritmo de la clase era rápido o que las actividades de aprendizaje eran muchas, lo que lleva a pensar en la diversidad del aula y el tiempo que toman algunos en aprender.

Otros ocho estudiantes (8 %) hablaron sobre las exposiciones de sus compañeros, de los cuales, siete expresaron que no se entendía cuando sus compañeros explicaban y uno dijo que se ponía nervioso al exponer, lo que hace considerar ser muy claros en el contenido que debe abordarse durante este tipo de actividad de aprendizaje y sobre alentar a quienes se angustian al pasar al frente.

Acerca de las actividades experimentales que se desarrollaron durante la intervención pedagógica, siete estudiantes (7 %) opinaron que fueron pocas las experiencias de laboratorio que se realizaron durante el curso, que hizo falta material de laboratorio y que el laboratorista estuvo ausente; aquí es importante considerar la inclusión de prácticas demostrativas y exigir mejor atención del área central de laboratorio y de sus técnicos.

Acerca de las evaluaciones realizadas durante el curso, tres estudiantes (3 %) comentaron que no les pareció adecuada la ponderación de la evaluación formativa y dos (2 %) dijeron que los exámenes eran difíciles. Por lo anterior se infiere que el 95 % estuvieron de acuerdo en la forma que fueron evaluados.

Sobre el trabajo en equipo, tres estudiantes dijeron que no les gustaba realizarlo y un estudiante manifestó que no le agradaba que lo cambiaran de equipo, de lo que se deduce que al 96 % de los estudiantes les resultó agradable esta técnica que debe ser generada en las aulas en concordancia con el Modelo Educativo del Colegio con el fin de promover el trabajo colaborativo, en el que se ponen en

práctica, entre otros valores, la tolerancia y el respeto por las opiniones de los demás.

El 17 % de los estudiantes mencionaron diversos aspectos que deberán mejorarse en los siguientes cursos como:

- a) El desagrado por realizar análisis de videos, lecturas, cálculos estequiométricos, elaborar infografías.
- b) La actitud irrespetuosa de compañeros que obstruyen el desarrollo de la clase.
- c) El pasar frente al pizarrón.
- d) La mala calidad de sonido del material audiovisual, aspectos todos a considerar para perfeccionar los siguientes cursos.

En cuanto a la pregunta No. 4, “*¿Consideras que esta forma de enseñanza favorece que aprendas de una manera más fácil? explica tu respuesta*”, es conveniente resaltar lo siguiente:

De los 94 estudiantes que contestaron el cuestionario, 85 de ellos dieron una respuesta afirmativa; mientras que nueve estudiantes dijeron parcialmente que había resultado más fácil o dieron una respuesta ambigua.

Las siguientes son respuestas de quienes no dieron un sí definitivo y dieron sugerencias sobre qué hacer para mejorar el curso:

- a) Si se le dedicara el tiempo adecuado a cada tema si facilitaría el aprendizaje, si se ven muy rápido, no.
- b) Sí, sólo que considero que debería ser más didáctica y dinámica.
- c) Con algunas actividades, porque cuando leíamos el tema no terminaba de entender, hasta realizar un ejercicio.
- d) La parte de los videos y experimentos, sí.

También hubo quien no respondió que sí, pero fue reflexivo y crítico con su papel de estudiante.

- a) No fácil, sino más enfocado a algo y con ese enfoque facilita más el aprendizaje, que no sea memorizar.
- b) A veces, porque si te distraes, no prestas atención y ya no entiendes el tema.
- c) Tal vez, depende de la calidad de los gráficos, depende de los estudiantes.

d) Sí y no. Hay veces que las presentaciones de PowerPoint no son suficientes. Entre las respuestas en las que es notorio que se siguió el Modelo Educativo en cuanto al papel del docente, la atención a la diversidad de estilos de aprendizaje y a las inteligencias múltiples así como a propiciar el aprendizaje colaborativo y a que el estudiante se forme como una persona reflexiva y autocrítica, están las siguientes:

- a) Sí, porque el profesor tuvo organización respecto a sus clases, es dinámico, hubo varias actividades individuales y grupales.
- b) Sí, el profesor siempre aclaró los objetivos antes de cada clase y siempre se siguieron con distintas dinámicas.
- c) Sí, ya que usamos más de uno de nuestros sentidos para aprender.
- d) Si porque hacer todo visual lo vuelve más fácil de entender, aunque en lo personal me cueste mucho trabajo la química.
- e) Sí, porque es visual y auditiva.
- f) Sí porque nos hace interactuar y así aprender más.
- g) Sí, porque no me da tiempo de distraerme.
- h) Sí, Química es una de las materias que al entrar a CCH me costó mucho trabajo acreditar, ahora, no fue lo más sencillo, pero puedo decir que se me grabaron más los aprendizajes.
- i) Si, en el curso hubo distintas actividades, diferentes dinámicas que hicieron muy amena la clase.
- j) Sí, ya que, al no ser monótona o aburrida, te dan más ganas de asistir y aprender
- k) Sí, porque comprendo los conceptos y conozco su aplicación y consecuencias.

Con relación a la pregunta No. 5, “*¿Qué sugerencias o alternativas propones para mejorar la enseñanza de la Química?*”

Treinta y nueve estudiantes (41 %) propusieron realizar más prácticas de laboratorio; mientras que cuatro sugirieron hacer más actividades fuera del plantel; tres solicitaron usar más el pizarrón; tres pidieron menos exposiciones de los estudiantes; dos propusieron actividades lúdicas; dos más solicitaron actividades

interactivas y también se propuso dar más ejemplos prácticos, realizar menos exposiciones de compañeros, así como tener una página en línea de refuerzo, también mejorar el equipo de proyección, no ir a sala Telmex a realizar webquest. De manera general, entre las demás sugerencias están, explicar más lento, enseñar menos teoría, utilizar lenguaje familiar, disminuir la cantidad de trabajo, utilizar material didáctico que despierte el interés, tomar en cuenta los tipos de aprendizaje y diversificar, entre otras. Nueve estudiantes no dieron sugerencia, respondieron “así está bien” o “todo me gustó” o “enseñar así en más salones” y cuatro estudiantes no dieron respuesta a la pregunta.

Las respuestas a la pregunta No. 5 mostraron el gusto que tienen los estudiantes por realizar actividades experimentales, por lo que es importante considerar aumentar el número de prácticas que se realizan durante el semestre y sacar mayor provecho de esta estrategia de enseñanza–aprendizaje de las ciencias experimentales.

4.3 Análisis Cuantitativo: Eficacia e Idoneidad de las Estrategias Empleadas

El análisis cuantitativo de la eficacia e idoneidad de las estrategias empleadas se realizó ponderando cada actividad en función de la frecuencia con la que fueron realizadas por los estudiantes y que se evaluaron mediante la pregunta No. 2, del *Cuestionario para Medir la Eficacia e Idoneidad de las Estrategias Empleadas*, la cual se muestra a continuación:







2. ¿Qué fue lo que más te agradó de las acciones que realizaste en el curso de Química?
Numera en orden creciente, escribe 1 a la actividad que te gustó menos y 6 a la que te gustó más. Puedes incluir cualquier otra actividad realizada y numerarla.
- ___ Explicación de objetivos y contenidos con presentaciones PowerPoint.
 - ___ Solución de cuestionarios, debates y reflexiones a partir de videos.
 - ___ Análisis de lecturas con la técnica de rompecabezas y/o la elaboración de organizadores gráficos.
 - ___ Realización de actividades experimentales, análisis de resultados y elaboración de reporte.
 - ___ Diseño de actividades experimentales.
 - ___ Actividades fuera del aula, tareas extraclase.
 - ___ _____

Pregunta No. 2 del cuestionario para medir la eficacia e idoneidad de las estrategias empleadas.

En este reactivo, existía la opción de incluir actividades que los estudiantes consideraron importantes y que hubiesen sido excluidas, al respecto, sólo 5 estudiantes (5 %) incluyeron alguna actividad no considerada. Un estudiante incluyó los crucigramas y las sopas de letras y les asignó la calificación de 7, la cual estaba fuera del rango, ya que 1 era la nota más baja y 6 la más alta; los otros cuatro estudiantes consideraron las exposiciones de sus compañeros y respectivamente asignaron las calificaciones: 1, 1, 4 y 5.

Se llevó a cabo el análisis con las seis estrategias planteadas como base, empleando nomenclatura basada en colores y abreviaturas para identificarlas, el objetivo era saber cuáles de las estrategias tuvieron mayor aceptación, en primera instancia se hizo por grupo y después se realizó el análisis global de los 5 grupos.

Tabla 10: Identificación de las Estrategias Empleadas en la Asignatura Química III (Ciclo Escolar 2019–1)

ESTRATEGIA	Color y abreviatura
Explicación de objetivos y contenidos con presentaciones PowerPoint.	 PP
Solución de cuestionarios, debates y reflexiones a partir de videos.	 videos
Análisis de lecturas con la técnica de rompecabezas y/o la elaboración de organizadores gráficos.	 lecturas
Realización de actividades experimentales, análisis de resultados y elaboración de reporte.	 prácticas de laboratorio
Diseño de actividades experimentales.	 diseño de activ exp
Actividades fuera del aula, tareas extraclase.	 fuera de aula, extra-c

Como se explicó en la metodología (*apartado 3.5 Estudio exploratorio*), la forma en la que se realizó el estudio exploratorio de la secuencia didáctica para cada clase, actividad y técnica empleada, se hizo de manera escalonada por grupo, es decir, inició en los grupos 703 y 737, con los comentarios de los estudiantes y las observaciones del docente se hicieron las modificaciones pertinentes. En seguida se aplicó la secuencia modificada en los grupos 718 y 723, si aún había alguna adecuación pendiente (ya sea nueva o atrasada), se realizó, para finalmente aplicar la secuencia en el grupo 724.

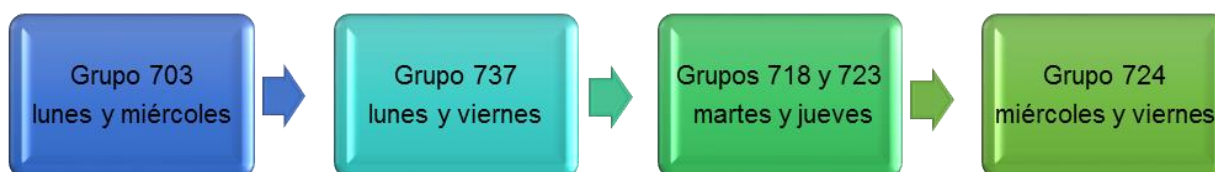
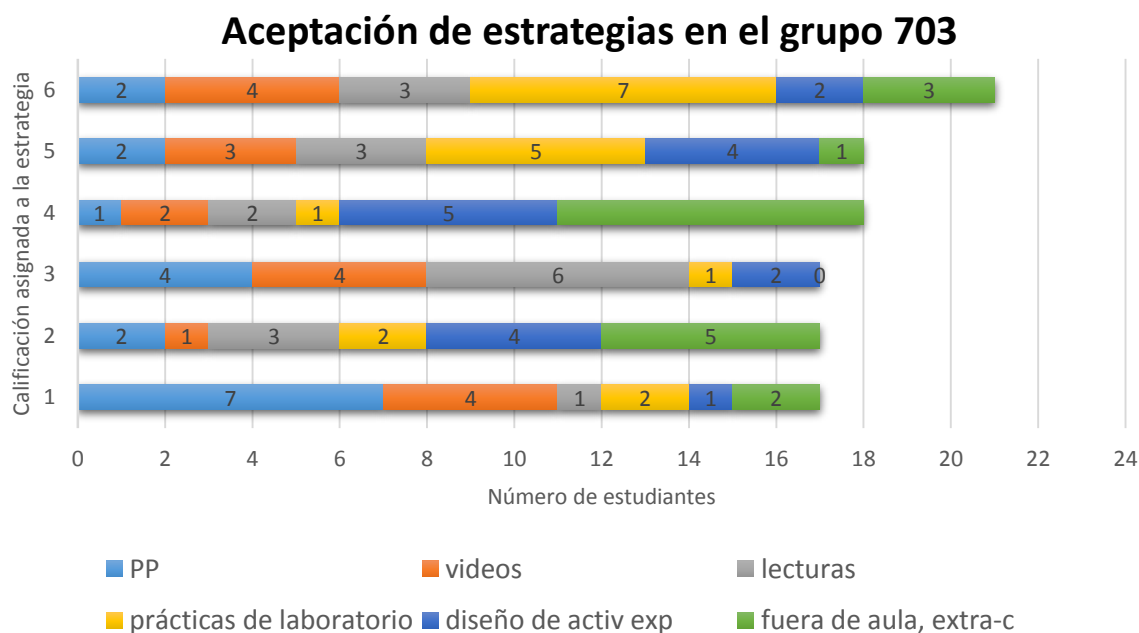


Figura 12: Secuencia del estudio exploratorio

Los resultados del análisis se presentan en el orden en que se hizo el estudio exploratorio, y es pertinente mencionar que la aceptación por parte de los alumnos acerca de las estrategias empleadas se midió con la ponderación que hicieron sobre

las mismas, asignando calificaciones de 1 a 6, donde 1 corresponde a la actividad que menos les gustó y 6 a la que más les gustó.

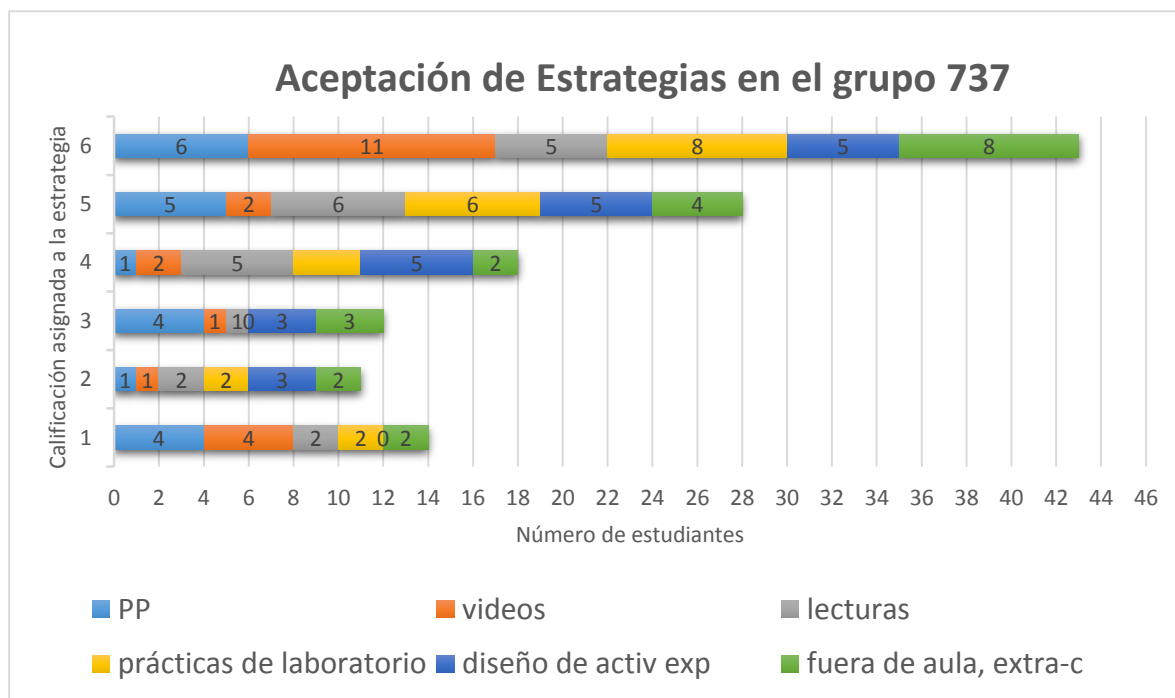
En la gráfica 4 del grupo 703, se observa que la actividad que obtuvo menor aceptación es la explicación de objetivos y contenidos con presentaciones PowerPoint, siguieron las lecturas, después las actividades fuera del aula y con mayor aceptación estuvieron las prácticas de laboratorio. En general las diferentes actividades recibieron todo tipo de calificaciones, por eso el tamaño de las barras es casi uniforme. Para las seis estrategias, la calificación de 1 fue asignada en 17 ocasiones y la de 6 fue asignada en 21 ocasiones, es decir, tuvieron mayor aceptación.



Gráfica 4: Distribución de frecuencias sobre la aceptación de los estudiantes del grupo 703 respecto a las estrategias empleadas

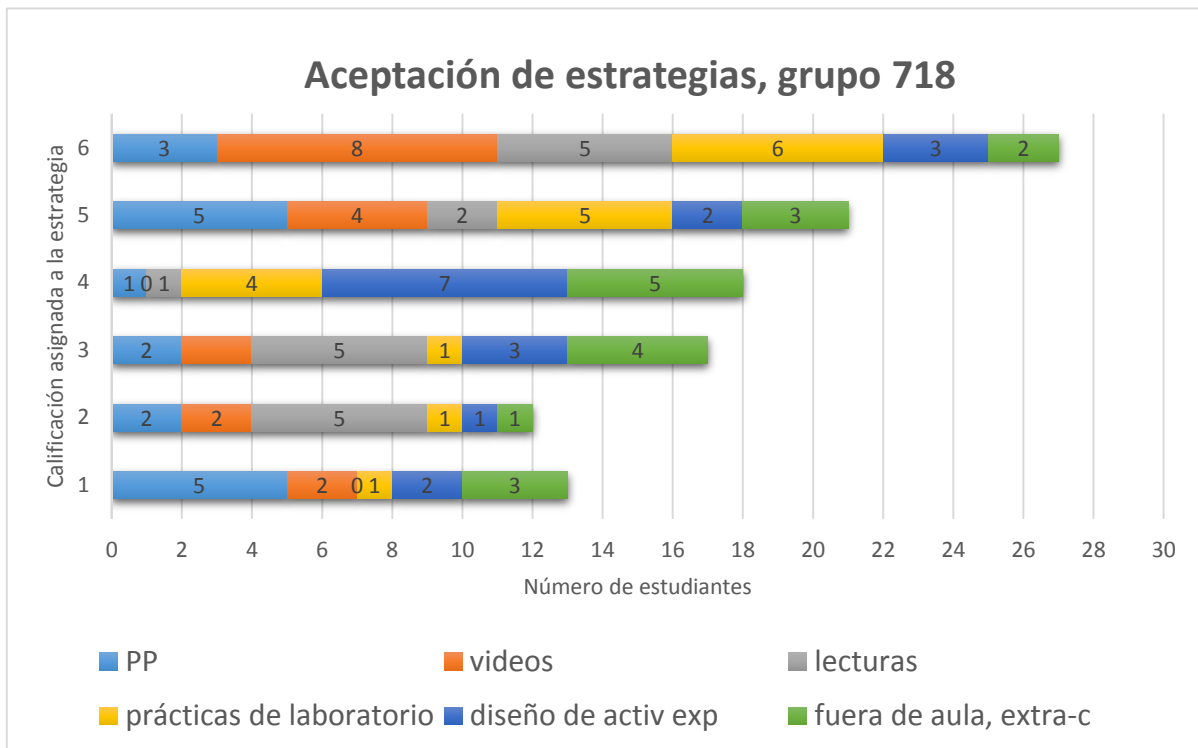
En lo que se refiere a los grupos 737, 718, 723 y 724, pese a que se dio la instrucción de asignar los números del 1 al 6 para ponderar la aceptación de las estrategias empleadas, los estudiantes concedieron calificaciones altas de 4 a 6 a la mayoría de las actividades y calificaciones bajas de 1 a 3 a muy pocas de las actividades, lo que reveló su gusto por las mismas y debido a esto, en las gráficas de dichos grupos se nota una marcada diferencia entre el tamaño de las barras correspondientes a las diferentes calificaciones. A pesar de este cambio realizado por los alumnos, se pudo conocer la aceptación de las estrategias por grupo y se resolvió hacer el análisis global entre calificaciones altas y bajas de los 5 grupos.

En el grupo 737 los videos tuvieron la mayor aceptación, seguidos de las actividades experimentales y las actividades fuera del aula y extraclase. Para las seis estrategias, la calificación 1 fue asignada en 11 ocasiones y la de 6 en 43 ocasiones, lo que indicó una aceptación mayoritaria.



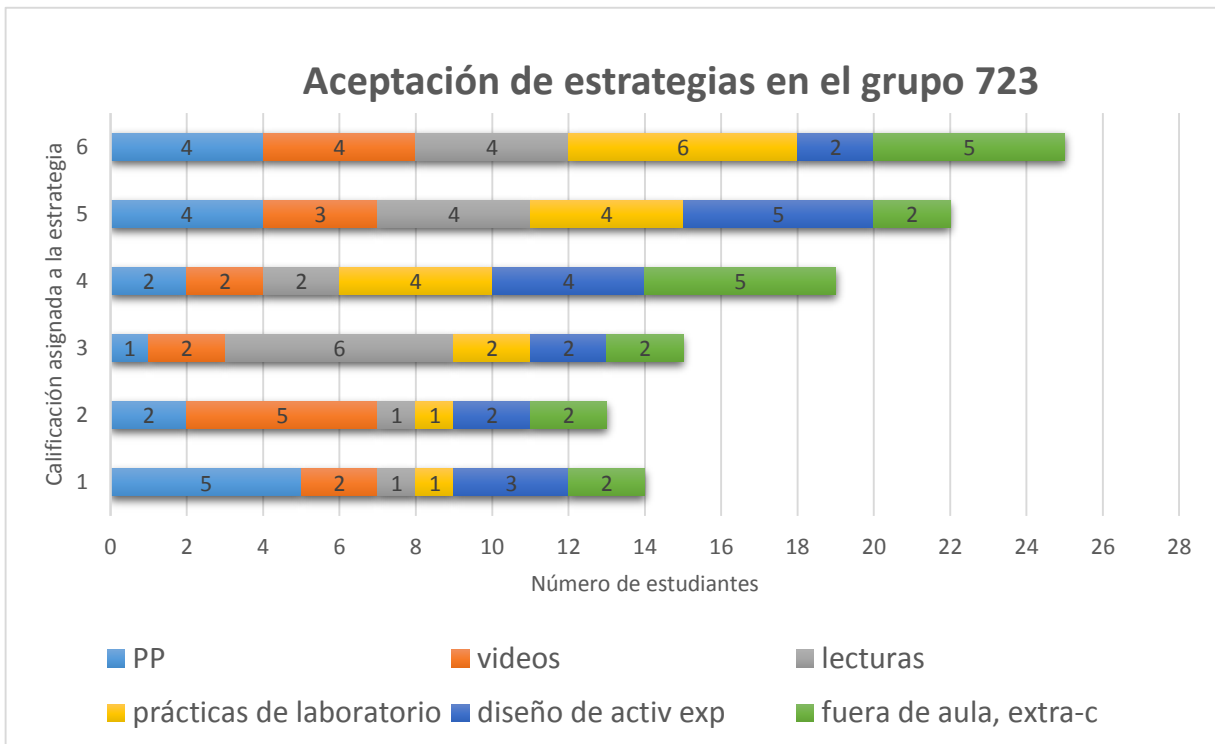
Gráfica 5: Distribución de frecuencias sobre la aceptación de los estudiantes del grupo 737 respecto a las estrategias empleadas

En cuanto al grupo 718, actividades como la explicación de objetivos y contenidos con presentaciones PowerPoint y las lecturas, tuvieron opiniones divididas pues fueron de menor agrado para unos y de mayor agrado para otros. Los videos y las prácticas de laboratorio fueron las mejor calificadas. Para las seis estrategias empleadas, la calificación de 1 fue asignada en 13 ocasiones y la de 6 en 27 ocasiones, manteniendo una gran aceptación.



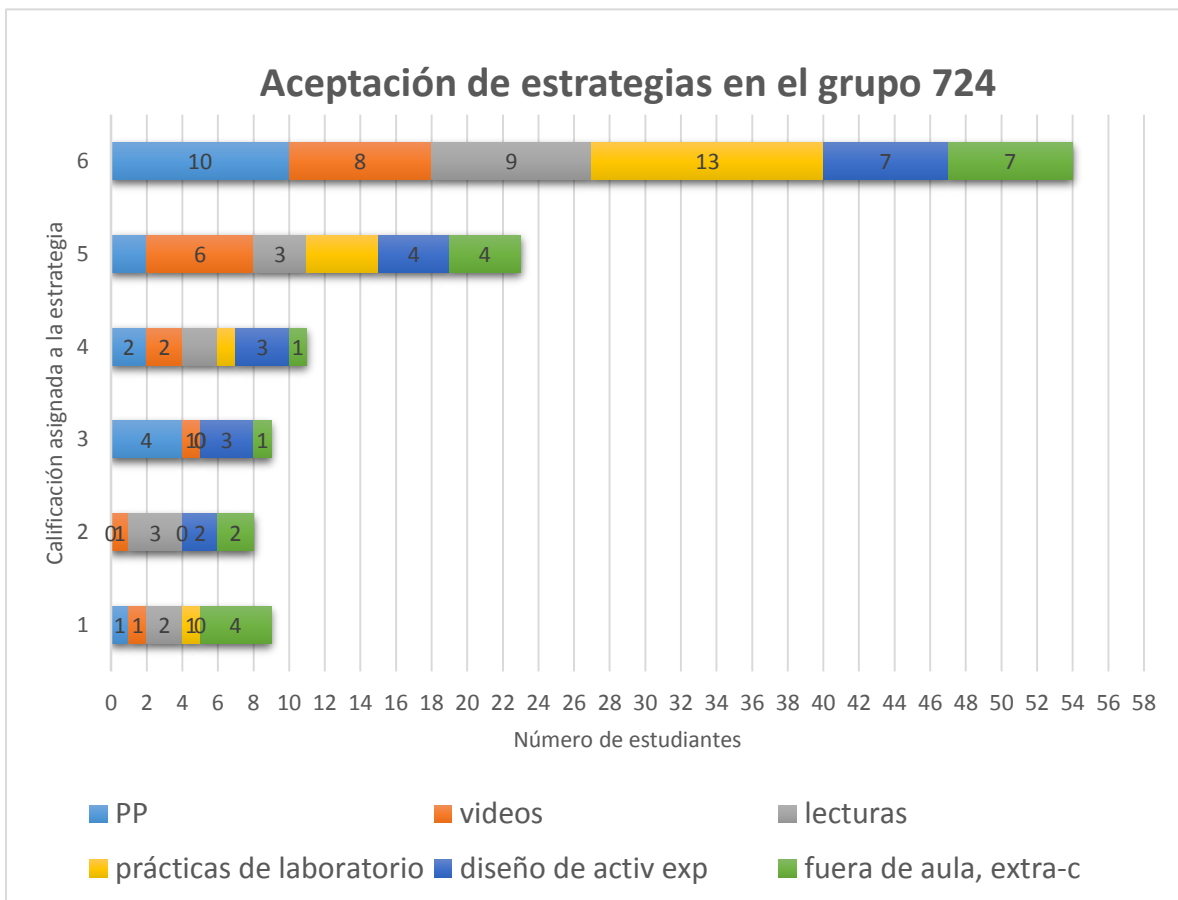
Gráfica 6: Distribución de frecuencias sobre la aceptación de los estudiantes del grupo 718 respecto a las estrategias empleadas

En el grupo 723 al igual que en el grupo 718, hubo opiniones divididas respecto a la explicación de objetivos y contenidos con presentaciones PowerPoint, lecturas y videos, las actividades con mayor aceptación fueron las prácticas de laboratorio y las actividades fuera del aula. Para las seis estrategias, la calificación de 1 fue asignada en 14 ocasiones y la de 6 en 25 ocasiones, que demostró una aceptación semejante a la del grupo 718.



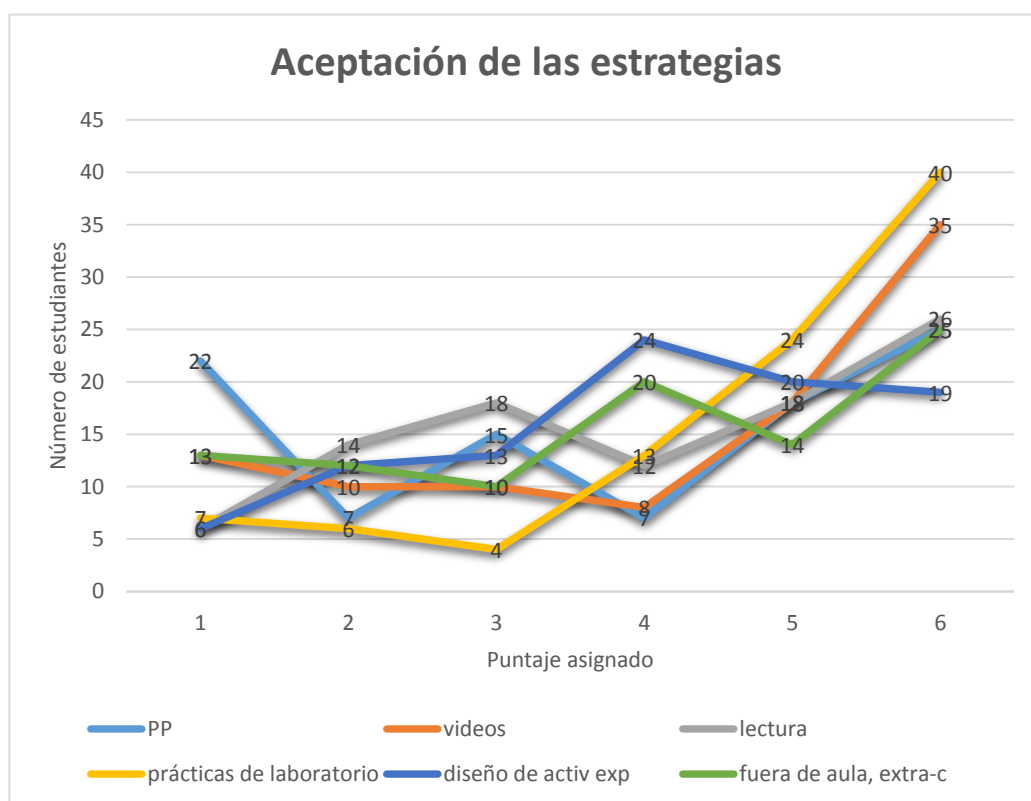
Gráfica 7: Distribución de frecuencias sobre la aceptación de los estudiantes del grupo 723 respecto a las estrategias empleadas

En el grupo 724 le otorgaron altas calificaciones a la mayoría de las actividades, con menor aprobación estuvieron las actividades fuera del aula y extraclase, después estuvo el diseño de actividades experimentales, siguieron las lecturas, la explicación de objetivos y contenidos con presentaciones PowerPoint y tuvieron la mayor aceptación los videos y las prácticas de laboratorio. Para las seis estrategias la calificación de 1 fue asignada en 9 ocasiones y la de 6 en 54 ocasiones, demostrando la mayor aceptación del uso de actividades diversas e innovadoras.









Gráfica 8: Distribución de frecuencias sobre la aprobación de los estudiantes del grupo 724 respecto a las estrategias empleadas

Al hacer un análisis global de las respuestas a la pregunta 2, “¿Qué fue lo que más te agradó de las acciones que realizaste en el curso de Química?”, enumerando en orden creciente, es decir, 1 a la actividad que les gustó menos y 6 a la que les gustó más, se encontró que, hay opiniones divididas sobre las la estrategia de explicación de objetivos y contenidos con presentaciones PowerPoint, pues a algunos estudiantes les gustaron mucho y a otros no les gustaron; que el análisis de lecturas con la técnica de rompecabezas y/o la elaboración de organizadores gráficos, la realización de actividades fuera del aula, tareas extraclase y el diseño de actividades experimentales tuvieron una aceptación regular; finalmente las estrategias mejor evaluadas fueron la solución de cuestionarios, debates y reflexiones a partir de videos y la realización prácticas de laboratorio con su análisis de resultados y elaboración de reporte. La gráfica 9 y la tabla 11 muestran el detalle.

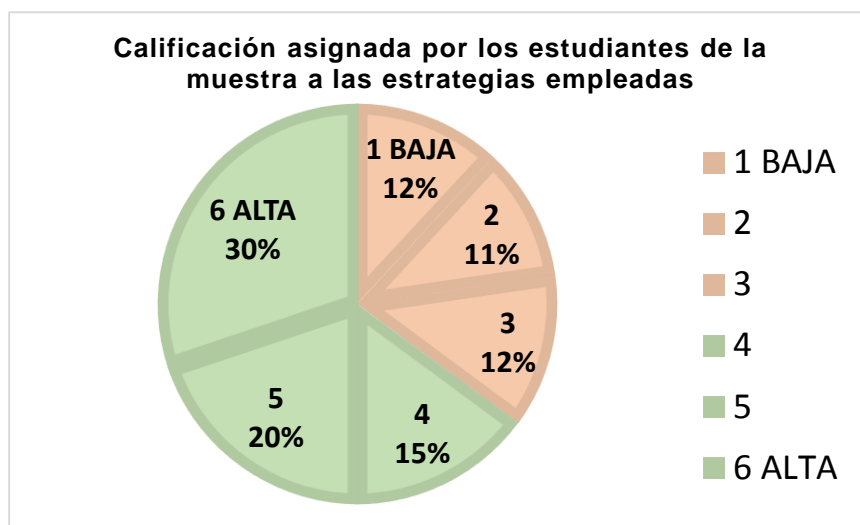


Gráfica 9: Distribución de frecuencias sobre la aceptación de los estudiantes de la muestra respecto a las estrategias empleadas

Tabla 11: Resumen de calificaciones asignadas a cada estrategia

Estrategia / Calificación	1 BAJA	2	3	4	5	6 ALTA	# de estudiantes
PP 	22	7	15	7	18	25	94
Videos 	13	10	10	8	18	35	94
Lecturas 	6	14	18	12	18	26	94
Prácticas de Laboratorio 	7	6	4	13	24	40	94
Diseño de Activ Exp 	6	12	13	24	20	19	94
Actividades fuera de aula y extra-clase 	13	12	10	20	14	25	94
Número de ocasiones asignada	67, 12 %	61, 11 %	70, 12 %	84, 15 %	112, 20 %	170, 30 %	574, 100 %

Como ya se especificó, se esperaba que los estudiantes ponderaran su aceptación por las actividades realizadas numerando en forma consecutiva del 1 al 6, sin embargo, muchos optaron por asignar calificaciones altas; como resultado, la distribución para cada calificación no fue equivalente (16.6 %), por lo que se realizó un comparativo entre calificaciones bajas, (agrupando los valores de 1 a 3) y calificaciones altas (agrupando los valores de 4 a 6) y se encontró que en 35 % de las ocasiones asignaron calificaciones bajas y en 65 % de las ocasiones asignaron calificaciones altas . La gráfica 10 muestra el detalle.



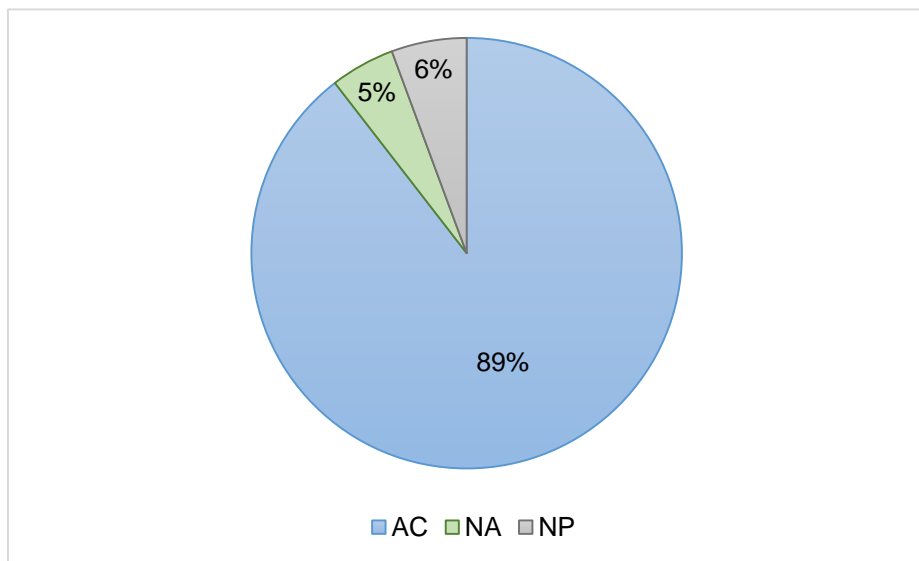
Gráfica 10: Calificación asignada por los estudiantes de la muestra a las estrategias empleadas

4.4 Comparativo de acreditación, reprobación y deserción de los estudiantes de la muestra entre los cursos de Química I y II y el curso de Química III

Como ya ha sido señalado, se estudió una muestra de 124 estudiantes de quinto semestre de bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan turno matutino, pertenecientes a la Generación 2017, que fue la primera generación que cursó las asignaturas con el programa 2016. De acuerdo a los datos mostrados en la tabla 12 y la gráfica 11, donde se detalla por grupo, el promedio de calificación obtenida y la distribución de estudiantes acreditados, reprobados y que desertaron del curso de Química III; se puede señalar que, el porcentaje de estudiantes acreditados fue del 89 %, 5 % reprobaron, 6 % desertaron y el promedio de calificación fue de 8.2. El grupo 723 presentó el mayor número de reprobados y el menor promedio de calificación, este resultado fue consistente con la información recabada sobre su situación académica al inicio del semestre, pues tenían el menor número de alumnos regulares (8 estudiantes sin adeudo de materias en los semestres anteriores) y promedio de 7.0 en Químicas I y II.

Tabla 12: Distribución de aprobación, reprobación y deserción; calificación obtenida en Química III en el presente estudio

Grupo	# de estudiantes	Acreditación	Reprobación	Deserción	Promedio de calificación
		AC	NA	NP	
703	24	21	0	3	8.6
737	25	22	2	1	8.2
718	25	23	0	2	8.1
723	24	20	4	0	7.6
724	26	25	0	1	8.5
Totales	124	111	6	7	8.2



Gráfica 11: Porcentajes de acreditación (AC), reprobación (NA) y deserción (NP) de los estudiantes de la muestra en Química III

Se realizó un comparativo de aprobación, reprobación y deserción de los estudiantes que participaron en el estudio, entre los cursos de Química I y II y el curso de Química III, pero antes, es pertinente hacer las siguientes consideraciones:

- La calificación promedio de Químicas I y II fue obtenida de las *Listas Dálmata* al inicio del semestre 2019–1.
- Cuando los estudiantes cursaban Químicas I y II pertenecían a grupos diferentes, por lo que fueron evaluados por diferentes profesores, bajo diferentes ponderaciones y criterios de evaluación. En el curso de Química III, la evaluación formativa tuvo una ponderación del 50 % y la evaluación sumativa del 50 %.
- Los estudiantes de la muestra eligieron Química III como asignatura optativa y al seleccionarla fueron reagrupados en los grupos en los que se basa el presente estudio.

- En los cursos comparados, los estudiantes abordaron los conceptos, las habilidades y actitudes fundamentales de la Química bajo diferentes contextos; en Química III se profundiza en todos ellos (*Apartado 2.2.3 Conceptos habilidades y actitudes que se busca desarrollar en la asignatura Química*).

En la tabla 13 se aprecia que en la asignatura de Química III hubieron menos reprobados y por lo tanto más acreditados que en los cursos de Química I y II. En cuanto a las calificaciones, se observa que el promedio general de los cinco grupos aumentó de 7.4 (siete punto cuatro) a 8.2 (ocho punto dos), aumento que corresponde al 10.8 %, el cual no fue muy considerable.

Cabe aclarar que 12 de los estudiantes acreditados obtuvieron la calificación mínima aprobatoria de seis en este curso, nota apenas suficiente que representa una oportunidad de mejora. También es pertinente señalar que en los cursos de Química I y II obtuvieron calificación de seis, 27 y 23 estudiantes respectivamente.

Tabla 13: Comparativo de acreditación, reprobación y deserción de los estudiantes que participaron en el estudio, entre los cursos de Química I y II y el curso de Química III

Asignatura	Acreditación AC	Reprobación NA	Deserción NP	Promedio de Calificación
Química I y II	104	17	3	7.4
Química III	111	6	7	8.2

4.5 Comparativo de calificación promedio obtenida entre los estudiantes de la muestra del presente estudio y las generaciones anteriores.

Se realiza un comparativo de la calificación promedio obtenida por 117 de los 124 estudiantes de la muestra (ya que los siete estudiantes que desertaron (NP) no contabilizan para el promedio), con lo obtenido por los estudiantes de generaciones anteriores en la asignatura Química III.

En el *Prontuario de Acreditación, Reprobación y Deserción del Área de Ciencias Experimentales del CCH* se presentan indicadores cuantitativos del aprovechamiento escolar desde la creación del Colegio en 1971 hasta el año 2010, en el documento se advierte que, para lograr una sucesión ininterrumpida de la información para construir lo que se conoce como “serie histórica”, fue necesario establecer las equivalencias entre los dos planes que ha tenido el Colegio, el original de 1971 y el vigente, aprobado en 1996 (p. 6).

Es importante recalcar que del plan de estudios 1996, surgieron los programas 2003 y 2016 y que los estudiantes de la muestra de este trabajo, pertenecen a la primera generación que cursa la materia con el programa 2016, entre ambos programas hay diferencias en la forma de presentar los propósitos y los aprendizajes, pero conservan el total de horas asignadas a cada unidad y la temática es básicamente la misma (en el apartado 2.2.2.2. se analizaron similitudes y diferencias observadas entre los programas 2003 y 2016 de Química III).

En el mencionado prontuario, en lo que se refiere a Química III, se encuentra el *Cuadro de Promedio de Calificaciones por Género, Turno y Plantel del CCH* (p. 44) (Anexo G-1) el cual reporta promedios globales que oscilan entre 6.3 y 7.8 para los 5 planteles y de 6.3 a 7.7 para el Plantel Naucalpan. Los datos de los años posteriores, se encuentran en el apartado de Evaluaciones del Portal Académico del CCH (Anexos G-3 y G-4) y para el

ciclo escolar 2019–1 que es el que nos ocupa, el promedio para todos los planteles fue de 8.0 y para el plantel Naucalpan de 7.9.

Como ya se señaló anteriormente, el promedio de calificación de los estudiantes que cursaron la materia Química III siguiendo la estrategia didáctica *Cartas Descriptivas de la Industria Química en México, basadas en el programa de Química III del Colegio de Ciencias y Humanidades*, fue de 8.2, promedio que es mayor a cualquiera de los reportados en el prontuario anteriormente citado y más aún si se compara con los promedios obtenidos en el Plantel Naucalpan, en el que se realizó el presente estudio. Como se puede notar, el incremento del valor numérico no es tan significativo, pero los aspectos cualitativos relativos a la aceptación de las estrategias, a la autocrítica sobre el trabajo individual y colectivo realizado, a las sugerencias de mejora personal y del curso, permiten concluir que mejoró el aprendizaje de manera integral, sobre todo en el desarrollo de habilidades propias del quehacer científico y de actitudes y valores sobre su salud y sobre el medio ambiente.

4.6 Comparativo de porcentajes de acreditación, reprobación y deserción entre los estudiantes de la muestra y generaciones anteriores en la asignatura Química III

Del Prontuario de Acreditación, Reprobación y Deserción del Área de Ciencias Experimentales del CCH (p. 42) también se obtuvieron datos de los Porcentajes de Acreditación (AC), Reprobación (NA) y Deserción (NP), en la asignatura Química III desde la creación del CCH en el año 1971 hasta el año 2010, los cuales se presentan en la tabla Porcentajes de Acreditación (AC), Reprobación (NA) y Deserción (NP) global (Anexo G–2). La generación 2010, que es la última que reporta el mencionado Prontuario, 76 % de los estudiantes acreditaron, 12 % reprobaron y 13 % desertaron. En cuanto al total obtenido en el periodo ordinario 2019–1, que reporta el Portal Académico del CCH (Anexos G–3 y G–4), donde se incluyen los grupos que participaron

en el presente estudio, los datos son muy similares pues 76.5 % acreditaron y 23.5 % reprobaron o desertaron (cabe hacer la aclaración que en los últimos años no se distingue entre reprobación y deserción, lo cual sería importante puntualizar). En el presente estudio, 89 % de los estudiantes acreditaron, 5 % reprobaron y 6 % desertaron (tabla 12 y gráfica 11).

La comparación arroja que hubo una mejora significativa al haber empleado las Cartas Descriptivas de la Industria Química en México, basadas en el programa de Química III del Colegio de Ciencias y Humanidades pues el índice de aprobación subió en 17.1 % lo que indica que, el aprendizaje fue logrado por un mayor número de estudiantes acreditados quienes alcanzaron los propósitos señalados y que fueron menos los estudiantes reprobados o desertaron.

Capítulo 5. Conclusiones

Se elaboró la secuencia didáctica *Cartas Descriptivas de la Industria Química en México*, basadas en el programa de Química III del Colegio de Ciencias y Humanidades, conformada por tres cartas descriptivas, una para cada unidad del programa, con el objetivo de apoyar el proceso de enseñanza de los docentes y el proceso de aprendizaje de los estudiantes, siguiendo el Modelo Educativo del Colegio.

En concordancia con su enfoque pedagógico, se construyeron mapas conceptuales que representan gráficamente la temática de la disciplina abordada — uno para cada carta descriptiva—; se diseñaron presentaciones dirigidas a los estudiantes para explicarles el aprendizaje esperado y los conocimientos conceptuales que debían adquirir; se recopiló un compendio de recursos didácticos en apoyo a la secuencia didáctica (incluyendo tanto material educativo de autoría propia diseñado ex profeso, así como publicaciones del Colegio y de fuentes externas confiables) y se elaboraron los instrumentos de evaluación acordes a las estrategias empleadas y necesarios para constatar el logro alcanzado en los aprendizajes.

Se consiguió con ello cumplir el objetivo general de elaborar una secuencia didáctica integrada por tres *Cartas Descriptivas de la Industria Química en México*, basadas en el programa de Química III del Colegio de Ciencias y Humanidades, para apoyar el proceso de enseñanza de los docentes y el proceso de aprendizaje de los estudiantes, obteniendo un aumento en el promedio de calificación, que no fue tan representativo como se esperaba, desde el aspecto cuantitativo, pero sí, desde el aspecto cualitativo.

Respecto a los objetivos específicos acordes con los enfoques disciplinar y pedagógico de elaborar mapas conceptuales; presentaciones dirigidas a los estudiantes; compendio de recursos didácticos para apoyar al proceso educativo y

a la secuencia didáctica; instrumentos de evaluación necesarios, para cada una de las 32 sesiones, ahora se cuenta con este material didáctico, adecuado para que los profesores de poca experiencia lo utilicen y tengan una guía para planear su curso con estrategias y actividades que se apegan al Modelo Educativo, a los propósitos de la asignatura y a los diversos estilos de aprendizaje.

Con base en lo anterior se puede aseverar que se comprueba la hipótesis planteada y se confirma que el material didáctico sobre la Industria Química en México —diseñado, aplicado y evaluado— facilitó el proceso de enseñanza–aprendizaje; al proporcionar al estudiante continuidad en las actividades con el empleo de recursos educativos adecuados; el promedio de calificación mejoró ligeramente y el índice de aprobación aumentó significativamente.

Debido a que uno de los incentivos para realizar el presente estudio se basó en la necesidad de contar con material educativo de soporte para la asignatura de *Química III–2016*, aunado al hecho de proporcionar a los profesores de reciente ingreso al Colegio, herramientas para favorecer su proceso educativo, este último propósito aún queda pendiente, ya que aún no se puede saber si se logró orientar e incentivar a otros docentes sobre la necesidad de planear y realizar su propio diseño de carta descriptiva.

Se concluye que, las estrategias, actividades, recursos educativos e instrumentos de evaluación diseñados, cumplieron con su objetivo, sobre todo porque fueron del agrado de los estudiantes, lo que potenció la comunicación y la interacción y mejoró el ambiente de trabajo colaborativo en el aula, que a su vez conllevó al logro esperado de los aprendizajes, siguiendo el Modelo Educativo del CCH y sus enfoques disciplinar y pedagógico.

El procedimiento escalonado del estudio exploratorio que se realizó fue benéfico, ya que como determinó el análisis cuantitativo realizado, en el primer grupo de aplicación, las estrategias obtuvieron la máxima calificación en 21 ocasiones (22 %), mientras que en el último grupo donde se aplicó se incrementó

a 54 ocasiones (57 %), lo que se debió, en parte, a que en el último grupo ya se habían realizado las adecuaciones detectadas durante el estudio exploratorio inicial de la secuencia, lo cual permitió mejorar y corregir los aspectos necesarios. Aunado al hecho de que tal situación permitió que el docente adquiriera mayor dominio sobre cada una de las estrategias y las características de los grupos, de lo cual se infiere que, experiencia docente y mejoramiento constante de la secuencia conlleva a mejorar la enseñanza.

Los resultados obtenidos en los análisis cualitativo y cuantitativo del *Cuestionario para Medir la Eficacia e Idoneidad de las Estrategias Empleadas* permiten concluir que los estudiantes fueron críticos, reflexivos y propositivos, lo que se constató por las respuestas dadas a los ítems, consiguiéndose así una de las principales finalidades que caracteriza al Modelo Educativo del Colegio en cuanto al *aprender a ser*, lo cual se consiguió al emplear estrategias didácticas acordes al Modelo Institucional con el fin de dar cumplimiento a los objetivos educativos que se persiguen, demostrándose que de acuerdo a los resultados dichas estrategias fueron las adecuadas.

Respecto al comparativo de porcentajes de acreditación, reprobación y deserción realizado, entre los valores obtenidos en este estudio y las asignaturas antecesoras (Química I y II) que cursaron los cinco grupos de la muestra, se encontró que la acreditación aumentó en 6.7 %, la reprobación y deserción disminuyeron en 53.8 %, lo que demuestra la efectividad de la propuesta educativa, en cuanto a que despertó el interés de los estudiantes al no reprobar ni dejar la asignatura, aun cuando se considera que hubiese sido mejor que las calificaciones fueran más altas.

En cuanto al comparativo con las generaciones anteriores, también se encontraron mejorías, pues la acreditación aumentó en 17.1 %, la reprobación y la deserción disminuyeron en 58.3 % y 53.8 % respectivamente lo cual es el propósito de toda institución educativa, quedando de manifiesto las mejoras con el uso de cartas descriptivas como parte de la propuesta de secuencia didáctica.

En relación al comparativo de promedios de calificación obtenidos respecto a las generaciones anteriores del Plantel Naucalpan (1971 a 2010) se observó un ligero aumento del 6.5 %, al emplear la secuencia didáctica propuesta.

Tomando como referencia los datos relativos a la mejora en el aprendizaje, a facilitar el proceso de enseñanza y la reducción del índice de reprobación y deserción, se concluye que la planeación y la secuencia empleadas, cumplieron con la finalidad de abatir el índice de reprobación, además de probarse que por medio del estudio exploratorio escalonado, la secuencia es perfectible y con potencial para continuar mejorando el aprendizaje de los estudiantes y favorecer la enseñanza de parte de los profesores que carecen de experiencia y son de reciente ingreso al CCH.

Por lo anteriormente descrito, se puede afirmar que con la propuesta educativa elaborada en el marco del Modelo Educativo del Colegio se contribuyó a la formación de estudiantes con aprendizajes básicos indispensables de la temática señalada en el programa de *Química III-2016*, Industria Química en México, además, de favorecer el desarrollo de habilidades y actitudes, en virtud de que los estudiantes trabajaron colaborativamente con sus pares de manera entusiasta, al mismo tiempo fueron analíticos y críticos con su desempeño académico y desarrollaron actitudes de respeto, tolerancia y solidaridad, abonando al perfil de egreso que plantea la institución, para convertirse en ciudadanos que transformen a la sociedad con verdad, justicia, belleza y respeto por el medio ambiente.

Se dispone de material educativo en apoyo a la asignatura de Química III, para que sea usado por los profesores del Colegio de Ciencias y Humanidades y sirva como base para el desarrollo de nuevas secuencias con base en cartas descriptivas.

Ya que la labor docente es un proceso reflexivo y dinámico se propone seguir actualizando y mejorando el material educativo elaborado en el presente trabajo, en especial lo relativo a:

- a) Los datos estadísticos sobre la Industria Química en México, pues se comete el error de mostrar datos atrasados que contienen libros y cuadernos de trabajo, para lo cual, se pretende incluir en la secuencia actividades de investigación en fuentes que se renueven constantemente y así atender esta situación, para actualizar los recursos de apoyo de manera colegiada y colaborativa.
- b) Los instrumentos de evaluación, a partir de lo observado durante las sesiones de clase en los diferentes grupos, pues las generaciones van cambiando en cuanto a sus intereses y actitudes y el conflicto cognitivo planteado deja de ser motivante para ellos, por lo que hay que innovar en diseño y elaboración de tales instrumentos.
- c) La divulgación de este material educativo tanto a docentes del área de Ciencias Experimentales como de las demás áreas, porque contiene información sintetizada sobre los ejes transversales que debe conocer toda la planta docente, entre ellos, la comprensión del Modelo Educativo, la Actualización en la Disciplina y en la Didáctica, las Habilidades Cognitivas, Socioculturales y Afectivas y la Investigación e Innovación Educativa, poniendo especial énfasis en los profesores de reciente ingreso en virtud de que podrían desconocer estos importantes aspectos que en parte dieron origen al presente estudio y que son fundamentales para enseñar a los estudiantes dentro del Modelo Educativo del Colegio. Para lograr su difusión se pretende realizar cursos inter-semestrales en el CCH, publicar en revistas locales, nacionales e internacionales, como la revista Educación Química y presentar en congresos como el de la Sociedad Química de México y el ICERI.
- d) La revisión constante de técnicas y actividades para adecuarlas a las nuevas generaciones y para sustituirlas por otras que se adapten a sus gustos e intereses.
- e) La actualización constante de las cartas descriptivas elaboradas en este trabajo, fue adecuada y permitió la organización del curso, lo cual representa una bondad de su uso, por medio de una mejora continua.

- f) La elaboración de secuencias didácticas similares para los cursos de Química I, II y IV y con ello hacer integral el proceso educativo de la asignatura Química.

Queda pendiente hacer el estudio detallado y profundo sobre la evaluación cuantitativa de la secuencia didáctica en su versión mejorada, para valorar de manera puntual el incremento del aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente y muy importante es mirar los datos estadísticos de acreditación, reprobación y deserción, no como números fríos que se repiten desde la creación del Colegio, sino verlos como una oportunidad de mejora constante, sin prejuicios sobre la “dificultad” que conlleva el aprendizaje de algunas disciplinas, como es el caso de la Química, con la firme creencia de que es necesario que el docente se apegue al Modelo Educativo de su institución, se actualice en la disciplina y en la didáctica y tome de los diferentes paradigmas pedagógicos lo que concuerde con su entidad educativa; en el caso particular del CCH, del *constructivismo* el aprendizaje activo y del *humanismo* el desarrollo integral de la persona; para entrar en una espiral de mejora continua del Proceso Educativo.

Referencias

- Atkins, J. (2009). *Principios de Química*. Los caminos del descubrimiento. México: Editorial Médica Panamericana.
- Calderón, F. V. U., y Valentín, F. (2015). *Órganos constitucionales autónomos*. Revista del Instituto de la Judicatura Federal. No. 29. <https://portalanterior.ine.mx/archivos2/portal/servicio-profesional-electoral/concurso-publico/2016-2017/primera-convocatoria/docs/Otros/37-org-constitucionales-autonomos.pdf> pp. 261-263
- Cárdenas, A. (2001). *Introducción a la química industrial*. México: CCH Naucalpan-UNAM.
- Colegio de Ciencias y Humanidades- UNAM (1996). *Las áreas en el contexto de la cultura básica* en Plan de Estudios Actualizado. Universidad Nacional Autónoma de México pp. 46-48
- Colegio de Ciencias y Humanidades- UNAM. (1996). Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades.
<https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/MODELO%20EDUCATIVO%20DEL%20COLEGIO%20DE%20CIENCIAS%20Y%20HUMANIDADES.pdf>
- Colegio de Ciencias y Humanidades- UNAM (1996). Plan de Estudios Actualizado, Universidad Nacional Autónoma de México, Primera edición
- Colegio de Ciencias y Humanidades –Comisiones especiales para la Actualización de los Programas de Estudio de las Materias. (2012). *Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM*. <http://convivir-comprender-transformar.com/wp-content/uploads/2012/08/CEAPEM-sep2012-MATERIAL-DE-LECTURA-MODELO-EDUCATIVO.pdf>
- Chamizo, J. A. (2001). El currículum oculto en la enseñanza de la química. *Educación Química*, 12(4), pp. 194-198
- Chang, R. (2010). *Fundamentos de Química*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Colegio de Ciencias y Humanidades – UNAM. (2018). *Evaluaciones (estadística)* <https://plataforma.cch.unam.mx/aprobacion.php>

- Colegio de Ciencias y Humanidades – UNAM. (2018). *Misión y Filosofía*.
<https://www.cch.unam.mx/misionyfilosofia>
- Delors, J. (1996). Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por Jacques Delors. La Educación Encierra un Tesoro.
- DGCCH– UNAM. (2006). *Orientación y Sentido de las Áreas del Plan de Estudios Actualizado*.
<https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/Sentidoareas.pdf>
- Díaz del Castillo M.I. (2015). *El modelo educativo del CCH y la formación docente*. Nuevos Cuadernos del Colegio Número 5.
http://memoria.cch.unam.mx/tmp/pdfarticulo/140/ISABEL_DIAZDELCASTILLO_0215_1423688361.pdf
- Díaz–Barriga, Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. UNAM, México.
http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa–secuencias–didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf
- Dingrando, L., Gregg, K., Hainen, N. y Wistrom, C. (2010). *Química: materia y cambio*. Colombia: McGraw–Hill Interamericana editores.
- ENCCH– UNAM. (2003). Programas de Estudio, Área de Ciencias Experimentales, Química I a IV, Primera edición
- ENCCH– UNAM. (2012). *Población Estudiantil del CCH ingreso, tránsito y egreso Trayectoria escolar: siete generaciones 2006–2012*
https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/PoblacionEstudiantilDelCCH_r.pdf
- ENCCH– UNAM. (2013). Propuesta de la Comisión Especial Examinadora a partir del análisis del Documento Base para la Actualización del Plan de Estudios.
https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/PoblacionEstudiantilDelCCH_r.pdf
- ENCCH– UNAM. (2016). *Programas de Estudio, Área de Ciencias Experimentales, Química I–II*, Primera edición.

https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/PoblacionEstudiantilDelCCH_r.pdf

- ENCCH– UNAM. (2016). Programas de Estudio, Área de Ciencias Experimentales, Química III—IV, Primera edición.
https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/programas2016/QUIMICA_III_IV.pdf
- ENCCH – UNAM. (2018). Plan General de Desarrollo Institucional 2018–2022.
https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/PGDI_DGCCH_2018–22.pdf
- ENCCH–UNAM (2020) Programa Integral de Formación Docente
https://cch.unam.mx/sites/default/files/Programa_Integral_para_IMPRIMIR.pdf
- ENCCH–UNAM (2011) Prontuario de Acreditación, Reprobación y Deserción del Área de Ciencias Experimentales del CCH
<https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/ProExperimentales.pdf>
- Gaceta UNAM. (1971). *Se creó el Colegio de Ciencias y Humanidades México: Universidad Nacional Autónoma de México.*
<https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/Gacetamarilla.pdf>
- Gago Huguet, A. (2013). *Elaboración de Cartas Descriptivas*; México, E. Trillas SA de CV.
- García, T. (2015). *El Modelo Educativo del Colegio y sus niveles de concreción* Nuevos Cuadernos del Colegio Número 5.
http://memoria.cch.unam.mx/tmp/pdfarticulo/133/TRINIDAD_GARCIA_CAMACHO_0215_1423685677.pdf
- García–Ruiz, M., & Sánchez Hernández, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles educativos*, 28(114), 61–89.
- Gardner, Howard. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas. Lo que todos los estudiantes deberían comprender.* Barcelona: Paidós.
- Garriz, A. (2011). *Actitudes hacia la enseñanza/aprendizaje de la química: La celebración del Año Internacional de la Química.* *Educación química*, 22(2), 86–89.

- González Rodarte J. de J. (2014). *Notas sobre el modelo educativo del CCH*. http://memoria.cch.unam.mx/tmp/pdfarticulo/141/JORGE_GONZALEZ_RODA RTE_0215_1423688877.pdf
- Gros, B. (2005). *El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades*. Aula de innovación educativa, 162, 44–50. <http://web20.freetzi.com/EIAp.pdf>
- Hernández–Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mc Graw Hill México
- Houssaye, J., Hameline, D., & Hameline, D. (1992). *Le triangle pédagogique*. P. Lang.
- Jenkins, Kessel, H., Tompkins, D. y Lantz, O. (2009). *Chemistry*. Nelson, Canada: International Thomson Publishing Company.
- Jiménez, R. Cristina, Pinelo, V. L., Reboza, G. C. y Rojano, R. R. (2001). *Química básica en el contexto de los procesos minero–metalúrgicos y de fertilizantes*. CCH–UNAM.
- Kotz. J., Treichel, P., Weaver, G. (2008). *Química y reactividad química*. México: Cengage Learning.
- Petrucci, R. (2011). *Química general, 10ª edición*. México: Prentice Hall.
- Phillips, J., Strozak, V. (2012). *Química. Conceptos y aplicaciones*. México: McGraw–Hill Interamericana Editores.
- Prensky, M. (2010). *Nativos e inmigrantes digitales*. Distribuidora Sek.
- Secretaría de Educación Pública–Dirección General de Bachillerato (2013). *Bachillerato*. <https://www.dgb.sep.gob.mx/bachillerato.php#>.
- Subsecretaría de Educación Media Superior, SEMS–SEP. (2017). *La educación media superior en el sistema educativo nacional* http://www.sems.gob.mx/en_mx/sems/ems_sistema_educativo_nacional
- SEP. (2017). Aprendizajes Clave para la Educación integral. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación <https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/biblioteca/pre escolar/1LpM–Preescolar–DIGITAL.pdf>

- Sosa Fernández, P. (1999). De palabras, de conceptos y de orden. *Educación Química*, 10(1), 57-60.
- Sosa Fernández, P., Nieto Calleja, E. & Chamizo, J. A. (2004). La enseñanza de la química. Tercera parte. Evaluación de los conocimientos de química desde secundaria hasta licenciatura. *Educación química*, 15(2), 108-112.
- Spencer, J., Bodner, G., Rickard, L. (2000). *Química estructura y dinámica*. México: CECSA.
- Subsecretaria de Educación Media Superior SEMS–SEP. (2019). *Educación Media Superior reto educativo del momento: Esteban Moctezuma Barragán*
http://www.sems.gob.mx/en_mx/sems/Educacion_Media_Superior_reto_educativo_del_momento_Esteban_Moctezuma_Barragan
- Timberlake, K. (2013). *Química general, orgánica y biológica*. México: Pearson Educación de México.
- Tobón, Sergio, (2010) Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Colombia: CIFE.
- Tünnermann, C. (2008). *Modelos educativos y académicos*, Editorial: HISPAMER Managua, Nicaragua.
<https://www.enriquebolanos.org/media/publicacion/Modelos%20educativos%20y%20academicos.pdf>
- UNAM (2019). *Agenda Estadística 2019*.
<http://agendas.planeacion.unam.mx/pdf/Agenda-2019.pdf>
- UNAM (2019). *Código de Ética UNAM* <http://www.ifc.unam.mx/pdf/codigo-etica-unam.pdf>
- Whitten, K. (2008). *Química*. México: Cengage Learning.
- Yurkanis, B. (2008). *Química orgánica*. 5ª edición. México: Pearson Educación.

Anexos

Índice de Anexos

i. Anexos Generales	2
ii. Anexos Unidad I. Sesiones 1 a 4.....	7
iii. Anexos Unidad II. Sesiones 5 a 20.....	21
iv. Anexos Unidad III. Sesiones 21 a 32.....	101

i. Anexos Generales

G-1 Cuadro de promedio de calificaciones por género, turno, plantel y global.

Química III										
Promedio de Calificaciones										
Generación	Género		Turno		Plantel					CCH
	Hombres	Mujeres	Matutino	Vespertino	Azcapotzalco	Naucalpan	Vallejo	Oriente	Sur	
1971	7.0	7.6	7.1	7.2	7.2	7.2	7.3			7.1
1972	6.9	7.9	7.2	7.0	7.2	7.0	7.2	6.8	7.4	7.1
1973	7.4	7.7	7.4	7.7	7.3	7.7	7.5	7.3	7.7	7.5
1974	6.7	7.7	6.9	7.0	7.0	7.0	6.7	6.7	7.3	6.9
1975	6.6	7.4	6.9	6.7	7.0	6.7	6.7	6.4	7.2	6.8
1976	6.2	6.7	6.3	6.3	6.9	6.3	5.9	6.0	6.5	6.3
1977	6.3	6.9	6.4	6.5	6.6	6.5	6.2	6.0	6.7	6.5
1978	6.7	7.2	6.7	7.0	7.0	7.0	6.4	6.5	7.0	6.8
1979	6.8	7.2	6.8	7.1	7.4	7.1	6.6	6.7	6.9	7.0
1980	6.8	7.2	7.0	6.9	7.3	6.9	6.6	6.6	7.2	7.0
1981	6.8	7.3	6.9	7.2	7.5	7.2	6.6	6.5	7.1	7.0
1982	6.7	7.1	6.9	6.9	7.4	6.9	6.2	6.6	6.8	6.9
1983	6.9	7.5	7.3	7.1	7.5	7.1	7.0	6.7	7.4	7.2
1984	6.9	7.6	7.4	6.9	7.8	6.9	6.5	6.8	7.3	7.2
1985	6.7	7.3	7.0	7.0	7.6	7.0	6.4	6.7	6.9	7.0
1986	6.8	7.3	7.2	6.9	7.7	6.9	6.4	6.7	6.9	7.1
1987	6.8	7.7	7.2	7.3	7.8	7.3	6.5	7.0	7.2	7.2
1988	7.1	7.6	7.4	7.2	7.7	7.2	6.7	7.0	7.0	7.3
1989	6.9	7.5	7.4	6.9	7.5	6.9	7.2	7.1	7.1	7.2
1990	6.9	7.4	7.2	7.1	7.6	7.1	7.1	6.8	7.2	7.2
1991	6.8	7.5	7.3	7.1	7.6	7.1	7.0	6.7	7.4	7.2
1992	6.9	7.8	7.7	7.0	7.7	7.0	7.2	6.9	7.3	7.4
1993	7.1	7.7	7.5	7.3	7.3	7.3	7.6	7.2	7.6	7.4
1994	7.1	7.4	7.3	7.2	7.1	7.2	7.2	7.0	7.5	7.3
1995	7.1	8.0	7.8	7.4	7.7	7.4	7.3	7.4	7.9	7.6
1996	7.2	8.0	7.7	7.5	7.7	7.5	7.3	7.6	7.8	7.7
1997	7.2	7.7	7.6	7.4	7.3	7.4	7.2	7.6	7.6	7.5
1998	7.4	7.9	7.7	7.6	7.8	7.6	7.2	7.7	7.9	7.7
1999	7.2	7.8	7.8	7.1	7.5	7.1	7.4	7.6	7.9	7.6
2000	7.2	7.6	7.8	6.8	7.4	6.8	7.4	7.5	7.7	7.5
2001	7.1	7.5	7.5	7.0	7.2	7.0	7.2	7.5	7.5	7.3
2002	7.1	7.6	7.8	6.8	7.2	6.8	7.4	7.7	7.6	7.4
2003	7.3	7.8	7.8	7.2	7.2	7.2	7.6	7.9	7.8	7.6
2004	7.3	7.8	7.9	7.1	7.3	7.1	7.6	7.9	8.0	7.6
2005	7.3	7.8	7.9	7.1	7.5	7.1	7.4	8.0	7.6	7.6
2006	7.4	7.8	8.0	7.0	7.5	7.0	7.4	8.0	7.8	7.6
2007	7.4	7.9	8.0	7.0	7.4	7.0	7.6	8.0	7.8	7.7
2008	7.4	7.9	8.0	7.1	7.5	7.1	7.5	8.1	7.8	7.7
2009	7.5	7.9	8.1	7.1	7.4	7.1	7.7	8.1	8.0	7.8
2010	7.5	7.9	8.0	7.2	7.4	7.2	7.6	8.2	7.9	7.7
2011										
2012										

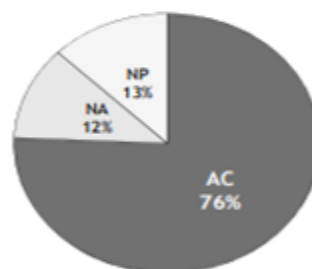
Fuente: Prontuario de Acreditación, Reprobación y Deserción del Área de Ciencias Experimentales del CCH p. 44

G-2 Porcentajes de Acreditación (AC), Reprobación (NA) y Deserción (NP) global

1507 Química III

Generación	%AC	%NA	%NP
1971	83%	17%	
1972	80%	20%	
1973	99%	1%	
1974	80%	20%	
1975	79%	21%	
1976	58%	42%	
1977	61%	39%	
1978	64%	24%	12%
1979	71%	18%	12%
1980	68%	19%	13%
1981	67%	20%	13%
1982	68%	22%	11%
1983	69%	19%	12%
1984	68%	19%	12%
1985	69%	18%	13%
1986	68%	19%	13%
1987	70%	19%	11%
1988	70%	17%	13%
1989	68%	20%	11%
1990	66%	19%	15%
1991	68%	17%	15%
1992	68%	16%	16%
1993	70%	14%	17%
1994	66%	19%	15%
1995	72%	13%	15%
1996	67%	14%	19%
1997	69%	12%	19%
1998	69%	11%	21%
1999	69%	12%	19%
2000	70%	12%	18%
2001	66%	14%	20%
2002	71%	13%	16%
2003	74%	12%	14%
2004	74%	13%	14%
2005	72%	12%	15%
2006	72%	12%	16%
2007	73%	12%	15%
2008	76%	11%	14%
2009	75%	11%	14%
2010	76%	12%	13%
2011			
2012			

2010



Fuente: Prontuario de Acreditación, Reprobación y Deserción del Área de Ciencias Experimentales del CCH p. 42

G-3 Datos de Evaluaciones ciclo 2019-1 Global (todos los planteles).



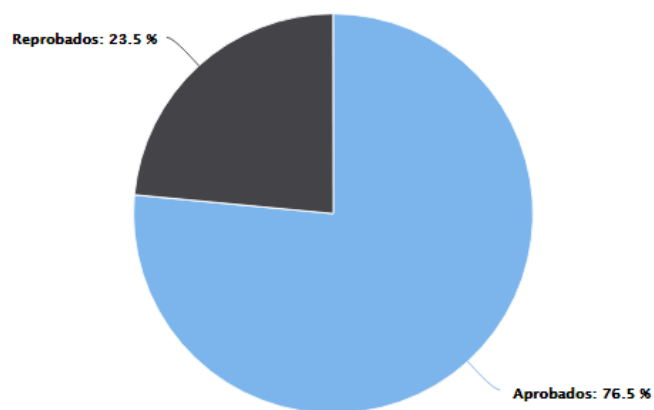
Evaluaciones

201910 1507 Química III

Información actualizada al: 2020-07-03

#	Calificación	Alumnos
1	10	2295
2	08	2232
3	09	2204
4	NP	1776
5	07	1544
6	05	1077
7	06	1014
	TOTAL	12142

201910 1507 Química III



Fuente: Portal del CCH. <https://plataforma.cch.unam.mx/aprobacion.php>

G-4 Datos de Evaluaciones ciclo 2019-1 Plantel Naucalpan.



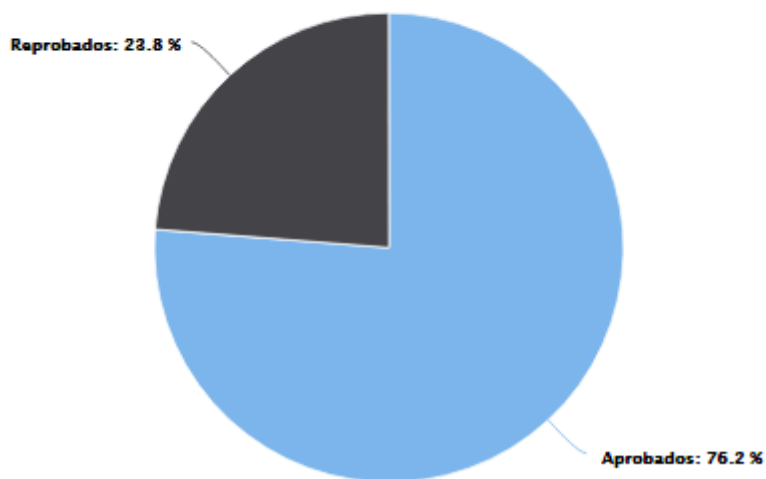
Evaluaciones

Naucalpan 201910 1507 Química III

Información actualizada al: 2020-07-03

#	Calificación	Alumnos
1	10	469
2	09	450
3	08	388
4	NP	354
5	07	324
6	06	250
7	05	232
	TOTAL	2467

Naucalpan 201910 1507 Química III



Fuente: Portal del CCH. <https://plataforma.cch.unam.mx/aprobacion.php>

ii. Anexos Unidad I. Sesiones 1 a 4

ANEXOS-SESIÓN 1

1-PP Presentaciones PP\1-PP.pptx

1-AA Actividad de integración (ejemplo).

Todos los alumnos y el docente forman un círculo. El docente dice su nombre y con un verbo algo que le gusta hacer, lanza una pelota o muñeco de peluche a algún alumno al azar, el alumno lo atrapa, dice su nombre y lo que le gusta hacer y lo lanza a alguno de sus compañeros y cual dice su nombre y lo lanza a otro y así sucesivamente hasta que todos hayan pasado por lo menos dos veces; posteriormente se inicia nuevamente con la variante de decir su nombre y el nombre de quien lo atraparé; finalmente se solicita a algunos alumnos que digan de corrido los nombres de todos sus compañeros, el profesor también tendrá que decir el nombre de todos los alumnos.

1-AB Reglamento de Clase.

- ✓ Asistir puntualmente al 100 % de las sesiones.
- ✓ Participar con entusiasmo en las actividades asignadas (individuales, en parejas, en equipo y grupales).
- ✓ Entregar oportunamente los trabajos y tareas.
- ✓ Llevar notas de lo realizado en cada sesión, indicando el número de sesión y la fecha (de preferencia en un cuaderno específico para la materia).
- ✓ Expresarse sin groserías.
- ✓ No comer en el aula.
- ✓ Usar el celular únicamente para actividades relacionadas con la clase.

NOTA: De acuerdo al artículo 6° del Reglamento General de Exámenes “tendrán derecho a examen ordinario los alumnos que hayan asistido al 80 % o más de clases y hayan presentado un 80 % o más de las prácticas y trabajos obligatorio”.

<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/256/31.pdf>

1-AC Forma de evaluar.

- ✓ 50 % Evaluación continua (tareas, cuaderno, trabajos especiales, presentaciones, participación en clase, prácticas de laboratorio, etc.)
- ✓ 50 % Evaluación final de unidad

1-AD Programa simplificado de Química III.

- ✓ Unidad 1. Industria química en México: factor de desarrollo (8 h, 4 sesiones)
- ✓ Unidad 2. De los minerales a los metales: procesos químicos, usos e importancia (28 h, 14 sesiones)
- ✓ Unidad 3. Control de los procesos industriales en la fabricación de productos químicos estratégicos para el país (28 h, 14 sesiones)

https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/programas2016/QUIMICA_III_IV.pdf

1-EA Registro de Observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

ANEXOS-SESIÓN 2

Aprendizaje 1. Conceptos, Habilidades. Valores. Nivel Cognitivo 1.

Reconoce a los recursos naturales como fuente de materias primas para la industria, a partir de la investigación y análisis de información documental.

2-PP [Presentaciones PP\2-PP.pptx](#)

2-AA Tabla guía “Recursos Naturales”

Completar la tabla siguiendo el ejemplo de la agricultura.

En el caso de la industria manufacturera, escoger uno de los 10 tipos de industrias en los que se clasifica, organizarse para no repetir la industria que analizarán.

En el sector terciario escoger alguna empresa comercial, un tipo de transporte y un servicio, organizarse para no repetir el tipo de servicio.

Sector	Actividades económicas	Recursos Naturales o Materias Primas Obtenidos (O) y Utilizados (U)	Parte del planeta de donde se obtiene
Primario	Agricultura Explotación Forestal Ganadería Minería Pesca	(O) Vegetales y frutos (U) Agua, suelo, fertilizantes	Biósfera Hidrosfera, litósfera
Secundario			
Terciario			

2- EA Registro de Observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

2-EB Lista de cotejo de mapa mental.

Actividad: (En equipo) Elaborar mapa mental “Recursos naturales como fuente de materias primas para la industria”.

CRITERIO POR EVALUAR		VALOR
Concepto central	El concepto central es adecuado al tema	
Conceptos subordinados	Incluye todos los conceptos subordinados relacionados al tema que fueron extraídos de la lectura y/o la presentación	
Imágenes	Acompaña las palabras con imágenes	
Palabras de enlace y proposiciones	Las palabras de enlace establecen correctamente la relación entre los conceptos	
Estructura	El mapa tiene estructura radial	
Especificaciones particulares	<i>Cumple con especificaciones particulares</i>	

2-EC Lista de cotejo de plenaria

Actividad: (Grupal) Revisar en plenaria lo investigado sobre la elaboración de mapas mentales.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
El estudiante que toma la palabra habla claro y fuerte sobre el tema.			
El estudiante que toma la palabra conoce el tema.			
Los estudiantes muestran respeto y atienden al compañero que está hablando.			
Los estudiantes participan con entusiasmo y conocimiento del tema.			
Los estudiantes reconocen de manera consensuada el logro alcanzado de los objetivos.			
La plenaria se realiza ordenadamente.			

ANEXOS-SESIÓN 3

Aprendizaje 2. Conceptos. Nivel cognitivo 3

Identifica la presencia de mezclas, compuestos y/o elementos en los recursos naturales, las condiciones de reacción de los reactivos y productos en los procesos de una cadena productiva. (N3)

3-PP [Presentaciones PP\3-PP.pptx](#)

3-AA Lista de materiales para clasificar en mezclas, elementos o compuestos

Agua potable	Mineral
Agua de mar	Oro
Agua destilada	Plata
Aire	Cal
Dióxido de carbono	Petróleo
Nitrógeno	Gas natural
Oxígeno	Gas butano
Argón	Diamante
Helio	Maíz
Roca	Madera

3-EA Registro de Observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

3-EB Lista de cotejo de resumen

Actividad en equipo. Leer y analizar información sobre reacción química para elaborar un resumen.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
El estudiante selecciona las ideas relevantes.			
El texto construido engloba las ideas principales.			
El texto construido es coherente.			

3-EC Lista de cotejo de diagrama de flujo

Actividad en equipo. Elaborar diagrama de flujo de una cadena productiva.

CRITERIO POR EVALUAR		SI	NO
Concepto central	El título describe el proceso		
Conceptos subordinados	Cada etapa se enmarca en un rectángulo y su texto es conciso.		
Secuencia	Las etapas se conectan con flechas y tienen secuencia cronológica		
Estructura	El diagrama tiene las etapas enmarcadas en rectángulos de arriba abajo o de izquierda a derecha.		
Especificaciones particulares	El diagrama especifica el proceso de obtención del producto desde la obtención de materia prima hasta la distribución del producto terminado.		
	En el diagrama están indicadas las condiciones de reacción, entre ellas: estado de agregación de los materiales, presión y temperatura		

3-ED Rúbrica de trabajo colaborativo

Actividad individual y en equipo. Realizar autoevaluación y coevaluación de trabajo colaborativo.

**Tomada de: Grupo de Trabajo para el proceso de instrumentación, seguimiento y evaluación del programa de estudio de Química I y Química II, plantel Naucalpan*

Criterios	Autoevaluación	Nombre del compañero (a) de equipo	Nombre del compañero (a) de equipo	Nombre del compañero (a) de equipo	Nombre del compañero (a) de equipo
Se integra en equipo para realizar el trabajo en común					
Comunica ideas, propuestas...					
Escucha las opiniones de otros					
Tiene capacidad para aceptar y acoger las propuestas de otros compañeros aunque sean diferentes a las suyas					
Tiene confianza y valora a los demás compañeros					
Fomenta la cohesión del equipo.					
Toma decisiones a nivel personal.					
Toma decisiones de forma consensuada en el grupo					
Respeto los tiempos para entrega de actividades					
Es responsable con las tareas individuales					
Tiene compromiso con el resultado del trabajo final					

ANEXOS-SESIÓN 4

Aprendizaje 3. Valores. Nivel cognitivo 3 (sugerido).

Valora el papel de la industria química como factor de desarrollo, al analizar información sobre las cadenas productivas de la industria química y su relación con la economía de un país.

4-PP Presentaciones PP\4-PP.pptx

4-VA Video “Así está la cosa” (Incluido en PowerPoint)

Responder ¿Qué es el PIB? ¿Cuál es la “vacuna” para protegerse de la crisis?

4-VB Video “Punto financiero” (Incluido en PowerPoint)

Responder preguntas: ¿Cómo se integra el PIB? ¿Qué representa un crecimiento en el PIB? ¿Quién publica el PIB?

4-AA Texto “PIB a precios corrientes, cifras durante el 1er trimestre 2017”. (Esta información se debe actualizar anualmente)



El resto de las Actividades Terciarias (Información en medios masivos; Servicios financieros y de seguros; Servicios profesionales, científicos y técnicos; Corporativos; Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación; Educativos; de Salud y de asistencia social); de Esparcimiento, culturales y deportivos, y otros servicios recreativos; de Alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas; “Otros servicios excepto actividades gubernamentales”, y las Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales) mostró un PIB de 5,475,277 mp a precios corrientes, lo que equivale al 28.2% del PIB a precios básicos en el trimestre en cuestión.

COMPOSICIÓN DE LAS ACTIVIDADES TERCIARIAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2017^{1/} (Millones de pesos a precios corrientes)



^{1/} Cifras preliminares.

Al agregar al PIBN a valores básicos producido por todos los sectores de la actividad económica los impuestos a los productos netos de subsidios (los cuales cerraron en 1,179,649 millones de pesos en el periodo de referencia), se obtiene el Producto Interno Bruto Nominal a precios de mercado, que como se señaló, fue de 20.604 billones de pesos corrientes.

PRODUCTO INTERNO BRUTO NOMINAL* DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DE 2017^{1/}

Denominación	PIBN	
	Miliones de Pesos	Structuras %
PRODUCTO INTERNO BRUTO (a precios de mercado)	20,603,885	
Impuestos a los productos, netos de subsidios	1,179,649	
VALOR AGREGADO BRUTO (en valores básicos)	19,424,235	100.0
Actividades Primarias	689,414	3.5
11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	689,414	3.5
Actividades Secundarias	5,378,543	27.8
21 Minería	675,383	4.5
22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	396,157	2.1
23 Construcción	1,463,295	7.5
31-33 Industrias manufactureras	3,036,707	15.8
Actividades Terciarias	12,156,279	62.6
40-46 Comercio	3,248,412	16.7
48-49 Transportes, correos y almacenamiento	1,241,953	6.4
51 Información en medios masivos	367,019	1.9
52 Servicios financieros y de seguros	758,147	3.9
53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	2,190,637	11.3
54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	452,862	2.3
55 Corporativos	115,966	0.6
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	649,987	3.3
61 Servicios educativos	845,460	4.4
62 Servicios de salud y de asistencia social	457,363	2.4
71 Servicios de esparcimiento, culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	80,609	0.4
72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	460,042	2.4
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales	417,534	2.1
93 Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	871,080	4.5

Nota: La suma de los porcentajes puede no coincidir con el total debido al redondeo.

* Los Servicios de Intermediación Financiera Medidos Indirectamente (SIFMI) están incorporados en las actividades económicas.

^{1/} Cifras preliminares.

Fuente: INEGI.

Nota al usuario

Las cifras de este indicador fueron revisadas al incorporarse la última información estadística básica disponible y realizarse la conciliación de los cálculos trimestrales con los anuales del Sistema de Cuentas Nacionales de México, con base en las Cuentas de Bienes y Servicios 2015, recientemente publicadas.

Información más amplia sobre los resultados publicados en esta nota puede consultarse en el Banco de Información Económica (BIE) de la página del Instituto en internet <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/default.aspx>.



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

MAYO 22 DE 2017

PRODUCTO INTERNO BRUTO A PRECIOS CORRIENTES
CIFRAS DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DE 2017

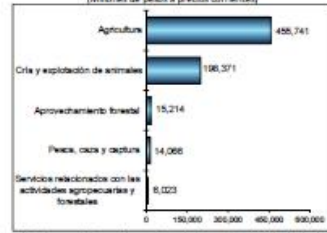
INDICADORES ECONÓMICOS DE COYUNTURA

El Producto Interno Bruto Nominal (PIBN) a precios de mercado se situó en 20,603,885 millones de pesos (mp) corrientes (20,604 billones de pesos) en el primer trimestre de 2017, presentando un incremento de 11% con relación a igual lapso de 2016. Este resultado se originó de las variaciones de 2.8% del PIB real y de 8% del índice de precios implícitos del producto.

Actividades Primarias

El sector Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza generó 689,414 mp corrientes, monto que significó 3.5% del PIB Nominal a valores básicos en el lapso en consideración.

COMPOSICIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS
EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2017^{1/}
(Millones de pesos a precios corrientes)



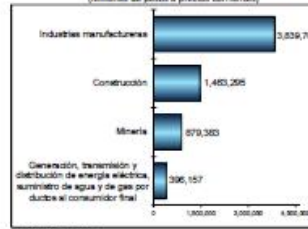
Nota: La suma de los parciales puede no coincidir con el total debido al redondeo.
^{1/} Cifras preliminares.

Actividades Secundarias

En el trimestre de referencia, el PIB Nominal de las Actividades Secundarias (Minería; Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final; Construcción, y las Industrias manufactureras) fue de 6,578,542 mp a precios corrientes, alcanzando 33.9% del PIB a valores básicos.

Por componentes, el PIB de la Minería llegó a 879,383 mp, que equivale a 4.5% del PIB; el de la Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final se ubicó en 396,157 mp con 2.1%; el PIB del sector Construcción logró 1,463,295 mp con 7.5%, y el PIB de las Industrias manufactureras sumó 3,839,707 mp que significó 19.8% del producto de la economía a valores básicos en el primer trimestre del presente año.

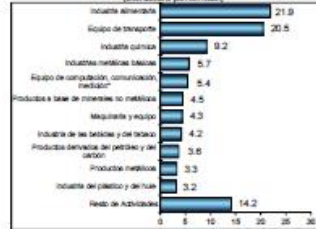
COMPOSICIÓN DE LAS ACTIVIDADES SECUNDARIAS
EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2017^{1/}
(Millones de pesos a precios corrientes)



^{1/} Cifras preliminares.

Al interior de las Industrias manufactureras, sobresalió la participación de la industria alimentaria y la de Equipo de transporte con el 42.4% de manera conjunta.

COMPOSICIÓN DE LAS ACTIVIDADES MANUFACTURERAS
EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2017^{1/}
(Estructura porcentual)



^{1/} y de otros equipos, componentes y accesorios eléctricos.

^{1/} Cifras preliminares.

Actividades Terciarias

Por lo que respecta al PIB Nominal del sector Comercio, éste fue de 3,248,412 mp, registrando una contribución de 16.7% del PIB total a valores básicos; el de Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles de 2,190,637 mp con 11.3%, y el de Transportes, correo y almacenamiento 1,241,953 mp que aportó 6.4% en el trimestre enero-marzo de 2017.

Con base en el texto Producto interno bruto nominal durante el primer trimestre de 2017, responde:

1. Anota en forma de lista el producto interno bruto total y los subtotales de cada sector.
2. ¿Cuál fue la actividad del sector primario que tuvo la mayor aportación al producto interno bruto en el periodo señalado y que cantidad de dinero aportó?
3. ¿Cuál fue la actividad del sector secundario que tuvo la mayor aportación al producto interno bruto en el periodo señalado y que cantidad de dinero aportó?
4. ¿Cuál fue la actividad del sector terciario que tuvo la mayor aportación al producto interno bruto en el periodo señalado y que cantidad de dinero aportó?
5. Haz una lista de las actividades del sector secundario que tienen relación con la transformación química y anota las cantidades que aporta cada una.
6. ¿Qué porcentaje aportan al PIB las actividades que señalaste en la pregunta anterior?

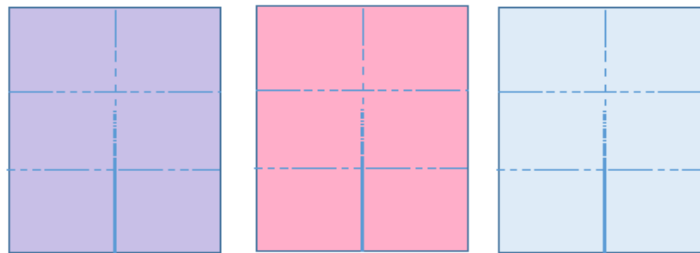
4-AB Indicaciones Tarea 4.

(I) Llevar una hoja de color pastel* cortada en 6 partes.

*Lila los números de lista 1 y 2

Rojo los números de lista 3,4 y 5

Azul todos los demás



4-EA Registro de Observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

4-EB Rúbrica de infografía

Actividad en equipo. Diseñar una infografía “El Papel de la Industria Química como Factor de Desarrollo”.

	CATEGORÍA	BIEN	REGULAR	INSUFICIENTE
Contenido	Cadena productiva	Menciona una cadena productiva que involucre procesos químicos.	Menciona una cadena productiva que no involucra procesos químicos.	Omite incluir la cadena productiva.
	Recursos naturales empleados como materia prima	Menciona los recursos naturales empleados en la cadena productiva	Menciona los recursos naturales sin relación con la cadena productiva.	Omite incluir información sobre los recursos naturales.
	Procedencia de los recursos naturales	Menciona la procedencia de los recursos naturales empleados en la cadena productiva.	Menciona la procedencia de los recursos naturales en forma general.	Omite incluir información sobre la procedencia de los recursos naturales.
	Sectores económicos	Menciona los sectores económicos involucrados en la cadena productiva.	Menciona los sectores económicos en general.	Omite incluir información sobre los sectores económicos.
	Información sobre PIB	Menciona el PIB actualizado de la cadena productiva	Menciona datos generales del PIB	Menciona datos del PIB de más de 2 años atrás.
Diseño	Organización de la información	La información está alineada, ordenada y no tiene errores gramaticales ni ortográficos.	La información está alineada y ordenada pero se presentan errores gramaticales y/u ortográficos.	La información no está alineada y ordenada y se presentan errores gramaticales y/u ortográficos.
	Soportes Visuales	Los soportes visuales son coherentes con la información y son atractivos.	Los soportes visuales son coherentes con la información pero no son atractivos.	Los soportes visuales no son coherentes con la información y no son atractivos.
	Referencias	Incluye 5 referencias en formato APA.	Incluye menos de 5 referencias en formato APA.	Incluye menos de 5 referencias que no están en formato APA.

iii. Anexos Unidad II. Sesiones 5 a 20

ANEXOS-SESIÓN 5

5-PP [Presentaciones PP\5-PP.pptx](#)

5-AA Construcción en Grupo de La Tabla Periódica

Instrucciones para la elaboración de la tabla periódica en grupo.

Se asignan los números del 1 al 118, a los alumnos.

Empiezan a contar del 1 al 118, como son entre 20 y 25 alumnos deberán anotar los números que le corresponden a cada uno.

En su cuaderno anotan los 4 o 5 números que les tocaron.

Verifican la siguiente lista para saber de qué color son sus números:

AZUL	3 4 11 12 13 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118
MORADO	5 14 32 33 51 52 84
ROJO	1 2 6 7 8 9 10 15 16 17 18 34 35 36 53 54 85 86

Cada alumno toma los rectángulos correspondientes, según el color de los números que le tocaron.

Elabora las casillas que corresponden a los números atómicos de los elementos correspondientes.

Pasa al pizarrón a pegar las casillas en el orden que indica la tabla periódica.

2	6 12
4	C CARBONO

5-EB Rúbrica de exposición de infografía “El Papel de la Industria Química como Factor de Desarrollo”

Actividad en equipo: Exponer infografía “El Papel de la Industria Química como Factor de Desarrollo”. (Escoger una industria de la transformación).

Grupo: _____ No. de equipo: _____ Fecha: _____

		Expositor 1	Expositor 2	Expositor 3	Expositor 4	Observaciones
		(nombre)				
Criterio a evaluar						
Momento de exposición	Muletillas					
	Tono de voz					
	Orden lógico					
	Creatividad en diapositivas					
	Integración					
Contenido	Recursos naturales empleados como materia prima.					
	Tipo y ubicación de los recursos naturales empleados como materia prima.					
	Cadena productiva.					
	Sectores económicos involucrados.					
	Aportación al PIB de la industria escogida.					
	Impactos al ambiente y a la salud.					

5-EC Rúbrica de trabajo colaborativo

Actividad individual y grupal. Individualmente elaborar tarjetas de los elementos de la tabla periódica que les sean asignados y en grupo armar la tabla periódica en el pizarrón.

Tomada de: Grupo de Trabajo para el proceso de instrumentación, seguimiento y evaluación del programa de

Criterios	Autoevaluación	Nombre del compañero (a) de equipo	Nombre del compañero (a) de equipo	Nombre del compañero (a) de equipo	Nombre del compañero (a) de equipo
Se integra en equipo para realizar el trabajo en común					
Comunica ideas y propuestas					
Escucha las opiniones de otros					
Tiene capacidad para aceptar y acoger las propuestas de otros compañeros aunque sean diferentes a las suyas					
Tiene confianza y valora a los demás compañeros					
Fomenta la cohesión del equipo.					
Toma decisiones a nivel personal.					
Toma decisiones de forma consensuada en el grupo					
Respeto los tiempos para entrega de actividades					
Es responsable con las tareas individuales					
Tiene compromiso con el resultado del trabajo final					

ANEXOS-SESIÓN 6

Aprendizaje 1. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 2.

Comprende que los minerales se encuentran en las rocas y que son compuestos o elementos al investigar su composición y observar y describir sus propiedades mediante el trabajo experimental.

6-PP [Presentaciones PP\6-PP.pptx](#)

6-AA Actividad Experimental 1

Propiedades Físicas y Químicas de Minerales.

Marco Teórico.

Equipo y material de laboratorio:

Microscopio
Placa de porcelana
Vidrio de reloj
Navaja o bisturí
Probeta de 100 ml
Balanza
Martillo
Lámpara

Materiales:

Minerales

HCl 1:1

Moneda de cobre

En tu cuaderno traza la “Tabla de Registro de Propiedades Físicas y Químicas de Minerales” para analizar 12 minerales.

Cada **pareja** de alumnos toma una **muestra** de 12 minerales, de tal manera que entre los 4 compañeros del equipo trabajen con toda la colección de minerales.

La muestra debe incluir:

CLASE # y nombre	NOMBRE COMÚN	NOMBRE QUÍMICO *	FÓRMULA	COLOR	CLIVAJE	BRILLO	DUREZA	RAYA	TENACIDAD	REACCIÓN CON HCl
------------------------	-----------------	------------------------	---------	-------	---------	--------	--------	------	-----------	---------------------

Metálicos: 2 sulfuros y 1 óxido.

No metálicos: 1 óxido gema, 1 óxido, 3 silicatos, 1 sulfato, 1 carbonato y 1 elemento nativo. El fluoruro lo comparten. (Nota: Sobra un sulfato).

Sugerencias: Pueden escribir los nombres de los minerales en una hoja de papel y tener el mineral siempre cerca de su nombre.

A cada mineral se le determinan las siguientes propiedades:

Propiedades físicas. (Todas las observaciones se deben hacer a simple vista y en el microscopio, coloca el mineral en el vidrio de reloj para observar a través del microscopio)

Color. ¿Qué color tiene cada uno de los minerales?

Clivaje. ¿Cuáles muestran planos definidos? (Caras planas y aristas aunque no se vea todo la estructura cristalina en su conjunto)

Brillo. Haz que la luz de tu teléfono incida en los minerales, ¿cuáles presentan brillo metálico, cuáles vítreo, cuáles son opacos?

Flexibilidad. Dobra suavemente los minerales. ¿Alguno es flexible? (Todos deben probar con la mica).

Dureza. Trata de hacer una raya a los minerales, primero con tu uña, después intenta con una moneda de cobre, en seguida con una navaja o bisturí. ¿Cuáles se rayaron en cada caso?

(Si se rayan con la uña: blandos, con la moneda: medios, con el bisturí: duros, ninguno de los 3 muy duros).

Raya o traza. Raya la superficie trasera de la placa de porcelana con cada mineral ¿Qué color tiene la raya que marcan?

Tenacidad. Golpea los minerales con un martillo, con la fuerza necesaria para hacerles un corte, no para hacerlos polvo. ¿Cuáles resisten el golpe?, entonces ¿cuáles son tenaces y cuáles son frágiles?

Propiedades químicas.

Esto se hace por equipo a 1 carbonato, un sulfuro, un óxido, un silicato y un sulfato.

Coloca una pequeña cantidad de cada uno de los minerales señalados en diferentes concavidades de la placa de porcelana. Agrega unas gotas de ácido clorhídrico y observa.

¿Qué evidencias hay de que hubo reacción química?

Investiga que reacciones se produjeron.

Determina la densidad de feldespato y esfalerita.

6-EB Rúbrica de realización de actividad experimental

Actividad en equipo. Realizar actividad experimental “Propiedades Físicas y Químicas de los Minerales”.

CATEGORÍA	Bien	Regular	Insuficiente
Medidas de seguridad	Usan bata y manipulan con cuidado el equipo y las sustancias.	Usan bata, algunos de los miembros del equipo son descuidados en el manejo de materiales y equipo	Algunos de los miembros del equipo olvidaron la bata y son descuidados en el manejo de materiales y equipo
Material de laboratorio	Conocen y nombran la totalidad de los materiales, equipos y sustancias que utilizarán	Indican la mayoría de los materiales, equipos y sustancias que se utilizarán, pero omiten algunos.	Omiten indicar 3 o más de los materiales, equipos y sustancias que se utilizarán.
Hipótesis	Plantean en forma concisa lo que suponen será el resultado de la actividad experimental.	El planteamiento de lo que suponen será el resultado de la actividad experimental no concuerda con la actividad a realizar.	No hacen el planteamiento de lo que suponen será el resultado de la actividad experimental.
Destreza en el manejo de material y equipo de laboratorio.	Manipulan con destreza el material y equipo de laboratorio	Alguno de los miembros del equipo no sabe manipular el material y equipo de laboratorio.	Varios de los miembros del equipo no saben manipular el material y equipo de laboratorio.
Procedimiento experimental	Realizan el procedimiento experimental de manera organizada y ordenada.	Realizan el procedimiento experimental de manera desorganizada.	Realizan el procedimiento experimental de manera desorganizada y desordenada.
Observación	Están atentos a los fenómenos que ocurren durante el experimento y anotan sus observaciones.	Están atentos a los fenómenos que ocurren durante el experimento pero no anotan sus observaciones.	Se distraen durante la realización de la actividad experimental.
Destreza en el manejo de material y equipo de laboratorio.	Manipulan con destreza el material y equipo de laboratorio	Alguno de los miembros del equipo no sabe manipular el material y equipo de laboratorio.	Varios de los miembros del equipo no saben manipular el material y equipo de laboratorio.
Registro de observaciones	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera organizada	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera desorganizada.	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera desorganizada.
Limpieza del área de trabajo.	Limpian el área de trabajo al terminar el experimento y entregan el material limpio.	Limpian el área de trabajo al terminar el experimento pero entregan el material sucio.	Dejan sucia el área de trabajo.

6-EC Lista de cotejo de tabla de registro.

Actividad en equipo. Completar tabla de registro de observación y análisis de minerales.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
Está atento a los fenómenos que ocurren durante el experimento y anota sus observaciones.			
Realiza las mediciones necesarias.			
Anota los resultados.			
La tabla está organizada.			
La tabla está completa.			

ANEXOS-SESIÓN 7

Aprendizaje 2. Conceptual. Nivel Cognitivo 2.

Clasifica a los minerales con base en su composición y utiliza constantemente la nomenclatura química (IUPAC, Stock y tradicional), en la escritura de nombres y fórmulas sencillas de algunos minerales.

7-PP [Presentaciones PP\7-PP.pptx](#)

Organizar visita a visita al Museo de Geología UNAM.

Jaime Torres Bodet No. 176 Col. Santa María la Ribera.

Informes: 5547-3948/5547-3900 ext. 102 y 106. Horario: Martes a Domingo 10:00 - 17:00 h.

7-AA Cuestionario sobre propiedades observadas en los minerales

¿Cuál presentó mayor brillo vítreo?

¿Cuál presentó mayor brillo metálico?

¿Cuál presento mayor flexibilidad?

¿Cuál fue el de mayor dureza?

¿Cuál fue el más blando?

¿De qué color es la raya de la pirita?

¿Cuál fue el más tenaz?

¿Qué minerales reaccionaron con el ácido clorhídrico?

7-AB Ejercicios de Nomenclatura de Compuestos Inorgánicos

NOMENCLATURA DE COMPUESTOS INORGÁNICOS

Para escribir un compuesto inorgánico, primero se escribe el catión (+) y después el anión (-).

Para nombrar un compuesto inorgánico, se nombra primero el anión y luego el catión (utiliza la tabla de cationes y aniones que se te proporciona si es necesario).

Ejemplos:

NaCl Cloruro de sodio

CaO Óxido de calcio

LiOH Hidróxido de litio

NaH Hidruro de sodio

La excepción en la forma de nombrar a los compuestos orgánicos son los ácidos.

HBr Ácido Bromhídrico

Relaciona las siguientes columnas:

Ca(OH)₂ sulfato de magnesio

H₃PO₄ hidruro de potasio

BeCl₂ hidróxido de calcio

Al₂O₃ ácido fosfórico

MgSO₄ cloruro de berilio

KH óxido de aluminio

Escribe el nombre de los siguientes compuestos.

Los alumnos pasan al pizarrón a formar el compuesto con cationes y aniones de foamy y a escribir el nombre.

NaBr CaSO₄ Au₂S CaCO₃

KOH PbO HgS Fe₃(PO₄)₂

CaO KI CrO FePO₄

Ag₂O Fe₃(PO₄)₂ Cu₂SO₄ Na₂CO₃

Al(OH)₃ AgI Na₂O NaOH

7-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

ANEXOS-SESIÓN 8

Aprendizaje 3. (Conceptos, Habilidades). Nivel Cognitivo 2.

Identifica los principales procesos en la obtención de metales y comprende que éstos pueden ser físicos y químicos, al analizar información documental y al experimentar. <Parte documental>

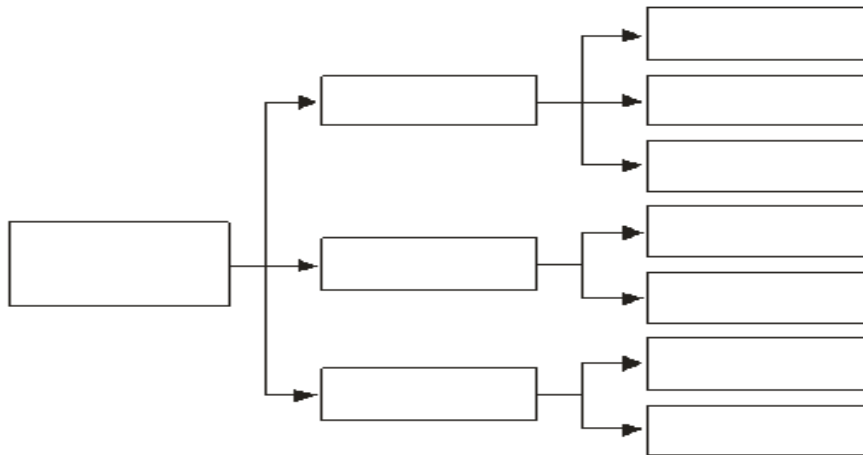
8-PP [Presentaciones PP\8-PP.pptx](#)

8-AA Cuestionario “Diferencia entre fenómenos físico y químico”

Dar un ejemplo de fenómeno físico y explicar por qué es físico.

Dar un ejemplo de fenómeno químico y explicar por qué es químico.

8-AC Formato de estructura del diagrama de árbol



8-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

8-EB Lista de cotejo de plenaria

Actividad en grupo. Revisar en plenaria la diferencia entre fenómenos físico y químico.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
El estudiante que toma la palabra habla claro y fuerte sobre el tema.			
El estudiante que toma la palabra conoce el tema.			
Los estudiantes muestran respeto y atienden al compañero que está hablando.			
Los estudiantes participan con entusiasmo y conocimiento del tema.			
Los estudiantes reconocen de manera consensuada el logro alcanzado de los objetivos.			
La plenaria se realiza ordenadamente.			

8-EC Lista de cotejo de diagrama de árbol

Actividad en parejas. Leer y analizar texto “Obtención de Metales a partir de sus Minerales” y realizar un diagrama de árbol de las diferentes etapas de obtención

CRITERIO POR EVALUAR		SI	NO
Concepto central	El concepto principal es adecuado al tema.		
Conceptos subordinados	El diagrama de árbol incluye todos los conceptos subordinados relacionados al tema.		
Estructura	El diagrama de árbol tiene estructura jerárquica.		
Especificaciones particulares	El diagrama de árbol incluye los procesos de beneficio de mineral, producción del metal y purificación del mismo.		

Atomic Radii (periodic table)

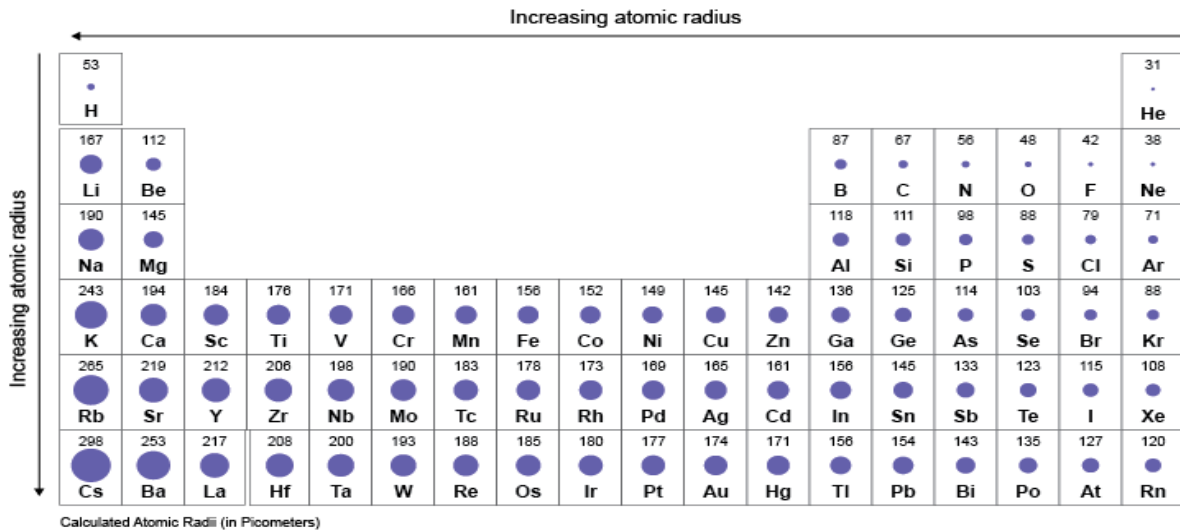


Tabla de Energías de Ionización Energías en KJ/mol

H 1.312																	He 2.372
Li 520	Be 900											B 801	C 1.087	N 1.402	O 1.314	F 1.681	Ne 2.081
Na 496	Mg 738											Al 578	Si 787	P 1.012	S 1.000	Cl 1.251	Ar 1.521
K 419	Ca 590	Sc 633	Ti 659	V 651	Cr 653	Mn 717	Fe 763	Co 760	Ni 737	Cu 746	Zn 906	Ga 579	Ge 762	As 947	Se 941	Br 1.140	Kr 1.351
Rb 403	Sr 550	Y 600	Zr 640	Nb 652	Mo 684	Tc 702	Ru 710	Rh 720	Pd 804	Ag 731	Cd 868	In 558	Sn 709	Sb 834	Te 869	I 1.008	Xe 1.170
Cs 376	Ba 503	La 524	Hf 659	Ta 761	W 770	Re 760	Os 840	Ir 880	Pt 870	Au 890	Hg 1.007	Tl 589	Pb 716	Bi 703	Po 812	At 920	Rn 1.037
Fr 380	Ra 509																

Indicaciones para la construcción de tablas periódicas de elementos representativos

- ✓ Elaborar dos tablas periódicas de los elementos representativos.
- ✓ Con barras de diferentes alturas representar la electronegatividad. Para el flúor la barra más alta.
- ✓ Con círculos de diferentes tamaños representar el radio atómico. Para el cesio el círculo más grande.

9-AC Cuestionario sobre propiedades periódicas.

¿Cuál es el nombre del elemento con número atómico 19? ¿En qué periodo está, en que grupo? ¿Cuántos electrones tiene en el último nivel? ¿Cuántos niveles de energía?

¿Cuáles son los elementos de mayor y menor electronegatividad?

¿Cuáles son los elementos de mayor y menor radio atómico?

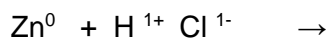
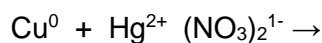
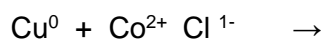
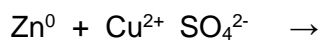
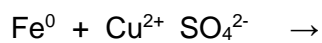
¿Cuáles son los elementos de mayor y menor energía de ionización?

¿Qué partículas se forman con la energía de ionización y la afinidad electrónica?

9-AD Tabla de Actividad Química y ecuaciones para predecir si se realizarán.

Tabla de Actividad Química

ELEMENTO	REACCIONA CON		SE ENCUENTRA EN LA NATURALEZA
Li			EN FORMA DE COMPUESTOS
F			
K			
Cl			
Ca			
Br			
Na			
I			
Mg	agua fría		
Al			
Mn			
Zn			
Cr			
Fe	agua caliente		
Cd			
Co			
Ni			
Sn			
Pb	ácidos		
H		D	
Sb			EN COMPUESTOS
Cu	se oxidan		O NATIVOS
Hg	directamente		
Ag	con O ₂		
Pt	se oxidan		
Au	indirectamente		NATIVOS



En caso de que la reacción SI se lleve a cabo, escribir las fórmulas de los productos.

9EA- Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

9-EB Lista de cotejo de Tabla Periódica Básica

Actividad en grupo. Revisar la estructura de la tabla periódica básica y algunas propiedades periódicas, en plenaria.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
La estructura de la Tabla está trazada correctamente e incluye el área de las series de lantánidos y actínidos.			
Contiene los números de grupo del 1 al 18 y clasificados en A y B.			
Contiene los números de periodo del 1 al 7.			
Cada casilla está dividida en dos partes.			
La parte izquierda está dividida en el número de niveles de energía.			
Contiene la numeración consecutiva de número atómico del 1 al 118.			
Contiene el número de electrones del último nivel de energía en los elementos de grupos A.			
Está coloreada para distinguir a los elementos metálicos, los no metálicos y los metaloides.			
Contiene los símbolos de los metaloides.			

9-EC Lista de cotejo de Evaluación Oral

Actividad en parejas. Predecir si las reacciones de desplazamiento se llevarán a cabo, al analizar ecuaciones químicas considerando la serie de actividad química.

CRITERIO POR EVALUAR		SI	NO	Observaciones
Tono de voz	Modula adecuadamente la voz			
Vocabulario	Usa lenguaje apropiado a la temática y al público			
Contenido	Domina el contenido			
Secuencia	Presenta el contenido en forma organizada y ordenada			
Lenguaje corporal	Complementa la exposición oral con movimientos corporales que la enfatizan			

ANEXOS-SESIÓN 10

Aprendizaje 3. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 2.

Identifica los principales procesos en la obtención de metales y comprende que éstos pueden ser físicos y químicos, al analizar información documental y al experimentar. <Parte experimental>

10-PP [Presentaciones PP\10-PP.pptx](#)

PIZARRÓN

MESA 1
Concentración

MESA 4
Reducción por
electrólisis

MESA 2
Calcinación

MESA 5
Reducción por
desplazamiento

MESA 3
Lixiviación

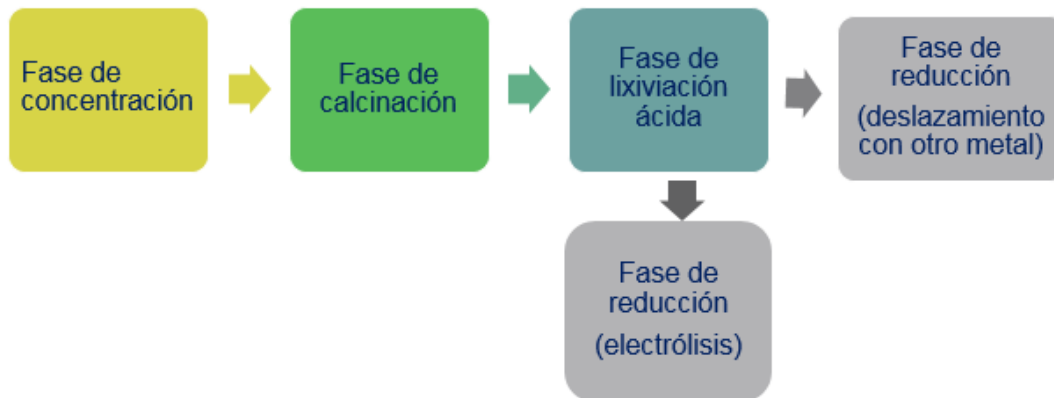
MESA 6
Lixiviación

de Göwin.

Indicaciones generales de actividad experimental

- Pedir el material y armar la estación de la mesa.
- Ejecutar el procedimiento y hacer anotaciones. Dejar limpio y listo el material para uso del siguiente equipo.
- Pasar a otra estación y repetir los pasos anteriores.
- Realizar los 5 procedimientos.
- En caso de que las demás estaciones estén ocupadas, planear el reporte de actividad experimental en la V

10-AB Diagrama de flujo de procedimientos de actividad experimental.



10-AA Procedimientos de actividad experimental

Concentración por diferencia de densidad de malaquita CuCO_3 ¹.

MATERIAL

REACTIVOS

Microscopio estereoscópico	Malaquita molida (CuCO_3)
Cuba hidroneumática	Arena fina (ganga)
Balanza digital	

PROCEDIMIENTO:

- Observa en el microscopio las diferentes partículas e identifica el mineral y la ganga; da un estimado del % de mineral presente en la muestra.
- Inclina ligeramente la cuba que contiene el mineral y la ganga.
- Separa el mineral de la ganga agitando en forma circular y dando pequeños golpes en la parte inferior de la cuba (el profesor te indicará como hacerlo).

Calcula el porcentaje del mineral en la muestra (ley del mineral).

$$\% \text{ mineral} = (\text{masa del mineral} / \text{masa total}) \times 100$$



SEPARACIÓN DE LA MENA:

La separación de la mena se hace manualmente con la ayuda de una espátula y se deposita en un recipiente etiquetado para su posterior tratamiento.

¹ Taurino Marroquín Cristóbal, Alfredo Martínez Arronte, Susana Ramírez Ruiz Esparza

Método pirometalúrgico de calcinación de malaquita (CuCO_3)².

MATERIAL

REACTIVOS

Papel aluminio	Mineral malaquita (CuCO_3)
Balanza digital	Agua de cal (Solución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$)
Tubo reactor	Vaso de precipitado de 100 mL
Pinzas para crisol y alambre de acero	Popote
Probeta de 50 mL	Aire
2 mangueras de hule con tubo de vidrio y tapón.	
Mechero de bunsen o Fisher	

PROCEDIMIENTO:

- Pesa 1 gramo del mineral malaquita (carbonato de cobre) y colócalo en papel aluminio.
- Introduce el papel aluminio con el mineral en el centro de tubo reactor con ayuda de un alambre.
- Adiciona 30 mL de agua de cal ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) en una probeta de 50 mL.
- Gira lentamente la llave de la tubería marcada con el color verde, para abrir el aire e introduce la manguera en la probeta, continúa girando hasta que observes el burbujeo en el agua de cal.
- Calienta enérgicamente para producir la calcinación del mineral y suspende el calentamiento cuando observes cambios tanto en el mineral como en la probeta.
- Mientras se enfría el reactor. Sopla con un popote una disolución de agua de cal hasta que observes algún cambio.
- Usando el alambre de acero y una pinza para crisol, retira el papel aluminio con la sustancia resultante.
- Pesa el producto obtenido y analiza los resultados (pesos inicial y final). Anota tus conclusiones.
-



² Taurino Marroquín Cristóbal, Alfredo Martínez Arronte, Susana Ramírez Ruiz Esparza

Método hidrometalúrgico de lixiviación de tenorita CuO^3 .

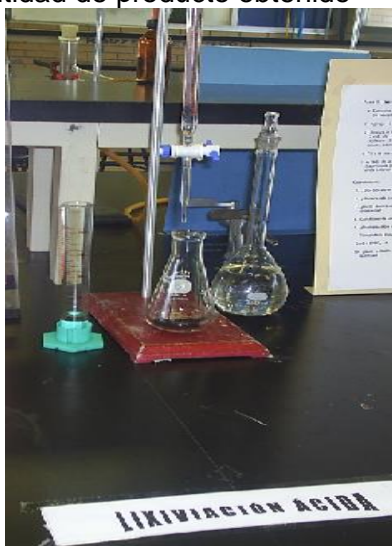
MATERIAL

REACTIVOS

2 Papel filtro	
Balanza digital	Mineral tenorita (CuO) triturado
Bureta de 50 mL	Ácido sulfúrico (H_2SO_4) 1:4
Matraz Erlenmeyer de 125 mL	
Probeta de 50 mL	
Embudo de plástico	
Matraz aforado de 100 mL	

PROCEDIMIENTO:

- Pesa 1g de mineral tenorita (óxido de cobre: CuO , puedes usar el producto obtenido en la calcinación de la malaquita) y colócalo en el matraz Erlen Meyer de 125 mL.
- Agrega 10 mL de agua destilada.
- Realiza la lixiviación ácida del mineral de cobre
- Agita de manera circular el matraz Erlen Meyer mientras adicionas gota a gota H_2SO_4 1:4 (contenido en la bureta).
- Observa si ocurren cambios de color. Si no es así, adiciona unas gotas más de ácido.
- Filtra la mezcla obtenida, observa el color de la solución filtrada
- Realiza los cálculos estequiométricos en la ecuación que representa la lixiviación para determinar la cantidad de producto obtenido



³ Taurino Marroquín Cristóbal, Alfredo Martínez Arronte, Susana Ramírez Ruiz Esparza

Obtención de cobre por electrólisis (a partir de disolución de CuSO_4)⁴.

MATERIAL

REACTIVOS

Dos electrodos	Disolución de sulfato de cobre obtenida por lixiviación.
Un vaso de precipitados de 250 mL	
Fuente de poder o pila seca	
Celda voltaica	
2 cables con caimanes	
Balanza digital	

PROCEDIMIENTO:

- Diluye el sulfato de cobre obtenido a partir de la lixiviación ácida, con agua destilada (1:1)
- Pesa los electrodos y anota este dato.
- Conecta los electrodos de la celda voltaica a la fuente de poder.
- Cuando todo esté listo inicia la electrólisis y observa con mucho detenimiento, anota tus observaciones.
- Analiza los eventos químicos que suceden en el cátodo y en el ánodo. Determina en cual se obtiene el cobre y por qué método.
- Deja secar los electrodos procurando no perder masa de la sustancia que se haya electro depositado.
- Pesa los electrodos; anota tus observaciones y calcula la cantidad de cobre obtenido durante el tiempo de experimentación.



⁴ Taurino Marroquín Cristóbal, Alfredo Martínez Arronte, Susana Ramírez Ruiz Esparza

Obtención de un metal por reducción con otro metal. Reacciones de desplazamiento entre metales y serie de actividad química⁵.

MATERIAL

REACTIVOS

Microscopio estereoscópico	Lámina de cinc
4 vidrios de reloj	Lámina o alambre de cobre
	Limadura de hierro
	Disolución de nitrato de plata
	Disolución de sulfato de cobre
	Disolución de sulfato de cinc

PROCEDIMIENTO:

- a. En un vidrio de reloj coloca limadura de hierro y añade unas gotas de disolución de sulfato de cobre (obtenida de la lixiviación), observa lo que ocurre a simple vista y en el microscopio.
- b. En un vidrio de reloj coloca una laminilla o alambre de cobre y añade unas gotas de nitrato de plata, observa lo que ocurre a simple vista y en el microscopio.
- c. En un vidrio de reloj coloca un trozo de zinc y añade unas gotas de disolución de sulfato de cobre, observa lo que ocurre a simple vista y en el microscopio.
- d. En un vidrio de reloj coloca una laminilla o alambre de cobre y añade unas gotas de disolución de sulfato de cinc, observa, observa lo que ocurre a simple vista y en el microscopio.

⁵ Taurino Marroquín Cristóbal, Alfredo Martínez Arronte, Susana Ramírez Ruiz Esparza

10-AC Guía de observaciones y resultados.



Obtención de Cobre a partir de Malaquita



USA BATA, PRECAUCIÓN EN EL CALENTAMIENTO Y AL USAR REACTIVOS.
DESPUÉS DE CADA ACTIVIDAD DEJA TODO LIMPIO Y EN ORDEN.

NOMBRES DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO

Diferencia de densidades. Concentración de malaquita CuCO_3 .

Tipo de proceso (físico/químico): _____

% Estimado del Mineral	Masa total	Masa mineral	LEY DEL MINERAL $\% \text{ Mineral} = (\text{masa mineral} / \text{masa total}) \times 100$

Características del mineral y ganga al iniciar el proceso	Características del mineral obtenido después del proceso de separación
---	--

Calcinación de malaquita CuCO_3 .

Tipo de proceso (físico/químico): _____

Masa Mineral (I)	Masa Producto Final (F)	Diferencia (F-I)

Observación del Mineral	Observación: cambios en el mineral y en la probeta	Observación al soplar con el popote el agua de cal

Lixiviación de tenorita CuO.

Tipo de proceso (físico/químico): _____

Observaciones. Cambios de que ocurren en la lixiviación

Realiza los cálculos estequiométricos en tu cuaderno.

Obtención de cobre por electrólisis a partir de disolución de CuSO₄

Tipo de proceso (físico/químico): _____

Masa Inicial Electrodo	Masa Final Electrodo	Cantidad de Cu obtenida

Observaciones (En que electrodo se obtiene el Cu y por qué método (oxidación/reducción))

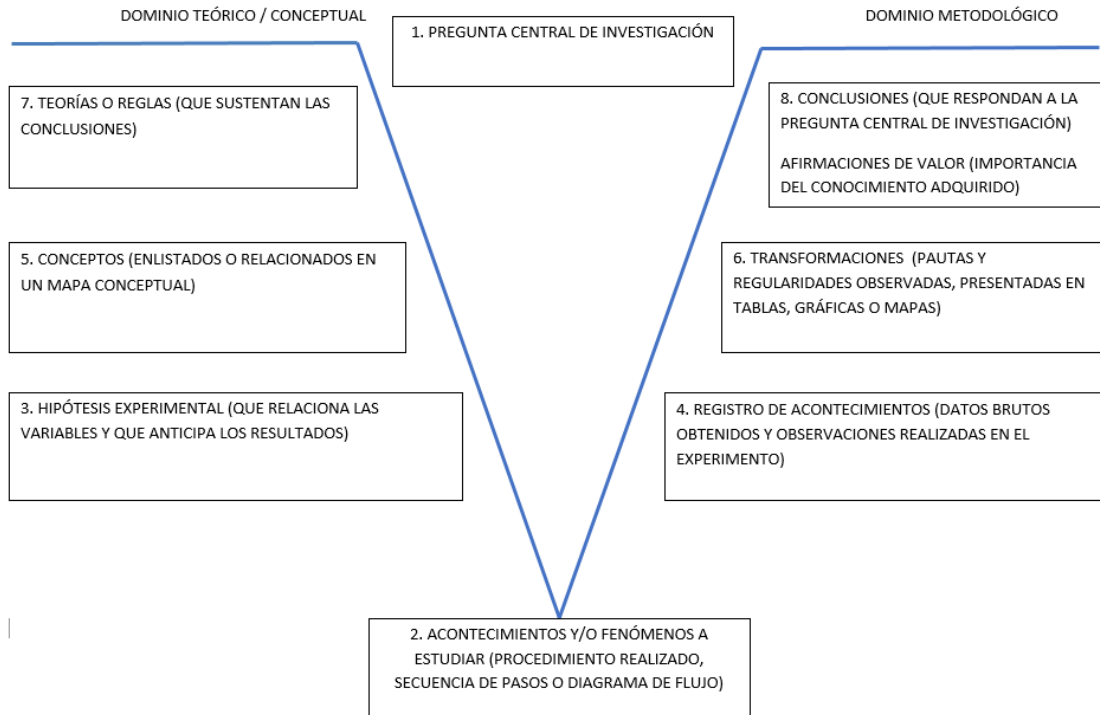
Obtención de un metal por reducción con otro metal. Reacciones de desplazamiento entre metales

Tipo de proceso (físico/químico): _____

Observación	Cu vs. AgNO ₃	Zn vs. CuSO ₄	Cu vs. ZnSO ₄	Fe vs. CuSO ₄
Simple vista				
Microscopio				

En caso de procesos químicos, anota las ecuaciones químicas.

10-AD Diagrama explicativo de V de Göwin, pregunta generadora y análisis cualitativo de datos.



10-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

10-EB Rúbrica de realización de actividad experimental

Actividad en equipo. Ejecutar el procedimiento de actividad experimental “Obtención de cobre a partir de malaquita” y anotar observaciones.

CATEGORÍA	Bien	Regular	Insuficiente
Medidas de seguridad	Usan bata y manipulan con cuidado el equipo y las sustancias.	Usan bata, algunos de los miembros del equipo son descuidados en el manejo de materiales y equipo	Algunos de los miembros del equipo olvidaron la bata y son descuidados en el manejo de materiales y equipo
Material de laboratorio	Conocen y nombran la totalidad de los materiales, equipos y sustancias que utilizarán	Indican la mayoría de los materiales, equipos y sustancias que se utilizarán, pero omiten algunos.	Omiten indicar 3 o más de los materiales, equipos y sustancias que se utilizarán.
Hipótesis	Plantean en forma concisa lo que suponen será el resultado de la actividad experimental.	El planteamiento de lo que suponen será el resultado de la actividad experimental no concuerda con la actividad a realizar.	No hacen el planteamiento de lo que suponen será el resultado de la actividad experimental.
Destreza en el manejo de material y equipo de laboratorio.	Manipulan con destreza el material y equipo de laboratorio	Alguno de los miembros del equipo no sabe manipular el material y equipo de laboratorio.	Varios de los miembros del equipo no saben manipular el material y equipo de laboratorio.
Procedimiento experimental	Realizan el procedimiento experimental de manera organizada y ordenada.	Realizan el procedimiento experimental de manera desorganizada.	Realizan el procedimiento experimental de manera desorganizada y desordenada.
Observación	Están atentos a los fenómenos que ocurren durante el experimento y anotan sus observaciones.	Están atentos a los fenómenos que ocurren durante el experimento pero no anotan sus observaciones.	Se distraen durante la realización de la actividad experimental.
Destreza en el manejo de material y equipo de laboratorio.	Manipulan con destreza el material y equipo de laboratorio	Alguno de los miembros del equipo no sabe manipular el material y equipo de laboratorio.	Varios de los miembros del equipo no saben manipular el material y equipo de laboratorio.
Registro de observaciones	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera organizada	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera desorganizada.	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera desorganizada.
Limpieza del área de trabajo.	Limpian el área de trabajo al terminar el experimento y entregan el material limpio.	Limpian el área de trabajo al terminar el experimento pero entregan el material sucio.	Dejan sucia el área de trabajo.

10-EC Rúbrica de V de Göwin

Actividad en equipo. Reportar actividad experimental en V de Göwin.

CATEGORÍA	Bien	Regular	Insuficiente
1 Pregunta central	La pregunta central está correctamente establecida y redactada	La pregunta central está correctamente establecida pero no está bien redactada	La pregunta central no corresponde a la actividad experimental a desarrollar
2 Procedimiento	La secuencia o diagrama sintetiza la actividad experimental	La secuencia o diagrama omite algunos pasos de la actividad experimental	La secuencia o diagrama está incompleta y/o no sintetiza la actividad experimental
3 Hipótesis experimental	La hipótesis predice los resultados de la actividad experimental y relaciona las variables.	La hipótesis predice los resultados de la actividad experimental pero no relaciona las variables.	La hipótesis no predice los resultados de la actividad experimental.
4 Registro de acontecimientos	Las observaciones realizadas y los datos obtenidos durante el experimento se presentan completos y organizados	Las observaciones realizadas y los datos obtenidos durante el experimento se presentan incompletos	Las observaciones realizadas y los datos obtenidos durante el experimento se presentan incompletos y desorganizados
5 Conceptos	Los principales conceptos relativos a la actividad experimental se encuentran relacionados en un mapa conceptual	Los principales conceptos relativos a la actividad experimental se encuentran enlistados	Los principales conceptos relativos a la actividad experimental no se mencionan
6 Transformaciones	Las pautas y regularidades que resultan del análisis de los registros establecen la relación entre las variables.	Las pautas o regularidades que resultan del análisis de los registros no son claras	Las pautas o regularidades que resultan del análisis de los registros no se mencionan
7 Teoría	Las teorías o reglas relacionadas con la actividad experimental se mencionan correctamente	Las teorías o reglas relacionadas con la actividad experimental se mencionan incompletas	Las teorías o reglas relacionadas con la actividad experimental no se mencionan
8 Conclusiones	Las conclusiones dan respuesta a la pregunta central, están relacionadas con la teoría y se hacen afirmaciones de valor	Las conclusiones dan respuesta a la pregunta central, no están relacionadas con la teoría y no se hacen afirmaciones de valor	Las conclusiones no dan respuesta a la pregunta central, no están relacionadas con la teoría y no se hacen afirmaciones de valor

ANEXOS-SESIÓN 11

Aprendizaje 5. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 2.

Relaciona la actividad química de los metales y la estabilidad de sus minerales, con los procesos de reducción utilizados para la obtención del metal, al analizar información sobre los diferentes métodos de reducción de metales y la energía involucrada en dichos procesos.

11-PP [Presentaciones PP\11-PP.pptx](#)

11-AA Texto “El Diagrama de Ellingham”⁶.



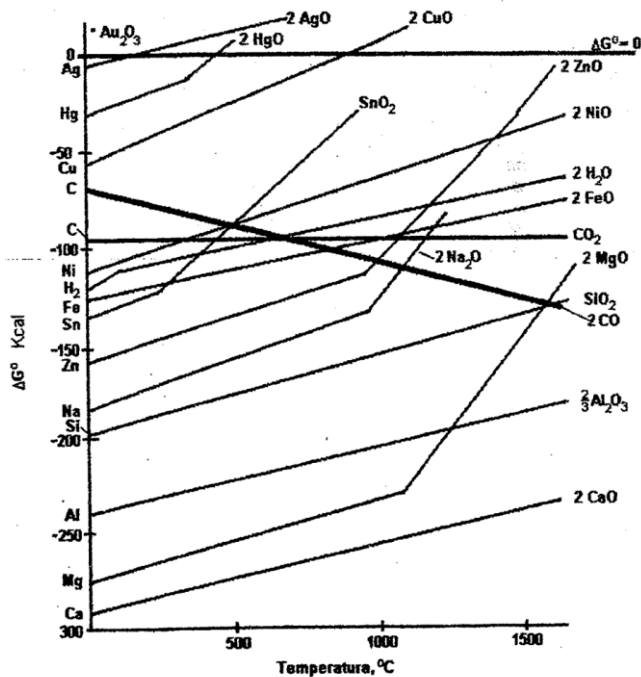
El cambio de energía libre de Gibbs (ΔG) de una reacción química, nos indica si la reacción se lleva a cabo por sí sola (espontáneamente) o no.

Si ΔG es negativo la reacción procede espontáneamente.

Si ΔG es positivo el proceso no se efectúa espontáneamente.

⁶ Diagrama de Ellingham Cárdenas A. (2001). Introducción a la química en la Industria. México: UNAM CCH Naucalpan.

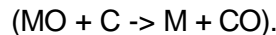
El diagrama de Ellingham de la figura, muestra la variación de ΔG_f° con el aumento de la temperatura para varios óxidos. Nos proporciona información sobre la manera de obtener a los metales a partir de sus óxidos. Nos da una idea de la estabilidad termodinámica de los óxidos. Mientras más negativo sea el valor de ΔG_f° , más estables será el compuesto, entonces



los óxidos que se ubican en la parte de abajo del esquema son más estables que los de arriba. Así, óxidos muy estables y por ende, difíciles de hacer reaccionar son los de calcio, CaO, aluminio, Al_2O_3 , y silicio SiO_2 . Óxidos poco estables, fáciles de hacer reaccionar, son los de plata, AgO, y mercurio, HgO. Otros óxidos se encuentran en situación intermedia.

La estabilidad del dióxido de carbono es prácticamente igual a cualquier temperatura, en cambio, el monóxido de carbono tiene un comportamiento singular, ya que es más estable mientras mayor es su temperatura (pendiente negativa).

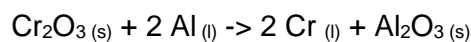
Sí combinamos esta característica con la de que los óxidos metálicos se inestabilizan con el aumento de la temperatura (pendiente positiva en el diagrama de Ellingham), tendremos que en algún momento se verá favorecida la producción de CO, lo que implica la formación del metal



En el diagrama de Ellingham se ha remarcado el comportamiento especial del CO. Se observa que varios óxidos cruzan la línea que indica su estabilidad.

En teoría, todos los metales de los óxidos que cruzan tal línea pueden ser obtenidos calentándolos lo suficiente con C. Observa que en algunos casos la temperatura necesaria no es muy alta, siendo esta la situación del níquel, hierro, estaño y cinc. En otros casos, la temperatura es tan alta, que el proceso resulta incosteable (Mg, Al, Ca). Para éstos últimos existen otros procesos para su obtención.

El diagrama de Ellingham muestra que uno de los óxidos más estables es el de aluminio, Al_2O_3 . Este hecho se emplea en la obtención de metales como vanadio, cromo, molibdeno, niobio y tantalio ya que si se les calentara con C para reducir sus óxidos, en lugar del metal libre se generarían los compuestos llamados *carburos*. En estos casos los óxidos metálicos se mezclan con polvo de aluminio y se calientan, con lo que se libera al metal y se genera Al_2O_3 , por ejemplo:



Así, se trata de un proceso de pirometalurgia, denominado *aluminotermia*, en el que el agente reductor es aluminio. Como éste último es un metal caro, los metales que se obtienen por este proceso lo son aún más.

El diagrama de Ellingham muestra que metales como aluminio y calcio, no pueden ser obtenidos por reducción con C, ya que se requeriría de temperaturas sumamente altas, lo que hace al proceso excesivamente caro. En estos casos y en los de los metales alcalinos (Li, Na, K) y alcalinotérreos (Mg, Ca, Sr), se prefieren procesos electrolíticos para su obtención.

11-AC Diagrama de reactividad de los metales y sus métodos de obtención.

ELEMENTO	REACCIONA CON	SE ENCUENTRA EN LA NATURALEZA	REDUCIDOS POR					DIFICULTAD DE REDUCCIÓN
			CALENTAMIENTO	HIDRÓGENO	CARBONO	ELECTRÓLISIS DE DISOLUCION	ELECTRÓLISIS DE SAL FUNDIDA	
Li								
F								
K								
Cl								
Ca								
Br								
Na								
I								
Mg	agua fría							
Al								
Mn								
Zn								
Cr								
Fe	agua caliente							
Cd								
Co								
Ni								
Sn								
Pb	ácidos							
H								
Sb								
Cu	se oxidan							
Hg	directamente							
Ag	con O ₂							
Pt	se oxidan							
Au	indirectamente							

Relacionar la actividad química del metal, la estabilidad del mineral y la energía involucrada para su obtención Li, Fe, Cu, Au.

Como conclusión, el profesor señala las siguientes generalizaciones:

- a) Los metales más reactivos se obtienen mediante el proceso de electrólisis, a partir de sus compuestos, que son muy estables.
- b) Los metales medianamente reactivos se obtienen por reducción con carbono.
- c) Los metales poco reactivos se obtienen mediante calentamiento.
- d) Los metales más reactivos forman compuestos muy estables, al contrario de los metales menos reactivos.

11-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

11-EB Lista de cotejo de cuadro sinóptico

Actividad en equipo. Elaborar un cuadro sinóptico sobre la estabilidad de los óxidos metálicos y la forma de obtener el metal a partir de ellos.

CRITERIO POR EVALUAR		SI	NO
Concepto central	El concepto principal es adecuado al tema.		
Conceptos subordinados	El cuadro sinóptico incluye todos los conceptos subordinados relacionados al tema.		
Estructura	El cuadro sinóptico tiene estructura jerárquica.		
Especificaciones particulares	El cuadro sinóptico incluye ejemplos de óxidos poco estables, medianamente estables y muy estables y el proceso de obtención a partir de ellos.		

ANEXOS-SESIÓN 12

Aprendizaje 6. (Conceptos, Habilidades). Nivel Cognitivo 3.

Identifica a las reacciones de obtención de metales como reacciones REDOX, y utiliza el lenguaje simbólico para representar los procesos mediante ecuaciones, a partir del análisis e interpretación del trabajo experimental.

12-PP [Presentaciones PP\12-PP.pptx](#)

12-AA Tabla resumen de reglas para asignar el número de oxidación.

Elemento	No. de oxidación	Ejemplos
Elementos libres, sin combinar	0	Cu, Zn, Al, O ₂ , Cl ₂ , F ₂
Elementos del grupo I A	1+	Li ¹⁺ , Na ¹⁺ , K ¹⁺
Elementos del grupo II A	2+	Ca ²⁺ , Mg ²⁺
Flúor	1-	F ¹⁻
Oxígeno	2-	Na ₂ O, NaIO, CaCO ₃
Excepto		FO
con flúor	2+	H ₂ O ₂ , Na ₂ O ₂
en peróxidos	1-	
Hidrógeno	1+	HBr, HBrO, H ₂ O
Excepto		
en hidruros	1-	LiH, NaH
El total en el compuesto	0	
El total en el ión poliatómico	Su carga	(SO ₄) ²⁻ , (OH) ¹⁻

12-AB “Determinación de Números de Oxidación”

Determina los números de oxidación en los siguientes compuestos y radicales siguiendo los ejemplos.

Nota que en la parte superior se escriben los números de oxidación unitarios y en la parte inferior los totales.

$2+ \quad 2-$ Mg O $+2 -2 = 0$	H_2S	Fe_2O_3
$4+ \quad 2-$ C O_2 $+4 -4 = 0$	N_2O_3	Cu S O_4
Na O H	Ca (O H)_2	$\text{Mg}_3 (\text{P O}_4)_2$
K Cl	Be H_2	K_2S
H Br	$\text{H}_2\text{S O}_4$	K Mn O_4
$1-$ O H	$2-$ S O_4	$1-$ I O_3

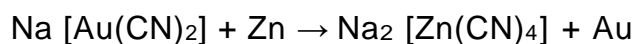
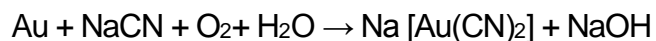
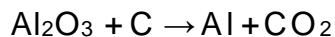
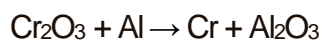
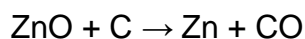
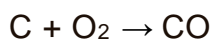
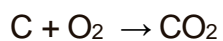
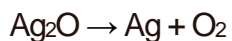
12-AB Se oxida/se reduce”

Escribe: se oxida o se reduce y cuantos electrones gana o pierde

SE OXIDA/REDUCE	PIERDE/GANA	# e ⁻
Zn ⁰ → Zn ⁺²		
Mn ⁺⁷ → Mn ⁺²		
S ⁻² → S ⁰		
Cl ⁻¹ → Cl ₂ ⁰		
Al ⁰ → Al ⁺³		
Cr ⁺⁶ → Cr ⁺³		
Fe ⁺² → Fe ⁺³		

12-AC Organizador previo “Ecuaciones REDOX”

Determina números de oxidación, escribe las semiecuaciones de los elementos que cambian de número de oxidación y señala quién se oxida y quién se reduce:



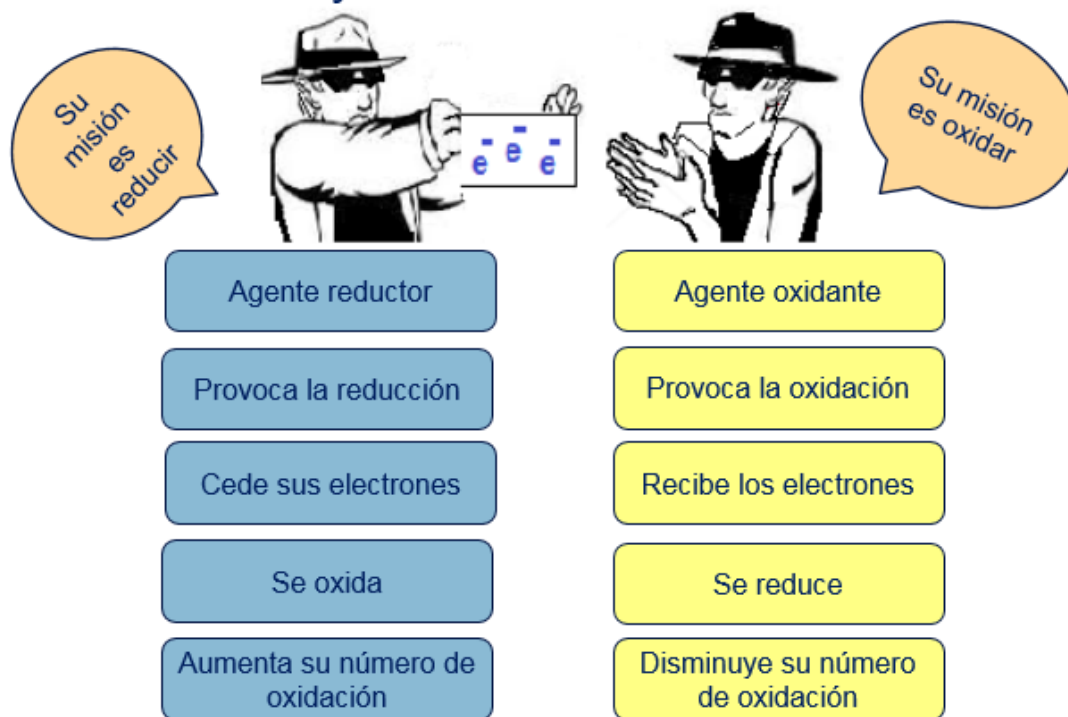
ANEXOS-SESIÓN 13

Aprendizaje 7. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 3.

Reconoce una reacción REDOX por el cambio en los estados de oxidación de las especies participantes, e identifica al agente oxidante y al agente reductor, al escribir y analizar las ecuaciones químicas de los procesos de obtención de metales. (N3)

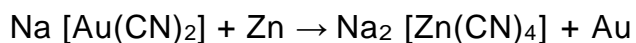
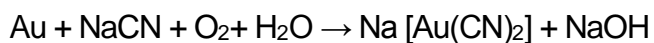
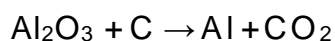
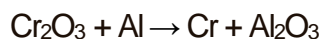
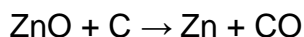
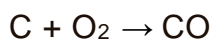
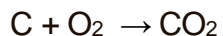
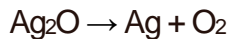
13-PP [Presentaciones PP13-PP.pptx](#)

Agentes reductor y oxidante



13-AA “Agentes oxidante y reductor”

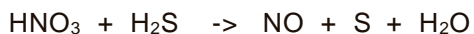
Determina qué especies son los agentes reductor y oxidante



13-AA Ecuaciones REDOX”

Profesor

Balancear 1 ecuación en la que los subíndices de las especies que se reducen y oxidan son iguales en reactivos y productos



Balancear 1 ecuación en la que los subíndices de las especies que se reducen y oxidan son diferentes en reactivos y productos



2 alumnos en el pizarrón



Un estudiante avanzado

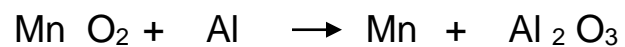
Balancear una ecuación que incluye otros aspectos a considerar



13-AB EXAMEN Método de balanceo REDO. Tipos A y B

TIPO A

Sobre cada elemento de la ecuación escribe los números de oxidación y en la parte de abajo los totales por compuesto.



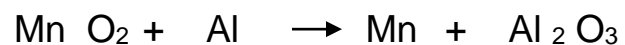
Completa la tabla. Balancea las semi-reacciones si es necesario

semi-reacción	se oxida/se reduce	pierde/gana # e ⁻	agente

Iguala el número de electrones que se ganan o se pierden

Suma las semi-reacciones.

Coloca los coeficientes encontrados, ajusta si es necesario y comprueba que la ecuación quedó balanceada.



TIPO B

Sobre cada elemento de la ecuación escribe los números de oxidación y en la parte de abajo los totales por compuesto.



Completa la tabla. Balancea las semi-reacciones si es necesario

semi-reacción	se oxida/se reduce	pierde/gana # e ⁻	agente

Iguala el número de electrones que se ganan o se pierden

Suma las semi-reacciones.

Coloca los coeficientes encontrados, ajusta si es necesario y comprueba que la ecuación quedó balanceada.



13-EB Lista de cotejo de balanceo REDOX

Actividad en parejas y examen individual. Balancear ecuaciones químicas por el método REDOX.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
Determina correctamente los números de oxidación.			
Identifica a los elementos que tienen cambios en el número de oxidación y escribe correctamente sus semiecuaciones.			
Iguala el número de electrones que se ganan y se pierden.			
Encuentra los coeficientes que balancean la ecuación.			
Confirma que la ecuación quedó balanceada.			

ANEXOS-SESIÓN 14

Aprendizaje 8. Conceptos, Habilidades.

Interpreta cuantitativamente una ecuación al comprender las relaciones de proporcionalidad y realizar cálculos (mol–mol, masa–masa y masa–mol), en los procesos de obtención de un metal.

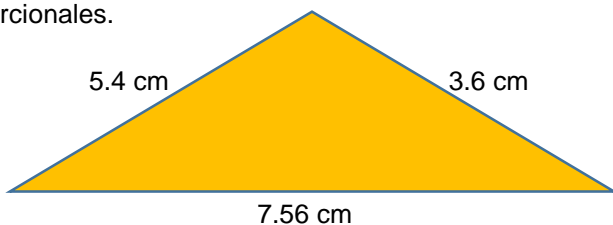
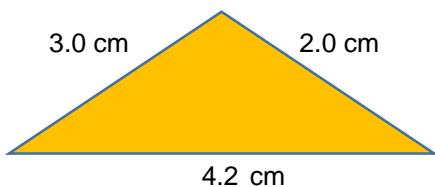
14-PP [Presentaciones PP\14-PP.pptx](#)

14-AA Resuelven problemas de razones y proporciones

- a. Si con 9 pesos puedo comprar 27 dulces ¿Cuántos dulces podré comprar con 22 pesos?
- b. Se tienen \$ 40,000.00 pesos para pagar a tres personas, si sus sueldos están en razón de 12:11:9 ¿Cuánto gana cada uno?
- c. Determina si la razón y/x es proporcional y en caso afirmativo completa la tabla.

x	y
3	5
4	
9	
15	25

- d. En el ácido sulfúrico H_2SO_4 la razón en peso de oxígeno a azufre es de 2:1 y la de azufre a hidrógeno es de 16:1 ¿Cuánto hay de cada elemento en 735 kg de ácido?
- e. En una mezcla de concreto la razón de grava y arena es de 3:1 y la razón de arena y cemento es de 2:1 ¿Cuánto hay de cada material en una tonelada y media de mezcla?
- f. Determina si los siguientes triángulos son proporcionales.



- g. El dinero d a pagar para cierta cantidad de naranjas varía en forma directamente proporcional con su peso en kg P . Calcula la constante de proporcionalidad y contesta la tabla.

P		3	5		
d	7	10.5		21	28

14-AB Organizador previo “Cálculo de masas”

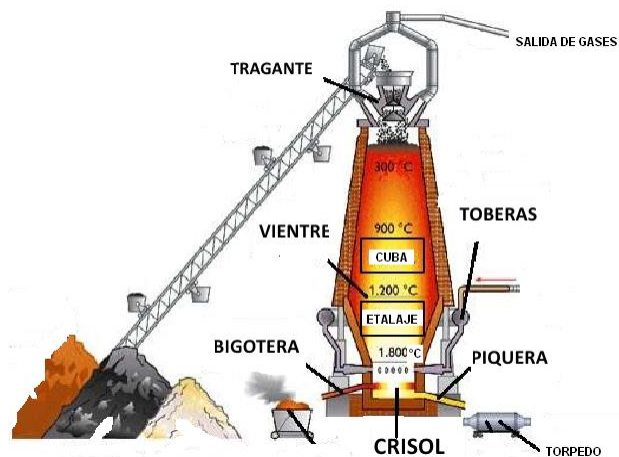
Calcular las masas molares de los siguientes compuestos

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Agua H ₂ O | <input type="checkbox"/> Cloruro de sodio o sal común (NaCl) |
| <input type="checkbox"/> Ácido Sulfúrico H ₂ SO ₄ | <input type="checkbox"/> Ácido Nítrico HNO ₃ |
| <input type="checkbox"/> Alcohol Etílico CH ₃ CH ₂ OH | <input type="checkbox"/> Hidróxido de magnesio Mg(OH) ₂ |
| <input type="checkbox"/> Ácido fosfórico H ₃ PO ₄ | <input type="checkbox"/> Amoníaco NH ₃ |
| <input type="checkbox"/> Carbonato de amonio (NH ₄) ₂ CO ₃ | <input type="checkbox"/> Cloruro de mercurio II HgCl ₂ |
| <input type="checkbox"/> Cloruro de níquel II NiCl ₂ | <input type="checkbox"/> Cloruro de potasio KCl |
| <input type="checkbox"/> Cloruro de estroncio SrCl ₂ | <input type="checkbox"/> Cloroformo CHCl ₃ |
| <input type="checkbox"/> Cromato de potasio K ₂ CrO ₄ | <input type="checkbox"/> Dicromato de potasio K ₂ Cr ₂ O ₇ |
| <input type="checkbox"/> Nitrato de Zinc Zn(NO ₃) ₂ | <input type="checkbox"/> Sacarosa C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ |

14-AC Ecuación para analizar la relación mol-mol



14-AD Diagrama “Alto horno”



14-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

14-EB Lista de cotejo de cálculo de masas.

Actividad en parejas. Calcular masas moleculares, fórmula y molecular de compuestos.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
Identifica los elementos que conforman el compuesto.			
Identifica los subíndices de cada elemento.			
Obtiene los datos correctos de masas de la tabla periódica.			
Realiza los cálculos correspondientes al cálculo de masas.			
Encuentra el resultado numérico correcto.			
El resultado contiene las unidades correspondientes a las masas moleculares, fórmula y molares.			

ANEXOS-SESIÓN 16

Aprendizaje 9. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 3.

Comprende que las reacciones químicas no suceden al 100 % al analizar información sobre el rendimiento de un proceso y realizar cálculos del mismo, a partir de las características de la materia prima y de las condiciones de reacción.
<Parte 2>

16-AA Texto Reactivo Limitante

REACTIVO LIMITANTE

Garritz, A. (2011). *Química universitaria. Capítulo 6 "Estequiometría"*

Cuando en la realidad se llevan a cabo reacciones químicas, es normal que los reactivos no se encuentran en cantidades estequiométricas, es decir, en las proporciones exactas que indican los coeficientes estequiométricos de la ecuación química balanceada. Usualmente, uno o varios de los reactivos están en mayor cantidad de la que se requiere, por lo que, al finalizar la reacción, quedará un remanente de esos reactivos.

Se pueden hacer diversas analogías de esta situación con aspectos de la vida cotidiana. Una de ellas es un baile, en la que parejas hombre-mujer se enlazan para seguir la música. Si en la fiesta hay más hombres que mujeres, habrá hombres sin pareja que no podrán bailar bajo este contexto. Es decir, quedará un remanente de hombres. Significa entonces que las mujeres limitan el número de parejas que se pueden formar, y que los hombres están en exceso. Lo mismo ocurre cuando quieres preparar hamburguesas con carne, queso y pan. Si no tienes la cantidad suficiente de queso, llegará un momento, cuando el queso se acabe, en el que no podrás hacer más hamburguesas. Te sobrarán panes y carne.

En el lenguaje de la química se llama reactivo limitante al reactivo que se termina durante la reacción química. Una vez que uno de los reactivos ya no está presente porque se consumió en su totalidad, la reacción no podrá continuar, por lo que ese reactivo es el que limita la reacción. La cantidad máxima de producto que se puede formar depende de la cantidad de reactivo o reactivos limitantes que se tenían al inicio. Los reactivos en exceso son todos aquellos que estaban presentes en cantidades mayores a las que se necesitan para reaccionar con el reactivo limitante. De estos reactivos al final de la reacción habrá un remanente.

Los reactivos limitantes son los que se terminan durante la reacción química. Cuando los reactivos limitantes se acaban, la reacción química no prosigue. Los reactivos en exceso son los que están en mayor cantidad que la que se requiere para reaccionar con los reactivos limitantes.

De los reactivos en exceso, siempre quedará una cierta cantidad al terminar la reacción. En los cálculos estequiométricos que involucran la presencia de reactivos limitantes, lo primero que hay que hacer es decidir cuáles son estos reactivos. Una vez determinados, el resto del problema se resuelve como lo hemos hecho hasta ahora, todo con base en la cantidad inicial de reactivos limitantes.

Una forma de identificar el reactivo limitante es con el cálculo de la cantidad de producto que se obtiene a partir de la cantidad inicial de cada uno de los reactivos.

Los reactivos limitantes producirán menos productos que los reactivos en exceso. Los pasos que puedes seguir son los siguientes:

- Calcula la cantidad de sustancia de cada reactivo
- Trabaja con las cantidades de sustancia de cada reactivo por separado
- Para cada reactivo, determina la cantidad de sustancia de producto que obtienes a partir de la cantidad inicial del reactivo
- Compara la cantidad de producto que se obtiene para cada reactivo
- El reactivo cuya cantidad inicial produzca menos cantidad de producto será el reactivo limitante
- El resto de los reactivos cuya cantidad inicial produzca más cantidad de producto que el reactivo limitante serán reactivos en exceso.

16-AB Texto Reactivo Rendimiento de una Reacción

RENDIMIENTO DE UNA REACCIÓN

Garriz, A. (2011). Química universitaria. Capítulo 6 "Estequiometría"

La cantidad de sustancia inicial de reactivo limitante nos permite predecir, mediante las operaciones correspondientes, la porción de productos que podemos obtener, en caso de que todo el reactivo limitante reaccione. A esto se le conoce como el rendimiento teórico de la reacción, y representa la máxima cantidad de producto que podemos obtener de la reacción dadas las condiciones existentes.

El rendimiento teórico de la reacción representa la máxima cantidad de producto que podemos obtener.

En la práctica, no siempre se obtiene todo lo que se predice que se puede obtener. Muchas veces hay pérdidas en el camino. Estas pérdidas pueden ser porque los reactivos no están puros, con lo cual ponemos una cierta cantidad de reactivo pero en realidad no todo lo que ponemos es lo que creemos poner, o porque durante el proceso se queda materia prima o producto en los reactores.

Las causas de las pérdidas son diversas y complicadas. En la industria se invierte mucho dinero en reducirlas, ya que significan una baja en las ganancias y un aumento en los contaminantes.

En la práctica, el rendimiento experimental es la fracción de la cantidad esperada que se obtiene realmente de la reacción. Siempre es menor que el rendimiento teórico.

El rendimiento experimental es la fracción de la cantidad esperada que se obtiene realmente de la reacción. Siempre es un porcentaje del rendimiento teórico.

Para determinar la eficiencia de una determinada reacción, usualmente se utiliza el porcentaje de rendimiento, el cual describe la proporción del rendimiento experimental con respecto al rendimiento teórico.

Para calcularlo se utiliza la razón correspondiente como se indica a continuación:

$$\text{rendimiento experimental} \left(\frac{100 \%}{\text{rendimiento teórico}} \right) = \% \text{ de rendimiento}$$

El porcentaje de rendimiento puede ser cualquier valor entre 1 y 100. Mientras más cercano a 100 sea, más óptimo será el proceso.

El porcentaje de rendimiento describe la proporción del rendimiento experimental con respecto al rendimiento teórico.

Escriban en su las definiciones de los conceptos siguientes:

Reactivo limitante

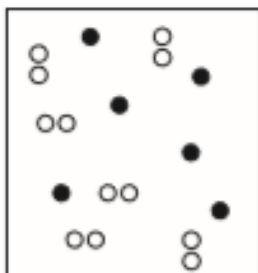
Reactivo en exceso

Rendimiento teórico

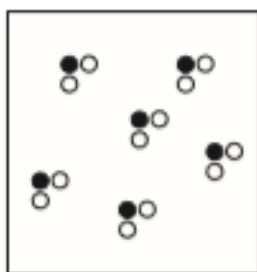
Rendimiento experimental

16-AC Diagramas de Dalton de reacciones químicas

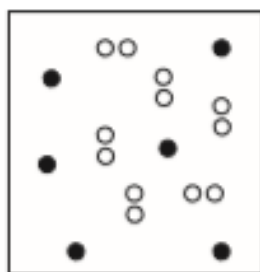
l) La figura representa una mezcla de dos reactivos antes que reaccionen de acuerdo a la siguiente ecuación: $2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$. Los átomos de azufre están representados por ● y las moléculas de oxígeno por ○



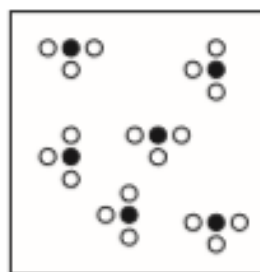
¿Cuál de los siguientes dibujos representa la situación final?



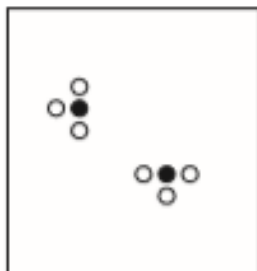
(a)



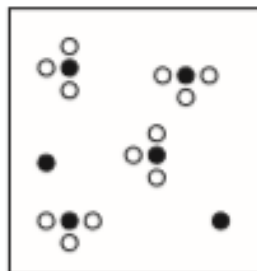
(b)



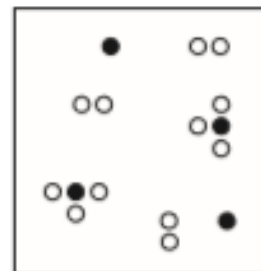
(c)



(d)



(e)

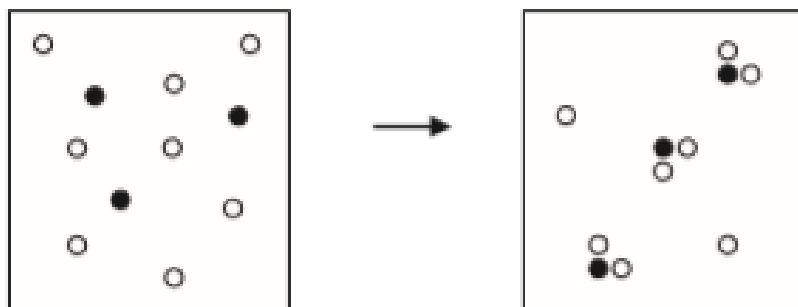


(f)

¿Cuál es el reactivo limitante?

¿Cuál es el reactivo en exceso?

II) La reacción entre la sustancia elemental X (●) con la sustancia elemental Y (○) es representado en el siguiente diagrama:



¿Cuál de las siguientes ecuaciones describe esta reacción?

- (a) $3X + 8Y \rightarrow X_3Y_8$
- (b) $3X + 6Y \rightarrow X_3Y_6$
- (c) $X + 2Y \rightarrow XY_2$
- (d) $3X + 8Y \rightarrow 3XY_2 + 2Y$
- (e) $X + 4Y \rightarrow XY_2$

¿Cuál es el reactivo limitante?

¿Cuál es el reactivo en exceso?

16-AD Cuestionario “Características de la materia prima y condiciones de reacción”.

¿Cuál es el reactivo limitante?

¿Cuál es la pureza de los materiales que entran al alto horno?

¿Cuál es la pureza de los materiales que salen del alto horno?

¿Qué es el coque? ¿Por qué se alimenta en una cantidad tan grande en comparación con la cantidad que estequiométricamente se requiere?

¿Las temperaturas en el alto horno tienen variaciones?

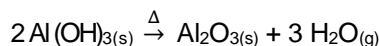
¿Es posible hacer una separación total del arrabio y la escoria?

Si el rendimiento de la reacción es del 85 %, ¿cuánto hierro se obtiene?

16-AE Problemas de Estequiometría

Ejercicios de estequiometría. Cárdenas A. (2001). *Introducción a la química en la Industria.* México: UNAM CCH Naucalpan.

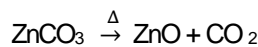
1. En el proceso de obtención del aluminio, se lleva a cabo la calcinación del hidróxido de aluminio para obtener óxido de aluminio. La reacción química es la siguiente:



Si se parte de 100 g de $\text{Al}(\text{OH})_3$ y se obtienen 60 g de Al_2O_3 , calcula el rendimiento real del proceso.

Resp. 91.8%

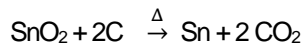
2. La calamina, ZnCO_3 , es un carbonato natural de cinc del que se puede obtener el metal. En una etapa del proceso, se calcina, con lo que se genera el óxido de cinc, ZnO . El proceso es el siguiente:



Si se parte de 1 tonelada del carbonato de cinc y se obtienen 600 kg de óxido de cinc, calcula el rendimiento real del proceso.

Resp. 92.4%

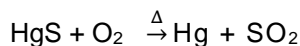
3. El estaño se obtiene calentando casiterita, SnO_2 , con coque, según el siguiente proceso:



Si se parte de 750 kg del óxido de estaño y se obtienen 500 kg de estaño, ¿cuál es el rendimiento del proceso?

Resp. 84.6%

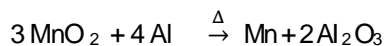
4. El mercurio se obtiene por la tostación del HgS en aire:



Si partimos de 875 kg de HgS y el rendimiento del proceso es del 93.5 % ¿cuánto mercurio se obtiene?

Resp. 705.3 kg

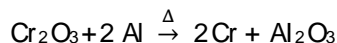
5. El manganeso se puede obtener por el proceso "termita", que consiste en la reducción de pirolusita, MnO_2 , con aluminio:



Si partimos de 1335 kg de pirolusita y el rendimiento del proceso es del 82 % ¿cuánto manganeso se obtiene?

Resp. 693.5 kg

6. Se desean obtener 750 kg de cromo por medio de una reducción con aluminio:



¿Cuánto óxido de cromo debe utilizarse si el rendimiento de la reacción es del 100 %?

¿Cuánto óxido de cromo debe utilizarse si el rendimiento de la reacción es del 79 %?

Resp. 1096.8 kg y 1388.4 kg respectivamente

16-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

16-EA Lista de cotejo de solución de problemas.

Actividad en parejas. Solucionar problemas de estequiometría y verificar los resultados.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
Identifica los datos del problema.			
Identifica la incógnita del problema.			
Sigue un procedimiento de solución que incluye el análisis numérico y el análisis de unidades.			
Encuentra el resultado numérico correcto.			
El resultado contiene las unidades correspondientes.			

ANEXOS-SESIÓN 17

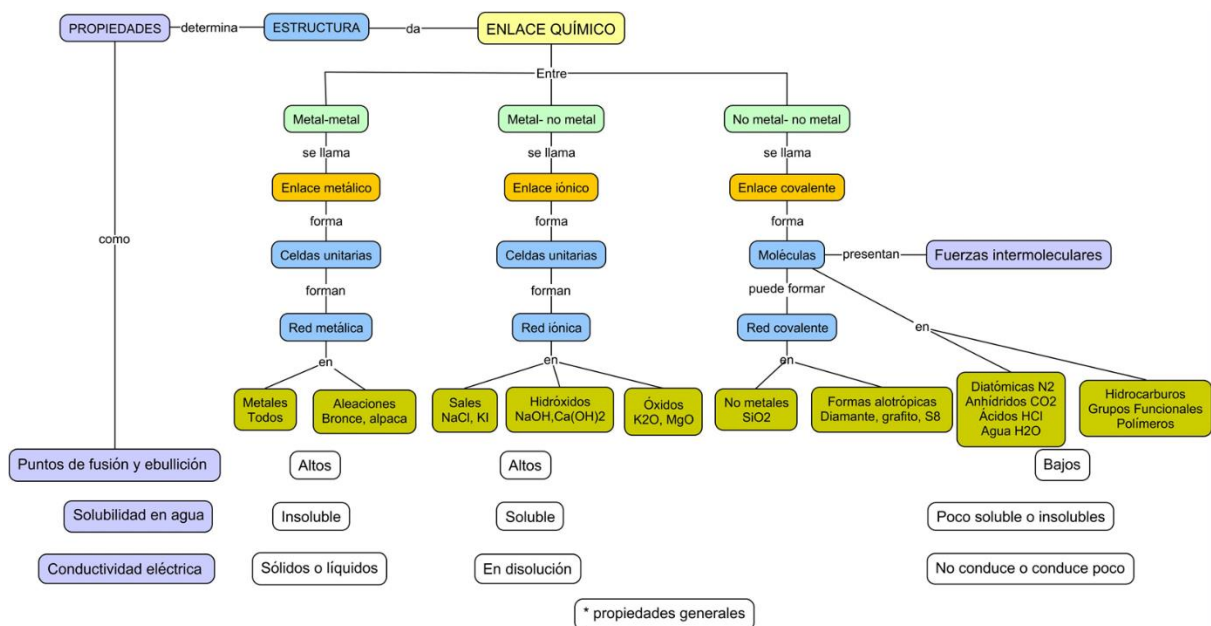
Aprendizaje 10. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 3.

Diseña un experimento para observar algunas de las propiedades físicas de los metales, y explica algunas de ellas, a partir del modelo de enlace metálico. [Parte 1]

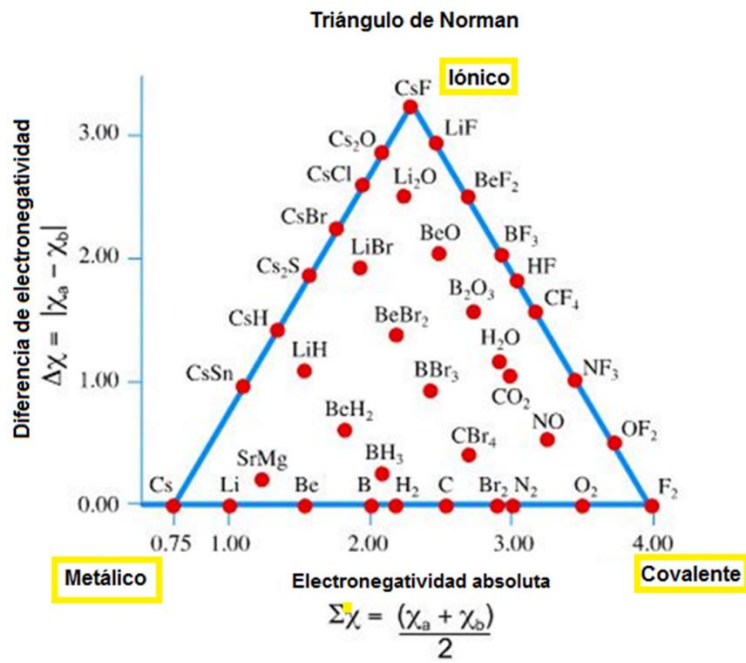
17-PP Presentaciones PP\17-PP.pptx

17-AA Tipos de enlace y enlace metálico (propiedades físicas de los metales)

Los enlaces son los formadores de la estructura de las moléculas y los responsables de las propiedades de los elementos y compuestos. En el siguiente mapa se muestran los tipos de enlace y algunas de las propiedades que generan. Pongámos especial atención en el enlace metálico.



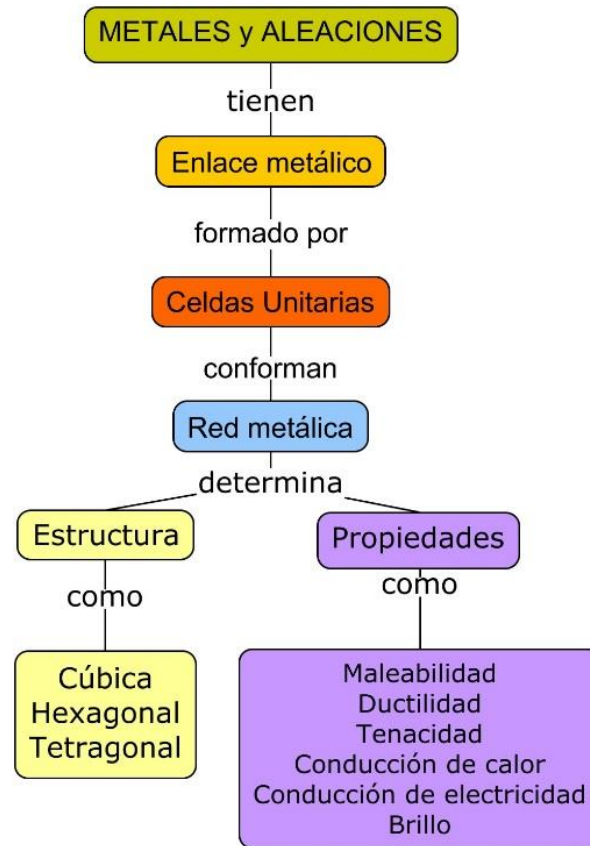
Solo algunos compuestos presentan enlaces que llamaremos “ideales” iónico, covalente y metálico, debemos saber que la mayoría de los compuestos no están dentro de estos en estos comportamientos ideales.



El tipo de enlace determina una serie de propiedades como las que se muestran a continuación



Ahora veamos lo relativo al enlace metálico

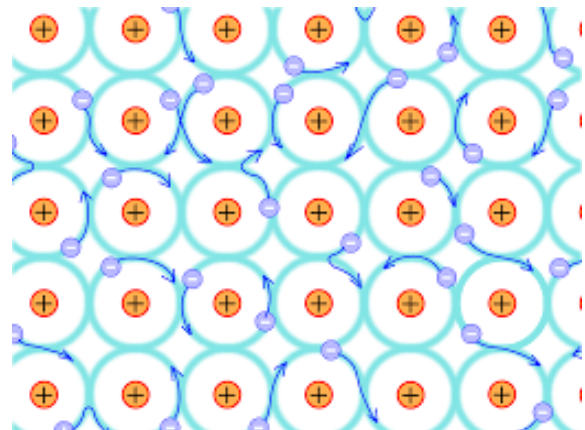


Modelo del mar o nube de electrones

Las fuerzas de repulsión entre los iones metálicos se minimizan por la deslocalización de los electrones externos.

Las fuerzas de repulsión entre electrones se minimizan por su movimiento.

Las fuerzas de atracción, entre los iones metálicos y los electrones, son predominantes y dan estabilidad a la estructura.

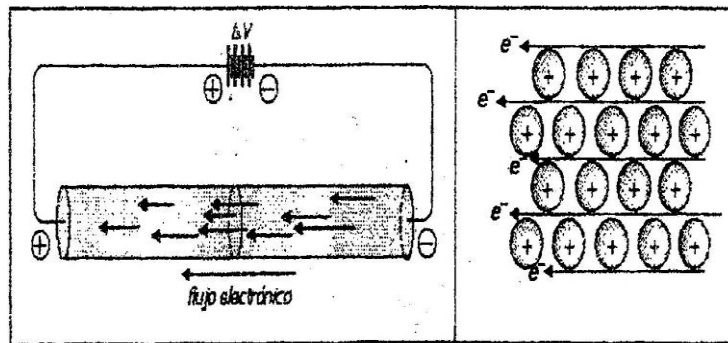


Expliquemos algunas de las propiedades de los metales mediante el modelo de enlace metálicos.

Conductividad Eléctrica

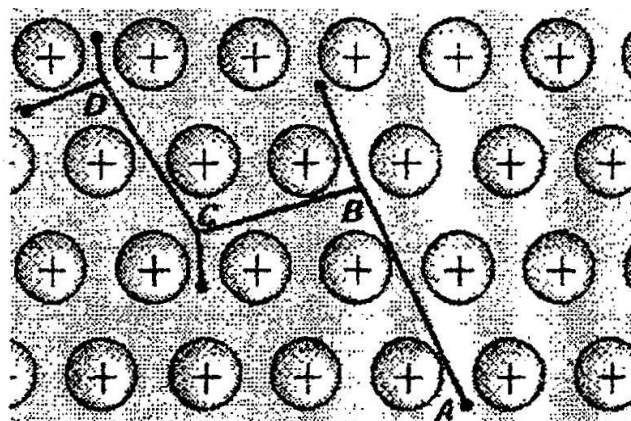
La electricidad es un flujo de electrones ocasionado por una diferencia de potencial. Los electrones pueden fluir en la dirección que impone el potencial ya que los más externos son móviles, también debido a la baja electronegatividad de los átomos metálicos.

Los electrones conductores de la electricidad pasan a través de los huecos o intersticios existentes entre los iones metálicos.



Conductividad térmica

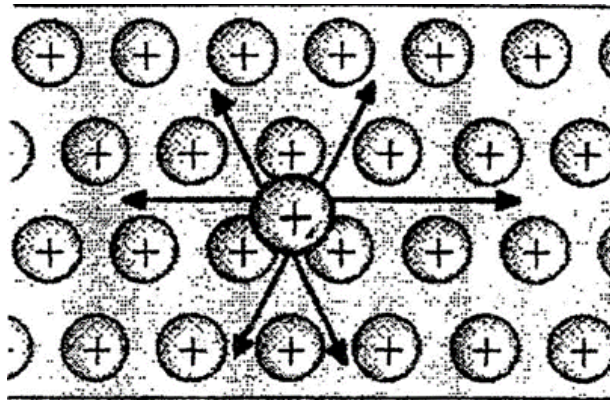
Los metales son buenos conductores del calor gracias a que los electrones móviles la transportan a través de la estructura cristalina, la energía calorífica de la fuente se transporta a otras zonas del metal, por un mecanismo de vibraciones. Los iones metálicos cercanos a la fuente de calor ganan energía y la transforman en vibraciones. Estas vibraciones producen otras en los iones metálicos vecinos y las de estos últimos hacen vibrar a otros que se encuentran más alejados.



Maleabilidad y Ductilidad

Los metales son maleables y dúctiles, pueden ser deformados plásticamente. Si los golpeamos o estiramos, se pueden transformar en láminas o alambres sin romperse. Esta propiedad se debe a que las estructuras cristalinas de los metales están formadas por planos de iones metálicos bien organizados, lo que implica la existencia de direcciones a través de las cuales los planos pueden resbalar.

El movimiento de los planos no implica la ruptura del metal ya que el mar de electrones continúa estando presente y con ello asegura la estabilidad de la estructura.



17-VA Video “Metales y enlace metálico” (Incluido en PowerPoint)

17-AB “Protocolo de Diseño de Actividad Experimental”

Protocolo de Diseño de Actividad Experimental y Reporte *		
1. Datos generales		
Institución: _____	Ciclo escolar: _____	
Asignatura: _____		
Profesor: _____		
Grupo: _____		
Fecha en que se realizará la actividad: _____	Horario: _____	
Unidad: _____	Aprendizaje: _____	
2. Equipo		
Integrantes		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
	<i>Apellido paterno</i>	<i>Apellido materno</i>
	<i>Nombre(s)</i>	
3. Planteamiento del problema. Escriban qué quieren probar o resolver, pueden hacerlo en forma de pregunta.		
4. Marco teórico. Coloquen los conceptos relacionados.		
5. Objetivo. Escriban de forma clara y breve el propósito de la actividad experimental, el objetivo está muy relacionado con el aprendizaje.		
6. Hipótesis. Respondan en forma breve lo que suponen será el resultado de la actividad experimental, basándose en el marco teórico.		
7. Material, equipo y sustancias. Enlisten los materiales y/o equipos que utilizarán, indicando cantidad y nombre. También enlisten las sustancias que requieren, indicando: cantidad, nombre y concentración. Incluyan la hoja de seguridad de las sustancias que van a emplear.		
8. Procedimiento. Describan de forma clara la secuencia de pasos a seguir para realizar el experimento, de tal manera que pueda ser seguido por ustedes o por otras personas. Determinen qué variables intervienen en el experimento; cuáles de estas variables las establece el equipo a la hora de diseñar el experimento (variables independientes) y cuáles de estas variables resultan de manipular a las variables independientes (variables dependientes).		
9. Precauciones Generales. Escriban que pasos del procedimiento o que sustancias de las empleadas requieren que se tomen precauciones especiales en su desarrollo o manejo.		
10. Desarrollo de Actividad Experimental		
11. Manejo y disposición de desechos. Escriban qué harán con las sustancias que sobraron y con los productos obtenidos en el experimento. Consideren que algunas sustancias pueden ser empleadas en experimentos posteriores.		
12. Presentación de resultados. Se indicará de qué manera presentarlos.		
13. Análisis de resultados y conclusiones. Interpreten los resultados y expliquen si su hipótesis era correcta o no, indiquen si hay alguna manera de mejorar el experimento y que hubiese sucedido si modificas alguna de las variables.		
14. Bibliografía consultada. Escriban los nombres de libros y páginas web consultadas con formato APA		

**Elaborado por Grupo de trabajo para el proceso de instrumentación, seguimiento y evaluación del programa de estudio de Química I y II del CEH Naucalpan.*

17-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

17-EB Rúbrica de diseño de actividad experimental

Actividad en equipo. Diseñar un experimento para observar alguna de las propiedades de los metales*, siguiendo el “Protocolo de Diseño de Actividad Experimental”.

Criterio	Bien	Regular	Insuficiente
Datos Generales	El equipo incluye la totalidad de los datos generales solicitados en el protocolo.	El equipo omite algunos de los datos generales solicitados en el protocolo	El equipo omite la mayoría de los datos generales solicitados en el protocolo
Planteamiento del problema	Escriben claramente que quieren probar o resolver.	Escriben que quieren probar o resolver, con algunas inconsistencias.	No escriben o no se entiende lo que quieren probar o resolver.
Marco teórico	Definen todos los conceptos, teorías y leyes involucrados en la solución del problema planteado.	Definen algunos de los conceptos, teorías y leyes involucrados en la solución del problema planteado.	No definen los conceptos, teorías y leyes involucrados en la solución del problema planteado.
Objetivo	Escriben en forma clara y breve el propósito de la actividad experimental.	Escriben en forma incompleta el propósito de la actividad experimental.	No escriben en forma incompleta el propósito de la actividad experimental.
Hipótesis	Plantean en forma concisa lo que suponen será el resultado de la actividad experimental.	El planteamiento de lo que suponen será el resultado de la actividad experimental no concuerda con la actividad a realizar.	No suponen el resultado de la actividad experimental
Material, equipo y sustancias	Indican la totalidad de los materiales, equipos y sustancias que se utilizarán y en cantidades adecuadas	Indican la mayoría de los materiales, equipos y sustancias que se utilizarán, pero omiten algunos.	Omiten indicar 3 o más de los materiales, equipos y sustancias que se utilizarán.
Procedimiento	Describen el procedimiento de actividad experimental de manera clara, con una secuencia adecuada.	Omiten algunos pasos del procedimiento de actividad experimental, pero la secuencia de su procedimiento es adecuada.	Omiten algunos pasos del procedimiento de actividad experimental y la secuencia de su procedimiento es inadecuada.
Precauciones Generales	Anotan las precauciones generales que se deben tomar con sustancias y materiales.	Omiten alguna de las precauciones generales que se deben tomar con sustancias y materiales.	No mencionan las precauciones generales que se deben tomar con sustancias y materiales.
Manejo y disposición de desechos	Escriben qué harán con las sustancias que sobraron y con los productos obtenidos en el experimento. Considerando que algunas sustancias pueden ser empleadas en experimentos posteriores.	Escriben qué harán con las sustancias que sobraron y con los productos obtenidos en el experimento, pero no toman en cuenta que algunas sustancias pueden ser empleadas en experimentos posteriores.	No consideran el manejo de las sustancias que sobraron y con los productos obtenidos en el experimento.
Presentación de resultados	Presentan los resultados de la manera indicada.	Presentan los resultados en forma desorganizada.	Presentan los resultados de forma incompleta.
Análisis de resultados y conclusiones	Interpretan los resultados y explican si su hipótesis era correcta o no, indican si hay	Interpretan los resultados y explican si su hipótesis era correcta o no, pero no	No interpretan los resultados ni explican si su hipótesis era correcta o no, tampoco

	alguna manera de mejorar el experimento y que hubiese sucedido si modificaran alguna de las variables.	indican si hay alguna manera de mejorar el experimento y que hubiese sucedido si modificaran alguna de las variables.	indican si hay alguna manera de mejorar el experimento y que hubiese sucedido si modificaran alguna de las variables.
Bibliografía consultada	Anotan los libros y páginas web consultados en formato APA	Anotan los libros y páginas web consultados en formato diferente a APA	No anotan la bibliografía consultada.

ANEXOS-SESIÓN 18

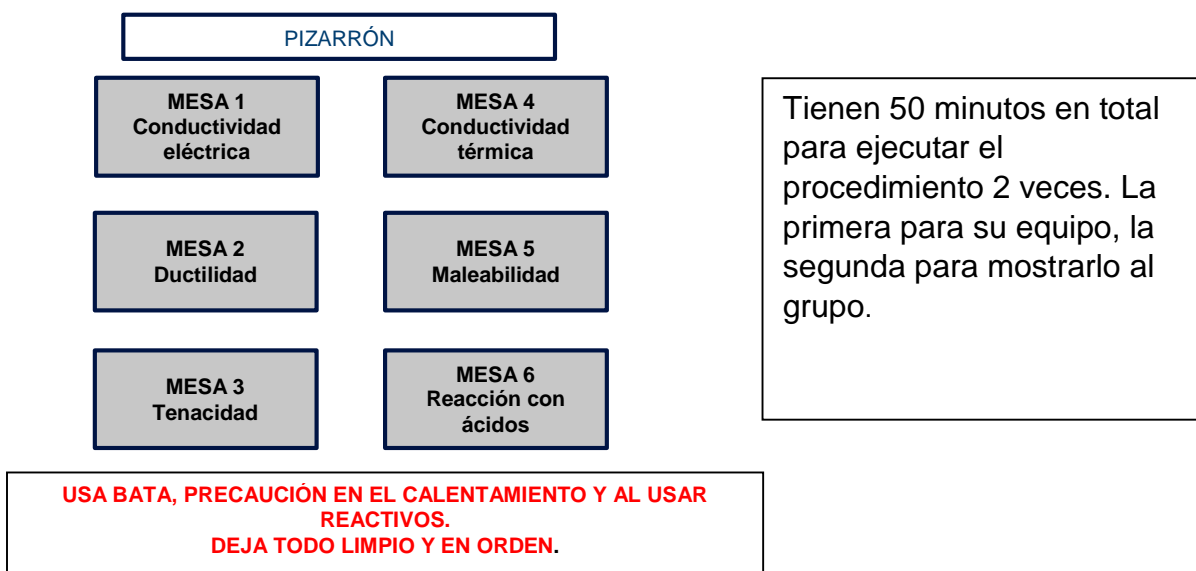
Aprendizaje 10. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 3.

Diseña un experimento para observar algunas de las propiedades físicas de los metales, y explica algunas de ellas, a partir del modelo de enlace metálico. (N3)

<Parte 2>

18-PP [Presentaciones PP\18-PP.pptx](#)

18-AA Ubicación de los experimentos e indicaciones generales



* NOTA: Previamente los alumnos entregaron al técnico laboratorista la lista de materiales y sustancias que emplean en la práctica

Tarea 18. Completar el "Protocolo de Diseño de Actividad Experimental" y enviar por correo. Buscar información sobre el caso de investigación asignado a cada equipo. (Notas periodísticas).

18-EB Rúbrica de realización de actividad experimental.

Actividad en equipo. Ejecutar procedimiento de actividad experimental asignado en 2 ocasiones (para su equipo y demostrativo para el grupo).

CATEGORÍA	Bien	Regular	Insuficiente
Medidas de seguridad	Usan bata y manipulan con cuidado el equipo y las sustancias.	Usan bata, algunos de los miembros del equipo son descuidados en el manejo de materiales y equipo	Algunos de los miembros del equipo olvidaron la bata y son descuidados en el manejo de materiales y equipo
Material de laboratorio	Conocen y nombran la totalidad de los materiales, equipos y sustancias que utilizarán	Indican la mayoría de los materiales, equipos y sustancias que se utilizarán, pero omiten algunos.	Omiten indicar 3 o más de los materiales, equipos y sustancias que se utilizarán.
Hipótesis	Plantean en forma concisa lo que suponen será el resultado de la actividad experimental.	El planteamiento de lo que suponen será el resultado de la actividad experimental no concuerda con la actividad a realizar.	No hacen el planteamiento de lo que suponen será el resultado de la actividad experimental.
Destreza en el manejo de material y equipo de laboratorio.	Manipulan con destreza el material y equipo de laboratorio	Alguno de los miembros del equipo no sabe manipular el material y equipo de laboratorio.	Varios de los miembros del equipo no saben manipular el material y equipo de laboratorio.
Procedimiento experimental	Realizan el procedimiento experimental de manera organizada y ordenada.	Realizan el procedimiento experimental de manera desorganizada.	Realizan el procedimiento experimental de manera desorganizada y desordenada.
Observación	Están atentos a los fenómenos que ocurren durante el experimento y anotan sus observaciones.	Están atentos a los fenómenos que ocurren durante el experimento pero no anotan sus observaciones.	Se distraen durante la realización de la actividad experimental.
Destreza en el manejo de material y equipo de laboratorio.	Manipulan con destreza el material y equipo de laboratorio	Alguno de los miembros del equipo no sabe manipular el material y equipo de laboratorio.	Varios de los miembros del equipo no saben manipular el material y equipo de laboratorio.
Registro de observaciones	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera organizada	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera desorganizada.	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera desorganizada.
Limpieza del área de trabajo.	Limpian el área de trabajo al terminar el experimento y entregan el material limpio.	Limpian el área de trabajo al terminar el experimento pero entregan el material sucio.	Dejan sucia el área de trabajo.

18-EC Rúbrica de elaboración de reporte

CATEGORÍA	Bien	Regular	Insuficiente
1 Datos Generales	Incluye el nombre de la actividad realizada, los nombres de los integrantes iniciando con el apellido paterno y el grupo al que pertenecen.	Incluye el nombre de la actividad realizada, los nombres de los integrantes del equipo están incompletos y/u omitieron el dato del grupo.	Los datos del nombre de la actividad experimental o de los integrantes del equipo están incompletos.
2 Procedimiento	La secuencia o diagrama sintetiza la actividad experimental	La secuencia o diagrama omite algunos pasos de la actividad experimental	La secuencia o diagrama está incompleta y/o no sintetiza la actividad experimental
3 Hipótesis experimental	La hipótesis predice los resultados de la actividad experimental y relaciona las variables.	La hipótesis predice los resultados de la actividad experimental pero no relaciona las variables.	La hipótesis no predice los resultados de la actividad experimental.
4 Registro de acontecimientos	Las observaciones realizadas y los datos obtenidos durante el experimento se presentan completos y organizados	Las observaciones realizadas y los datos obtenidos durante el experimento se presentan incompletos	Las observaciones realizadas y los datos obtenidos durante el experimento se presentan incompletos y desorganizados
5 Conceptos	Los principales conceptos relativos a la actividad experimental se encuentran relacionados en un mapa conceptual	Los principales conceptos relativos a la actividad experimental se encuentran enlistados	Los principales conceptos relativos a la actividad experimental no se mencionan
6 Transformaciones	Las pautas y regularidades que resultan del análisis de los registros establecen la relación entre las variables.	Las pautas o regularidades que resultan del análisis de los registros no son claras	Las pautas o regularidades que resultan del análisis de los registros no se mencionan
7 Teoría	Las teorías o reglas relacionadas con la actividad experimental se mencionan correctamente	Las teorías o reglas relacionadas con la actividad experimental se mencionan incompletas	Las teorías o reglas relacionadas con la actividad experimental no se mencionan
8 Conclusiones	Las conclusiones dan respuesta a la pregunta central, están relacionadas con la teoría y se hacen afirmaciones de valor	Las conclusiones dan respuesta a la pregunta central, no están relacionadas con la teoría y no se hacen afirmaciones de valor	Las conclusiones no dan respuesta a la pregunta central, no están relacionadas con la teoría y no se hacen afirmaciones de valor

Actividad en equipo. Realizar el análisis de resultados de la actividad experimental y elaborar conclusiones. Completar el “Protocolo de Diseño de Actividad Experimental”.

ANEXOS-SESIÓN 19

Aprendizaje 11. Habilidades, Actitudes. Nivel Cognitivo 3.

Elabora argumentos que justifican la necesidad que tiene la sociedad de regular las actividades mineras, al contrastar el impacto económico y ambiental de la explotación de minerales en algunas comunidades del país, a partir del análisis crítico de documentos que ubican las problemáticas relacionadas con el tema.

19-PP [Presentaciones PP\19-PP.pptx](#)

Elaborar presentación PowerPoint del tema asignado y del que ya deben traer notas periodísticas que indagaron en internet, preferentemente de periódicos locales.

Caso Peñoles en Torreón Coahuila

Caso Grupo México y Derrame en Río Sonora

Caso de Cerro de San Pedro en San Luis Potosí

Caso de la localidad de Chicomuselo en Chiapas

Caso los Cardones Baja California Sur

Coltán en el Congo, África

19-AA Indicaciones sobre el contenido de las diapositivas de la presentación PowerPoint.

Nombre del periódico, fecha, responsable de la publicación y liga de internet.

Presentar las siguientes diapositivas

- Mapa de ubicación
- Minerales que se explotan.
- Usos de los minerales que se explotan
- Problemática
 - Datos del impacto ambiental
 - Datos del impacto económico
- Argumentos que justifican la necesidad que tiene la sociedad mexicana de regular las actividades mineras basándose en este caso

Pueden utilizar videos cortos o imágenes para mostrar la problemática

Tiempo máximo de exposición por equipo 5 minutos

Tiempo de preguntas y reflexión 3 minutos.

19-EB Lista de cotejo de exposición

Actividad en equipo. Exponer presentación PowerPoint de casos relacionados con la industria minera, haciendo énfasis en los impactos ambiental y económico de la explotación minera.

Expositor (nombre)		1 _____	2 _____	3 _____	4 _____	Observaciones
Criterio a evaluar						
Momento de exposición	Muletillas					
	Tono de voz					
	Orden lógico					
	Creatividad en diapositivas					
	Integración					
Contenido	Mapa de ubicación					
	Minerales que se explotan					
	Usos de los minerales que se explotan					
	Problemática					
	Datos del impacto ambiental Datos del impacto económico					
	Argumentos que justifican la necesidad que tiene la sociedad mexicana de regular las actividades mineras basándose en este caso					

Escribe Si o No en caso de que cumpla con la observación o sea un faltante

iv. Anexos Unidad III. Sesiones 21 a 32

ANEXOS-SESIÓN 21

A1. Conceptos, Habilidades, Valores. Nivel Cognitivo 3 (sugerido).

Reconoce las dificultades de rendimiento de la reacción que tuvo en sus inicios la producción de amoníaco y otros productos estratégicos al analizar información y elaborar un proyecto relacionado con la industria de los fertilizantes.

21-PP [Presentaciones PP\21-PP.pptx](#)

21-AA Texto “Fertilizantes”

FERTILIZANTES 1 (Cárdenas A. (2001). *Introducción a la química en la Industria. México: UNAM CCH Naucalpan*).

Durante miles de años, las tasas de natalidad y mortalidad de los humanos fueron prácticamente iguales de tal forma que el crecimiento de la población era casi nulo. Sin embargo, a partir del siglo XVIII los científicos comenzaron a lograr avances que redujeron la tasa de mortalidad, lo que tuvo por consecuencia que se incrementara la población mundial. La aplicación de vacunas, el empleo de antisépticos, el descubrimiento de que los microorganismos provocaban enfermedades, el descubrimiento y síntesis de antibióticos, son sólo algunos de los avances logrados en medicina que favorecieron el crecimiento de la población.

Actualmente la población mundial supera los 7,600 millones de personas¹, un número verdaderamente grande, que implica algunos problemas. Por la naturaleza de la temática a desarrollar, destacaremos la necesidad de alimentarla. Efectivamente, debemos alimentar adecuadamente a una población en continuo crecimiento. Para ello, es muy importante cultivar la tierra y distribuir adecuadamente lo cosechado. Los agricultores modernos pueden levantar las enormes cosechas que necesitamos gracias a que practican la denominada agricultura intensiva, la que implica el empleo de semillas mejoradas, fertilizantes químicos, herbicidas, insecticidas y maquinaria. El empleo de los fertilizantes químicos ha tenido un papel muy destacado. Su utilización ha crecido a la par que la población a partir de la segunda mitad del siglo XX.

La finalidad de los fertilizantes es la de proveer a las plantas en crecimiento los nutrientes que requieren. Ellos se dividen en primarios (nitrógeno, fósforo y potasio); secundarios (calcio, magnesio y azufre) y menores o micronutrientes (hierro, manganeso, cobre, cinc, boro y molibdeno). Sobre todo los primarios se encuentran en los fertilizantes, formando parte de compuestos solubles en agua. Una vez disueltos en la disolución del suelo, las raíces de las plantas pueden absorberlos y luego transformarlos en otras sustancias vitales para ellas. Por ejemplo, el nitrógeno, que forma parte de sales amonio o nitrato, se emplea en la formación de proteínas y clorofila. El fósforo, que se aplica como fosfato, forma parte de los ácidos nucleicos y los fosfolípidos. El potasio no forma parte de las sustancias constituyentes de las plantas (proteínas, carbohidratos, lípidos), sin embargo, imparte mayor vigor y resistencia a las enfermedades.

Grandes cantidades de fertilizantes se destinan al cultivo de cereales. Más del 70 % de la tierra cultivable se reserva para granos (trigo, maíz, arroz,...), los que sirven para consumo humano o de ganado, que luego también consumiremos. Este sólo hecho indica la importancia que tienen los fertilizantes en nuestras vidas. Sin embargo, hay más ya que se destinan a otros cultivos. Por ejemplo, al del algodón, que luego servirá para confeccionar textiles y con ellos prendas de vestir diversas; al de la caña azúcar, parte de la cual se destina a la fabricación de alcohol; al de la cebada, con la que se produce cerveza; a la del tabaco, para luego fabricar cigarrillos, etcétera.

Estrictamente hablando, los fertilizantes son sustancias o mezclas de ellas que hacen más productivos huertos y campos de cultivo ya que ayudan al crecimiento de árboles y plantas al proporcionarles los nutrientes que necesitan. Por supuesto, si el suelo contiene tales nutrientes, no es necesario fertilizarlo. Sin embargo, debido al cultivo intensivo que actualmente practicamos, los suelos se empobrecen, lo que hace necesario la utilización de estas sustancias.

Los fertilizantes, también conocidos como abonos, se pueden dividir en dos grandes grupos: los orgánicos y los inorgánicos o químicos. A su vez, el primer grupo se subdivide, según su origen, en animal y vegetal. Los fertilizantes químicos se dividen según el nutriente principal que contienen en nitrogenados, fosfatados y potásicos.

Los fertilizantes son importantes para las naciones ya que ayudan a alimentar a su población. También garantizan su independencia con respecto a otras naciones

¿A qué se debe el crecimiento de la población a partir del S XVIII?

¿Cuál es la función de los nutrientes NPK?

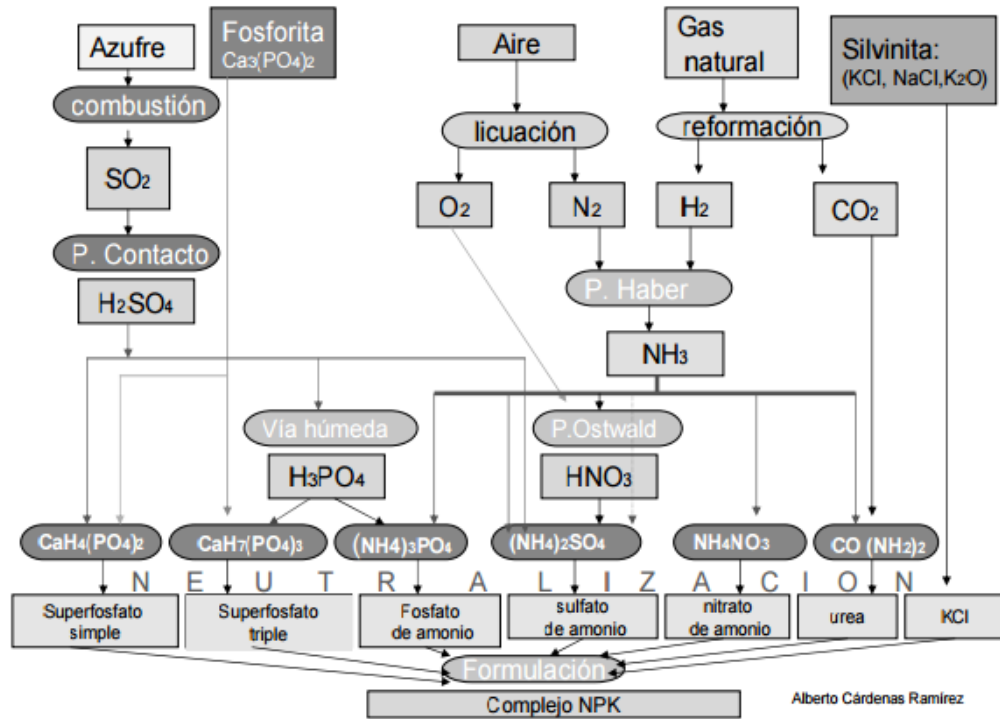
¿Qué es un fertilizante? ¿Cuáles son los tipos de fertilizantes que se abordan en esta lectura?

FERTILIZANTES 2 (Cárdenas A. (2001). Introducción a la química en la Industria. México: UNAM CCH Naucalpan).

Los fertilizantes los produce la industria química, estando entre los productos químicos funcionales que más impacto tienen sobre la economía de las naciones. Se les requiere en tan grandes proporciones que se encuentran entre las sustancias que más se producen, siendo sus volúmenes de producción de millones de toneladas anuales. Por ejemplo, nuestra nación produjo más de tres millones de toneladas de fertilizantes nitrogenados durante 1998.

Las materias primas para la fabricación de fertilizantes son recursos naturales como el aire, gas natural y minerales no-metálicos. Tales recursos los van transformando las industrias químicas hasta lograr la fabricación de los fertilizantes que se emplearán en los campos de cultivo. Las materias primas son transformadas en gases industriales como dióxido de azufre, SO_2 , nitrógeno, N_2 , hidrógeno, H_2 , etcétera. Con ellos luego se fabrican los ácidos sulfúrico, H_2SO_4 , fosfórico, H_3PO_4 , y nítrico, HNO_3 , así como la base amoníaco, NH_3 . Con éstos intermediarios químicos se fabrican fertilizantes simples nitrogenados y fosfatados. Finalmente se les mezcla para generar los fertilizantes complejos NPK. En México, se han llegado a producir los fertilizantes superfosfato simple, superfosfato triple, fosfato diamónico, amoníaco, sulfato de amonio, nitrato de amonio y urea.

CADENAS PRODUCTIVAS PARA LA FABRICACIÓN DE FERTILIZANTES



El que nuestra nación pudiera llegar a fabricar fertilizantes implicó un enorme esfuerzo. A la par que construyó plantas químicas para producir fertilizantes, tuvo que organizar su industria química básica para la producción de intermediarios como ácido sulfúrico y el amoníaco

¿Cuáles son los recursos naturales que se emplean en la producción de fertilizantes?

¿Cuáles son intermediarios en la producción de fertilizantes?

¿Cuáles son los nombres y fórmulas de los fertilizantes?

FERTILIZANTES 3 (Cárdenas A. (2001). Introducción a la química en la Industria. México: UNAM CCH Naucalpan).

A nivel mundial, los fertilizantes comenzaron a utilizarse en grandes volúmenes desde mediados del siglo XIX. Inicialmente se empleaba harina de hueso, guano y nitro de Chile. La industria de los fertilizantes era muy simple. Tanto el guano como el nitro se importaban de naciones como Bolivia, Perú y Chile, donde previamente sólo se les había beneficiado (concentrado). La elaboración de harina de hueso requería de la fabricación de ácido sulfúrico, ya que el hueso molido se trataba con esta sustancia en digestores de ladrillo. Para 1850, el hueso fue sustituido por minerales fosfato como la roca fosfórica, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. La demanda de fertilizantes tuvo un crecimiento explosivo a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX, los que se volvieron indispensables en las prácticas agrícolas. A principios del Siglo XX las naciones industrializadas se preocuparon por su dependencia para el abasto de fertilizantes nitrogenados (guano y nitro) de Sudamérica y buscaron un método para la fabricación de ellos a partir del nitrógeno del aire.

Fue el proceso Haber—Bosh, desarrollado en la década de 1910 y que estudiaremos más adelante, el que permitió la síntesis de amoníaco y, a partir de él, la de ácido nítrico y de fertilizantes nitrogenados sintéticos, la que marcó el rumbo actual en la fabricación de fertilizantes.

Mientras estos desarrollos se realizaban, México permanecía librando luchas internas que no le permitieron estar al tanto de tales avances. Será hasta la década de 1940 cuando se dan los primeros pasos firmes por industrializarse y con ello, por producir fertilizantes químicos para incrementar la producción del campo. Por aquellos años, México se encontraba sin la infraestructura industrial necesaria. Las plantas químicas existentes eran muy modestas, incapaces de generar los insumos para la producción de fertilizantes. Sólo contaba con algunas plantas capaces de producir ácido sulfúrico, que no alcanzaban a cubrir la demanda existente de él. Así, hubo que comenzar la producción de fertilizantes sintéticos prácticamente desde cero y no siempre avanzando en la mejor dirección.

El nacimiento de la industria de los abonos artificiales se origina en México con la fabricación de superfosfato de calcio proveniente del tratamiento del hueso con ácido sulfúrico. La casa Beick & Felix que poseía a la fábrica de ácidos de la Viga, comenzó la producción del superfosfato en la segunda década del siglo XX. Su volumen de producción fue modesto, incapaz de satisfacer la demanda existente de este producto, sobre todo para los campos de maíz.

La primera empresa productora de sulfato de amonio en el país fue la Mexican Zinc Co. La producción era de una 3000 toneladas anuales que en los 40's no alcanzaba a satisfacer la demanda nacional (satisfacía el 60 % de ella),

El estado mexicano comienza a preocuparse por el problema de hacer más productivo el campo durante el régimen de Lázaro Cárdenas. Así, en 1937, por acuerdo presidencial se crea la Comisión Nacional para el Estudio y Fomento de la Utilización de Fertilizantes Nacionales, que entre sus funciones tenía la localización y estudio químico de los fertilizantes, establecimiento de campos experimentales, fomento y distribución de los fertilizantes por medio de cooperativas, control de composición y por último, la exportación, en caso de excedentes. En 1940 se transfieren estas funciones a la Comisión de Fomento Minero.

En 1943 se crea la empresa estatal Guanos y Fertilizantes de México, S.A., Guanomex. Su objetivo era la explotación, producción, venta de guano y fertilizantes, la producción de elementos industriales para la agricultura y la distribución y venta de los mismos,

Guanomex inició aportando al consumo nacional guano de aves marinas y prontamente inició la construcción de una fábrica de superfosfato en San Luis Potosí, lo que a su vez implicó la construcción de otra fábrica para la producción de ácido sulfúrico. La roca fosfórica se importaba de la Florida, USA, y desembarcaba en Tampico. El azufre provenía de los yacimientos de Cerritos, S.L.P. La unidad de S.L.P. fue inaugurada en 1947 y clausurada durante 1986. Su capacidad anual era de 25,000 toneladas.

Por las mismas fechas Guanomex construía la unidad S.L.P y la unidad México para producir harina de hueso. La harina contenía 27 % de pentóxido de fósforo y alrededor de 1 % de nitrógeno. Una tercera unidad se estableció en 1948, en Guadalajara, Jalisco, para beneficiar guanos y producir mezclas. Estos esfuerzos no lograron satisfacer la demanda nacional de fertilizantes.

Medio siglo después de que la demanda mundial de guano alcanzara su clímax, Guanos y Fertilizantes de México S.A. hace de la explotación del guano su principal actividad, cuando la poderosa industria del amoníaco sintético y sus derivados habían derrotado a los fertilizantes naturales en los mercados de mayor consumo. Pocos años después esta política se cambió motivada

por la preferencia de los consumidores por los fertilizantes nitrogenados y por la escasa producción alcanzada de guano (de unas 2000 toneladas anuales). En 1948 se ampliaron las funciones de Guanomex con lo que pudo fabricar fertilizantes químicos sintéticos.

En 1951 se inaugura la unidad Cuautitlán con una planta de amoniaco anhidro mediante el proceso Haber-Bosh, otra de ácido sulfúrico mediante el proceso de contacto y la de sulfato de amonio mediante el proceso *chemico*. Las materias primas, azufre y gas natural, derivados del petróleo, procedían de Poza Rica, Veracruz. México ingresaba así a la producción sintética de fertilizantes nitrogenados a gran escala y fundaba la planta más moderna del país. Dio un salto tecnológico al pasar de la simple producción de superfosfato a la síntesis de amoniaco. En 1985 se cierra la unidad por ser muy contaminante. En ese momento producía el 18 % del total de los fertilizantes del país.

En los años siguientes se construirían otras plantas para la producción de fertilizantes. En el norte del país, en Monclova, Coahuila, se construyó una planta para fabricar nitrato de amonio y para generar mezclas NPK. En Minatitlán, Veracruz, se construyó otra similar. En Coatzacoalcos, Veracruz, se construyó una planta que inicialmente producía superfosfato triple, que luego se transformó a fosfato de amonio.

En 1978 Guanomex se transformó en Fertilizantes Mexicanos, S.A. (Fertimex), para mejorar su organización y realizar un ambicioso programa de expansión que abarcaba la construcción de grandes complejos industriales. La crisis por la que pocos años después atravesó México y el cambio en la política nacional respecto al papel del estado mexicano como administrador de empresas, impidió el logro de los planes de Fertimex. Así, las plantas que se consideraron obsoletas se cerraron de forma definitiva entre 1983 y 1986 y se llevó a cabo la privatización de Fertimex entre 1991 y 1992.

Actualmente y a pesar de los cambios que ha sufrido la industria de los fertilizantes, aún no hemos alcanzado la autosuficiencia en sus productos. Desde 1988 se estimó que la cantidad de fertilizantes necesaria era de 10 millones de toneladas anuales. La producción actual es de poco más de 2 millones de toneladas, lo que indica un gran rezago en esta materia.

¿Cuáles son los primeros fertilizantes empleados a nivel mundial y de dónde provenían?

Hagan una línea del tiempo de la producción de fertilizantes en México que contenga: año, empresa y producto o dato importante

FERTILIZANTES 4 (SIAP con datos de Banxico, FAO, SAGARPA y Fertilizantes, el alimento de nuestros alimentos; Manejo de fertilizantes químicos y orgánicos)

Fertilizantes: alimentos de nuestros alimentos

El uso controlado y eficiente del suelo es la mayor apuesta por la productividad del campo. Los fertilizantes, sustancias que proporcionan nutrientes a las plantas y mejoran los suelos, son el medio más efectivo para incrementar los rendimientos de los cultivos y mejorar la calidad de los alimentos.

El uso de fertilizantes es actualmente responsable de 50 % del suministro mundial de alimentos.

Existen tres tipos de fertilizantes: los inorgánicos, que son sintetizados químicamente; los orgánicos, amigables al medio ambiente; y, los biofertilizantes, que son las bacterias, hongos y otros aditivos biológicos, convenientemente inoculados.

Estos últimos son considerados como una nueva etapa en la evolución de los fertilizantes agrícolas y la piedra angular de la productividad futura (no hay que perder de vista que para el año 2050 la humanidad deberá producir 60 % más alimentos).

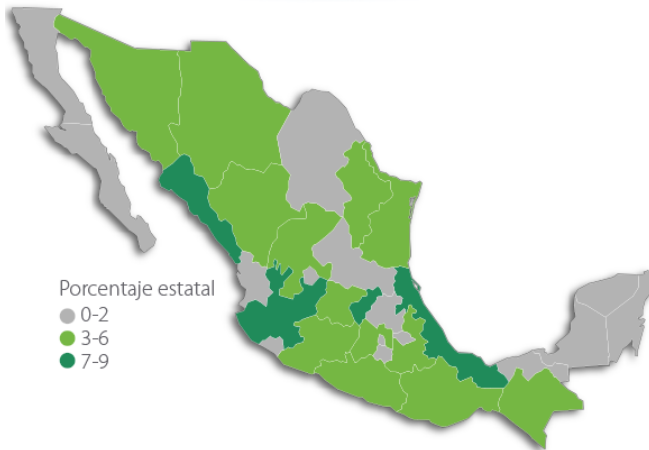
TIPOS DE FERTILIZANTES



Fertilizantes en México

De las 22 millones de hectáreas agrícolas en el país, 14 millones se encuentran fertilizados químicamente.

SUPERFICIE FERTILIZADA CON QUÍMICOS



Jalisco, Sinaloa y Veracruz son los principales consumidores de fertilizantes. Quince estados tienen entre 0 y 2 % de superficie fertilizada con químicos. Cabe señalar que México es deficitario en la producción de fertilizantes: seis de cada diez toneladas provinieron de la importación.

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE FERTILIZANTES EN MÉXICO, 2007-2012



Biofertilizante hecho en México

(Óscar Rodríguez, recuperado de http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/29/ojodemosca_29.pdf)

En términos generales, los seres humanos obtenemos nitrógeno a través del consumo de carne, huevo, leche y sus derivados, así como de algunos productos vegetales ricos en proteínas como las leguminosas (frijol, chícharo y haba), y en menor cantidad de cereales como el maíz y el trigo. Nuestra fuente natural de nitrógeno depende, en gran medida, de nuestra capacidad de producción de estos productos agrícolas. A raíz de la llamada revolución verde, iniciada en los años sesenta, el uso de fertilizantes químicos —sobre todo los nitrogenados— ha sido el método más exitoso para aumentar la producción de estos alimentos. Sin embargo, los costos económicos y ecológicos han conducido a cuestionar su uso. Del total del fertilizante aplicado en los cultivos sólo se aprovecha del 50 al 60 % y una parte importante de éste pasa a los mantos acuíferos, con la consecuente contaminación de ríos, lagos y aguas subterráneas. Además, los gases tóxicos que se desprenden de los fertilizantes, como los óxidos de nitrógeno, dañan la capa de ozono. Recientemente, el doctor Jesús Caballero-Mellado, investigador del Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno de la UNAM, proporcionó el material biológico, así como la asesoría para la fabricación de un biofertilizante dirigido a los cultivos de maíz, trigo, sorgo y cebada. Este proyecto de investigación se realizó en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, por conducto de su Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (SAGARINIFAP) y la Fundación Mexicana para la Investigación Agropecuaria y Forestal. El biofertilizante consiste en un cultivo de bacterias del género *Azospirillum*, mezcladas en un soporte inerte, lo cual permite su fácil manejo en zonas rurales. Las bacterias han sido seleccionadas por su capacidad para estimular el crecimiento de las plantas y aumentar el rendimiento de los cultivos. Es importante recalcar que este fertilizante no contamina las zonas donde se utiliza. En 1999 se aplicó el biofertilizante en alrededor de medio millón de hectáreas de maíz, trigo y otros cereales, y se obtuvieron rendimientos mayores en el rango de 11 a 95 %, con un incremento promedio de 26 % entre los diferentes cultivos. En el año 2000, el uso del biofertilizante por parte de los campesinos y de otros productores aumentó a cerca de un millón y medio de hectáreas. Este año continuará el programa y el CIFN-UNAM seguirá aportando sus conocimientos en beneficio de los productores mexicanos.

¿Cuáles son los tipos de fertilizantes que se abordan en esta lectura?

¿Qué porcentaje de los fertilizantes que se consumen en el país son de producción nacional?

¿Quién desarrolló el biofertilizante hecho en México (1999), en que consiste y cuáles son sus ventajas?

21-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

21-EB Lista de cotejo de técnica de rompecabezas.

Actividad en equipo. Leer la parte del texto “Fertilizantes” que le fue asignada al equipo, para que cada miembro elabore una lámina semejante que contenga las ideas principales, las cuales expondrán a miembros de los otros equipos, en nuevos equipos formados por un miembro de cada uno de los equipos iniciales. Cada persona tendrá anotadas las ideas principales de las partes del texto que expongan los compañeros de los otros equipos para finalmente elaborar conclusiones sobre el texto completo.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
Extraer ideas principales del texto.			
Elaborar láminas para exponer el contenido del texto.			
Realizar exposiciones simultáneas sobre el contenido del texto.			
Anotar los datos relevantes de las exposiciones de los compañeros.			
Elaborar conclusiones.			

21-EC Bitácora COL

Actividad individual. Organizar las ideas y motivar la autorregulación, después de haber trabajado la técnica de rompecabezas.

BITÁCORA COL (Comprensión Ordenada del Lenguaje)

¿Qué pasó?	¿Qué sentí?	¿Qué aprendí?

21-ED Lista de cotejo de plenaria.

Actividad en equipo. Elaborar en plenaria conclusiones sobre el concepto y clasificación de los fertilizantes.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
El estudiante que toma la palabra habla claro y fuerte sobre el tema.			
El estudiante que toma la palabra conoce el tema.			
Los estudiantes muestran respeto y atienden al compañero que está hablando.			
Los estudiantes participan con entusiasmo y conocimiento del tema.			
Los estudiantes reconocen de manera consensuada el logro alcanzado de los objetivos.			
La plenaria se realiza ordenadamente.			

ANEXOS-SESIÓN 22

A1. *Conceptos, Habilidades, Valores. Nivel Cognitivo 3 (sugerido)*

Reconoce las dificultades de rendimiento de la reacción que tuvo en sus inicios la producción de amoníaco y otros productos estratégicos al analizar información y elaborar un proyecto relacionado con la industria de los fertilizantes.

22-PP [Presentaciones PP\22-PP.pptx](#)

22-VA Video “100 años del Proceso Haber” (Incluido en PowerPoint)

22-EA CUESTIONARIO 1

¿Qué predicción hizo Sir William Crooks en el año 1898?

¿Qué compuesto se utilizaba como fertilizante en el mundo y de dónde provenía?

¿Qué llamado hizo Sir William Crooks a los químicos del mundo?

¿Cuál es el componente más importante de los fertilizantes?

¿Qué es la “fijación del nitrógeno”?

¿Cómo se puede romper de manera natural el triple enlace de la molécula de N_2 ?

22-EB CUESTIONARIO 2

¿Quién era Fritz Haber, en qué compuesto transformó el nitrógeno del aire, en qué año?

¿A qué empresa vendió Fritz Haber su invento y qué químico industrial lo recibió?

¿En qué año se inició la producción de amoníaco y cuál es el nombre del proceso?

¿Qué otros usos tiene el nitrógeno fijado?

22-EC CUESTIONARIO 3

¿Por qué la industria de los fertilizantes sintéticos es altamente contaminante?

¿Cómo ocurre el proceso de contaminación de los océanos debido al uso de fertilizantes?

¿Qué pasaría si se cerraran todas las empresas que emplean el proceso Haber-Bosch?

¿Cuál es la razón que los estadistas han determinado que se provocará una disminución de la población a partir del año 2100?

21-EC Bitácora COL

Actividad individual. Organizar las ideas y motivar la autorregulación, después de haber analizado el video “100 años del proceso Haber”

BITÁCORA COL (Comprensión Ordenada del Lenguaje)

¿Qué pasó?	¿Qué sentí?	¿Qué aprendí?

ANEXO-SESIÓN 23

Aprendizaje 2. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 2.

Comprende que las reacciones se llevan a cabo con diferente rapidez de acuerdo a la naturaleza de los reactivos y las condiciones de reacción al experimentar o analizar información.

23-PP [Presentaciones PP\23-PP.pptx](#)

23-AA Actividad Experimental

Factores que modifican la rapidez de Reacción.

Material

Por equipo:

- Gradilla con 6 tubos de ensayo
- Cronómetro

Para 3 equipos:

- 2 Vasos de precipitados de 250 ml
- Parrilla
- Termómetro

Reactivos

- Ácido clorhídrico 5 %V (en matraz Erlenmeyer con pipeta de 10 ml)
- Ácido clorhídrico 10 %V (en matraz Erlenmeyer con pipeta de 10 ml)
- Zinc en polvo
- Zinc en granalla
- Zinc en laminilla

Objetivo

Comprender que la rapidez de la reacción depende de la naturaleza de los reactivos y de las condiciones a que es sometida dicha reacción.

Fundamento Teórico

Las reacciones químicas se llevan a cabo con diferente rapidez, la variación del número de moles de sustancias reaccionantes que se transforman por unidad de tiempo puede ser mayor o menor dependiendo de:

- La naturaleza de las sustancias que reaccionan
- La concentración de dichas sustancias
- La temperatura
- La acción de catalizadores

En general puede decirse que la rapidez de una reacción aumenta al incrementar la superficie de contacto, al elevar la temperatura y al aumentar la concentración de los reactivos, debido a que se incrementan los choques entre partículas.

Procedimiento

1. Numera los tubos del 1 al 6
2. Agrega el reactivo A a todos los tubos de acuerdo a lo que indica la tabla
3. Agrega el reactivo B y toma el tiempo que tarda en consumirse el reactivo 2

Nota: El tubo 5 debe colocarse en baño maría a 35 °C en seguida de haber agregado el reactivo B. y el tubo 6 en baño maría a 55 °C en seguida de haber agregado el reactivo B.

Tubo #	Reactivo A	Reactivo B	Tiempo en que se consume el reactivo A (s)	Temperatura
1	0.1 g de granalla de Zn	1 ml de HCl al 5 % V		Ambiente
2	0.1 g de granalla de Zn	1 ml de HCl al 10 % V		Ambiente
3	1 laminilla de granalla de Zn	1 ml de HCl al 10 % V		Ambiente
4	0.1 g de polvo de Zn	1 ml de HCl al 10 % V		Ambiente
5	0.1 g de granalla de Zn	1 ml de HCl al 5 % V		Baño maría a 35 °C
6	0.1 g de granalla de Zn	1 ml de HCl al 5 % V		Baño maría a 55 °C

Resultados

Compara los resultados obtenidos en los tubos 1 y 2. Responde: ¿Qué condición se está variando?

Compara los resultados obtenidos en los tubos 2, 3 y 4. Responde: ¿Qué condición se está variando?

Compara los resultados obtenidos en los tubos 1, 5 y 6. Responde: ¿Qué condición se está variando?

El docente advierte sobre reacciones químicas de la vida cotidiana que se llevan a cabo con diferente rapidez.

Reacción entre agua y sodio. Respiración. Descomposición de alimentos.

Oxidación de hierro. Formación de minerales

El docente explica que factores afectan la velocidad de reacción.

Naturaleza de los reactivos. Concentración de los reactivos. Superficie de contacto.

Temperatura y presión. Presencia de catalizadores.

23-EC CUESTIONARIO PARA LA ELABORACIÓN DE HIPÓTESIS

¿Qué se oxidará más pronto: un tornillo de hierro o uno de aluminio?

¿Qué reaccionará más rápido: granalla de zinc con ácido o una disolución que contiene cationes de Zn con ácido?

¿Qué reaccionará más rápido: granalla de Zn con HCl al 5 % V o granalla de Zn con HCl al 10 % V?

¿Qué reaccionará más rápido: una laminilla de Zn con HCl al 10% V, granalla de Zn con HCl al 10 % V o polvo de Zn con HCl al 10 % V?

¿Qué reaccionará más rápido: granalla de Zn con HCl al 5% V a temperatura ambiente o granalla de Zn con HCl al 5% V a 50 °C?

23-AB Indicaciones para construir gráficas

Redactar en equipo una cuartilla en la que describan el procedimiento realizado, la reacción efectuada, las condiciones de reacción que se variaron en el experimento y los resultados obtenidos al variar las condiciones.

Elaborar 3 gráficas

- Gráfica 1 Concentración de B vs tiempo
- Gráfica 2 Superficie de contacto de A vs tiempo
- Gráfica 3 Temperatura vs tiempo

23-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

23-EB Rúbrica de realización de actividad experimental.

Actividad en equipo. Factores que modifican la velocidad de reacción.

CATEGORÍA	Bien	Regular	Insuficiente
Medidas de seguridad	Usan bata y manipulan con cuidado el equipo y las sustancias.	Usan bata, algunos de los miembros del equipo son descuidados en el manejo de materiales y equipo	Algunos de los miembros del equipo olvidaron la bata y son descuidados en el manejo de materiales y equipo
Material de laboratorio	Conocen y nombran la totalidad de los materiales, equipos y sustancias que utilizarán	Indican la mayoría de los materiales, equipos y sustancias que se utilizarán, pero omiten algunos.	Omiten indicar 3 o más de los materiales, equipos y sustancias que se utilizarán.
Hipótesis	Plantean en forma concisa lo que suponen será el resultado de la actividad experimental.	El planteamiento de lo que suponen será el resultado de la actividad experimental no concuerda con la actividad a realizar.	No hacen el planteamiento de lo que suponen será el resultado de la actividad experimental.
Destreza en el manejo de material y equipo de laboratorio.	Manipulan con destreza el material y equipo de laboratorio	Alguno de los miembros del equipo no sabe manipular el material y equipo de laboratorio.	Varios de los miembros del equipo no saben manipular el material y equipo de laboratorio.
Procedimiento experimental	Realizan el procedimiento experimental de manera organizada y ordenada.	Realizan el procedimiento experimental de manera desorganizada.	Realizan el procedimiento experimental de manera desorganizada y desordenada.
Observación	Están atentos a los fenómenos que ocurren durante el experimento y anotan sus observaciones.	Están atentos a los fenómenos que ocurren durante el experimento pero no anotan sus observaciones.	Se distraen durante la realización de la actividad experimental.
Destreza en el manejo de material y equipo de laboratorio.	Manipulan con destreza el material y equipo de laboratorio	Alguno de los miembros del equipo no sabe manipular el material y equipo de laboratorio.	Varios de los miembros del equipo no saben manipular el material y equipo de laboratorio.
Registro de observaciones	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera organizada	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera desorganizada.	Realizan las mediciones necesarias, anotan los resultados de manera desorganizada.
Limpieza del área de trabajo.	Limpian el área de trabajo al terminar el experimento y entregan el material limpio.	Limpian el área de trabajo al terminar el experimento pero entregan el material sucio.	Dejan sucia el área de trabajo.

23-ED Lista de cotejo de elaboración de conclusiones de actividad experimental.

Actividad en equipo. Elaborar conclusiones a partir del análisis de resultados mediante la construcción de gráficas.

CRITERIO POR EVALUAR		SI	NO	OBSERVACIONES
Cumplimiento o incumplimiento de la hipótesis	Explica por qué se cumplieron o no se cumplieron los supuestos de la hipótesis formulada.			
Vinculación	Relaciona los aprendizajes alcanzados con otros aprendizajes abordados.			
Significado	Propone un espacio cotidiano donde se pueda aplicar lo aprendido.			
Limitaciones	Explicita áreas de oportunidad en la realización del experimento.			
Proyección	Plantea mejoras al proceso experimental realizado			

ANEXOS-SESIÓN 24

Aprendizaje 3. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 2.

Explica con base en la Teoría de Colisiones, el efecto que tienen la superficie de contacto, el catalizador, la temperatura, la presión y la concentración sobre la rapidez de las reacciones químicas a partir de la elaboración de argumentos.

24-PP [Presentaciones PP\24-PP.pptx](#)

24-VA Video “Teoría de Colisiones” (Incluido en PowerPoint)

24-AA Diagramas de partículas en las que hay choques efectivos y choques no efectivos.

Choques inefectivos.

Orientación ☹️

Orientación ☹️

Energía ☹️

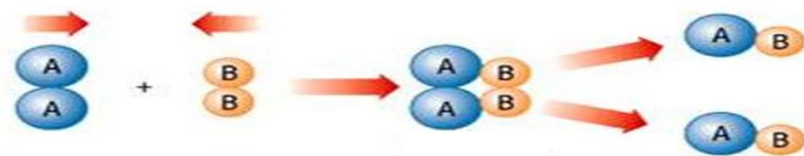
Energía ☹️



Choques efectivos

Orientación ☺️

Energía ☺️

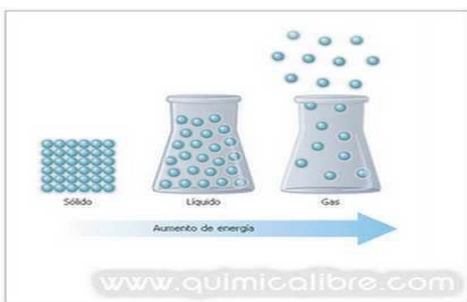


NOTA: Hacer énfasis en las condiciones necesarias para que haya choques efectivos: orientación adecuada y energía suficiente.

24-EA Registro de observación

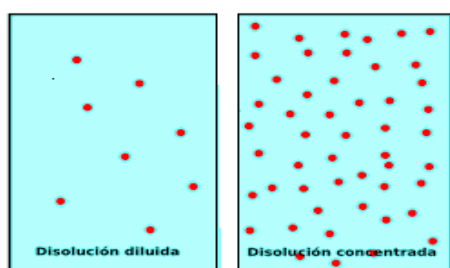
Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

24-EB Cuestionario sobre factores que afectan la velocidad de reacción.



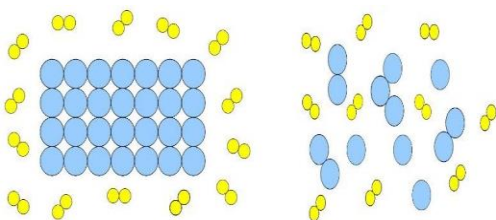
De acuerdo a las condiciones necesarias para que haya choques efectivos y ocurra la reacción química, ¿en qué estado de agregación las reacciones químicas se realizarán con mayor rapidez?

Explica tu respuesta.



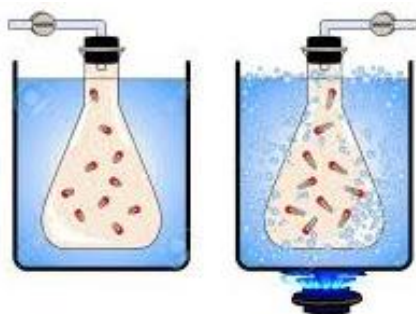
De acuerdo a las condiciones necesarias para que haya choques efectivos y ocurra la reacción química, ¿qué tipo de disoluciones tendrán reacciones químicas más rápidas?

Explica tu respuesta.



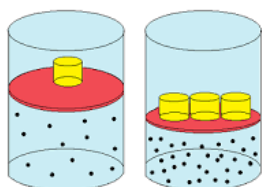
De acuerdo a las condiciones necesarias para que haya choques efectivos y ocurra la reacción química, ¿cómo debe ser la superficie de contacto para que la reacción química ocurra más rápido?

Explica tu respuesta.



De acuerdo a las condiciones necesarias para que haya choques efectivos y ocurra la reacción química, ¿debemos aumentar o disminuir las condiciones de temperatura y la presión para que la reacción química ocurra más rápido?

Explica tu respuesta.



ANEXOS-SESIÓN 25

Aprendizaje 4. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 2.

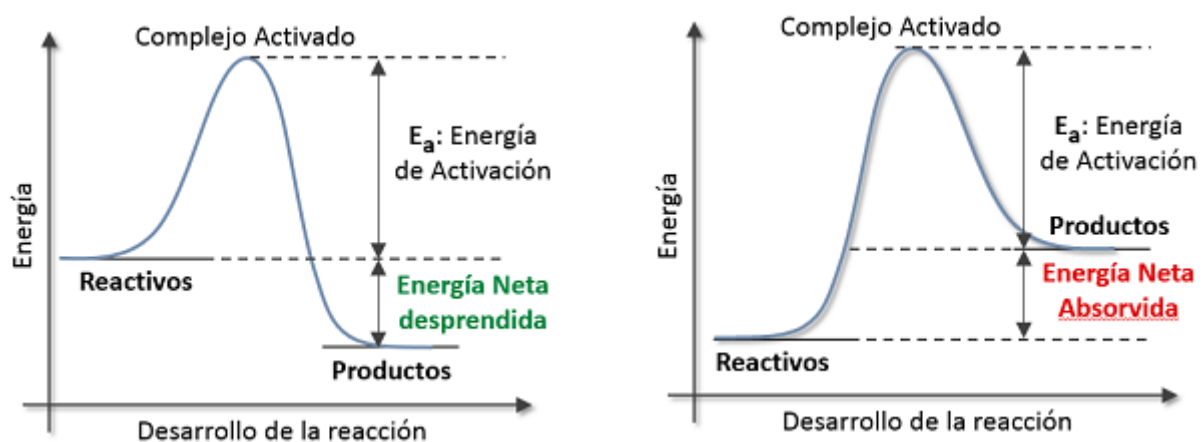
Comprende el concepto de energía de activación y lo asocia con la función de un catalizador al analizar diagramas de energía de reacciones sencillas.

25-PP [Presentaciones PP\25-PP.pptx](#)

25-VA Video “Tipos de Catalizadores” (Incluido en PowerPoint)

25-VB Video “Teoría de Colisiones y Energía de Activación” (Incluido en PowerPoint)

25-AA Diagramas de energía de reacción



25-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

25-AA Lista de cotejo de cuadro sinóptico

Actividad en equipo. Hacer un cuadro sinóptico de la clasificación de los catalizadores con ejemplos.

CRITERIO POR EVALUAR		SI	NO
Concepto central	El concepto principal es adecuado al tema.		
Conceptos subordinados	El cuadro sinóptico incluye todos los conceptos subordinados relacionados al tema.		
Estructura	El cuadro sinóptico tiene estructura jerárquica.		
Especificaciones particulares	El cuadro sinóptico incluye los tipos: ácido base, superficiales, biológicos e incluye ejemplos de cada tipo.		

ANEXOS-SESIÓN 26

Aprendizaje 5. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 2.

Comprende que la energía involucrada en las reacciones químicas se relaciona con la ruptura y formación de enlaces, al analizar datos de energías de enlace.

Aprendizaje 6. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 3.

Explica el carácter exotérmico y endotérmico de las reacciones, al interpretar diagramas de energía y construir argumentos para entender el comportamiento ante la energía de las sustancias en las reacciones químicas.

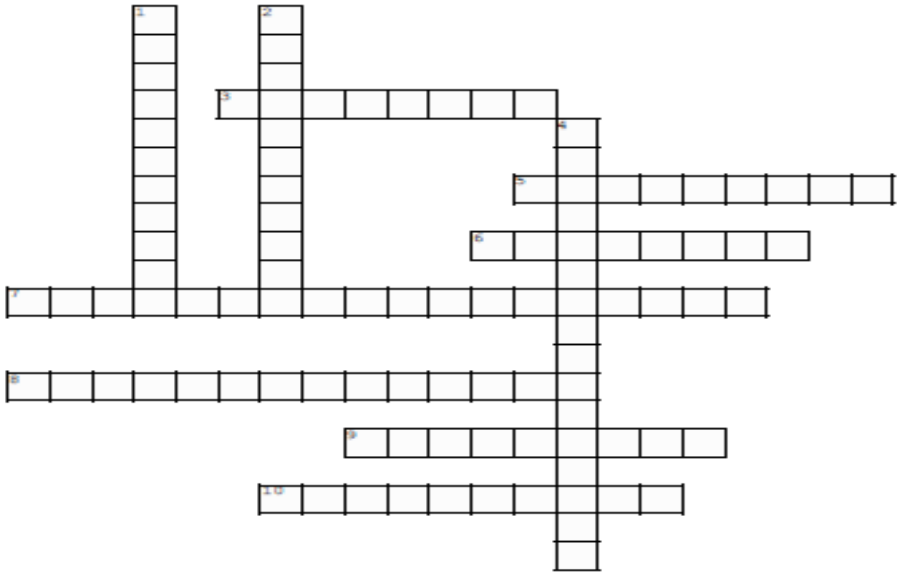
26-PP [Presentaciones PP\26-PP.pptx](#)

26-AA Crucigrama “Energías de Activación, Enlace y Reacción”.

Name: _____

Energías de activación, enlace y reacción

Completa el crucigrama. No se ocupa la preposición "de" y se deja un espacio entre dos palabras.



Created with [TheTeachersCorner.net](#) Crossword Puzzle Generator

Horizontal

3. Signo que se asigna en el rompimiento de enlaces, ya que se consume energía.
5. Sustancias que interactúan con otras en una reacción química, dando lugar a otras sustancias de diferente estructura.
6. Signo que se asigna en la formación de enlaces, ya que se desprende energía.
7. Barrera energética que hay que superar para que se lleven a cabo las reacciones químicas.
8. Cantidad de energía que se consume o libera cuando se rompe o forma un enlace.
9. Sustancias que se forman en el proceso de transformación química.
10. Nombre de la reacción en la que los productos tienen menor energía que los reactivos. El sistema libera energía.

Vertical

1. Sustancia que modifica la energía de activación y no se consume en el proceso.
2. Nombre de la reacción en la que los productos tienen mayor energía que los reactivos. El sistema absorbe energía.
4. Energía que se absorbe o libera durante el proceso de transformación de reactivos en productos.

26-EB Examen de aprendizajes A-4, A-5, A-6



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES.
PROFESORA: CITLALI RUIZ SOLÓRZANO
QUÍMICA III



Nombre _____ Grupo _____ Fecha _____

I. Utilizando la tabla de energías de enlace escribe cuanta energía se requiere o se libera en los siguientes casos

Romper el enlace H-H

Formar la molécula de H₂

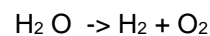
Romper el enlace N≡N

Formar la molécula N₂

Romper el enlace O=O

Formar la molécula de O₂

II. Cuál es la energía total en la siguiente reacción:

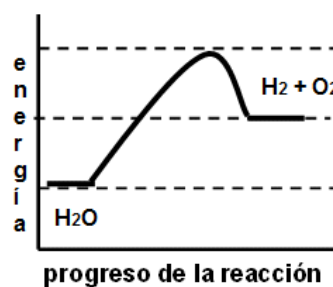
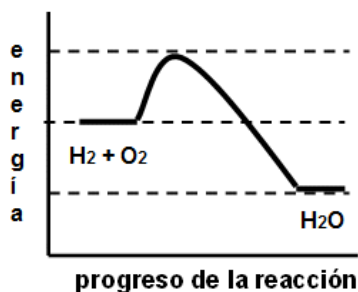


1º. Balancea.

2º. Representa los enlaces de cada especie participante.

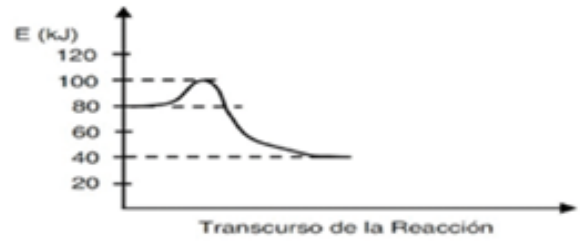
3º. Calcula la energía total utilizando los datos de energía de enlace.

III. indica si los siguientes diagramas corresponden a reacciones endotérmicas o exotérmicas y explica tu respuesta:



IV. ¿Cuál es el valor de la energía de activación de la reacción representada por el siguiente gráfico.

- 20 kJ
- 40 kJ
- 60 kJ
- 80 kJ
- 100 kJ



ANEXOS-SESIÓN 27

Aprendizaje 7. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 2.

Comprende la reversibilidad de las reacciones al realizar mediciones de pH en ácidos fuertes y débiles, al asociar la fuerza del ácido con valores de concentración de iones hidrógeno y con valores de la constante de equilibrio.
<Parte 1>

27-PP [Presentaciones PP\27-PP.pptx](#)

27-VA Video “Ácidos y Bases” (Incluido en PowerPoint)

27-EB Cuestionario “Ácidos y Bases”

Escribe 5 características de ácidos y 5 de bases.

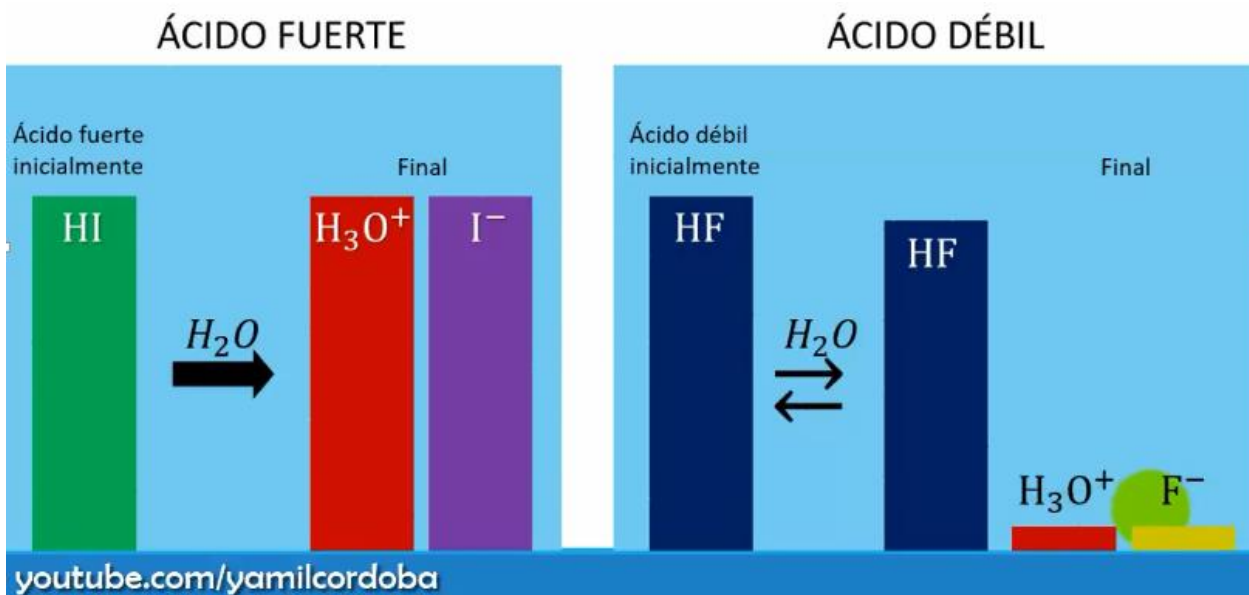
Escribe 3 ejemplos de ácidos y 3 de bases.

Escribe que es el pH y que valores tiene la escala de pH.

Haz una recta numérica en la que se indiquen los rangos de pH para ácidos y bases y el valor de pH neutro.

Investiga si hay ácidos con pH menor que 0 y bases con pH mayor que 14.

27-VB Video “Fuerza de los Ácidos y las Bases” (Incluido en PowerPoint)



27-AA Práctica demostrativa “Ácidos y Bases.

ÁCIDOS Y BASES

Material: 14 tubos de ensayo, 7 vasos de precipitados de 150 mL y 1 gradilla

Sustancias:

Limón, vinagre, jabón en polvo, jabón líquido, disolución de NaOH al 10 % V, Disolución de HCl al 10 % V, agua destilada, gotero de indicador universal, gotero de fenolftaleína, tiras de medición de pH, papel tornasol rojo, papel tornasol azul.

Procedimiento:

- Preparar disoluciones al 10 % volumen de todas las sustancias (excepto agua).
- Numerar 2 tubos de ensayo con el # 1, otros 2 tubos con el # 2 y así sucesivamente hasta el # 7.
- Agrega 2 ml de cada una de las disoluciones, como indica la tabla resumen.
- En todas las sustancias introducir una tira medidora de pH y determinar su pH mediante la comparación de los colores obtenidos con la muestra impresa en la caja.
- En todas las sustancias introducir una tira de papel tornasol rojo y anotar observaciones.
- En todas las sustancias introducir una tira de papel tornasol azul y anotar observaciones
- A un grupo marcado del 1 al 7 agregar 2 gotas de indicador universal y anotar los colores que toman las disoluciones.
- Al segundo grupo marcado del 1 al 7 agregar 2 o 3 gotas de fenolftaleína y anotar los colores que toman las disoluciones.

#	Disoluciones al 10 % V	Coloración Universal	Coloración Fenolftaleína	pH	Tornasol Rojo	Tornasol Azul
1	Limón					
2	Vinagre					
3	Jabón en polvo					
4	Jabón líquido					
5	NaOH					
6	HCl					
7	Agua destilada					

Con base en los resultados obtenidos completa:

Al agregar indicador universal a los ácidos, colorea _____

Al agregar fenolftaleína a los ácidos, colorea _____

Al agregar indicador universal a las bases, colorea _____

Al agregar fenolftaleína a las bases,
colorea_____

El pH de los ácidos es_____ y el pH de las bases
es_____

El agua, que tiene pH _____, con indicador universal colorea _____y con
fenolftaleína colorea_____.

27-AA Práctica demostrativa “Fuerza de Ácidos y Bases”.

Agregar 20 mL de las disoluciones de vinagre, ácido clorhídrico, jabón líquido e hidróxido de sodio a 4 vasos de precipitados de 150 mL. Introducir las terminales de un conductímetro y hacer pasar la corriente. Anotar las observaciones sobre la intensidad luminosa del foco del conductímetro.

#	Disoluciones al 10 % V	pH	Intensidad luminosa (alta, media, baja)
1	Limón		
2	Vinagre		
3	Jabón en polvo		
4	Jabón líquido		
5	NaOH		
6	HCl		
7	Agua destilada		

27-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

ANEXOS-SESIÓN 28

Aprendizaje 7. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 2.

Comprende la reversibilidad de las reacciones al realizar mediciones de pH en ácidos fuertes y débiles, al asociar la fuerza del ácido con valores de concentración de iones hidrógeno y con valores de la constante de equilibrio. <Parte 2>

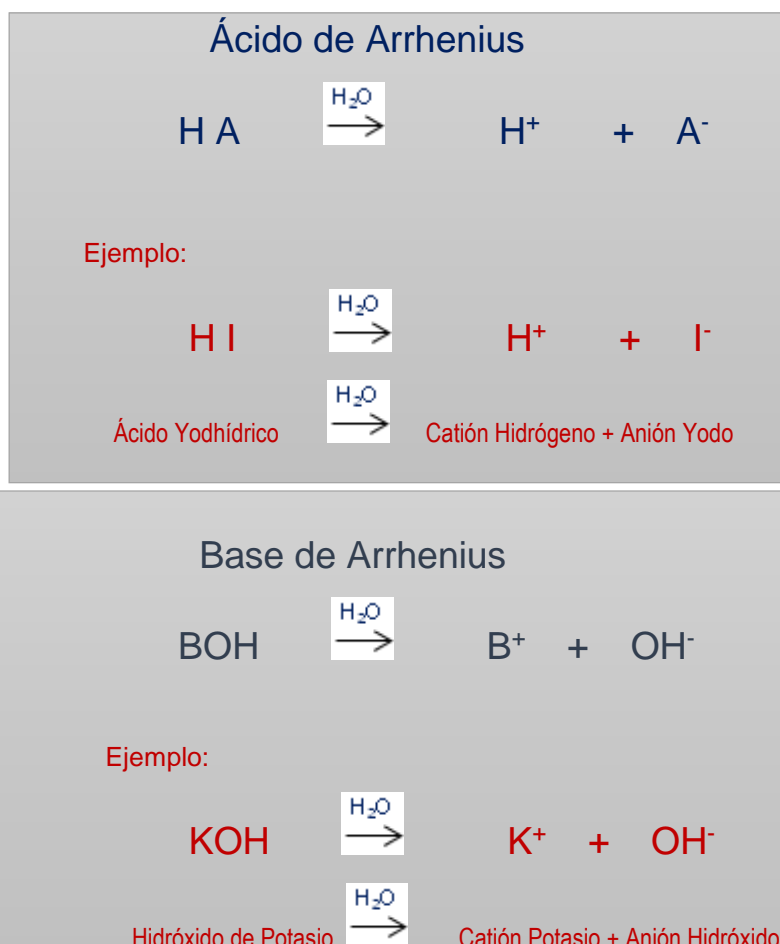
28-PP [Presentaciones PP\28-PP.pptx](#)

28-VA Video “Ácidos y Bases de Arrhenius y de Brönsted-Lowry” (Incluido en PowerPoint)

28-AA Texto “Ecuaciones de disociación de ácidos de Arrhenius y de Brönsted-Lowry”

ÁCIDOS Y BASES DE ARRHENIUS

En 1884, Svante Arrhenius presentó una teoría de disociación electrolítica que le permitió formular la teoría de las reacciones ácido-base. Según indica, un **ácido** es una sustancia que contiene hidrógeno y produce H^+ en solución acuosa. Una **base** es una sustancia que contiene el grupo OH y produce el ión Hidróxido, OH^- , en solución acuosa (Whitten, 1992).

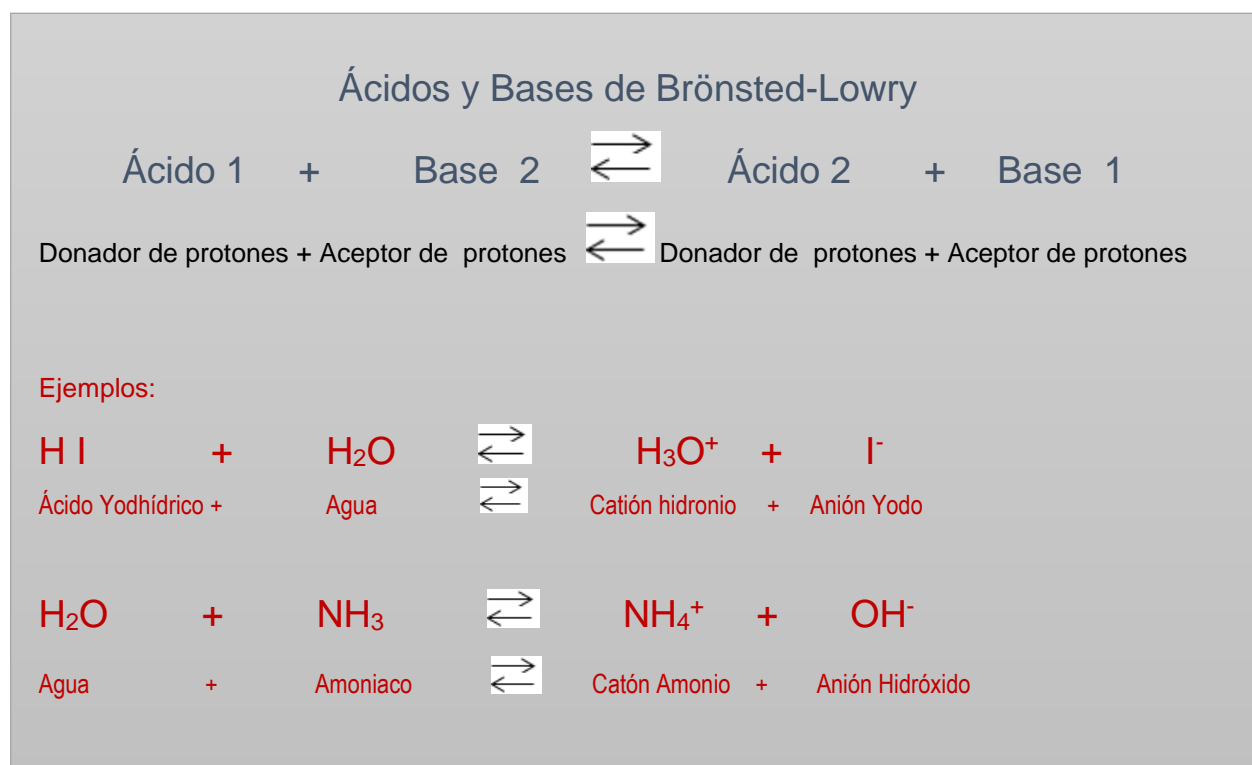


Whitten Kenneth. (1992). Química General. México: Mc Graw Hill.

ÁCIDOS Y BASES DE BRÖNSTED-LOWRY

En 1923, Brönsted y Lowry presentaron en forma independiente extensiones lógicas de la teoría de Arrhenius. La teoría de Brönsted fue más amplia que la de Lowry y como resultado se le dio el nombre de teoría de Brönsted a ambas, o simplemente, teoría de Brönsted-Lowry.

Un **ácido** se define en esta teoría como donador de protones, H⁺, y una **base** se define como aceptora de protones. Las definiciones son tan amplias que cualquier molécula o ión que contenga hidrógeno o sea capaz de liberar un protón H⁺, se considera como ácido, mientras que cualquier molécula o ión que pueda aceptar un protón es una base. (Whitten, 1992)



Whitten Kenneth. (1992). Química General. México: Mc Graw Hill.

28-AB “Iones hidrógeno e iones hidronio”

El ión H^+ es un átomo de hidrógeno que perdió su electrón, es decir, sólo es un protón.

El tamaño de un protón es alrededor de 10^{-15} m, el de un átomo o ión promedio es de 10^{-10} m.

Con un tamaño tan pequeño esta partícula cargada no puede existir como una entidad aislada en una disolución acuosa, debido a su fuerte atracción por el polo negativo del H_2O (o el átomo de O) por consiguiente, el protón existe en forma hidratada.

El protón hidratado H_3O^+ se denomina ión hidronio.

El ión hidronio se sigue hidratando, de manera que puede tener asociadas varias moléculas de agua. Como las propiedades ácidas del protón no se alteran por el grado de hidratación se usa H^+ aunque la notación más cercana a la realidad sea H_3O^+ .

Chang págs. 130 y 131

28-AC “Amoníaco”

FORMULA: NH_3

PESO MOLECULAR: 17.03 g/mol

COMPOSICION: N: 82.25 % y H: 17.75 %

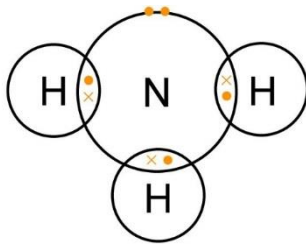
El amoníaco es un gas incoloro con olor característico, muy soluble en agua.

Sus disoluciones acuosas son alcalinas y tienen un efecto corrosivo frente a metales y tejidos.

La producción de sales de amonio se conocía en Egipto desde el siglo IV AC, sin embargo,

Priestly lo descubrió, como un compuesto puro, en 1774.

El amoníaco se utiliza principalmente como fuente de nitrógeno en la generación de fertilizantes; como refrigerante; en la manufactura de ácido nítrico y otros reactivos químicos como ácido sulfúrico, cianuros, amidas, nitritos e intermediarios de colorantes; como fuente de nitrógeno en la producción de monómeros de fibras sintéticas y otros plásticos; como inhibidor de la corrosión en la refinación del petróleo; como estabilizador en la industria hulera y en otras industrias como la del papel, extractiva, alimenticia, peletera y farmacéutica.



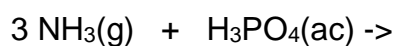
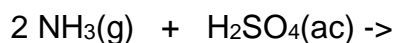
Fuente: <http://www.quimica.unam.mx/IMG/pdf/18amoniaco.pdf>
28-AD Tabla “Constantes de acidez”

TABLA 15.3 Constantes de ionización de algunos ácidos débiles y sus bases conjugadas a 25°C					
Nombre del ácido	Fórmula	Estructura	K_a	Base conjugada	K_b^\dagger
Ácido fluorhídrico	HF	H—F	7.1×10^{-4}	F ⁻	1.4×10^{-11}
Ácido nitroso	HNO ₂	O=N—O—H	4.5×10^{-4}	NO ₂ ⁻	2.2×10^{-11}
Ácido acetilsalicílico (aspirina)	C ₉ H ₈ O ₄		3.0×10^{-4}	C ₉ H ₇ O ₄ ⁻	3.3×10^{-11}
Ácido fórmico	HCOOH		1.7×10^{-4}	HCOO ⁻	5.9×10^{-11}
Ácido ascórbico*	C ₆ H ₈ O ₆		8.0×10^{-5}	C ₆ H ₇ O ₆ ⁻	1.3×10^{-10}
Ácido benzoico	C ₆ H ₅ COOH		6.5×10^{-5}	C ₆ H ₅ COO ⁻	1.5×10^{-10}
Ácido acético	CH ₃ COOH		1.8×10^{-5}	CH ₃ COO ⁻	5.6×10^{-10}
Ácido cianhídrico	HCN	H—C≡N	4.9×10^{-10}	CN ⁻	2.0×10^{-5}
Fenol	C ₆ H ₅ OH		1.3×10^{-10}	C ₆ H ₅ O ⁻	7.7×10^{-5}

* Para el ácido ascórbico, es el grupo hidroxilo del extremo superior izquierdo el que está asociado con la constante de ionización.
 † La constante de ionización básica K_b se analiza en la sección 15.6.

28-AE Ecuaciones de neutralización para la obtención de fertilizantes.

Completa las ecuaciones, balancéalas y nombra a los reactivos y a los productos.
Responde ¿Qué tipo de compuestos son los reactivos y los productos?



28-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

28-EB Lista de cotejo de completar y balancear ecuaciones químicas por tanteo. Nombrar e identificar a los compuestos que intervienen.

Actividad individual. Completar las ecuaciones, balancéalas y nombrar a los reactivos y a los productos. Responder ¿Qué tipo de compuestos son los reactivos y los productos?

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
La fórmula del producto está escrita correctamente.			
Los coeficientes que balancean la ecuación son correctos.			
Identifica al amoníaco como base de Brönsted-Lowry			
Identifica a los ácidos y los nombra correctamente.			

ANEXOS-SESIÓN 29

Aprendizaje 8. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 3.

Comprende el equilibrio químico al identificar su evidencia en un experimento en el que se demuestra que la concentración de iones hidrógeno (pH) permanece, en una disolución mientras no se agregue ácido o base. (N3)

29-PP [Presentaciones PP\29-PP.pptx](#)

29-AATexto “Otra Analogía para Definir el Equilibrio Químico”

OTRA ANALOGÍA PARA DEFINIR EL EQUILIBRIO QUÍMICO

J. Medina-Valtierra^{1,*}, R. Martínez-Alvarado², J. Ramírez-Ortiz²¹DIQB, Instituto Tecnológico de Aguascalientes, A. A. López Mateos 1801, Aguascalientes 20256, Ags.²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas.**Resumen**

El equilibrio químico es un tema de las ciencias universitarias muy útil para los químicos. El equilibrio químico puede ser analizado desde dos perspectivas; desde el punto de vista termodinámico cuando se considera la composición del sistema químico, o bien desde la cinética cuando se toman en cuenta las velocidades de las reacciones normal e inversa. En este escrito se usa una analogía de acción-reacción para explicar el equilibrio químico de una reacción elemental. Pero si se tiene un mecanismo químico complejo que consiste de varias etapas, la misma analogía se puede usar ya que en el estado de equilibrio cada etapa misma está en equilibrio.

Palabras clave: Equilibrio químico, velocidad concentración, constante de velocidad.

Abstract

The theory of chemical equilibrium is an useful tool for the chemist and is a major topic in several college chemistry courses. Chemical equilibrium is most fundamentally approached under thermodynamic considerations; however, equilibrium state can be obtained by considering the rates of the reactions, a kinetic approach. Here, we explain as an action-reaction analogy can be used for any elementary chemical equation. If the actual mechanism of the reaction is multistep, a similar analogy can be used in each step since usually at chemical equilibrium each elementary step in the mechanism is also at equilibrium.

Keywords: Chemical equilibrium, reaction rate, concentration, rate constant.

1. Introducción

El equilibrio químico representa un papel muy importante en la mayoría de los procesos de la vida diaria. Este concepto teórico se encarga de regular las energías potenciales de todos los procesos químicos y representa un estado de energía mínima. Lo anterior se traduce en que todos los procesos que ocurren en la naturaleza y aquellos provocados por el hombre de una manera u otra y en un cierto tiempo, el cual puede ser muy grande, tienden al equilibrio. Por la importancia de este concepto aunado a la dificultad de entenderlo y de aplicarlo por parte de los estudiantes, el objetivo de este trabajo el objetivo de este trabajo es explicar de una manera simple el concepto de equilibrio químico. Iniciamos por establecer la pregunta de rigor: *¿Qué es el equilibrio químico?* La definición desde el punto de vista cinético nos dice:

El equilibrio químico es el estado que alcanza todo proceso químico cuando las velocidades o los cambios de los sentidos directos y contrarios de las reacciones elementales son iguales, lo cual se da como consecuencia una velocidad aparentemente nula para una reacción reversible. Esto quiere decir que al mismo tiempo se dan transformaciones de reactivo y producto y el equilibrio químico es un estado dinámico y no estático. Además existe otra definición dada por la termodinámica y que relaciona cantidades de reactivo y producto en un valor que ofrece un mínimo de energía en el sistema. Podemos decir que la termodinámica aplica las leyes que definen las condiciones finales en el sistema, es decir, el equilibrio químico.

*Autor para la correspondencia. E-mail: palb@amidiq.com.mx
Tel: (449) 91652002 Fax: (449) 9700428

2. Teoría

La teoría del equilibrio químico define el estado final de un sistema de reacción, además pronostica los cambios originados por la temperatura y la presión. Si consideramos la reacción reversible general:



La cual se puede representar de una manera más sencilla como:

$$r_{\text{neta}} = r_{\text{derecha}} - r_{\text{izquierda}}$$

De acuerdo a la cinética química, la velocidad a la derecha disminuye conforme se agotan los reactivos y consecuentemente la velocidad inversa aumenta. De tal manera que se llegará a un punto donde ambas velocidades sean iguales y el valor de la velocidad neta sea cero. Esta condición representa el estado de equilibrio dinámico de la reacción química en el cual el valor de ciertos parámetros termodinámicos como la misma constante de velocidad y la energía de activación no cambian ya que los valores de estas constantes son característicos de cada reacción química y no dependen de su avance. En este punto de equilibrio, la relación de concentración de productos respecto a la concentración de los reactivos a un determinada temperatura de un único valor llamado constante de equilibrio. Para una reacción gaseosa el valor de la constante de equilibrio (K) también puede determinarse a partir de la relación de las presiones de productos y reactivos. Si en un tiempo posterior al requerido para alcanzar el estado de equilibrio, o en un experimento aparte, la concentración de una o más especies químicas involucradas en la reacción cambian, así también la concentración de productos y reactivos en el equilibrio se modifican, de tal manera que se satisface el valor único de K a una cierta temperatura. Si en varios experimentos la temperatura se

cambia, aunque las concentraciones iniciales sean las mismas, el valor de la constante de equilibrio se modifica de una manera que depende de los parámetros de Arrhenius propios de cada reacción, a la derecha y a la inversa.

De lo anterior se concluye que la constante de equilibrio se puede definir desde un punto de vista termodinámico (relación de concentraciones o presiones) o desde un enfoque cinético (relación de constantes de velocidad o aún de los mismos valores de velocidad). De tal manera que se tiene para una reacción reversible general:

$$K = \frac{C_C^c \cdot C_D^d}{C_A^a \cdot C_B^b} \begin{matrix} \text{Val. de reacción normal} \\ \text{Val. de reacción inversa} \end{matrix}$$

3. Resultados y discusión

En este escrito se da una analogía para representar el concepto de equilibrio químico con el fin de eliminar las dificultades que tienen los estudiantes universitarios para entender esta teoría básica de la química, y la analogía está representada por una cuerda tensionada por la fuerza aplicada de varios hombres en ambos extremos. Existen otras analogías ya propuestas pero a pesar de estos esfuerzos, aún persisten las dudas en los alumnos (Garritz, 1997). Las preguntas más frecuentes por parte de ellos son: ¿En el equilibrio químico, los productos y reactivos tienen la misma energía de activación? ¿Cómo afecta al equilibrio químico la diferencia de energía de activación entre las reacciones normal e inversa?

En realidad esto parece un juego donde el papel de un juez (termodinámica) es equilibrar las fuerzas aplicadas en los extremos de una cuerda de longitud finita.

En un inicio se sitúan varios hombres (moléculas de reactivo) en uno de los extremos para que jalen la cuerda (Fig. 1), al no encontrar oposición el desplazamiento inicial es muy rápido por lo que la reacción del juez debe ser también rápida para trata de equilibrar tal fuerza.

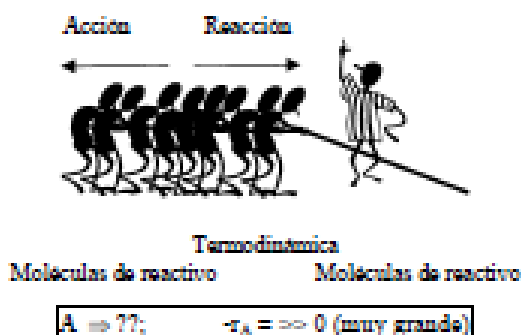


Fig. 1.

El juez debe de ordenar rápidamente el intercambio de algunos hombres (moléculas de reactivo) hacia el otro extremo de la cuerda (inicia la reacción química con una velocidad alta) donde poco a poco los hombres del otro extremo (moléculas de producto) comienzan a equilibrar las fuerzas aplicadas a los extremos de la cuerda en un tiempo $t > 0$, lo anterior se representa en la Fig. 2.

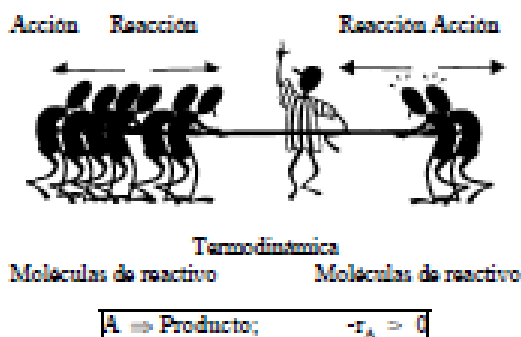


Fig. 2.

Al continuar la justa y al seguir el intercambio de hombres, la velocidad del desplazamiento inicial disminuye y la rapidez con que el juez realiza el intercambio de hombres ya no es tan apremiante, el sistema se acerca al equilibrio. Llega un momento en que las fuerzas se equilibran y en ese momento los desplazamientos cesan (La velocidad global del sistema es nula)(Fig. 3).

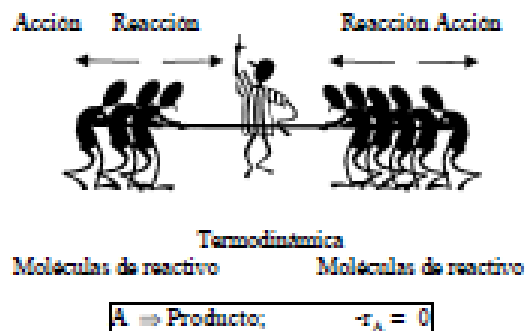


Fig. 3.

En este estado de equilibrio, esquematizado por la anterior figura, no es necesario que el número de hombres en cada extremo de la cuerda sea el mismo, no todos los hombres poseen la misma fuerza, de la misma manera las moléculas del producto son diferentes a las moléculas del reactivo. En un sistema químico las perturbaciones causadas por el cambio de una variable como la presión temperatura o concentración de alguna especie química son compensadas espontáneamente en el sistema de acuerdo al Principio de Le Chatelier (Barrow, 1975). En el caso de agregar reactivo una vez que se ha alcanzado el equilibrio, aquel empieza a reaccionar para tratar de alcanzar el equilibrio químico nuevamente. En la Fig. 4 se esquematiza lo anterior como la adición de más hombres a lado izquierdo de la cuerda, aquí la reacción del juez debe ser rápida para equilibrar fuerzas.

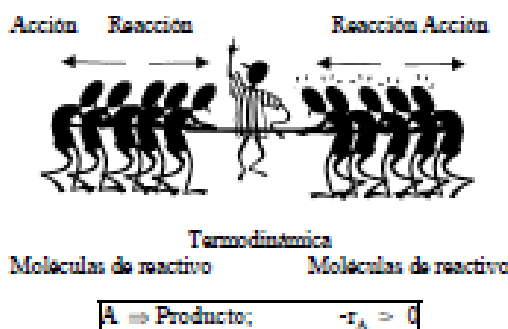


Fig. 4.

Una vez que se alcanza el equilibrio químico en el sistema, se tiene el mismo valor de K, es decir; un mismo valor para la relación entre velocidades de reacción y entre concentraciones de productos y reactivos. En la Fig. 5, la nueva disposición de hombres en los extremos de la cuerda es tal que garantiza un equilibrio de fuerzas.

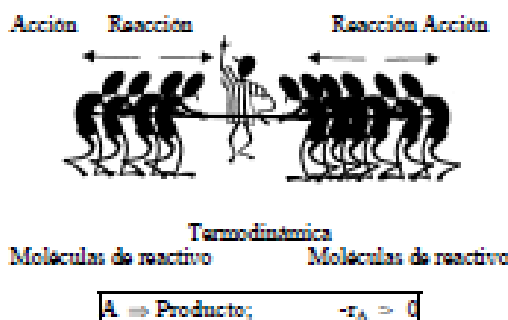


Fig. 5.

Por el contrario, si se añade producto al sistema, una parte de este reacciona a reactivo inmediatamente para compensar la perturbación, en el nuevo estado de equilibrio las velocidades de la reacción normal y contraria son iguales de tal manera que $r_n - r_c = 0$. En este caso aunque las velocidades hayan cambiado, su relación (constante de equilibrio), sigue siendo la misma ya que este cambio en las velocidades de reacción (aumento o disminución) es de la misma proporción (Fainzilberg, 1994).

Conclusiones

En este escrito se da una analogía directa y completa del equilibrio químico. Esto con el fin de que los estudiantes y en si los lectores de la química adquirieran una mejor comprensión de este tema tan importante y vital de la Cinética Química.

Nomenclatura

- A Moléculas de reactivo A
- C Concentración de la especie química
- K Constante de equilibrio
- K Moléculas de producto P
- Velocidad de la reacción química
- Velocidad de la reacción en un sentido o en otro

Bibliografía

- Barrow, G. M. (1975). *Química Física*, 3ª edición. Ed. Reverte, Barcelona, España.
- Fainzilberg V. E. (1994). Chemical equilibrium in the general chemistry course *Journal of Chemical Education* 71, 769-773.
- Garriz, A. (1997). The painting-sponging analogy for chemical equilibrium *Journal of Chemical Education* 74, 544-549.

29-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

29-EB Lista de cotejo de técnica de rompecabezas.

Actividad en equipo. Leer la parte del texto “Otra Analogía para Definir el Equilibrio Químico” que le fue asignada al equipo para que cada miembro elabore una lámina semejante que contenga las ideas principales, las cuales expondrán a miembros de los otros equipos, en nuevos equipos formados por un miembro de cada uno de los equipos iniciales. Cada persona tendrá anotadas las ideas principales de las partes del texto que expongan los compañeros de los otros equipos para finalmente elaborar conclusiones sobre el texto completo.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
Extraer ideas principales del texto.			
Elaborar láminas para exponer el contenido del texto.			
Realizar exposiciones simultáneas sobre el contenido del texto.			
Anotar los datos relevantes de las exposiciones de los compañeros.			
Elaborar conclusiones.			

29-EC Lista de cotejo de plenaria

Actividad Grupal. Elaborar conclusiones sobre el concepto de equilibrio químico, en plenaria.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
El estudiante que toma la palabra habla claro y fuerte sobre el tema.			
El estudiante que toma la palabra conoce el tema.			
Los estudiantes muestran respeto y atienden al compañero que está hablando.			
Los estudiantes participan con entusiasmo y conocimiento del tema.			
Los estudiantes reconocen de manera consensuada el logro alcanzado de los objetivos.			
La plenaria se realiza ordenadamente.			

ANEXOS-SESIÓN 30

Aprendizaje 9. Conceptos, Habilidades. Nivel Cognitivo 3.

Predice hacia donde se desplaza el equilibrio, con ayuda del principio Le Châtelier, al analizar cambios en variables, como la presión, la temperatura o la concentración, de algunas reacciones químicas.

30-PP [Presentaciones PP\30-PP.pptx](#)

30-AA “Principio de Le Châtelier y efecto de las modificaciones en las condiciones de reacción.

Principio de Le Châtelier

“En una reacción química en equilibrio, la modificación de las condiciones de temperatura, presión y concentración, ocasiona un cambio en el estado de equilibrio de tal manera que el sistema contrarresta el cambio”.

Principio de Le Châtelier



Equilibrio Químico

Si aumenta el “peso” en uno de los lados de la balanza, el peso en el otro lado aumentará para volver a equilibrar la balanza.

Cantidad de sustancia

En el caso de aumentar la cantidad de reactivos, el equilibrio se desplaza hacia los productos.

En el caso de aumentar la cantidad de productos, el equilibrio se desplaza hacia los reactivos.

Temperatura

Depende del tipo de reacción

Si es exotérmica libera calor, hay mayor temperatura en los productos por lo tanto al aumentar la temperatura el equilibrio se desplaza hacia los reactivos.

Si es endotérmica absorbe calor, hay mayor temperatura en los reactivos por lo tanto al aumentar la temperatura el equilibrio se desplaza hacia los productos.

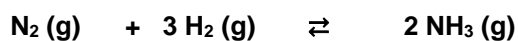
Presión

Depende de la cantidad de moles gaseosas.

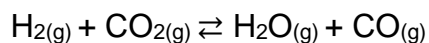
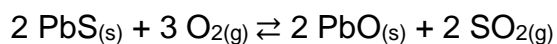
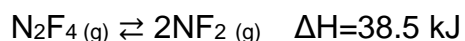
Si en los reactivos hay más moles gaseosas y se aumenta la presión, el equilibrio se desplaza hacia los productos.

Si en los productos hay más moles gaseosas y se aumenta la presión, el equilibrio se desplaza hacia los reactivos.

El equilibrio del proceso Haber



30-AB Ecuaciones para determinar el efecto de las modificaciones en las condiciones de reacción.



30-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

ANEXOS-SESIÓN 31

Aprendizaje 10. Actitudes, Valores. Nivel Cognitivo 3 (sugerido)

Valora el proceso de obtención de un producto estratégico, desde la perspectiva de su impacto socioeconómico y ambiental en México para desarrollar su pensamiento crítico.

31-PP [Presentaciones PP\31-PP.pptx](#)

31-VA Video “Desarrollo sustentable” (Incluido en PowerPoint)

31-AB Lectura “Desarrollo sustentable” Portal Académico de CCH. Biología 2

<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/desarrolloSustentable/introduccion>

31-AA “Impacto ambiental e impacto socioeconómico”

Impacto ambiental

Es el efecto o perturbación que produce un determinado fenómeno sobre el medio ambiente, y puede ser de origen humano (**antropogénico**) o natural. El impacto ambiental puede ser positivo o negativo, el negativo representa una ruptura en el equilibrio ecológico, causando daños al medio ambiente y a los seres vivos.

El **Impacto Ambiental Negativo Reversible (IANR)** es cuando el medio ambiente tiene una alta **resiliencia**, esto es que puede recuperarse de los daños sufridos, en relativamente poco tiempo, en cambio, el **Impacto Ambiental Negativo Irreversible (IANI)** se caracteriza porque la gravedad de la alteración no posibilita que el medio ambiente regrese a su estado original. Esto ocurre con mucha frecuencia y está más relacionado con las acciones humanas.

Impacto socioeconómico

Para entender lo que es el impacto socioeconómico, primero debemos definir el nivel socioeconómico. Por nivel socioeconómico* se entiende la capacidad económica y social de un individuo, una familia o un país. No hay que olvidar que todas las sociedades son dinámicas y resulta útil disponer de mecanismos y parámetros para conocer las transformaciones que se producen en el seno de cualquier sociedad.

El nivel socioeconómico está en relación a los ingresos, educación, salud y el empleo de los miembros de una sociedad. Las personas se clasifican en pobres, clase media y ricos. Los países se clasifican en países de alto, medio alto, medio bajo y bajo desarrollo.

Como se mencionó las sociedades son dinámicas, por lo que se están transformando constantemente, en ocasiones estas transformaciones se aceleran debido a factores internos o externos. Cuando hablamos de un país podemos entender que el desarrollo de los sectores económicos que lo constituyen, incide directamente en el Producto Interno Bruto del mismo y por lo tanto en el nivel de vida de sus habitantes.

¿Por qué los productos estratégicos que investigaron pueden ocasionar impactos ambientales y socioeconómicos en México? Responder a la pregunta en una cuartilla redactada por el equipo.

*Definición ABC <https://www.definicionabc.com/economia/nivel-socioeconomico.php>

31-EA Registro de observación

Grupo :		
Fecha :		
Hora :		
Actividad Evaluada:		
Nombre(s) del(de los) alumno(s)	Descripción de lo observado	Interpretación de lo observado

31-EB Lista de cotejo de redacción de cuartilla sobre impactos ambiental y socioeconómico.

Actividad en parejas. Redactar una cuartilla sobre los impactos socioeconómico y ambiental del producto estratégico asignado con base en la hoja de seguridad del mismo, los datos sobre su producción anual y sus usos.

CRITERIO POR EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
La redacción contiene el impacto ambiental y el impacto socioeconómico del producto estratégico asignado.			
La redacción es clara.			
La redacción es creativa.			
La redacción hace buen uso de las reglas ortográficas.			

31-EC Rúbrica de exposición

Actividad en equipo. Exponer en equipo las diapositivas elaboradas sobre el producto estratégico asignado.

Expositor (nombre)	1_____	2_____	3_____	4_____	Observaciones
Contenido					
Muletillas					
Tono de voz					
Orden lógico					
Creatividad en diapositivas					
Integración					
Mapa de ubicación					
Minerales que se extraen					
Usos del mineral					
Impacto ambiental					
Impacto económico					
Reflexión sobre las causas de la problemática y las formas de solución, en la localidad y en la actividad minera en general					

HOJAS DE SEGURIDAD

Amoniaco

<https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2017/05/HDS-Amoniaco-NOM-018-2015-MARY-DGTF-MEAG-Hoja-de-datos.pdf>

Ácido sulfúrico

<https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2017/05/HDS-Acido-sulfurico-NOM-018-2015-MARY-MEAG-Hoja-de-datos.pdf>

Ácido nítrico

<https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2017/05/HDS-Acido-nitrico-NOM-018-2015-MARY-MEAG-Hoja-de-datos.pdf>

Ácido fosfórico

<http://www.gtm.net/images/industrial/a/ACIDO%20FOSFORICO.pdf>