



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

DESARROLLO DE COMUNIDAD DE APRENDIZAJE COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE
DE NOMENCLATURA INORGÁNICA EN BACHILLERATO

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
(QUÍMICA)

PRESENTA:
LILIA AGUAYO VERGARA

TUTOR
DRA. MARGARITA FLORES ZEPEDA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DRA. MIRIAM AIDE CASTILLO RODRÍGUEZ
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

DRA. YOLANDA MARINA VARGAS RODRÍGUEZ
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO JUNIO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

JURADO

Dra. Margarita Flores Zepeda	FES – CUAUTITLÁN
Dra. Miriam Aidé Castillo Rodríguez	FES – CUAUTITLÁN
Dra. Yolanda Marina Vargas Rodríguez	FES – CUAUTITLÁN
Dra. Clara Rosa María Alvarado Zamorano	FACULTAD DE QUÍMICA
Mtra. Elva Martínez Holguín	FES – CUAUTITLÁN

AGRADECIMIENTOS

Con profundo agradecimiento a:

Los directivos del CBT Nextlalpan Maestro Ricardo Sambrano Flores y Maestra Agueda López Esquivel por brindarme la oportunidad de desarrollar el presente trabajo en esta querida institución y apoyarme con el tiempo para atender las clases de la maestría.

Los estudiantes del CBT Nextlalpan que aportaron tanto a este proyecto, pero sobre todo a mi vida y labor docente través de la interacción y sus comentarios.

La Dra. Margarita Flores Zepeda por su paciencia y aportaciones personales y profesionales en la construcción y enriquecimiento de este trabajo.

DEDICATORIAS

A Sergio: Por ser y estar ahí a mi lado construyendo proyectos míos, tuyos y nuestros y este es uno más que apuntar en la lista, tienes tu confianza depositada en mí y eres quien me animó a cursar esta maestría, gracias por eso y por permitirnos seguir avanzando juntos en este camino llamado vida.

A Jessica: A quien amo y admiro, gracias mi niña porque eres el impulso que me hace intentar ser cada día mejor ser humano, eres el más hermoso amor que la vida me permite conocer. Gracias por prestarme de tu tiempo para seguir avanzando.

A mis padres: Leonor y Abraham quienes me han brindado siempre su apoyo y confianza, sin su esfuerzo y amor constante no estaría donde estoy hoy.

A mis hermanos: Antonio, Norma y Nadia siempre a mi lado apoyándome y siendo mis maestros de vida los amo con el alma.

A los amigos de hoy, de ayer y de siempre gracias por formar parte de lo que soy aquí y ahora.

Índice

Resumen

Introducción

Capítulo 1. Marco curricular	11
1.1 Estructura del Subsistema de Educación Media Superior	11
1.2 La Reforma Integral de Educación Media Superior	13
1.3 Modelo Educativo para la Educación Obligatoria	15
1.4 La química en los planes de estudio de la Educación Media Superior	18
Capítulo 2. Marco disciplinar	20
2.1 Antecedentes sobre el estudio de la química	20
2.2 Compuestos inorgánicos y su clasificación	21
2.2.1 Óxidos.....	22
2.2.2 Hidruros	23
2.2.3 Hidrácidos	24
2.2.4 Sales binarias o haloideas.....	24
2.2.5 Peróxidos	24
2.2.6 Oxiácidos u oxoácidos	25
2.2.7 Oxosales u oxisales.....	25
2.2.8 Hidróxidos	25
2.2.9 Sales cuaternarias	26
2.3 Nomenclatura inorgánica	26
2.3.1 Estado y número de oxidación.....	27
2.3.2 Nomenclatura Stock	28
2.3.3 Nomenclatura sistemática (IUPAC).....	30
2.3.4 Nomenclatura tradicional	32
Capítulo 3. Marco pedagógico	35
3.1 Teorías de aprendizaje y el constructivismo.....	35
3.2 Desarrollo de competencias académicas en la Educación Media Superior.	37
3.3 Dificultades para el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el Nivel Medio Superior.	38
3.4 Las comunidades de aprendizaje como una estrategia para la enseñanza de la nomenclatura inorgánica en la Educación Media Superior.	40
3.5 Aprendizaje dialógico.....	41
Capítulo 4. Marco metodológico	43

4.1 Problema de investigación	43
4.2 Justificación	44
4.3 Objetivos	46
4.4 Hipótesis	46
4.5 Diseño experimental	47
4.5.2 Descripción de la población objeto de estudio	49
4.5.4 Registro de estudiantes a la Comunidad de Aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”	54
4.5.5 Estrategia para la enseñanza de nomenclatura inorgánica en la educación media superior, GRUPO TESTIGO	58
4.5.6 Estrategia para la enseñanza de nomenclatura inorgánica en la educación media superior, GRUPO EXPERIMENTAL	70
Capítulo 5. Resultados	83
a) Evaluación de conocimientos previos por alumno: Grupos testigo y experimental	83
b) Evaluación de la enseñanza por alumno: Grupos testigo y experimental	83
c) Evaluación del aprendizaje alcanzado por alumno: Grupo testigo y experimental	85
5.2 Análisis por grupo	93
a) Comparativo entre el grupo testigo y el grupo experimental respecto a los momentos de: conocimientos previos, enseñanza y aprendizaje.	93
b) Comparativo entre los grupos testigo y experimental: Logro de habilidades y aptitudes	97
5.3 Análisis estadístico	101
Capítulo 6. Conclusiones, prospectivas y recomendaciones a través del aprendizaje dialógico.	103
6.1 Conclusiones	103
6.2 Recomendaciones	104
6.3 Prospectivas	105
Referencias	106
ANEXOS	110
Índice de tablas	133
Índice de figuras	134
Índice de gráficas	135

Resumen

Como parte de las ciencias experimentales, la Química y su enseñanza se enmarcan generalmente como una materia con un alto grado de complejidad entre los estudiantes de Educación Media Superior en México. Por ello, el docente debe diseñar estrategias para facilitar su aprendizaje y que favorezcan el desarrollo de conocimientos y habilidades entre los estudiantes, por lo cual se requiere “vincular el aprendizaje significativo de la química con el quehacer cotidiano de los alumnos” (Barr y Tagg, 1995).

A partir del planteamiento anterior, este estudio busca que los estudiantes aprendan la correcta utilización de la nomenclatura inorgánica, es decir su estructura, características y puedan predecir, reacciones químicas tomando como referente su entorno por medio del desarrollo de una estrategia de enseñanza.

La estrategia propuesta se sustenta en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, por medio del empleo de las redes sociales, desarrollando una “comunidad de aprendizaje” para favorecer el aprendizaje de la asignatura Química 1 en el Centro de Bachillerato Tecnológico de Nextlalpan, buscando la interacción de los alumnos a través del intercambio de experiencias y aprendizajes relacionados con la nomenclatura inorgánica, haciendo uso de los materiales digitales. Siendo el objetivo del estudio conocer la influencia que este tipo de tecnologías tienen sobre el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: química, bachillerato, nomenclatura química inorgánica, comunidad de aprendizaje, estrategia de enseñanza.

Abstract

As part of the experimental sciences, chemistry and its teaching are generally framed as a subject with a high degree of complexity among students in higher secondary education in Mexico. Therefore, teachers must design strategies to facilitate learning and to favor the development of knowledge and skills among students, which requires "linking the meaningful learning of chemistry with the daily work of students" (Barr and Tagg, 1995).

Based on the previously stated approach, this study seeks for students to learn the correct use of inorganic nomenclature, meaning, its structure, characteristics, and so they can predict chemical reactions taking their environment as a reference through the development of a teaching strategy.

The proposed strategy is based on the use of information and communication technologies, through the use of social networks, developing a "learning community" to promote learning of the subject Chemistry 1 at the Technological High School of Nextlalpan, seeking the interaction of students through the exchange of experiences and knowledge regarding inorganic nomenclature, through the use of digital materials. Being the objective of the study to know the influence that this type of technologies have on student learning.

Keywords: chemistry, high school, inorganic chemical nomenclature, learning community, teaching strategy.

Introducción

El presente trabajo describe el desarrollo y valoración de una comunidad de aprendizaje, como parte de la estrategia para la enseñanza de la nomenclatura inorgánica en el CBT Nextlalpan, perteneciente al Subsistema de Bachillerato Tecnológico del Estado de México.

La enseñanza de las ciencias exactas como la química implica para los docentes un reto que involucra además de la complejidad de los contenidos, la poca disposición de los estudiantes frente a ella, por ello el interés de buscar estrategias que faciliten su comprensión; entre los aprendizajes presentes en los programas del bachillerato se encuentra la nomenclatura de los compuestos inorgánicos, cuya enseñanza desde la experiencia en el aula presenta grandes inconvenientes derivados de los aprendizajes previos que se requieren para abordarlo, además del manejo e incorporación de nuevo lenguaje para los estudiantes.

Derivado de esta apreciación y como docente de la asignatura involucrada con el aprendizaje de sus estudiantes, se desarrolló y valoró la utilidad de una comunidad de aprendizaje como herramienta que facilitara la enseñanza de la nomenclatura inorgánica en bachillerato, a través del aprendizaje dialógico.

Para realizar el abordaje de la temática antes expuesta, el presente trabajo de investigación se organizó de la manera siguiente:

Capítulo 1. Marco teórico: Donde se describen los antecedentes históricos del desarrollo del nivel bachillerato, incluyendo la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) y posterior inclusión en el Modelo Educativo para la Educación Obligatoria (MEPEO), que actualmente se encuentra vigente y regula los planes y programas de estudio en nuestro país.

Capítulo 2. Marco disciplinar: Se abordan los conceptos disciplinares para abordar la nomenclatura inorgánica, clasificación de compuestos inorgánicos, estados de oxidación y reglas IUPAC para nombrar compuestos inorgánicos.

Capítulo 3. Marco pedagógico: Incluye las diferentes teorías pedagógicas que dan sustento al diseño experimental de la comunidad de aprendizaje y que permiten a los estudiantes desarrollar procesos de aprendizaje pertinentes a su contexto, así como la importancia del aprendizaje dialógico como parte de su desarrollo personal.

Capítulo 4. Marco metodológico: Se describe el desarrollo de la estrategia de enseñanza diseñada, como un estudio de caso con enfoque mixto, es decir, cuantitativo y cualitativo. Con un diseño cuasiexperimental posprueba y dos grupos intactos. Con el grupo definido como grupo experimental se trabajó la enseñanza de la nomenclatura inorgánica, buscando siempre que las actividades aplicadas permitieran la interacción y aprendizaje dialógico a través de la comunidad de aprendizaje creada en la plataforma educativa edmodo, apoyada en diversos recursos diácticos como material multimedia, actividades en páginas web, además de algunas realizadas en el aula. Con el grupo testigo la propuesta de enseñanza se realizó exclusivamente en sesiones en el aula del grupo haciendo uso de medios como la clase magistral y algunos ejercicios de aplicación de la nomenclatura inorgánica, una vez concluidas las metodologías correspondientes se realizó la misma posprueba a ambos grupos.

Capítulo 5. Resultados: Se detalla el tratamiento de la información una vez concluida la aplicación de la secuencia didáctica que forma parte de la estrategia. El análisis estadístico se realizó utilizando la contrastación de hipótesis por la metodología de Chi cuadrada (X^2).

Capítulo 6. Conclusiones, prospectivas y recomendaciones: Finalmente, con base al análisis estadístico realizado, se describe la pertinencia de la aplicación de la comunidad de aprendizaje, como herramienta para la enseñanza de la nomenclatura inorgánica en el bachillerato, así como las apreciaciones personales una vez concluida la investigación descrita y las prospectivas generadas como parte del trabajo realizado.

Capítulo 1. Marco curricular

1.1 Estructura del Subsistema de Educación Media Superior

El Sistema Educativo Mexicano está integrado por tres tipos educativos: básico, medio superior y superior (Secretaría de Gobernación¹, SEGOB). En el informe 2018 del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) se describe de la siguiente forma la duración y modalidades de cada nivel educativo.

La educación básica está compuesta por los niveles de preescolar (3 grados), primaria (6 grados) y secundaria (3 grados). El preescolar y la primaria se ofrecen mediante tres tipos de servicio: general, indígena y cursos comunitarios. La secundaria se imparte en los siguientes servicios: general, técnica, telesecundaria, cursos comunitarios y para trabajadores.

La Educación Media Superior (EMS) comprende el nivel de bachillerato general y tecnológico, así como la educación profesional técnica que no requiere bachillerato; tienen una duración de dos a cinco años, pero el periodo de tres años es el más frecuente [...]. La educación de tipo superior es la que se imparte después del bachillerato o sus equivalentes, y está compuesto por la licenciatura, la especialidad, la maestría y el doctorado, así como por opciones terminales previas a la conclusión de la licenciatura. Comprende la educación normal en todos sus niveles y especialidades (INEE, 2018).

El 9 de febrero del 2012 en el Diario Oficial de la Federación se publicó el decreto donde se oficializó el carácter obligatorio de la EMS junto con la educación básica, siendo el Estado quien preste “servicios educativos de calidad que garanticen el máximo logro de aprendizaje de los educandos” (SEGOB, 2017).

Si bien el bachillerato general surgió en 1867 con la promulgación de la Ley Orgánica de Instrucción Pública del Distrito Federal no es hasta 2002, y posteriormente en 2005, cuando se dan los primeros pasos hacia el ordenamiento de las diversas opciones educativas que componen la EMS, al crearse la Coordinación General de Educación Media y la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS). A partir de 2008, “la SEMS inicia la implementación de la Reforma Integral para la Educación Media Superior (RIEMS), la cual pretende dar orden, coherencia y un marco curricular común a los estudios que se imparten en este tipo educativo” (SEP, 2015; INEE, 2011).

¹DECRETO por el que se declara reformado el párrafo primero; el inciso c) de la fracción II y la fracción V del artículo 3o., y la fracción I del artículo 31 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el 9 de febrero de 2012.

De manera general, en nuestro país existen tres tipos de bachilleratos de acuerdo al objetivo de formación que se persigue y se describen a continuación (SEP, 2015).

- Bachillerato general cuyo fin es preparar al estudiante para que elija y curse estudios superiores.
- Bachillerato tecnológico, junto con los propósitos anteriores, se pretende capacitar al alumno para que participe en el desarrollo económico del país a través de actividades primarias.
- Educación profesional media tiene como objetivo capacitar a los alumnos en actividades productivas y de servicios a fin de incorporarse al mercado de trabajo del país.

La estructura de la EMS en México de acuerdo a lo descrito previamente y considerando las opciones educativas que el gobierno federal ofrece se esquematizan en la Figura 1, donde se muestra la distribución del tipo de EMS con base al tipo de núcleo, es decir, propedéutica, bivalente y terminal. Mientras que la Figura 2, muestra su distribución de acuerdo con las categorías que reconoce la Secretaría de Educación Pública.

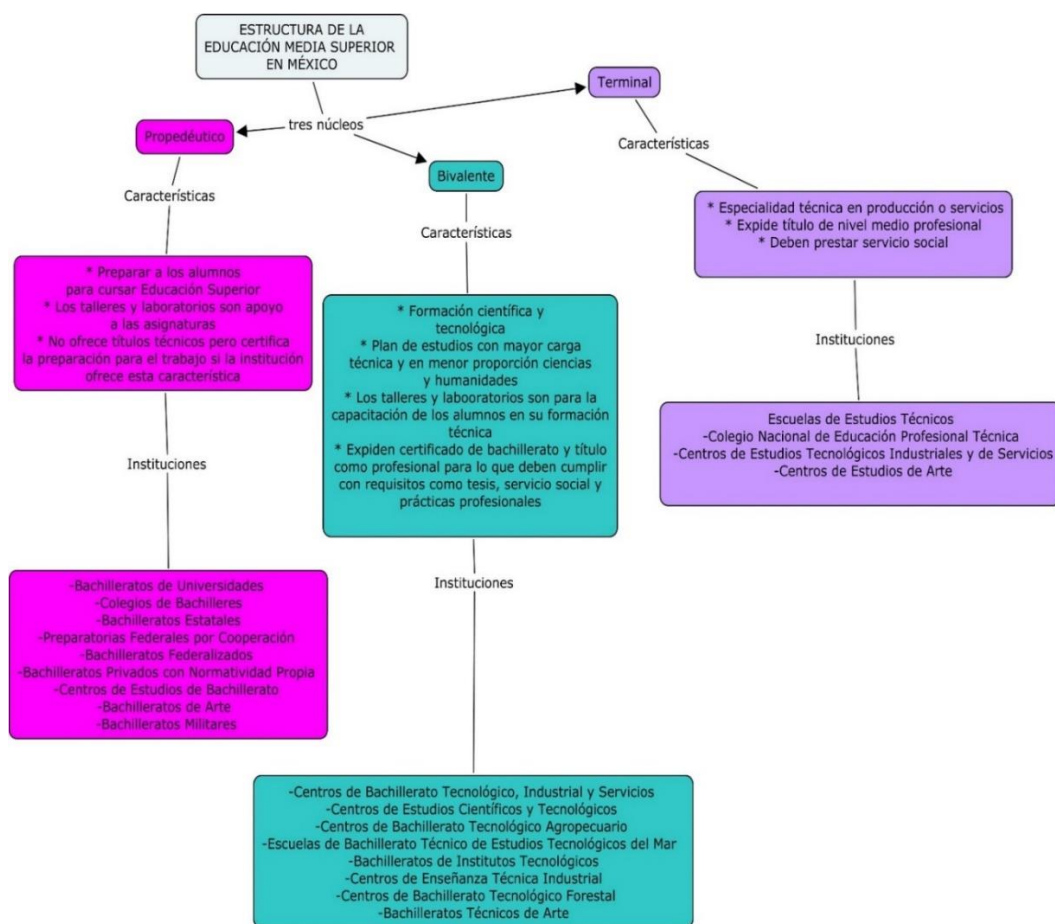


Figura 1. Estructura de la EMS en México de acuerdo con los núcleos que la caracterizan (INEE, 2011).

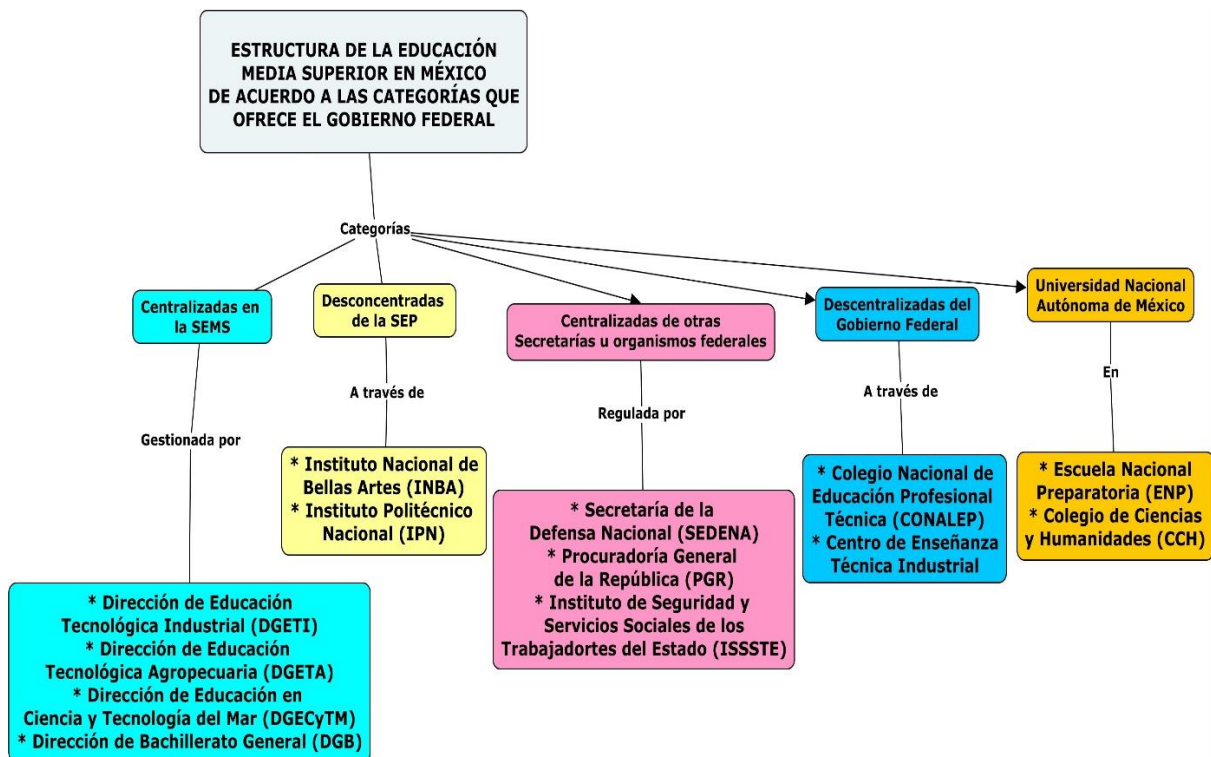


Figura 2. Estructura de la EMS en México de acuerdo a las categorías que oferta el gobierno federal (SEP, 2015).

1.2 La Reforma Integral de Educación Media Superior

La educación en México se ha visto influenciada por una serie de eventos políticos, sociales y culturales que han marcado la dirección de los diversos modelos educativos con los que se imparten los servicios educativos. Así, desde su promulgación en 1867, la EMS específicamente ha sido considerada como la preparación para mano de obra calificada hasta la antesala de la educación superior.

Desde enero del 2005 y hasta el 2012 se realizaron una serie de modificaciones a las atribuciones y alcances que la Dirección General del Bachillerato tiene hasta la fecha (INEE, 2011). Dentro de las actividades que desde su formación ha impulsado destacan dos de manera relevante por el alcance nacional y por pretender la mejora y modernización del bachillerato general:

1. Para materializar la estrategia de impartir una "Educación Media Superior de buena calidad", se llevó a cabo la Reforma Curricular del Bachillerato General, entre los ciclos escolares 2003-2004 y 2006-2007, la cual abarcó la gran mayoría de los subsistemas adscritos a la Dirección General del Bachillerato o coordinados por ésta (SEP, 2001);
2. A partir de 2007, en ejecución del Programa Sectorial de Educación 2007-2012, la Dirección General del Bachillerato puso en marcha el proceso de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) así como la constitución del Sistema Nacional de Bachillerato, SNB (SEP, 2007).

A inicios del ciclo escolar 2009-2010 se realizaron los cambios establecidos por la RIEMS en los subsistemas de las modalidades escolarizada y mixta. Entre los principales cambios están: La adopción del marco curricular común al bachillerato, el enfoque educativo basado en el desarrollo de competencias, la implantación del perfil del docente y del directivo, así como la instrumentación de mecanismos de apoyo a los educandos, como la orientación y la tutoría, que se consideran fundamentales para alcanzar y mantener los niveles de calidad que exige el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB). La Dirección General del Bachillerato impulsó que sus planteles ingresen al SNB y, también, promovió activamente que los demás subsistemas coordinados por ella realicen los cambios de orden académico, organizacional y material, para su debida integración a este sistema de alta calidad educativa (SEP, 2008a).

La Reforma Integral de la Educación Media Superior fue un proceso consensuado; que consistió en la Creación del Sistema Nacional del Bachillerato en un marco de diversidad, y que con base en los principios sobre de los que se soporta la RIEMS, pretenden dotar a la EMS de facultades suficientes para facilitar a los estudiantes la conclusión a este nivel escolar, aportando instrumentos científicos y tecnológicos para este fin (SEP, 2008a).

La RIEMS tiene como uno de sus ejes primordiales el Marco Curricular Común (MCC), cuyo propósito principal es organizar el aprendizaje por medio de integrar y unificar los planes de estudio diversos; el MCC plantea los programas educativos de Nivel Medio Superior, que permiten el perfil del egresado para facilitar su integración en el ámbito académico, profesional y social al servicio de su entorno. El MCC no es solamente homologación de planes y programas, sino que pretende a través del desarrollo de las competencias, sobre todo las genéricas cuya finalidad es crear personas capaces de asumir su papel en la sociedad; sus elementos contemplan:

- Perfil del egresado (sustentado en el artículo 3° Constitucional).
- Los contenidos académicos que deben considerar la formación académica del bachiller, enriquecidos con las aportaciones de la institución, además deben ser flexibles para adaptarse a su entorno socio-cultural.
- Las competencias genéricas, disciplinares y profesionales que deben favorecer el desarrollo de habilidades, conocimientos, actitudes y valores, indispensables en la formación de los seres humanos y que ayudan a formar los saberes que lo conforman como individuo, donde el docente será el guía que incitará el desarrollo de los individuos (SEP, 2008b).

Las competencias son fundamentales en el desarrollo intelectual, social y cultural de los egresados de este nivel educativo para que integren todos sus conocimientos y los apliquen en los ámbitos de su vida e integrarse al mundo académico, profesional y laboral al cumplir con su característica de transversalidad. Mejorando así su condición personal que le proporcione un perfil claro para integrarse al mundo laboral y/o académico (SEP, 2008b).

Se entiende por competencias del estudiante los “conocimientos, habilidades, actitudes y valores, indispensables en la formación de los sujetos que se despliegan y movilizan desde los distintos saberes; su dominio apunta a una autonomía creciente de los estudiantes tanto en el ámbito del aprendizaje como de su actuación individual y social” (SEP, 2008) para poder enfrentar los retos que el mundo actual le propone, así las competencias genéricas deben ser adquiridas y desarrolladas en todos los estudiantes que estén cursando el nivel medio superior.

Las características de las competencias genéricas, que le permiten ser el sustento de la RIEMS son: transversalidad y transferibilidad. Refiriéndose la primera de ellas, a la posibilidad de ser aplicadas en cualquier espacio curricular o disciplinar, en tanto que la segunda facilita al estudiante utilizar habilidades adquiridas para alcanzar nuevas. El logro de estas competencias le permite la construcción integral de su conocimiento, por lo que desarrollarlas es fundamental; por ello de acuerdo a lo referido en el Acuerdo 442 éstas se deben trabajar en todos los sistemas, subsistemas y modalidades del nivel medio superior (SEP, 2008a).

1.3 Modelo Educativo para la Educación Obligatoria

Como ya se mencionó, a partir del 2012 la EMS forma parte de la educación obligatoria en nuestro país, conforme a lo descrito en el Decreto del 9 de febrero de ese año y publicado en el Diario Oficial de la Federación; incluye el artículo 12º transitorio de la Ley General de Educación donde se indica que “A efecto de dar cumplimiento a la obligación de garantizar la calidad en la educación las autoridades educativas deberán proveer lo necesario para revisar el modelo educativo en su conjunto, los planes y programas, los materiales y métodos educativos” (SEGOB, 2013), atendiendo a este mandato se realizó la revisión del modelo educativo vigente considerando lo contemplado en el decreto.

Para tal efecto durante el primer semestre del 2014 a través de “18 foros de consulta regionales, seis de ellos sobre la educación básica, e igual número para la educación media superior y la educación normal. Adicionalmente, se realizaron tres reuniones nacionales en las cuales se presentaron las conclusiones del proceso. En total, participaron más de 28,000 personas y se recibieron cerca de 15,000 documentos con propuestas” (SEP, 2017), concluido el análisis de los documentos se realiza la propuesta del Modelo Educativo Para la Educación Obligatoria (MEPEO), el cual se sustenta en tres documentos, ha de aplicarse a nivel nacional, contempla los diferentes sistemas y subsistemas, así como los niveles educativos considerados como obligatorios:

- a) CARTA SOBRE LOS FINES DE LA EDUCACIÓN EN EL SIGLO XXI. Expone de manera breve qué mexicanas y mexicanos se buscan formar con el Modelo Educativo.
- b) MODELO EDUCATIVO 2016. Explica, en cinco grandes ejes, el modelo que se deriva de la Reforma Educativa, es decir la forma en que se propone articular los componentes del sistema para lograr el máximo logro de aprendizaje de niñas, niños y jóvenes.

c) PROPUESTA CURRICULAR PARA LA EDUCACIÓN OBLIGATORIA 2016. Contiene un planteamiento curricular para la educación básica y la media superior, y abarca tanto la estructura de los contenidos educativos, como los principios pedagógicos (SEP, 2017).

En la estructura del MEPEO se incluyen algunas innovaciones cuyo propósito es permitir el desarrollo integral de los niños y jóvenes del país entre las que destacan a) la articulación del currículo que define los aprendizajes mínimos que deben tener los estudiantes al final de cada nivel educativo, considerando desde preescolar hasta la EMS; b) aprendizajes clave con los cuales “los niños aprendan a aprender, y con su determinación sigan aprendiendo a lo largo de la vida” (SEP, 2017); c) habilidades socioemocionales que no estaban consideradas anteriormente en el currículo y se decide incorporarlas porque al desarrollarse se permite a las personas conocerse a sí mismas, y convivir y cooperar con otros; d) autonomía curricular donde cada comunidad educativa tiene la posibilidad de “proponer contenidos en función del contexto y necesidades de sus estudiantes”, (SEP, 2017).

Con la implementación del MEPEO en la EMS los docentes deberán integrar cuerpos colegiados, los cuales permitirán formar equipos sólidos de trabajo donde se generen aportaciones para el diseño de contenidos y mejora continua del plantel, así como favorecer los canales de comunicación con los padres de familia, propiciando su integración a la comunidad escolar (SEP, 2016a).

Respecto del currículo, tanto en la Educación Básica como en la Educación Media Superior, debe tomar en cuenta la forma en que las emociones y la cognición se articulan para guiar el aprendizaje. [...] De forma cada vez más contundente, se sabe hoy que la motivación es requisito necesario para adquirir conocimientos y habilidades de forma significativa. En ese sentido, el maestro tiene un papel clave para ayudar a los estudiantes a reconocer sus sistemas de motivación y la forma como influyen en su aprendizaje. Para ello, los docentes deben aprender estrategias para reforzar la autoestima de los alumnos, la confianza en su potencial, y el desarrollo de expectativas positivas y realistas. [...] Las interacciones educativas significativas deben impulsar el enriquecimiento intelectual, social y cultural, tanto de los estudiantes como de los maestros, al tiempo que permitan identificar y fomentar los intereses personales y las motivaciones intrínsecas de los alumnos, y reconocer con suficiencia su diversidad de estilos y necesidades de aprendizaje (SEP, 2016a).

En lo relativo a los contenidos educativos se pretende que las competencias genéricas y disciplinarias establecidas en el MCC se encuentren articuladas con el perfil de egreso de la Educación Básica, y deben favorecer el ingreso a la educación superior, así como ser social y culturalmente pertinentes, permitiendo la formación de ciudadanos comprometidos con la mejora de su contexto (SEP, 2016a). El MEPEO, como ya se ha mencionado, se mantiene en la línea del desarrollo de competencias, por ello, se pretende la integración inter e intra asignaturas y campos de conocimiento, a través de tres dominios organizadores:

Eje: organiza y articula los conceptos, habilidades y actitudes de los campos disciplinares y es el referente para favorecer la transversalidad interdisciplinar. En Matemáticas y Ciencias Experimentales, los ejes estarán conformados por componentes.

Componente: genera y/o integra los contenidos centrales y responde a formas de organización específica de cada campo disciplinar.

Contenido central: corresponde a los aprendizajes fundamentales y se hace referencia al contenido de mayor jerarquía dentro de los programas de estudio (SEP, 2016b).

El principal tema propuesto a revisión tiene que ver con la incorporación de las llamadas Habilidades Socioemocionales (HSE). En este sentido se propone introducir un conjunto de HSE al Marco Curricular Común, a través de la adecuación de los atributos de las competencias genéricas. El desarrollo de las HSE en la EMS permitirá la formación de un carácter sólido, conductas de convivencia sana y armónica, y mayores posibilidades de éxito académico y de inserción al mundo laboral (SEP, 2016b).

PROPUESTA DE APRENDIZAJES FUNDAMENTALES | CIENCIAS EXPERIMENTALES

CIENCIAS DE LA VIDA						
Ejes	CIENCIAS DE LA VIDA					
Componentes	Niveles de organización	Ecosistemas: interacciones y dinámica	Genética: herencia y variaciones	Evolución biológica: unidad y diversidad	Cuerpo humano y salud	Cultura de la prevención
Contenidos centrales	<ul style="list-style-type: none"> Estructura y función celular Niveles de organización de organismos Crecimiento y desarrollo de organismos Procesamiento de información 	<ul style="list-style-type: none"> Interdependencias y relaciones Ciclos de materia y transferencia de energía Dinámica de los ecosistemas, funcionalidades y resistencia Interacción social 	<ul style="list-style-type: none"> Herencia de rasgos Variación de rasgos 	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia de ancestro común y diversidad Selección natural Cambio y adaptación Biodiversidad y sociedad 	<ul style="list-style-type: none"> Dinámica salud-enfermedad Visión integral del cuerpo humano y la salud Potencialidades humanas 	<ul style="list-style-type: none"> Prevención de riesgos, accidentes, enfermedades y adicciones

CIENCIAS DE LA TIERRA				
Ejes	CIENCIAS DE LA TIERRA			
Componentes	Espacios geográficos y componentes	La tierra y su lugar en el universo	Sistemas de la tierra	Planeta y la actividad humana
Contenidos centrales	<ul style="list-style-type: none"> Espacio geográfico y escalas Componentes Tierra y el Sistema solar Información geográfica Interacción de componentes 	<ul style="list-style-type: none"> Tierra y el Sistema solar Historia del Planeta Tierra 	<ul style="list-style-type: none"> Composición del planeta Tectónica de placas y sistemas de interacción a gran escala Ciclos biogeoquímicos Clima y sistema climático Tecnología y representaciones del planeta y sus regiones 	<ul style="list-style-type: none"> Recurso natural Riesgo natural Impacto humano en los sistemas terrestres Calidad de vida y desarrollo sustentable Emergencia local, global y Protección civil

CIENCIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS				
Ejes	CIENCIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS			
Componentes	Materia y sus interacciones	Interacciones	Energía	Lenguaje científico y representaciones
Contenidos centrales	<ul style="list-style-type: none"> Estructura de la materia y sus propiedades Materiales y sus propiedades Ordenación de propiedades Principio de conservación Modelos de estructura Descripción del cambio temporal y permanente Procesos nucleares 	<ul style="list-style-type: none"> Tipos de Interacciones (contacto y a distancia) Estabilidad / Inestabilidad de sistemas físicos Enlaces químicos 	<ul style="list-style-type: none"> Energía y cambio Reacción química Tipos, manifestaciones y flujos Transferencia, propagación y conservación Radiación 	<ul style="list-style-type: none"> Representaciones gráficas, simbólicas, matemáticas Nomenclatura Tecnología y representación

Figura 3. Aprendizajes fundamentales para las ciencias experimentales de acuerdo con el MEPEO (SEP, 2016b).

1.4 La química en los planes de estudio de la Educación Media Superior

Como resultado de las acciones tomadas por la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC) de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) a nivel federal y en coordinación con los subsistemas de la EMS, se ha realizado una revisión y actualización de la estructura curricular y los programas de estudio del Bachillerato Tecnológico, que pretende favorecer la pertinencia de los contenidos y con ello mejorar los resultados de aprendizaje en esta modalidad escolarizada (SEMS, 2012).

Dentro de la formación del bachiller, la asignatura de química pretende favorecer el desarrollo de competencias (conocimientos, habilidades, aptitudes y valores) relacionadas con el pensamiento científico, a través del manejo de contenidos en los cuales se profundiza de acuerdo al contexto e interés de los estudiantes. Por otra parte, la relación entre la química, la tecnología y la sociedad puede ser abordada desde diversos puntos de vista, sin embargo, todo recae en la comprensión de los fenómenos que modifican el entorno del ser humano en sus contextos de salud, ecológicos y adaptativos promoviendo la conciencia hacia el cuidado y administración de los recursos naturales (DBG, 2009).

Como asignatura, la química está presente en todos los planes de estudio del Nivel Medio Superior, solo se observan variaciones en la carga horaria, semestre en el cual se imparte y contenidos (Tabla 1), situación que a través de la propuesta de ejes, componentes y contenidos centrales del campo disciplinar de las Ciencias Experimentales, está considerada en el MEPEO (Figura 3).

Esta estructura, podría ser utilizada como un mapa de referencia en la revisión de los planes y programas, de los diferentes subsistemas, a través de las academias y cuerpos colegiados (SEP, 2016b), para adecuarlos a las necesidades de cada comunidad educativa, sin perder de vista la formación de estudiantes con un pensamiento reflexivo hacia los fenómenos que repercuten en su entorno y la forma de modificarlos para su mejora.

Tabla 1. Comparativo entre sistemas y subsistemas de la materia de química en el Nivel Medio Superior a partir de la implementación del MEPEO

Química en los sistemas y subsistemas del Nivel Medio Superior		
Sistema o subsistema	Año o Semestre en que se imparte	Carga horas por semana
Centro de Bachillerato Tecnológico (CBT)	Primero y segundo semestre	4
Escuela Preparatoria Oficial del Estado de México (EPOEM) y Escuela Preparatoria Oficial Anexa a la Normal (EPOAN)	Cuarto y quinto semestre	5
Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT)	Tercero, cuarto y sexto semestre	2
	Quinto semestre	4
Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México (CECyTEM)	Primero y segundo semestre	4
Colegio de Bachilleres (COLBACH)	Segundo, tercero y cuarto	3
Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM (CCH)	Obligatoria en primero y segundo semestre	5
Escuela Nacional Preparatoria UNAM (ENP)	Quinto año	4
Preparatoria anexa a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)	Primero y segundo semestre	5
Telebachillerato (TELEBACH)	Cuarto y quinto semestre	5

Adaptado de: Plan de estudios Telebachillerato <http://icuiinteractivo.mx/plan-de-estudios-telebach.html>

Capítulo 2. Marco disciplinar

2.1 Antecedentes sobre el estudio de la química

Con la aparición del hombre sobre la Tierra también se hizo presente la constante curiosidad relacionada con los cambios que observaba a su alrededor y la necesidad de comprenderlos y a través de ello generar satisfactores que le permitieran una mejor adaptación a su entorno; esta búsqueda lo llevó a interactuar con los componentes presentes en la naturaleza, para posteriormente modificarlos.

Es así, como la presencia de la química en la historia del hombre se muestra de manera intuitiva; el “estudio de la materia y de los cambios que experimenta” (Chang et al., 2002) son la base de esta ciencia. Evidentemente que el avance y definición de su campo de estudio está íntimamente relacionada con hechos históricos que han derivado en avances científicos y tecnológicos que favorecen su desarrollo y construcción.

La comprensión de la materia ha permitido al ser humano desarrollar y estudiar moléculas para mejorar su estilo de vida, por ejemplo, el conocimiento de la estructura de biomoléculas aporta información que permite el tratamiento de enfermedades desde la perspectiva médica y farmacológica (Chang et al., 2002).

Derivado de la importancia que tiene el conocimiento del comportamiento químico de la materia independiente de la orientación educativa de los diferentes sistemas y subsistemas que conforman la EMS en México, en todos se incluye la asignatura de química que es abordada considerando los tres etapas que involucra su estudio: “observación, representación e interpretación” (Chang et al., 2002).

La observación se refiere a las apreciaciones que se hacen del mundo a nivel macroscópico, que son la base para realizar modelos utilizando símbolos, fórmulas y ecuaciones, que facilitan la comunicación de la información y que finalmente permiten la interpretación de lo que ocurre a nivel microscópico (Chang et al., 2002); (Cruz y Osuna, 2009), es decir, la química estudia lo relacionado “con aquellos procesos en los que se forman unas sustancias a partir de otras” (Sosa, 2005).

Se entiende que estos procesos involucran la transformación de sustancias para dar lugar a otras con características diferentes de las que se originaron y que la combinación entre ellas obedece a las propiedades físicas y químicas de cada material. Una forma de definir el campo de estudio de la química la sugiere Sosa (2005) de la manera siguiente:

Los materiales son las sustancias y combinaciones de sustancias de que están hechos los objetos, cuerpos y seres que hay en el universo. Los materiales que constan de varias sustancias se denominan mezclas. Cada sustancia posee características propias que la distinguen de las demás. Las sustancias consisten en partículas químicas inimaginablemente pequeñas: iones, moléculas y átomos. Se acostumbra a representarlas mediante una serie de fragmentos conectados entre sí llamados

elementos. Una sustancia elemental es aquella cuyas partículas están formadas por puros fragmentos iguales, es decir, por un solo elemento. Una sustancia compuesta es aquella cuyas partículas están formadas por fragmentos diferentes, es decir, por varios elementos. La composición química de una mezcla indica cuántas sustancias y en qué porcentaje la constituyen. En cambio, la composición química de una sustancia indica cuáles y cuántos elementos integran a sus partículas (Sosa, 2005).

Ante la diversidad de materiales presentes en el entorno y para facilitar su estudio se ha dividido en las dos grandes ramas de la química, orgánica e inorgánica. Siendo los compuestos clasificados como inorgánicos y su nomenclatura el objeto estudio del presente trabajo.

2.2 Compuestos inorgánicos y su clasificación

La formación de sustancias compuestas (compuestos) se debe a la interacción que ocurre entre los electrones llamados de valencia (ubicados en el último nivel de energía del átomo correspondiente) de los diferentes elementos que conforman dicho compuesto y que están relacionados con propiedades periódicas como la electronegatividad, afinidad electrónica y carácter metálico de las sustancias, estableciéndose fuerzas intramoleculares que mantienen unidos a los átomos en un compuesto y que se conocen como enlace químico (Rincón, 2005).

De acuerdo a Sosa (2005) en la actualidad se conocen más de 25 millones de compuestos, y es posible conocer la tendencia de sus propiedades por la similitud en la estructura química con otras sustancias.

De manera general se han clasificado a los compuestos en orgánicos e inorgánicos, considerando que los compuestos inorgánicos: Son muy resistentes a la acción del calor, se destruyen a elevadas temperaturas (mayor de 400°C), la mayoría son muy solubles en agua e insolubles en compuestos inorgánicos, la presencia de enlaces iónicos favorecen reacciones rápidas y espontáneas, pocos son los compuestos inorgánicos unidos por enlaces covalentes, casi todos en disoluciones conducen la corriente eléctrica, se pueden formar compuestos con prácticamente todos los elementos, una fórmula representa a un compuesto.

En tanto, los compuestos orgánicos: son combustibles, sus temperaturas de fusión en promedio son menores a los 400 °C, son insolubles en agua y solventes en compuestos orgánicos como alcohol, éter o halogenuros de alquilo, presentan enlaces covalentes por lo que las reacciones entre ellos son lentas, a diferencia de los compuestos inorgánicos una misma fórmula molecular, puede representar a varios compuestos llamados isómeros, de manera general se consideran compuestos orgánicos aquellos formados por la unión de carbono comúnmente con hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre.

Algunos compuestos como el dióxido (CO₂) y monóxido de carbono (CO), disulfuro de carbono (CS₂) o los iones carbonato (CO₃²⁻) y bicarbonato (HCO₃¹⁻) son considerados

inorgánicos (Chang, Ramírez y Zugazagoltía, 2002. p. 53; Cruz y Osuna, 2009. p. 263). Como ya se señaló, los compuestos inorgánicos pueden formarse mediante la combinación de prácticamente todos los elementos de la tabla periódica; para su estudio se clasifican de acuerdo a criterios como: cantidad de elementos que integran a la molécula o la función química presente.

Se muestra la clasificación de los compuestos inorgánicos atendiendo las consideraciones anteriores (Cruz y Osuna, 2009). Se refiere como función química a “los elementos que se repiten en cada uno de los compuestos y que permiten que las sustancias tengan propiedades comunes” (Ramírez, 2017). A continuación, se describe la estructura y características químicas de los compuestos inorgánicos considerando su función.

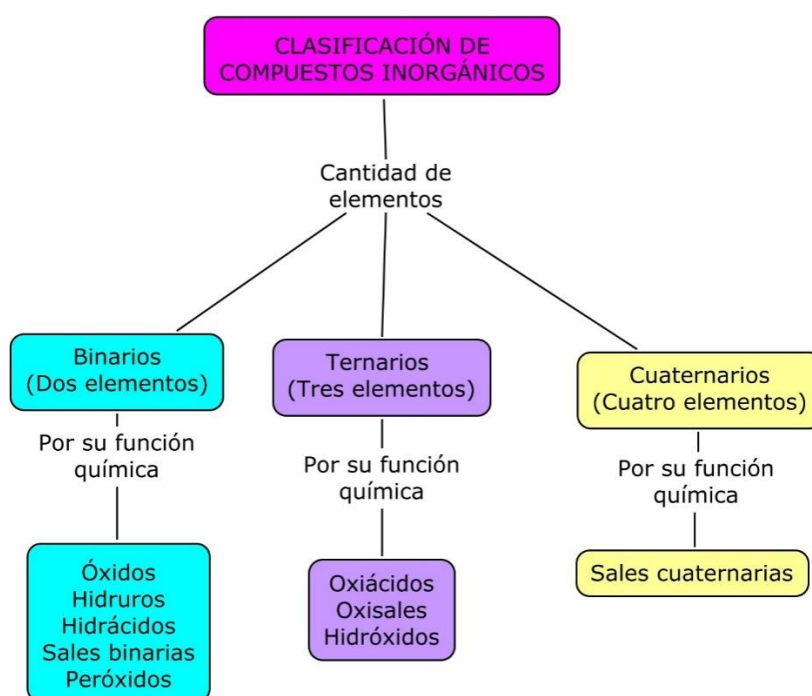


Figura 4. Clasificación de compuestos inorgánicos por función química y cantidad de elementos. (Fuente: Propia)

2.2.1 Óxidos

Un óxido es la combinación de cualquier elemento con el oxígeno. Todos reciben la denominación "óxido de ...", salvo el compuesto con hidrógeno, que se llama agua. Si el elemento que se combina es un metal, se trata de un óxido básico, o simplemente óxido, y si es un no metal, nos referimos a un óxido ácido o anhídrido (Martínez, 2009).

Se denominan óxidos básicos porque al reaccionar con el agua forman hidróxidos o bases, o porque al reaccionar con los ácidos forman sales, en tanto que los óxidos ácidos al combinarse con agua producen oxiácidos; son combinaciones binarias de un no metal y el oxígeno, en las que el oxígeno utiliza el número de oxidación -2 (Martínez, 2009).

Para formular los óxidos, escribimos en primer lugar el símbolo del elemento que formará el óxido y a continuación el símbolo del oxígeno, los subíndices que se utilicen se colocarán considerando:

- a) Si el número de oxidación del elemento con el que se combina el oxígeno es +2, entonces los subíndices se omiten. Por ejemplo, si se forma el óxido de Fe^{+2} la fórmula que lo describe será FeO , así al óxido de Cu^{+2} le corresponde CuO .
- b) Cuando el número de oxidación del elemento que forma el óxido es diferente de +2 entonces, el subíndice que le corresponde es 2, por ser éste el número de oxidación del oxígeno, en tanto que, el subíndice para el oxígeno será el número de oxidación del elemento con el cual se combina. Algunas fórmulas que se construyen con este fundamento son: el óxido formado con Fe^{+3} (Fe_2O_3) o con V^{+5} (V_2O_5).
- c) En el caso donde el número de oxidación del elemento que complementa el óxido sea múltiplo de 2; antes de escribir la fórmula se divide éste entre 2 y posteriormente se construye la fórmula siguiendo la consideración del inciso anterior. Por ejemplo, la fórmula correcta del óxido de Pb^{+4} es PbO_2 y la del compuesto formado por C^{+4} es CO_2 (Cruz y Osuna, 2009).

2.2.2 Hidruros

Los hidruros son combinaciones binarias formadas por átomos de hidrógeno y de otro elemento, y hay tres tipos: hidruros metálicos, ácidos hidrácidos (que se describirán posteriormente) y los hidruros volátiles, llamados también compuestos especiales o covalentes, este tipo de hidruros no presentan carácter ácido y están formados por la unión de hidrógeno con no metales del grupo del nitrógeno, el carbono y el boro. En los hidruros metálicos y los covalentes, el hidrógeno se presenta como anión, H^{-1} en tanto que en los hidrácidos es un catión H^{+1} (Martínez, 2009).

Los hidruros, formados con los metales de transición se conocen como hidruros intersticiales, porque consisten en una red metálica más o menos distorsionada, dentro de la cual se encuentran dispersos los átomos de hidrógeno, ocupando los huecos disponibles en la estructura del metal. De los metales de transición, el paladio es el que mayor capacidad tiene para absorber hidrógeno y formar hidruros. Para elaborar la fórmula se escribe en primer lugar el símbolo del metal o no metal correspondiente y después el símbolo del hidrógeno, que llevará como subíndice el estado de oxidación del elemento al que se encuentra unido (Cruz y Osuna, 2009).

2.2.3 Hidrácidos

Los hidrácidos son generalmente compuestos binarios que resultan de la combinación del hidrógeno con los no metales de los grupos 16 (azufre, selenio y telurio) y 17 (flúor, cloro, bromo y yodo). Sin embargo, existen hidrácidos ternarios, como el ácido cianhídrico o cianuro de hidrógeno, HCN. La reacción de formación de un hidrácido pertenece a las reacciones de síntesis o combinación directa. Estos compuestos se caracterizan porque al reaccionar con una base o metal dan lugar a las sales haloideas (Cruz y Osuna, 2009).

El hidrógeno actúa con número de oxidación +1 y el otro elemento con su número de oxidación negativo. Para la representación de su fórmula debe escribirse en primer lugar el símbolo del hidrógeno, que llevará como subíndice la valencia del otro elemento, seguido del símbolo de ese segundo elemento (Martínez, 2009).

2.2.4 Sales binarias o haloideas

Las sales binarias se forman por la interacción entre un metal y no metal, cuando el no metal es un halógeno, reciben el nombre de haluros, aunque también puede ser la combinación de dos no metales. Se pueden considerar el resultado de sustituir el o los hidrógenos de los ácidos hidrácidos por un metal.

Las sales son sustancias iónicas que se forman al reaccionar generalmente un ácido con una base, produciéndose así una reacción de neutralización. Existen dos tipos de sales: binarias y ternarias (que se describen en el apartado 2.2.7). Cuando la sal proviene de la reacción de un ácido binario (HF, HCl, HBr, HI, H₂S), ésta puede ser binaria (NaCl, NaF) o ternaria (NaHS). Si la sal proviene de un ácido ternario (HCN, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄, HClO, etc.), ésta puede ser ternaria (Na₂SO₄) o cuaternaria (NaHSO₄).

Para formularlas, se escribe en primer lugar el símbolo del elemento menos electronegativo, a continuación, el del no metal o elemento con mayor electronegatividad y se colocan los subíndices correspondientes a los estados de oxidación del elemento contrario (Martínez, 2009).

2.2.5 Peróxidos

Los peróxidos son combinaciones binarias de un metal o el hidrógeno con el grupo peróxido, que es una especie química formada por dos átomos de oxígeno cuyo número de oxidación para cada átomo es -1, por lo que se representa siempre en forma dímero (O₂⁻²).

Para escribir la fórmula de un peróxido se escribe el símbolo del metal o hidrógeno con subíndice 2 seguido del grupo peróxido (O₂⁻²) con el número de oxidación del metal como subíndice. Los peróxidos son usualmente sustancias oxidantes, y debido a estas propiedades suelen ser capaces de generar incendios o explosiones si entran en contacto con materiales combustibles (Muñoz, 2010).

2.2.6 Oxiácidos u oxoácidos

Son compuestos ternarios formados por un no metal, oxígeno e hidrógeno. Se obtienen a partir de la combinación química entre óxido (metálico o no metálico) y una molécula de agua. En este tipo de compuestos el hidrógeno, conserva su número de oxidación. +1, oxígeno -2 y un no metal cuyo número de oxidación es positivo (Olivares, 2014).

La fórmula de los oxiácidos empieza por el símbolo del hidrógeno, a continuación, el símbolo del elemento y, finalmente, el símbolo del oxígeno, cada uno con un subíndice de forma que la suma de los estados de oxidación de los átomos de la fórmula sea 0 (Muñoz, 2010.).

2.2.7 Oxosales u oxisales

Las oxisales, también conocidas como sales neutras, oxosales o sales ternarias, son el producto de la remoción total o parcial de los protones de un ácido y sustituirlos por cationes metálicos. Las oxisales generalmente se forman mediante la reacción de neutralización de un oxiácido con una base y estructuralmente contienen un metal, un no metal y oxígeno (SFE, 2013). Las sales son compuestos que forman cristales, la mayoría de las sales son solubles en agua, típicamente tienen un punto de fusión alto, baja dureza, y baja compresibilidad, en disoluciones acuosas conducen la electricidad.

Para formular una oxosal, se escribe en primer lugar el símbolo del metal, seguido del anión poliatómico (especie formada por un no metal y oxígeno), si los números de oxidación son numéricamente iguales para catión y anión poliatómico, se omiten los subíndices. En caso contrario, el subíndice del metal será el número de oxidación del anión del compuesto; en tanto que el subíndice del anión poliatómico será el número de oxidación del metal, de ser posible se simplifican los subíndices, siempre que ambos sean múltiplos del mismo número (Olivares, 2014).

2.2.8 Hidróxidos

Son compuestos formados por átomos de oxígeno e hidrógeno que forma el ion hidróxido (OH^-) que se comporta como una unidad y un metal. Son compuestos que poseen un pH alcalino (cuando se los disuelve en agua). Esto se debe a la alta concentración de iones hidróxidos y genéricamente se les denomina bases, las cuales son compuestos corrosivos y tóxicos y se deben tener especial cuidado a la hora de manipularlos. Debido a su alta capacidad de disociarse en agua, al entrar en contacto con la piel pueden llegar a provocar quemaduras (Olivares, 2014); (Rodríguez, 2014).

Para formular los hidróxidos, se escribe en primer lugar el símbolo del metal, a continuación, el grupo hidróxido, entre paréntesis, que llevará como subíndice el número de

oxidación del metal. Si el número de oxidación es 1 no es necesario el uso de paréntesis (Muñoz, 2010).

2.2.9 Sales cuaternarias

Sales ácidas: Son derivados de oxoácidos polipróticos (con más de un hidrógeno), en los que se sustituye uno o más hidrógenos por cationes metálicos. Se formulan igual que las oxisales, comenzando por el catión seguido por el oxoanión, que contiene uno o más hidrógenos. También se consideran sales ácidas aquellas que proceden de sustituir un hidrógeno en los ácidos hidrácidos.

Sales básicas: Se forman cuando en una reacción de neutralización existe un exceso de hidróxido con respecto al ácido. Son compuestos que poseen algún grupo OH en su estructura. Para formularlas, se escribe primero el catión y luego los aniones en orden alfabético (Muñoz, 2010).

2.3 Nomenclatura inorgánica

En un mundo donde existen más de 25 millones de compuestos (Sosa, 2005. p. 4), es imposible memorizar los nombres de cada uno de ellos, por lo que crear un sistema genérico para construir los nombres de las diferentes sustancias es fundamental en la química, facilitando la comunicación entre la comunidad química internacional. Los antecedentes de la necesidad para homologar las directrices con las cuales se nombren los compuestos inorgánicos se remonta a 1886, cuando las sociedades químicas inglesas y norteamericanas generaron acuerdos mutuos en este sentido.

En 1911, la Asociación Internacional de Sociedades Químicas se reunieron en París, donde se elaboraron una serie de propuestas entre las que destacaban: nomenclatura orgánica e inorgánica, estandarización de pesos atómicos, estandarización de constantes físicas entre otros y que funcionarían como directrices de la nueva asociación que en 1919 fue fundada por químicos de la industria y del mundo académico, bajo el nombre de Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, IUPAC, por sus siglas en inglés (IUPAC, 2018).

Dentro de los trabajos realizados por la IUPAC, en 1921 fueron creadas las comisiones de nomenclatura de química orgánica, inorgánica y biológica; a partir de entonces se han realizado varias revisiones y adecuaciones a las reglas que determinan la forma correcta de nombrar los diversos compuestos, siendo la última revisión del año 2005 (Ciriano y Román, 2007).

La nomenclatura tiene por función deducir la estructura química de un compuesto a partir del nombre y su revisión es necesaria para adecuarla a los continuos cambios que se presentan en las áreas químicas ya conocidas (orgánica e inorgánica), así como en las que emergen y que son estudiadas por la División de Nomenclatura Química y Representación Estructural de la IUPAC, creada en 2005 ; a través de los años se han utilizado diversos sistemas para la generación de nombres químicos, cada uno de ellos con sus propias reglas gramaticales y ordinales, es claro que la diversificación de alternativas puede llegar a

complicar “la comunicación e incluso impedir procedimientos comerciales y legislativos” (Ciriano y Román, 2007).

Así, el objetivo principal de la “nomenclatura química es proporcionar una metodología para asignar nombres y fórmulas a las sustancias químicas, de manera que puedan identificarse sin ambigüedad” (Rodríguez, 2014). Los sistemas en Química Inorgánica que reconoce la IUPAC, considerando que un sistema útil de nomenclatura “debe ser identificable, preciso y general” (Rodríguez, 2014) son:

- Nomenclatura de sustitución.
- Nomenclatura de adición.
- Nomenclatura de composición.

Los dos primeros requieren el conocimiento de la estructura de las especies químicas que van a ser nombradas, en el caso de la nomenclatura de adición se considera que el compuesto consta de un “átomo central o átomos centrales con ligandos asociados, cuyo número se indica con los prefijos multiplicativos correspondientes” (Moreno, 2013) y su uso es generalmente en química inorgánica. En tanto que la nomenclatura de sustitución está muy relacionada con la que se utiliza en química orgánica, se utiliza para “especies químicas derivadas de los llamados hidruros progenitores” (Moreno, 2013).

A diferencia de las anteriores la nomenclatura de composición no requiere el conocimiento de la estructura, está basada en la composición. En ella se indica la proporción de los componentes a partir de la fórmula empírica o la molecular. “Los componentes pueden ser solo elementos (nombres estequiométricos); elementos y entidades compuestas tales como iones poliatómicos; o solo compuestos (nombres estequiométricos generalizados)” (Moreno, 2013). Para expresar la estequiometría de los compuestos se puede hacer: utilizando prefijos de cantidad, indicando el estado de oxidación con números romanos o a través del número de carga de los iones haciendo uso de números arábigos seguidos del signo correspondiente (Moreno, 2013).

En el presente trabajo se describirá a detalle la nomenclatura de composición considerando la estequiometría a través de prefijos de cantidad e indicando el número de oxidación con números romanos, así como la nomenclatura tradicional para oxoácidos y oxosales que es también aceptada por la IUPAC por considerarse aún muy arraigada entre la comunidad química. Se incluyen los sistemas de nomenclatura previamente señalados debido a que son los que se indican abordar por los estudiantes de Nivel Medio Superior en las instituciones a cargo del Gobierno del Estado de México (DBG, 2009).

2.3.1 Estado y número de oxidación

El estado de oxidación de un átomo de un elemento en una especie química es un concepto teórico que ayuda a la formulación de las sustancias. Para indicar el estado de oxidación de un átomo en una fórmula se emplea el número de oxidación, que está

relacionado con el número de electrones que el átomo pierde o gana, aunque esto sucede literalmente para los compuestos iónicos en tanto que en los covalentes se le asignan al átomo del elemento más electronegativo (Rodríguez, 2014).

Para asignar los números de oxidación se utilizan las reglas que se muestran a continuación y que se retoman de lo señalado por Moreno (Moreno, 2013)

1. El número de oxidación de un átomo en una sustancia elemento es cero (por ejemplo: Ca, N₂, P₄, O₃, O₂), y el de un ion monoatómico es el mismo que su carga (por ejemplo: para el azufre y la plata en los iones S²⁻ y Ag⁺, sus n.o. son -2 y +1, respectivamente).
2. El número de oxidación de los metales alcalinos y de los alcalinotérreos en sus compuestos es siempre +1 y +2, respectivamente.
3. El número de oxidación del oxígeno en sus compuestos es -2, excepto en los peróxidos que es -1 y en los superóxidos que es -1/2.
4. El número de oxidación del hidrógeno en sus compuestos es +1, excepto en los hidruros iónicos, metálicos y covalentes de los elementos de los grupos 13, 14 y 15 que es -1.
5. El número de oxidación del flúor en sus compuestos es -1.
6. Los elementos del grupo 17 en sus componentes binarios con los metales tienen un número de oxidación -1; los del 16, -2; y los del 15, -3.
7. La suma algebraica de los números de oxidación de los átomos en una especie neutra (molécula o unidad fórmula) es cero; y si se trata de un ion, la suma algebraica de los números de oxidación de todos los átomos coincide con la carga del ion (Moreno, 2013).

2.3.2 Nomenclatura Stock

Como previamente se ha señalado una de las formas como se acepta expresar la nomenclatura de composición es indicar el estado de oxidación del elemento menos electronegativo, utilizando números romanos entre paréntesis. Esta acepción se conoce como nomenclatura de Stock (Ciriano y Román, 2007). Para utilizar esta modalidad de la nomenclatura inorgánica es necesario considerar la función química del compuesto y el número de oxidación del elemento menos electronegativo, el cual se expresará en números romanos entre paréntesis al final del nombre del compuesto; en los casos donde los elementos tienen un número de oxidación constante no es necesario indicarlo (Rodríguez, 2014).

El orden para la formulación de los compuestos inorgánicos es disponer de lado izquierdo el elemento con menor electronegatividad y posteriormente el elemento o conjunto de elementos (iones poliatómicos) con mayor electronegatividad (aniones), el uso de subíndices entre los símbolos de los componentes de la molécula se realiza considerando; no

escribirlos cuando los números de oxidación de catión y anión son numéricamente iguales, en caso contrario, el subíndice del catión corresponderá al número de oxidación del anión y viceversa. puede colocan subíndices que indican la cantidad de átomos de cada uno y que permiten la neutralidad eléctrica, es decir que las suma de las cargas presentes en el compuesto sea igual a cero (Moreno, 2013). En la tabla 2 se resume la construcción de los nombres para los diferentes compuestos inorgánicos considerando la nomenclatura de Stock de acuerdo a lo señalado por Ciriano y Román (2007) y Moreno (2013).

Tabla 2. Reglas de nomenclatura Stock para compuestos inorgánicos.

NOMENCLATURA DE STOCK PARA COMPUESTOS INORGÁNICOS			
Función química	Nomenclatura	Ejemplos	
		Fórmula	Nombre
Óxidos	Palabra Óxido seguido de la preposición “de”, posteriormente el nombre del elemento al que está unido el oxígeno, inmediatamente después su n.o. entre paréntesis con números romanos.	CO ₂ CO FeO Fe ₂ O ₃ Al ₂ O ₃ Na ₂ O	óxido de carbono (IV) óxido de carbono (II) óxido de hierro (II) óxido de hierro (III) óxido de aluminio óxido de sodio
Peróxidos	Palabra Peróxido seguida de la preposición “de”, posteriormente el nombre del metal al que está unido el ion peróxido, inmediatamente después su n.o. entre paréntesis con números romanos.	Na ₂ O ₂ BeO ₂ K ₂ O ₂ Fe ₂ O ₆ CaO ₂	peróxido de sodio peróxido de berilio peróxido de potasio peróxido de hierro (III) peróxido de calcio
Hidruros	Palabra Hidruro seguida de la preposición “de”, posteriormente el nombre del elemento al que está unido el hidrógeno (-1), inmediatamente después su n.o. entre paréntesis con números romanos. La única excepción es el compuesto formado por nitrógeno e hidrógeno (NH ₃), cuyo nombre tradicional “amoníaco” es reconocido por la IUPAC.	CrH ₂ SrH ₂ LiH AgH AlH ₃ PH ₃	hidruro de cromo (II) hidruro de estroncio hidruro de litio hidruro de plata hidruro de aluminio hidruro de fósforo
Hidrácidos	Se escribe con el nombre del no metal con sufijo uro, seguido de la preposición “de” y finalmente la palabra hidrógeno.	HCl HF H ₂ S	cloruro de hidrógeno fluoruro de hidrógeno sulfuro de hidrógeno
Sales binarias	Raíz del nombre del anión con terminación “uro”, seguido de preposición “de”, al final nombre del catión seguido de su número de oxidación escrito con números romanos y entre paréntesis. La raíz de algunos elementos se toman del nombre en latín, por ejemplo Cobre= Cupr Plata= Argen Plomo= Plumb Arsénico= Arsen Hierro= Ferr Oro= Aur Azufre= Sulfur Estaño= Estan	NaCl FeCl ₂ FeCl ₃ PbS PbS ₂ CoS CaBr ₂	cloruro de sodio cloruro de hierro (II) cloruro de hierro (III) sulfuro de plomo (II) sulfurode plomo (IV) sulfuro de cobalto (II) bromuro de calcio

Hidróxidos	Palabra Hidróxido seguida de la preposición “de”, posteriormente el nombre del elemento al que está unido el ion hidróxido, inmediatamente después su n.o. entre paréntesis con números romanos.	Cr(OH) ₃ NaOH CuOH Cu(OH) ₂	hidróxido de cromo (III) hidróxido de sodio hidróxido de cobre (I) hidróxido de cobre (II)
Oxoácidos	Palabra Ácido seguida del prefijo que indica el número de oxígenos más la palabra “oxo”, posterior el prefijo que indica el número de átomos del elemento no metálico (X) (normalmente no se pone porque es 1 átomo), seguido de la raíz del elemento no metálico terminado en ico y en números romanos indicamos su n.o., es decir: ácido + prefijo numeral de oxígenos + oxo + prefijo X + raíz nombre X + ico + (n.o. X)	HClO ₂ H ₂ SO ₃ H ₃ PO ₄ H ₂ S ₂ O ₇ H ₂ SO ₄	ácido dioxoclorico (III) ácido trioxosulfúrico (IV) ácido tetraoxofosfórico (V) ácido heptaoxodisulfúrico (VI) ácido tetraoxosulfúrico (VI)
Oxosales	Se nombra de forma similar al ácido oxoácido del que procede sustituyendo la terminación -oso por -ito y la terminación -ico por -ato de la nomenclatura tradicional, seguido del elemento metálico indicando el n.o. con la que actúa en números romanos entre paréntesis.	Fe ₂ (SO ₄) ₃ NaClO ₂ CuSO ₃ Pb(NO ₃) ₃	sulfato de hierro (III) clorito de sodio sulfito de cobre (II) nitrato de plomo (III)
Sales cuaternarias	El nombre de estos compuestos se forma escribiendo Prefijo numeral + hidrogeno + nombre de la sal que procede + de + nombre del metal seguido de su n.o. entre paréntesis y con números romanos. El prefijo delante de la palabra hidrógeno corresponde al número de átomos de H que permanecen en la fórmula del compuesto. El sufijo es -ato cuando la sal deriva de un ácido acabado en-ico, o bien -ito si el ácido acaba en-oso. Si el metal solamente posee un n.o. posible no es necesario indicarla entre paréntesis.	Mg(HCO ₃) ₂ Ca(H ₂ PO ₄) ₂ CaHPO ₄ FeHPO ₄	hidrogenocarbonato de magnesio dihidrogenofosfato de calcio hidrogenofosfato de calcio hidrogenofosfato de hierro (II)

Adaptado de: Nomenclatura y formulación inorgánica normas IUPAC 2005 http://www.ugr.es/~mota/formulacion_inorg_IUPAC-2005-doc1.pdf

2.3.3 Nomenclatura sistemática (IUPAC)

Se conoce como nomenclatura sistemática, estequiométrica o IUPAC, a la nomenclatura de composición que expresa la proporción de los elementos que integran un compuesto a través de prefijos numerales, pudiendo prescindir del prefijo mono para señalar que en el compuesto existe un átomo de algún elemento o grupo de elementos. Para formular los compuestos se sigue el orden descrito para la nomenclatura Stock, en la nomenclatura IUPAC se requiere identificar la función química asociada a los diferentes compuestos (Rodríguez, 2014) y los lineamientos que dirigen esta nomenclatura se muestran en la tabla 3 de acuerdo con lo postulado por Ciriano y Román (2007), Moreno (2013) y Martínez (2009).

Tabla 3: Reglas de nomenclatura sistemática (IUPAC) para compuestos inorgánicos

NOMENCLATURA SISTEMÁTICA (IUPAC) PARA COMPUESTOS INORGÁNICOS			
Función química	Nomenclatura	Ejemplos	
		Fórmula	Nombre
Óxidos	Prefijo numeral para indicar la cantidad de iones O^{2-} presentes en la molécula, seguido de palabra óxido, preposición “de”, posteriormente prefijo numeral para átomos del elemento al que está unido el oxígeno, finalmente nombre del elemento con el que se forma el óxido	CO ₂ CO FeO Fe ₂ O ₃ Al ₂ O ₃ Na ₂ O	dióxido de carbono óxido de carbono óxido de hierro trióxido de dihierro trióxido de dialuminio óxido de sodio
Peróxidos	Prefijo numeral para indicar la cantidad de iones peróxido (O_2^{2-}), seguido de palabra peróxido, preposición “de”, posteriormente prefijo numeral para átomos del elemento al que está unido el peróxido, finalmente nombre del metal involucrado en el compuesto. El anión peróxido también puede ser nombrado como dióxido(2-).	Na ₂ O ₂ BeO ₂ Fe ₂ O ₆ CaO ₂ Ti ₂ (O ₂) ₃	peróxido de sodio/dióxido de sodio peróxido de berilio/dióxido de berilio triperóxido de dihierro peróxido de calcio/dióxido de calcio triperóxido de dititanio
Hidruros	Se indican con prefijos de cantidad el número de átomos de ion H, seguido de la palabra hidruro, preposición “de”, antes de indicar el nombre del metal, se coloca el prefijo de cantidad que señale el número de átomos de este elemento presente en la molécula.	CrH ₂ SrH ₂ LiH AgH AlH ₃ PH ₃	dihidruro de cromo dihidruro de estroncio hidruro de litio hidruro de plata trihidruro de aluminio trihidruro de fósforo
Hidrácidos	La nomenclatura IUPAC de los hidrácidos se nombra utilizando el sufijo “uro” al nombre del no metal, preposición “de”, seguido de ser necesario del prefijo numeral para señalar los átomos de hidrógeno presentes y finalmente el nombre de éste elemento.	HCl HF H ₂ S	cloruro de hidrógeno fluoruro de hidrógeno sulfuro de hidrógeno
Sales binarias	Prefijo de número para señalar átomos del elemento con mayor electronegatividad (anión) con terminación “uro”, seguido de preposición “de”, posteriormente prefijo de cantidad de átomos del elemento menos electronegativo inmediatamente el nombre de éste elemento.	NaCl FeCl ₂ FeCl ₃ PbS PbS ₂ CoS Co ₂ S ₃	cloruro de sodio dicloruro de hierro tricloruro de hierro sulfuro de plomo disulfuro de plomo sulfuro de cobalto trisulfuro de dicobalto
Hidróxidos	En esta nomenclatura sistemática, se anteponen los prefijos numéricos a la palabra hidróxido, preposición “de” y el nombre del metal presente en la molécula.	Cr(OH) ₃ NaOH CuOH Cu(OH) ₂ Sn(OH) ₄	trihidróxido de cromo hidróxido de sodio hidróxido de cobre dihidróxido de cobre tetrahidróxido de estaño
Oxoácidos	Comienza con el prefijo que indica el número de iones O^{2-} , seguido de la palabra oxo, prefijo que indica el número de átomos del elemento no metálico (normalmente no se pone porque es 1 átomo), seguido de la raíz del elemento no metálico con terminación “ato” y en números romanos su número de oxidación, finalmente la palabra "de hidrógeno".	H ₂ SO ₂ H ₂ SO ₃ H ₂ SO ₄ H ₂ S ₂ O ₇	dioxosulfato (II) de hidrógeno trioxosulfato (IV) de hidrógeno tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno heptaoxisulfato (VI) de hidrógeno

Oxosales	Se inicia con el prefijo de cantidad y nombre el anión, seguido por el nombre del catión posteriormente el prefijo que indica el número de átomos del elemento metálico. En el caso de que el anión se encuentre entre paréntesis, el número de iones se indica mediante los prefijos griegos: Para 2: bis- Para 3: tris- Para 4: tetrakis- Para 5: pentakis- Para 6: hexakis- Para 7: heptakis- Para 8: octakis-	FeSO ₂ FeSO ₃ FeSO ₄ Fe ₂ (SO ₂) ₃ Fe ₂ (SO ₃) ₃ Fe ₂ (SO ₄) ₃	dioxosulfato (II) de hierro trioxosulfato (IV) de hierro tetraoxosulfato (VI) de hierro tris[dioxosulfato (II)] de dihierro tris[trioxosulfato (IV)] de dihierro tris[tetraoxosulfato (VI)] de dihierro
Sales cuaternarias	Sales ácidas: Se empieza con prefijo numeral para los átomos de hidrógeno, posterior palabra hidrógeno y a continuación el nombre de la sal oxosal correspondiente. Sales básicas: Se nombran como las oxosales, con un prefijo numeral que indica el número de OH- presentes en la sal.	NaHSO ₄ NaHCO ₃ Fe(H ₂ SO ₄) ₂ MgNO ₃ OH FeClO ₃ (OH) ₂ Cu ₂ (OH) ₂ SO ₄	hidrógenosulfato (VI) de sodio hidrógenocarbonato (IV) de sodio dihidrógenosulfato (VI) de hierro (II) hidróxidotrioxonitrato (V) de magnesio dihidróxidotrioxoclorato (V) de hierro (III) dihidroxitetraoxosulfato (VI) de cobre (II)

Adaptado de: Nomenclatura y formulación inorgánica normas IUPAC 2005 http://www.ugr.es/~mota/formulacion_inorg_IUPAC-2005-doc1.pdf

2.3.4 Nomenclatura tradicional

La nomenclatura tradicional o antigua es un sistema que la IUPAC no recomienda debido a que no permite inferir la composición de las sustancias referidas de esta forma, sin embargo, la mayoría de los compuestos como hidrácidos, oxoácidos y oxosales son identificados con estos nombres, razón por la cual son reconocidos por la instancia internacional (Ciriano y Román, 2007).

Para asignar nombres a los compuestos utilizando esta nomenclatura se requiere la inclusión de prefijos y sufijos, que se muestran en la tabla 4, para señalar el estado de oxidación de los elementos asociados a las diferentes funciones químicas (Muñoz, 2010).

Tabla 4. Prefijos y sufijos utilizados por la nomenclatura tradicional.

PREFIJOS Y SUFIJOS UTILIZADOS POR LA NOMENCLATURA TRADICIONAL	
Cantidad de n.o. que tiene el elemento	Prefijos / Sufijos
1	-----/ ico
2	----/oso (menor n.o.) ----/ico (mayor n.o.)
3	Hipo/oso (menor n.o.) ----/oso (n.o. intermedio) ----/ico (n.o. mayor)
4	Hipo/oso (menor n.o.) ----/oso (n.o. valor siguiente ascendente) ----/ico (n.o. intermedio) Per/ico (n.o. mayor)
5	Se utiliza los mismos prefijos y sufijos que cuando poseen 4 n.o.

Las reglas para construir los nombres de compuestos a través de la nomenclatura tradicional (Muñoz, 2010), se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Reglas de nomenclatura tradicional para compuestos inorgánicos

NOMENCLATURA TRADICIONAL PARA COMPUESTOS INORGÁNICOS			
Función química	Nomenclatura	Ejemplos	
		Fórmula	Nombre
Óxidos	Óxidos metálicos: Palabra óxido seguido de la raíz del nombre del elemento metálico con el sufijo correspondiente. Óxido no metálico: Palabra anhídrido seguido de la raíz del nombre del elemento no metálico con el sufijo correspondiente.	CO ₂ CO FeO Fe ₂ O ₃ Al ₂ O ₃ Na ₂ O	anhídrido carbónico anhídrido carbonoso óxido ferroso óxido férrico óxido alumínico óxido sódico
Peróxidos	Palabra peróxido seguido de la raíz del nombre del elemento metálico con el prefijo y/o sufijo correspondiente.	Na ₂ O ₂ BeO ₂ Fe ₂ O ₆ CaO ₂ Ti ₂ (O ₂) ₃	peróxido sódico peróxido berílico peróxido férrico peróxido cálcico peróxido titánico
Hidruros	Palabra hidruro posterior la raíz del nombre del elemento al que está unido y el prefijo y/o sufijo correspondiente.	CrH ₂ SrH ₂ LiH AgH	hidruro cromoso hidruro estróncico hidruro lítico hidruro argéntico

Hidrácidos	En estado gaseoso se utiliza la terminación – uro para indicar el n.o. del elemento. Disueltos en agua son ácidos y se usa la terminación –hídrico	HCl (aq) HF (aq) H ₂ S (aq)	ácido clorhídrico ácido flourhídrico ácido sulfhídrico
Sales binarias	Se coloca la raíz del nombre del elemento con mayor electronegatividad (anión) con terminación “uro”, seguido del nombre del elemento menos electronegativo y utilizando los prefijos y/o sufijos correspondientes	NaCl FeCl ₂ FeCl ₃ PbS PbS ₂	cloruro sódico cloruro ferroso cloruro férrico sulfuro plumboso sulfuro plúmbico
Hidróxidos	Palabra hidróxido, posterior la raíz del nombre del metal al que está unido y el prefijo y/o sufijo correspondiente.	Cr(OH) ₃ NaOH CuOH Cu(OH) ₂ Sn(OH) ₄	hidróxido crómico hidróxido sódico hidróxido cuproso hidróxido cúprico hidróxido estannico
Oxoácidos	Se formula el anión correspondiente, y a continuación se neutraliza con iones H ⁺ . Si el ácido termina en –ico, se formula el anión –ato. Si el ácido termina en –oso, se formula el anión –ito. Si el ácido empieza por per y acaba por ico, se formula el anión per -ato. Si el ácido empieza por hipo y acaba en oso, se formula el anión hipo-oso.	H ₂ SO ₂ H ₂ SO ₃ H ₂ SO ₄ HNO ₃ HClO ₃	ácido hiposulfuroso ácido sulfuroso ácido sulfúrico ácido nítrico ácido clórico
Oxosales	Se nombra de forma similar al ácido oxoácido del que procede, sustituyendo la terminación -oso por -ito y la terminación -ico por -ato, seguido del elemento metálico con los prefijos y/o sufijos que indiquen su número de oxidación.	FeSO ₂ FeSO ₃ FeSO ₄ Fe ₂ (SO ₂) ₃ Fe ₂ (SO ₃) ₃ Fe ₂ (SO ₄) ₃	hiposulfito ferroso sulfito ferroso sulfato ferroso hiposulfito férrico sulfito férrico sulfato férrico
Sales cuaternarias	Sales ácidas: Se nombran como las oxosales intercalando la expresión “ácido de”, a continuación el metal con terminación en –ico, o en –oso considerando su número de oxidación. Sales básicas: Se nombran como las oxosales, intercalando la expresión básico-precedida de un prefijo numeral que indique el número de OH - presentes en la sal.	NaHSO ₄ NaHCO ₃ Fe(H ₂ SO ₄) ₂ MgNO ₃ OH FeClO ₃ (OH) ₂ Cu ₂ (OH) ₂ SO ₄	sulfato ácido de sodio carbonato ácido de sodio sulfato diácido ferroso nitrato básico de magnesio clorato dibásico férrico sulfato dibásico cúprico

Adaptado de: Nomenclatura y formulación inorgánica normas IUPAC 2005 http://www.ugr.es/~mota/formulacion_inorg_IUPAC-2005-doc1.pdf

Capítulo 3. Marco pedagógico

3.1 Teorías de aprendizaje y el constructivismo

A través de la estancia del ser humano sobre la Tierra se han generado una gran cantidad de ideas que le facilitaron su permanencia como especie dominante en este planeta. Estos conocimientos se han visto transformados por las diversas etapas históricas de las cuales hemos sido testigo a lo largo de los siglos, tales conocimientos se han generado al inicio mediante la observación del entorno y el cuestionamiento de los diversos fenómenos apreciados y posteriormente la racionalización de estas inquietudes.

La forma como se integra el aprendizaje ha sido objeto de estudio de diversos filósofos, psicólogos y demás estudiantes de la actividad intelectual del hombre. La definición de aprendizaje puede ser objeto de profundos debates puesto que su connotación no puede ser exclusiva de un punto de vista, así por ejemplo para Schunk (2012) “Es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia”, mientras que para Skinner el aprendizaje es un proceso asociado al condicionamiento operante (Schunk, 2012). Varias son las teorías que pretenden explicar los mecanismos a través de los cuales se genera el aprendizaje en el ser humano.

En el presente trabajo se hablará solamente de la teoría constructivista por ser en ella donde se sustenta el aprendizaje en competencias. Para el constructivismo, el individuo no es producto de los ambientes, sino que construye una propia identidad que va enriqueciendo como resultado de los aspectos que desarrolla como son de lado cognitivo, social y afectivo. Son cuatro los contextos donde se soporta el proceso didáctico constructivista “El constructivismo radical, la neurobiología del conocimiento, la teoría de sistemas y las concepciones actuales de aprendizajes cognitivos” (Fernández, 2010).

La teoría constructivista del aprendizaje se ha alimentado de ideas diversas como las de Piaget, Ausubel, Vigotsky, Bruner y Rogers, por mencionar algunos de ellos, por lo que brevemente se abordarán las aportaciones de estos autores en referencia al constructivismo. Para Jean Piaget, la creación de aprendizaje ocurre a partir de la acomodación de las estructuras cognitivas interna del que aprende, de sus esquemas y estructuras mentales, de tal forma que al final de un proceso de aprendizaje deben aparecer nuevos esquemas y estructuras como una nueva forma de equilibrio. La conducta es la combinación de: maduración, experiencia, transmisión social y equilibrio cognitivo (Santrock, 2004).

Sus trabajos en relación a los estadios del desarrollo cognitivo permiten demostrar que éstos están íntimamente relacionados con la edad gestacional del ser humano y que desde la infancia a la adolescencia se van formando estructuras psicológicas a partir de los reflejos innatos, las cuales se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como de pensamientos, y se desarrollan durante la infancia y

la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracteriza la vida adulta (Fernández, 2010). Estas observaciones soportan la premisa de que “no todos aprendemos igual ni lo mismo”, de tal manera que de acuerdo con Trilla Cano y Carretero (2010) “somos entes determinados por las condiciones sociales y estructurales de nuestro cerebro”.

Con base en la teoría de Piaget, se sugiere que en el nivel medio superior; la enseñanza se plantee para permitir que el estudiante “manipule los objetos de su ambiente, transformándolos, encontrándoles sentido, disociándolos, introduciéndoles variaciones en sus diversos aspectos, hasta estar en condiciones de hacer inferencias lógicas y desarrollar nuevos esquemas y nuevas estructuras mentales” (Santrock, 2004) que permitan la formación de individuos autónomos intelectuales y moralmente, sin pretender la uniformidad cognitiva, puesto que como ya se mencionó, cada uno la construirá según su propio sistema de referencia e interpretación de la realidad.

Durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de conducta, sin embargo, se puede afirmar que un cambio de conducta no es representativo de la capacidad de aprendizaje humano, pero está relacionado con la experiencia humana (Hernández, García, y Martínez, 2017). La experiencia humana no sólo implica pensamientos sino también efectividad y aplicación del conocimiento, recordemos que parte importante de la didáctica recae en tres actores principales que son: profesores en su manera de enseñar, la estructura de los conocimientos y el modo en que éste se produce.

A todo esto, se le conoce, de acuerdo a Ausubel, Novak y Hanesian (1983) como marco psicoeducativo, ya que la psicología educativa explica la naturaleza del aprendizaje en un salón de clase y los factores que la influyen. Para Ausubel el aprendizaje de un alumno depende de la estructura cognitiva que son los conocimientos o ideas que un individuo posee en el campo del conocimiento. Es importante que una vez conociendo la estructura cognitiva del alumno se genere el diseño de herramientas metacognitivas que le permita su utilización para alcanzar nuevos conocimientos, por esta razón se debe considerar que el aprendizaje de los alumnos comienza desde cero, proceso denominado también como “mentes en blanco” (Ausubel, Novak, y Hanesian, 1983), lo que favorecerá la construcción de nuevos aprendizajes que sean realmente importantes, representativos, es decir, significativos.

Cuando un aprendizaje es significativo los contenidos son de modo sustancial, capaces de desarrollarse en los contextos específicos del alumno por lo que es él quien define aquello que quiere o no aprender, es importante reconocer que la estructura cognitiva crea conceptos, ideas y proposiciones, estables y definidos, con los cuales la información se puede interactuar.

Otro aspecto para resaltar del aprendizaje significativo es cuando una información se conecta a un hecho relevante, lo fusiona en el desarrollo cognitivo del individuo como un punto de anclaje entre las antiguas y las experiencias nuevas. Finalmente, la característica más importante es que se pueda generar una interacción entre los conocimientos cognitivos más relevantes y las nuevas informaciones (Woolfolk, 1999). Un aprendizaje es significativo

siempre que la nueva información se relacione de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, en función de su disposición y motivación (Díaz Barriga y Hernández, 2002). De manera general se dice que un aprendizaje es significativo cuando la información adquirida por el alumno se puede aplicar a un hecho representativo en el contexto de la vida.

El principio de los trabajos de Vigotsky respecto de la construcción del aprendizaje se sustenta en que el desarrollo de un individuo se genera sobre los aspectos estructurales como son: la cultura, la dimensión histórica y la interacción social como base del desarrollo humano (Rico, 2010). Vigotsky además de ser el autor de una de las teorías del aprendizaje y del desarrollo mental del ser humano, señala que el lenguaje es primordial para una buena comunicación por ser necesaria para poder realizar un conocimiento significativo, ya que considera que lo aprendido por el sujeto lo tiene que relacionar con el medio que lo rodea para hacerlo significativo.

Otro elemento que describe Vigotsky dentro del aprendizaje es la “zona de desarrollo próximo Z.D.P.”, que se refiere a la distancia que existe entre el conocimiento adquirido real y el potencial bajo la guía de un adulto. Es importante considerar que la Z.D.P no solo se desarrolla en la vida académica sino también en el área social (Rico, 2010).

La teoría de Vigotsky pone de manifiesto que los alumnos necesitan de conocimientos previos y a partir de ellos mediante un proceso de andamiaje con conocimientos que va elaborando alcanza un conocimiento significativo de los aprendizajes. En la teoría también aparece el término zona de desarrollo próximo (Z.D.P.), que se entiende como la zona en que el alumno con base al correcto acompañamiento del docente logra la comprensión del conocimiento. Para desarrollar la facultad de poder aplicar, es importante recalcar que este autor rompe el paradigma de los docentes de las clases tradicionales, donde los docentes proporcionan únicamente conocimiento y no realizan acompañamiento como tal (Schunk, 2012).

3.2 Desarrollo de competencias académicas en la Educación Media Superior.

Independiente del modelo educativo presente en la EMS en nuestro país, es fundamental para los estudiantes fomentar el desarrollo de competencias académicas, genéricas y disciplinares, que cada asignatura aporta al estudiante para que al término de su EMS haya adquirido el perfil de egreso propuesto actualmente en el MEPEO y previamente propuesto por la RIEMS en el 2008 (SEP, 2008^a); (SEP, 2016b).

La formación en competencias integrará los conocimientos académicos al aprendizaje emocional, psicológico y psicomotriz que le proporciona al alumno las herramientas necesarias para apropiarse de los conocimientos, elaborar sus propios aprendizajes y con esto realizar la transferencia entre el aula y su vida diaria.

Para atender esta premisa, el actuar docente deberá cambiar el paradigma de la enseñanza por el de aprendizaje, planificando los procesos de enseñanza y de aprendizaje a partir de contextos disciplinares, curriculares y sociales del alumno, apoyado en su habilidad para identificar los conocimientos previos y necesidades de formación de los estudiantes, que

le aporten información para desarrollar estrategias que sean lineamientos para avanzar en la formación del perfil de egreso, haciendo uso de materiales apropiados para el desarrollo de competencias, todo lo anterior para lograr la contextualización de los contenidos de un plan de estudios en la vida cotidiana de los estudiantes y la realidad social de la comunidad a la que pertenecen (SEP, 2008c).

La importancia del desarrollo de competencias radica principalmente en poder transferir los conocimientos teóricos que se imparten en el aula a verdaderos elementos vivenciales, es decir, donde los saberes enseñados en la escuela no deben estar forzosamente relacionados solamente con un área de especialización, a fin de prever que no todos los alumnos tendrán una vida escolar prolongada, pero que inevitablemente necesitarán de habilidades, herramientas, es decir, de competencias para afrontar su entorno empleando sus conocimientos traducidos en aprendizajes.

La delimitación de contenidos es fundamental, para ello es necesario definir las competencias a desarrollar, considerando aquellas que el estudiante deberá lograr a través de su participación en el sistema formativo. Teniendo como referencia los tipos de problemas: profesionales, de vida, o académicos, y que se expresarán mediante actividades diseñadas donde los productos obtenidos sean reales evidencias, que permitan evaluar y posteriormente calificar el avance de lo aprendido (Perrenoud, 2008).

Para ello es necesario flexibilizar la selección de aquellos contenidos que sean más apegados al contexto de la institución, a través de la discriminación de la información más relevante que podrá servir a los alumnos como herramienta para construir o desarrollar su propio conocimiento y con esto el alumno elabore procesos donde construya un producto de aprendizaje integrado (SEP, 2016b. p. 278). Finalmente, se debe buscar que las actividades que integran la planeación docente permitan a los estudiantes alcanzar el dominio de las cinco dimensiones de aprendizaje de Marzano, señaladas por Chan (2010): 1. Problematización-Disposición, 2. Adquisición y organización del conocimiento, 3. Procesamiento de la información, 4. Aplicación de la información y 5. Conciencia del proceso de aprendizaje (Chan, 2010); características que apoyarán el dominio y desarrollo de competencias genéricas y disciplinares para integrarlas en el desarrollo de productos diversos que evidenciarán el logro del perfil propuesto.

3.3 Dificultades para el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el Nivel Medio Superior.

La enseñanza de las llamadas ciencias “duras” representa para el docente de nivel medio superior un reto constante, puesto que se encuentra con preconcepciones que el alumno genera a lo largo de su vida apoyado en su contexto y, en muchas ocasiones, en interpretaciones personales que sus profesores le han transmitido, estas “concepciones alternativas” pueden dificultar la construcción de nuevos aprendizajes (Gómez-Moline y Morales, 2008).

Las dificultades para el aprendizaje de la química pueden ser atribuidos a diversos factores, por ejemplo, los problemas derivados de la enseñanza por parte de los docentes, como resultado “del poco conocimiento propio de las ciencias y de la educación científica,

las dificultades en la construcción de un currículo contextualizado a las necesidades de las ciencias y de los estudiantes, así como del conformismo por parte del profesor al creer que sus prácticas de enseñanza son satisfactorias para sus educandos, evitando el cambio en sus prácticas docentes” (Ipuz y Parga, 2014).

Esto aunado a situaciones como la elaboración de currículos alejados del contexto de los alumnos, la baja formación de pensamiento científico a todos los niveles educativos e incluso la “difusión” masiva de los alcances de la química en la elaboración de armas de destrucción, que han provocado un estado de rechazo hacia su aprendizaje (Ipuz y Parga, 2014).

Probablemente una de las mayores dificultades en el aprendizaje de los contenidos de química, por ejemplo, de la nomenclatura, radica en la forma transmisionista de la que el docente hace uso y que deja al estudiante poco margen para interpretar, elaborar y apropiarse de los conocimientos. De tal manera que a nivel medio superior, la enseñanza de las ciencias toma poca relevancia entre los alumnos, como consecuencia de la obligación de memorizar definiciones, reglas y lenguajes muy distantes de sus intereses y aplicaciones. Además, como ya se ha mencionado, en muchas ocasiones contradictorias a sus ideas previas que a través de su formación académica, lejos de ser modificadas se han ido fortaleciendo (Arenas et al., 2009).

De acuerdo con Maya (2014):

Lo que rechazan en sí los estudiantes, no es la asignatura de Química, ni sus contenidos, sino la forma como se les enseña, y son evaluados y, por ende, los resultados académicos que obtienen son pésimos, periodo tras periodo, lo que los hace sentirse frustrados en el aprendizaje de esta ciencia.

Lo anterior representa un nuevo conflicto en la enseñanza de la asignatura, en lo que refiere al tema de nomenclatura inorgánica, es que éste se incorpora al programa como una serie de normas relacionadas con palabras alejadas del vocabulario del alumno, además para muchos de ellos poca o nula relación guarda el nombre de un compuesto con su estructura interna y forma de reaccionar, lo que convierte a la nomenclatura en un elemento no articulado dentro del temario de la materia (Gómez-Moline y Morales, 2008).

Es así, que la enseñanza de los contenidos relacionados con la nomenclatura química son un constante reto para los docentes, quienes deben poseer dominio no sólo del tema, también de los conocimientos previos tales como: clasificación de la materia, identificación de elementos metálicos y no metálicos, estados de oxidación y propiedades periódicas, por mencionar algunos. Además de incorporar a su práctica docente estrategias para motivar el interés de sus estudiantes hacia la comprensión, no sólo de esta parte del programa sino de la importancia de la química en su vida cotidiana.

3.4 Las comunidades de aprendizaje como una estrategia para la enseñanza de la nomenclatura inorgánica en la Educación Media Superior.

Las Comunidades de Aprendizaje son un modelo educativo que tiene sus orígenes en la Escuela de Personas Adultas de La Verneda-Sant Martí, que inició su funcionamiento en 1978 con un proyecto de trabajo coordinado entre escuela y barrio, “es hoy un referente educativo a nivel internacional y la primera experiencia educativa española que se ha publicado en la Harvard Educational Review” (Díez-Palomar y Flecha, 2010).

Las comunidades de aprendizaje se sustentan en el “aprendizaje dialógico”, basado en las interacciones y el diálogo como herramientas clave para el aprendizaje, destacando que para promover el aprendizaje las interacciones deben ir más allá de las y los estudiantes con el docente, siendo necesaria también la presencia de la diversidad de personas con las que se relacionan. Valor agregado de este modelo educativo es que, en lugar de centrarse en lo que un estudiante no sabe hacer, se hace uso de la inteligencia cultural de los integrantes y se organizan en espacios de aprendizaje, que aprovecha la diversidad de inteligencias presentes en toda la comunidad (Díez-Palomar y Flecha, 2010).

Actualmente la aplicación de este modelo a la enseñanza debe adaptarse a las características de los estudiantes y de la sociedad, siendo probablemente lo más importante a resolver, el hecho de que nos encontramos inmersos en un mundo digital donde las actuales sociedades de la información facilitan el acceso a los conocimientos, que no siempre pueden ser considerados como verídicos o contextualizados. Ahora las tecnologías han pasado a ser clave en nuestra vida cotidiana siendo internet quien ha revolucionado el acceso, la producción y el procesamiento de la información.

Como lo señala Díez-Palomar y Flecha:

Todos estos cambios ya han transformado la enseñanza y el aprendizaje. Por ejemplo, el profesorado ha dejado de ser la fuente central de información y la construcción de conocimiento es hoy, más que nunca, una actividad colectiva (Díez-Palomar y Flecha, 2010).

La implementación de comunidades de aprendizaje en esta sociedad de la información requiere de modificar el paradigma de que la enseñanza solo se produce en espacios físicos como el aula, sin embargo, el uso de ambientes virtuales de aprendizaje aplicados en comunidades permite una interacción enriquecedora que promueve el logro de aprendizajes significativos.

Conforme lo descrito por García Fernández:

Para que exista una comunidad de aprendizaje, deben darse una serie de condiciones mínimas que resumimos brevemente, pues han sido ya reiteradamente señaladas:

- Cambios institucionales que faciliten el desarrollo de las comunidades de aprendizaje.

- Buscar modelos efectivos para el funcionamiento de las comunidades de aprendizaje.
- Avanzar en las innovaciones técnicas necesarias para permitir que aparezcan las comunidades de aprendizaje, y facilitar herramientas de trabajo que propicien entornos modernos y flexibles.
- La participación en abierto y de forma horizontal de todos los miembros de la comunidad, no en esquemas jerárquicos y verticales.
- El acceso de todos en igualdad de condiciones sin tener en cuenta su condición o el lugar donde habiten.
- El trabajo colaborativo por grupos.
- Situar al alumno en el centro de los objetivos del aprendizaje (García Fernández, 2002).

El logro de estos requisitos permitirá que el diálogo sea el pilar principal del proceso promoviendo una mayor interacción y mejorando la atención de los involucrados, teniendo como consecuencia que el conocimiento se transforme en un proceso dinámico que implique la comprensión de los temas de las diferentes asignaturas, siendo un proceso activo y colaborativo (García Fernández, 2002). Respecto de su aplicación en la enseñanza de la química, el uso de entornos virtuales de aprendizaje ha permitido tener acceso a simuladores que acercan al alumno a modelos que le facilitan la comprensión de la estructura molecular y el cambio químico. Por ello, las Comunidades de Aprendizaje son una respuesta eficiente y equitativa a estos cambios, retos sociales y educativos introducidos por la sociedad de la información, acorde al uso de nuevas tecnologías que son comunes para los estudiantes del bachillerato.

3.5 Aprendizaje dialógico

El aprendizaje dialógico es el marco a partir del cual se llevan a cabo las actuaciones de éxito en comunidades de aprendizaje. Desde esta perspectiva del aprendizaje, basada en una concepción comunicativa, se entiende que las personas aprendemos a partir de las interacciones con otras personas. En el momento en que nos comunicamos, y entablamos un diálogo con otras personas, damos significados a nuestra realidad. Así que construimos el conocimiento primeramente desde un plano intersubjetivo, es decir, desde lo social; y progresivamente lo interiorizamos como un conocimiento propio (intersubjetivo).

Según la concepción dialógica del aprendizaje, para aprender las personas necesitamos de situaciones de interacción. Pero no solo necesitamos un gran número de interacciones, y que estas sean diversas, sino que además el diálogo que se establezca tiene que estar basado en una relación de igualdad y no de poder, donde cada uno desde sus fortalezas realiza aportaciones al aprendizaje del otro, lo que significa que todos y todas

tenemos conocimiento que aportar, reconociendo así, la inteligencia cultural en todas las personas (Valls et al., 2010).

A través del aprendizaje dialógico se mejoran las relaciones humanas y se respeta la inteligencia cultural que aporta sentido a lo que se comparte, superando la desigualdad y valorando a los que intervienen en él, permitiendo la transformación social sustentada en la solidaridad aplicada como principio de aprendizaje (Prieto et al., 2009). Mediante el diálogo transformamos las relaciones, nuestro entorno y nuestro propio conocimiento. De manera que:

“El aprendizaje dialógico se produce en interacciones que aumentan el aprendizaje instrumental, favorecen la creación de sentido personal y social, están guiadas por principios solidarios y en las que la igualdad y la diferencia son valores compatibles y mutuamente enriquecedores” (Aubert et al., 2008).

Capítulo 4. Marco metodológico

4.1 Problema de investigación

Los planes y programas de estudio correspondientes al bachillerato tecnológico del gobierno del Estado de México contemplan la asignatura de Química, dividida en dos materias, Química 1 y Química 2, las cuales se impartían hasta el ciclo escolar 2016-2017 en el tercer y cuarto semestre bajo el Modelo Educativo de Transformación Académica (META), donde se llevó a cabo el presente trabajo de investigación, actualmente con la aplicación de MEPEO se trabaja en primero y segundo semestre respectivamente, con una carga horaria de 4 horas semanales (DBG, 2009).

De acuerdo con el programa META de la asignatura de Química 1, el propósito es “orientar el trabajo áulico al desarrollo de competencias genéricas y específicas que permitan la comprensión de la realidad de manera objetiva e integral” (DBG, 2009). Para ello contiene una serie de temáticas, las cuales buscan acercar al estudiante a la exploración de su entorno desde un punto de vista crítico, favoreciendo la formación del pensamiento científico, es decir, se pretende motivar el interés del alumno hacia la explicación de los diversos fenómenos que lo rodean proporcionándole las bases para interpretarlos desde la estructura de la materia.

La unidad no. 3 “De los átomos a las moléculas”, de Química 1, está integrada por los temas: enlace químico, nomenclatura inorgánica y reacciones químicas inorgánicas; requiere de los estudiantes la aplicación de aprendizajes como la estructura del átomo, estados de oxidación y modelos atómicos los cuales se desarrollaron previamente en el semestre, lo que representa la integración de conocimientos y, por tanto, un grado de dificultad mayor para alcanzar aprendizajes significativos.

Sin embargo, de acuerdo con la experiencia docente de años anteriores, se ha detectado que uno de los problemas para la comprensión, por parte de los estudiantes, del planteamiento de ecuaciones químicas que realizan los profesores sobre los diferentes tipos de reacciones químicas, es la carencia del manejo de la nomenclatura inorgánica, al no relacionar correctamente los compuestos inorgánicos con su estructura a través del nombre que se les asigna.

Por esta razón se toma la temática de nomenclatura inorgánica, proponiendo una estrategia de enseñanza utilizando espacios donde el alumno de bachillerato tenga acceso a diversos recursos didácticos para su comprensión y facilitando de esta manera su aprendizaje, a través de la interacción entre pares en entornos virtuales, acción que le permita abordar de manera más certera la representación de reacciones químicas a través de sus ecuaciones, además de distinguir entre la estructura química de diversos compuestos inorgánicos.

4.2 Justificación

La enseñanza de las ciencias experimentales en todos los niveles educativos representa un reto para el sistema educativo nacional, pero sobre todo para los docentes y alumnos que son los personajes involucrados directamente; para la mayoría de los estudiantes representan un alto grado de complejidad y falta de pertinencia en su uso y aplicaciones, lo que provoca rechazo hacia ellas. Los alumnos que cursan la EMS son adolescentes en una etapa clave para el desarrollo del ser humano en todos los aspectos, de acuerdo a la UNICEF (2006) y a Lozano Urbieto (2003).

A esa edad la búsqueda constante de identidad y la aceptación familiar son características, también en ella es donde más cambios físicos y psicológicos se presentan, permitiendo la definición de la personalidad, la adaptación a su condición de adulto así como el reconocimiento de su entorno, provocando que sean curiosos, críticos, inquietos y con una gran cantidad de energía, todas estas particularidades de esta edad, de no ser bien canalizadas, los colocan en situaciones de riesgo personales y académicas, pero también pueden permitir el acercamiento al aprendizaje de las ciencias exactas si le son presentadas de forma cercana a su contexto, capturando así su atención.

Aunado lo anterior al hecho de que algunos docentes responsables de su enseñanza hacen aún más complicado el acercamiento a estas disciplinas del conocimiento humano, pretendiendo que el alumno aprenda utilizando estrategias que poco o nada tienen que ver con la realidad de sus estudiantes, por ello es prioritario considerar que “un profesor debe ser primeramente maestro y su labor es más una misión que una profesión” (Segura, 2005).

Los docentes deben procurar, por tanto, formar a los estudiantes considerando la manera como perciben y reciben de acuerdo con su edad y características el conocimiento. Es por ello que, de acuerdo a la anterior, se debe buscar diseñar estrategias que favorezcan aprendizajes significativos, cambiando el viejo paradigma de “estímulo-respuesta de una escolástica rudimentaria, por el de vincular el aprendizaje significativo con su quehacer cotidiano” (Barr y Tagg, 1995).

El diseño de estrategias de aprendizaje por el docente debe favorecer el desarrollo de conocimientos y habilidades entre los estudiantes, por ello su planeación y elaboración debe considerar: las disciplinas de estudio como marco de referencia del aprendizaje, las habilidades a desarrollar, la promoción de actitudes relacionadas con los valores y con las disciplinas, los procesos, los programas de estudio orientados a los resultados, el diagnóstico, la evaluación inserta en el aprendizaje, en múltiples escenarios y en diversas situaciones, basada en el desempeño y como una experiencia acumulativa, la retroalimentación, la autoevaluación (Argudín, 2001).

La realización del presente trabajo tiene como propósito favorecer el aprendizaje de la Química entre los estudiantes de bachillerato, mediante el diseño y la aplicación de una estrategia para la enseñanza dinámica y pertinente al contexto donde los alumnos se

desarrollan, aprovechando las características ya descritas de los estudiantes en este nivel educativo.

Esta estrategia se elabora para la enseñanza de la nomenclatura inorgánica puesto que para poder plantear y predecir una reacción con compuestos inorgánicos es fundamental conocer su estructura y características, para lo cual es necesario identificar las clases de compuestos que comparten propiedades y que tienen diferentes nombres, por lo que la nomenclatura inorgánica le permite al alumno identificar la estructura química de un compuesto y a través de ella predecir su comportamiento, además de facilitarle el acceso a la información referente a las estructuras químicas y con ello ser capaz de saber la composición química de la materia, con lo cual podrá utilizar correctamente sus aprendizajes en relación a las diferentes formas de nombrar los compuestos inorgánicos, sin embargo, más allá de la relevancia del tema su comprensión es también de las que más se les dificultan a los alumnos en el bachillerato y, embargo, es básica para plantear y predecir reacciones químicas que pueden interpretar los estudiantes de bachillerato y que se encuentran en su entorno.

Autores como Cantillo (2018) y Gómez Moline y Morales (2008), señalan que aspectos tales como: la poca reflexión sobre lo que se aprende, el mito de la dificultad del estudio de la nomenclatura, la descontextualización del tema, la falta de comprensión de las razones por las cuales se requiere de un lenguaje especial, dificultan el aprendizaje de este tema en el nivel medio superior. La propuesta se sustenta en el uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza, por medio del empleo de las redes sociales desarrollando una “comunidad de aprendizaje”, para favorecer el aprendizaje del tema de la asignatura Química 1 en el Centro de Bachillerato Tecnológico de Nextlalpan.

El enfoque de las Comunidades de Aprendizaje es contrario a la segregación, pues el contexto mediante la “creación de grupos heterogéneos dentro del aula en los que participan profesorado y voluntariado” (Díez-Palomar y Flecha, 2010. p. 12), lo que promueve la solidaridad entre los estudiantes con el objetivo de que todos resuelvan con éxito las actividades. De acuerdo a Díez Palomar y Flecha (2010), “Esta actuación es de carácter inclusivo y parte de las posibilidades del alumnado, la finalidad que se persigue es conocer si mediante el uso de estrategias alternativas de enseñanza se favorece el aprendizaje”.

Díez-Palomar y Flecha, (2010) refieren que las comunidades de aprendizaje son una respuesta eficiente y equitativa a los cambios y retos sociales y educativos producto de la sociedad de la información en la cual alumnos y maestros estamos inmersos, puesto que permiten la interacción directa con una diversidad de opiniones y niveles de comprensión entre los integrantes de la misma, lo que tiene como consecuencia el intercambio de información, además pueden crearse de manera virtual haciendo uso de “redes sociales”, bastante atractivas para los adolescentes.

Además, a través de esta estrategia se busca que el alumnado, “construya sus significados con base en las interacciones que resultan de un diálogo igualitario con sus iguales, el profesorado” (Elboj y Oliver, 2003), de acuerdo con los autores el aprendizaje

dialogico es el que resulta de las interacciones que produce el diálogo igualitario y los aprendizajes significativos se construyen a partir de la comunicación entre todas las personas participantes que tienen como objetivo entenderse y planificar acciones comunes, que es precisamente lo que se pretende lograr al utilizar esta estrategia en la enseñanza del tema Nomenclatura Inorgánica en el bachillerato.

Entre las contribuciones que se esperan obtener se encuentran:

- Mejorar el proceso de aprendizaje de Nomenclatura Inorgánica en el bachillerato
- Proponer actividades para la enseñanza de Nomenclatura Inorgánica en el bachillerato
- Proponer una estrategia de enseñanza pertinente al contexto actual de los estudiantes de bachillerato, que permita la formación de aprendizajes significativos relacionados con la Nomenclatura Inorgánica, por medio del uso de las nuevas tecnologías.

4.3 Objetivos

Objetivo general:

Desarrollar y evaluar la estrategia “Comunidad de aprendizaje en la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica en bachillerato”, como herramienta que facilite su enseñanza a través del aprendizaje dialogico.

Objetivos específicos:

1) Diseñar una estrategia de enseñanza por medio de una comunidad de aprendizaje para la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica, utilizando técnicas didácticas que favorezcan el desarrollo de competencias académicas.

2) Determinar la conveniencia o no de usar las tecnologías de la información, en particular una comunidad de aprendizaje, para la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica en estudiantes del nivel medio superior.

4.4 Hipótesis

La interacción académica y social de los estudiantes a través del aprendizaje dialogico como parte de las comunidades de aprendizaje, donde el alumno de bachillerato puede tener acceso a diversos recursos didácticos que apoyen la comprensión del tema de Nomenclatura Inorgánica, facilitará su proceso de aprendizaje por competencias académicas.

4.5 Diseño experimental

Como ya se ha señalado, el propósito del presente trabajo de investigación es favorecer el aprendizaje de la Nomenclatura Inorgánica, mediante la aplicación de una estrategia que considera los intereses institucionales y el contexto de los alumnos de Nivel Medio Superior; para identificar el logro del mismo se utilizaron diversas técnicas, definiendo como variable independiente la aplicación de estrategia para la enseñanza de nomenclatura inorgánica en la EMS y la variable dependiente, corresponde a la valoración del efecto sobre el logro del aprendizaje alcanzado por los estudiantes en relación al tema de nomenclatura inorgánica.

La revisión de información de los antecedentes pedagógicos, metodológicos y teóricos se realizó a través de una investigación de carácter documental, lo que permitió retomar ideas previas de autores que han tenido la oportunidad de estudiar desde algún punto de vista el mismo fenómeno objeto de estudio (Gómez, 2011) y a partir de ellas construir, interpretar y dar a conocer los nuevos conocimientos que de él resultaron.

Martínez (2006) plantea que:

La cuestión de generalizar a partir del estudio de casos no consiste en una “generalización estadística” [...], como en las encuestas y en los experimentos, sino que se trata de una “generalización analítica” (utilizar el estudio de caso único o múltiple para ilustrar, representar o generalizar a una teoría). Así, incluso los resultados del estudio de un caso pueden generalizarse a otros que representen condiciones teóricas similares.

La estrategia de enseñanza diseñada, se ubica como un estudio de caso, por tratarse de una población que posee características propias e irrepetibles, pero que puede ser replicada en otras poblaciones de diversos centros escolares que comparten el tema de estudio y características sociales, culturales, económicas y de infraestructura similares con el Centro de Bachillerato Tecnológico Nextlalpan (CBT Nextlalpan), así como las características de sus estudiantes de nivel bachillerato. Además, el análisis de resultados permite la visualización de las consideraciones que faciliten la redirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura inorgánica para el Nivel Medio Superior y no sólo para las escuelas como el CBT Nextlalpan.

Además, al tratarse de estudio de caso, “hay muchas más variables de interés que datos observacionales; y, como resultado, se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos” (Yacuzzi, 2005), lo cual permitió considerar factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes y que van más allá de lo estrictamente académico.

Dentro de los objetivos que se persiguen con la realización de esta investigación es conocer la eficiencia y eficacia que sobre el aprendizaje de la Nomenclatura Inorgánica tiene la aplicación de la estrategia propuesta, por lo que fue necesario analizar los resultados

obtenidos desde un punto de vista cuantitativo, al hacer uso de herramientas estadísticas que permiten identificar cuántos alumnos independientemente del grupo al que pertenecían alcanzaron las competencias académicas que se pretendía lograr, pero también en la medida en que lo hicieron, es decir, fue necesario hacer un análisis cuantitativo (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018) para realizar la comparación y a partir de la medición de las variables identificadas, aceptar o descartar la hipótesis propuesta, lo que permitió “generalizar los resultados a poblaciones más amplias, y por consecuencia estandarizar los conocimientos” (Tamayo, 2015).

Sin embargo, también era importante conocer aquellos factores que influyen directamente sobre el aprendizaje de los estudiantes y que no son propiamente académicos, sino refieren a los atributos de los estudiantes, de ahí la importancia de contextualizar la forma de como se obtuvieron los resultados, las características sociales, culturales y económicas de los grupos testigo y experimental, siendo también necesario el análisis de los resultados desde un enfoque cualitativo, pues a decir de Tamayo:

Los problemas de la realidad no son cuantitativos ni cualitativos, la realidad es una y puede ser investigada, es por ello que el investigador debe preguntarse en qué situaciones de investigación debe ser utilizado el enfoque cuantitativo o cualitativo, pues son la naturaleza del problema u objeto de estudio quienes determinan el método o enfoque que debe ser empleado y no así el investigador (2015).

Por lo que considerando las características del objeto de estudio y los factores que sobre él inciden, el enfoque sobre el que se propuso analizar los resultados obtenidos es mixto, es decir, cuantitativo y cualitativo.

Como se detalla en el apartado 4.5.2.2 la asignación de los grupos testigos y experimental no fue realizada aleatoriamente, debido a que éstos ya se encontraban conformados con anterioridad y su formación fue independiente al propósito de la investigación (grupos intactos); por lo que el diseño no se puede considerar experimental debido a que en éste los integrantes involucrados en el experimento son equiparables, es decir, existe equivalencia en características como “motivación, sexo, edad y nivel socioeconómico” y su distribución en los diferentes grupos se prefiere al azar, lo cual “asegura probabilísticamente que dos o más grupos son equivalentes entre sí” (Hernández Sampieri y Mendoza, 2018), por ello se trata de un diseño cuasiexperimental que al igual que los experimentales “manipula deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes” (Sanca, 2011), pero con menor control y rigor.

El tipo de diseño cuasiexperimental fue posprueba en grupos intactos donde se tienen dos grupos, con uno de ellos (grupo experimental) se trabajó la enseñanza de la nomenclatura inorgánica de acuerdo a la estrategia que se describe en el apartado 4.5.6 y que se enmarca en la interacción entre pares para construir el conocimiento, mientras que en el otro grupo la

propuesta de enseñanza es tradicional (grupo testigo) y se muestra en el apartado 4.5.5; posteriormente a la aplicación de ambas metodologías se realizó la misma posprueba a ambos grupos, con el propósito de comparar si la estrategia didáctica (variable independiente) tuvo efecto sobre el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica (variable dependiente) (Hernández et al, 2007).

De manera general se puede definir el diseño experimental de tipo cuasi experimental con un enfoque mixto de alcance estudio de caso sustentado en investigación documental.

4.5.2 Descripción de la población objeto de estudio

El CBT Nextlalpan, se encuentra ubicado en el municipio del mismo nombre en el Barrio de San Pedro Miltenco, es una institución de Educación Media Superior Técnica que ofrece educación como bachillerato bivalente y modalidad escolarizada, forma parte de la zona BT015 del bachillerato tecnológico del Estado de México. Se imparten las carreras técnicas en Diseño asistido por computadora, Informática y Gastronomía. Es una institución cuyas instalaciones fueron de la Preparatoria Regional de Nextlalpan, que posteriormente fueron donadas al municipio y retomadas para albergar al CBT.

El bachillerato bivalente se caracteriza porque al término de los seis semestres que lo integran, el alumno pueda continuar con sus estudios a nivel superior o bien incorporarse al campo laboral como: técnico en informática, técnico en gastronomía o técnico en diseño asistido por computadora que son las carreras que se ofertan en la institución y que el egresado puede ejercer al recibir el título del grado antes mencionado.

Así, el egresado recibe el certificado de estudios con la denominación de bachillerato tecnológico con la carrera de “técnico en ...” de acuerdo con el nombre de cada una de las carreras ofertadas. La estructura reticular del bachillerato tecnológico se integra de 43 materias y 5 módulos, los cuáles se cursan a partir del segundo semestre y que incluye conocimientos especializados de la tecnología que los alumnos están cursando, además de esto el primer semestre es común a todas las carreras.

El plantel cuenta con 12 aulas, de las cuales se utilizan 9 para cada uno de los grupos y un aula como tienda escolar, área administrativa (Dirección y Subdirección), 2 módulos de orientación, un módulo de vinculación, un auditorio, bodega y 2 módulos sanitarios (uno para hombres y otro para mujeres), incluyendo instalaciones para alumnos con discapacidad. Disponen de cancha de basquetbol, cancha de fútbol y una extensa área verde como áreas de esparcimiento.

La escuela dispone de tres talleres: uno de informática (con 20 computadoras), otro de gastronomía con los elementos básicos para poder trabajar las tecnologías respectivas y un tercer taller donde se imparten los módulos de la carrera de diseño asistido por computadora (equipado con 10 computadoras en instrumentos acordes).

La infraestructura para las asignaturas básicas como son las áreas experimentales, donde se ubican las materias de química 1 y 2, no están construidas, es decir, no existe un laboratorio de ciencias, por lo que la ejecución de prácticas de laboratorio generalmente se hace de manera demostrativa mediante presentaciones multimedia o bien adaptándola con materiales de uso común.

La comunidad donde se encuentra el CBT Nextlalpan tiene como actividad económica la producción y elaboración de productos textiles, principalmente de mezclilla, por lo que la mayoría de las madres de familia se emplean como costureras lo que les permite atender a su familia al trabajar desde su casa. El número de habitantes de la comunidad es mayor a 10,000 habitantes, la principal actividad económica es de tipo industrial, algunas de las vías de comunicación son aun de terracería, se cuentan con servicios como agua potable, alcantarillado, alumbrado público, telefonía e internet. Está enmarcada como una población semiurbana.

4.5.2.2 Descripción de grupo experimental y testigo

Con los alumnos integrantes de los grupos experimental y testigo se trabajó previamente en el 2° semestre del ciclo escolar inmediato anterior (2016-2017), mediante la impartición de la asignatura Biología Humana, a través de la cual se realizaron actividades en la plataforma “Edmodo”.

Para la elección del grupo testigo y experimental se consideró la disponibilidad de los alumnos para el acceso a internet a través de dispositivos como smartphone y computadora. Posterior a dicho análisis, se definió como grupo testigo a los 37 alumnos que se encontraban cursando el 4° semestre de la carrera técnica en Gastronomía, en el ciclo escolar 2017-2018, todos alumnos regulares con promedio de edad de 16 años, 14 hombres y 23 mujeres. La estrategia aplicada a este grupo se encuentra descrita en el apartado 4.5.5 “Estrategia para la enseñanza de nomenclatura inorgánica en la educación media superior. GRUPO TESTIGO”.

El grupo experimental estuvo integrado por los 35 alumnos de la carrera técnica en Informática, todos alumnos regulares con promedio de edad de 16 años, 20 hombres y 15 mujeres, que cursaban el 4° semestre del ciclo escolar 2017-2018. La estrategia trabajada con los alumnos se describe en el apartado 4.5.6 “Estrategia para la enseñanza de nomenclatura inorgánica en la educación media superior, GRUPO EXPERIMENTAL”. A este grupo se aplicaron las mismas estrategias, técnicas y actividades, siendo la única diferencia primordial el uso de la “Comunidad de aprendizaje” que favorece la interacción entre todos los integrantes del grupo por medio de la plataforma “Edmodo”, denominada “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”.

4.5.3. Apertura de la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”

La comunidad de aprendizaje se trabajó en la plataforma “Edmodo”, para ello se realizó el registro en el sitio web www.edmodo.com, utilizando dirección de correo además de generar contraseña y datos generales del docente (Figura 5)

The image displays two screenshots from the Edmodo website. The top screenshot shows the account selection page with the heading "Selecciona una cuenta". Three options are listed: "Cuenta de Profesor" (highlighted with a red arrow), "Cuenta de Estudiante", and "Cuenta de familiar". Below these options is a link for help and a button for existing users. The bottom screenshot shows the "Registrar como profesor" page, which includes social login buttons for Google, Microsoft, and Apple, followed by a registration form with fields for email, password, confirm password, and school code, and a "Siguiente" button.

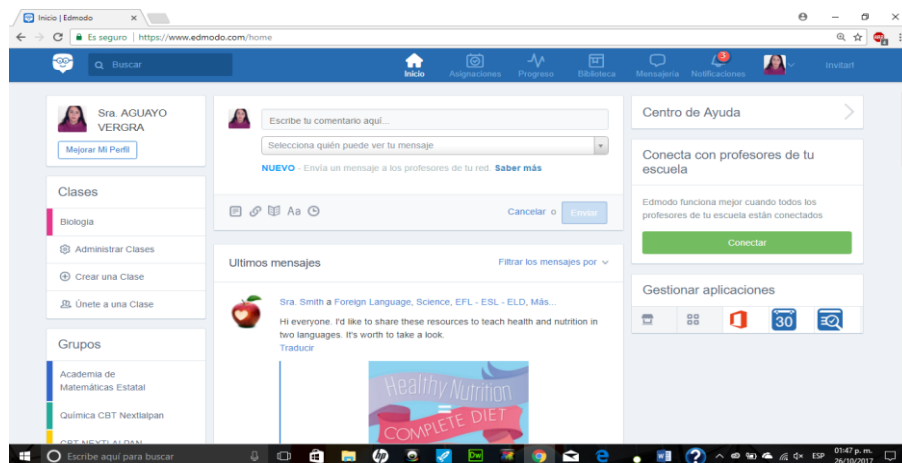
Figura 5. Pantalla de inicio y registro en plataforma Edmodo de la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”

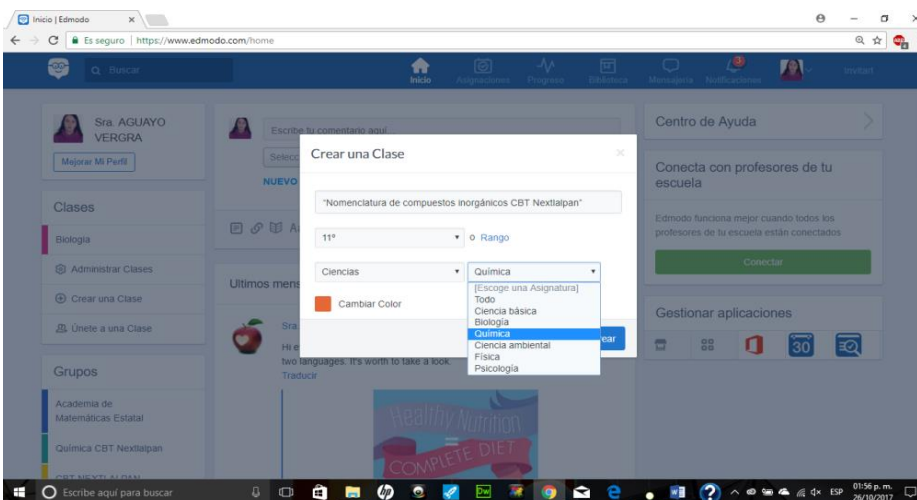
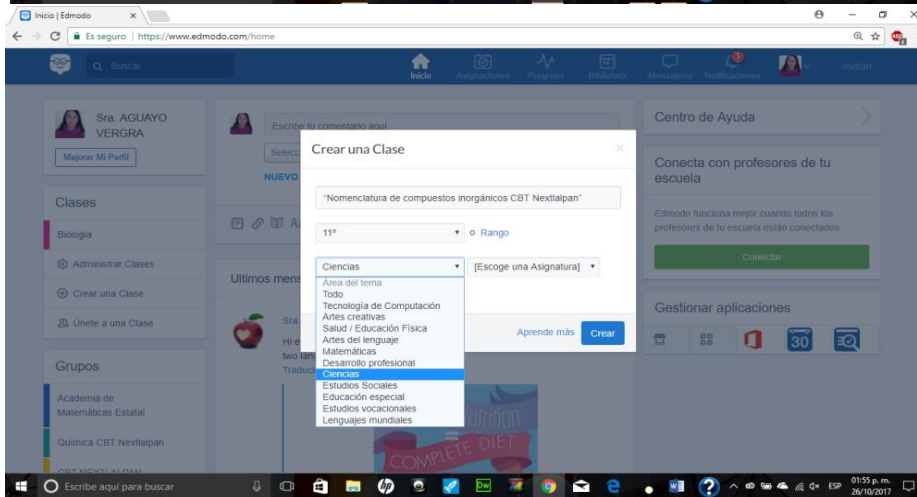
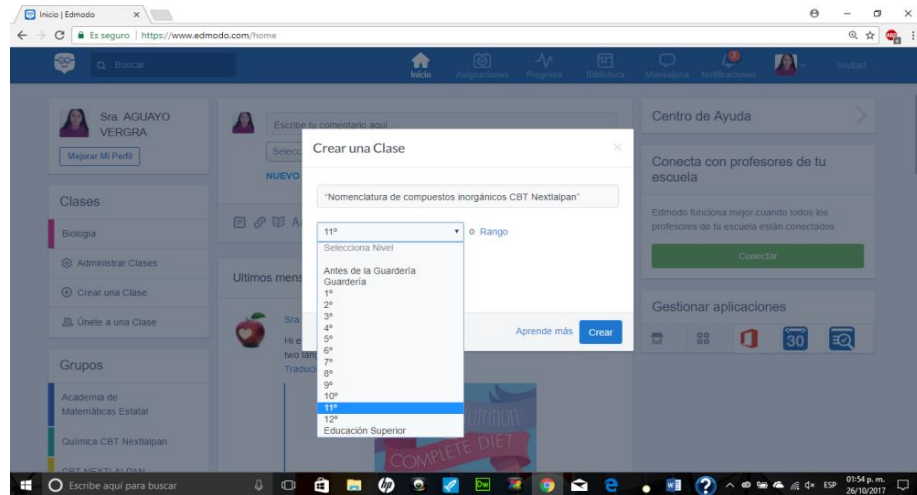
Una vez generado el registro de usuario como docente, se reingresó a la pantalla principal seleccionando la opción entrar, donde se solicitan los datos necesarios para autenticar la identidad del usuario (Figura 6).



Figura 6. Acceso a la plataforma Edmodo de la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”.

Validados los datos se mostró la pantalla de inicio donde se utilizó la opción “crear una clase”, opción en la que se nombró al grupo, indicando el grado escolar al que corresponde, así como el campo de conocimiento donde se insertó; al seleccionar “crear”, la plataforma generó un código que se compartió con los estudiantes del grupo experimental y que era solicitado por la misma plataforma al momento de integrarse a la comunidad de aprendizaje (Figura 7).





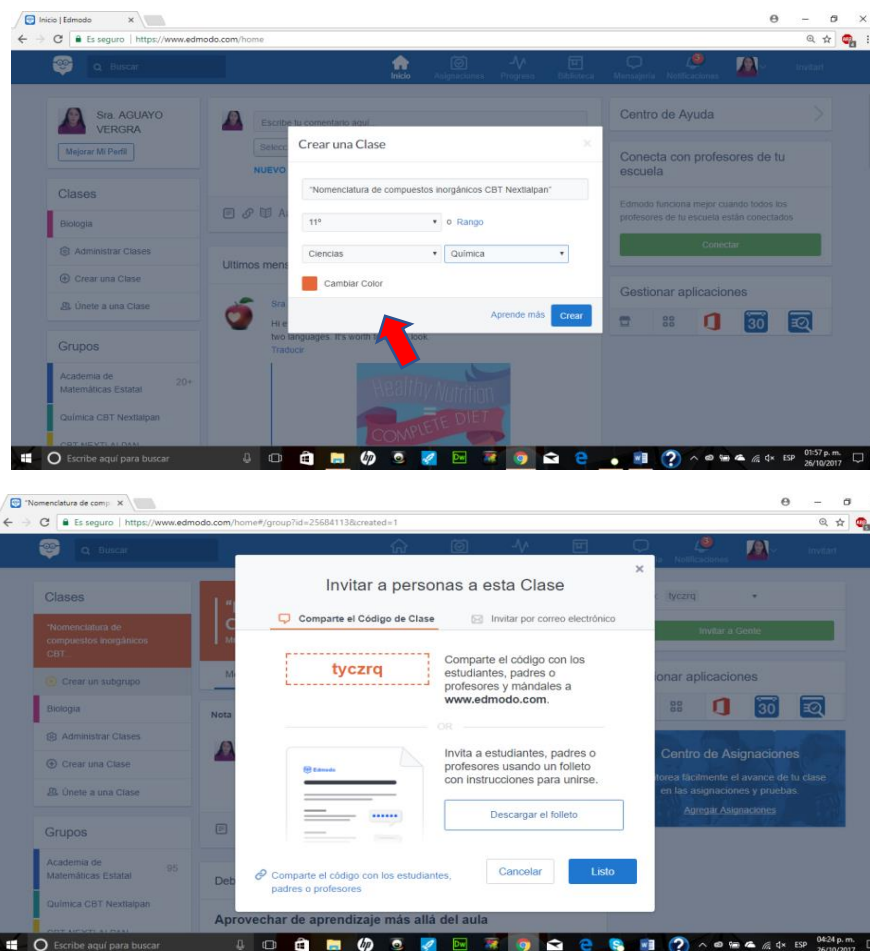


Figura 7. Secuencia para la creación de grupo experimental en plataforma Edmodo de la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”.

4.5.4 Registro de estudiantes a la Comunidad de Aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”

Para formar parte de la comunidad virtual Edmodo, los estudiantes ingresaron en el sitio web www.edmodo.com y seleccionaron la opción “soy estudiante”, donde a través del registro de correo electrónico y contraseña creada por el alumno se genera el usuario, con el que podría acceder a la plataforma cuando así lo requieran (Figura 8).

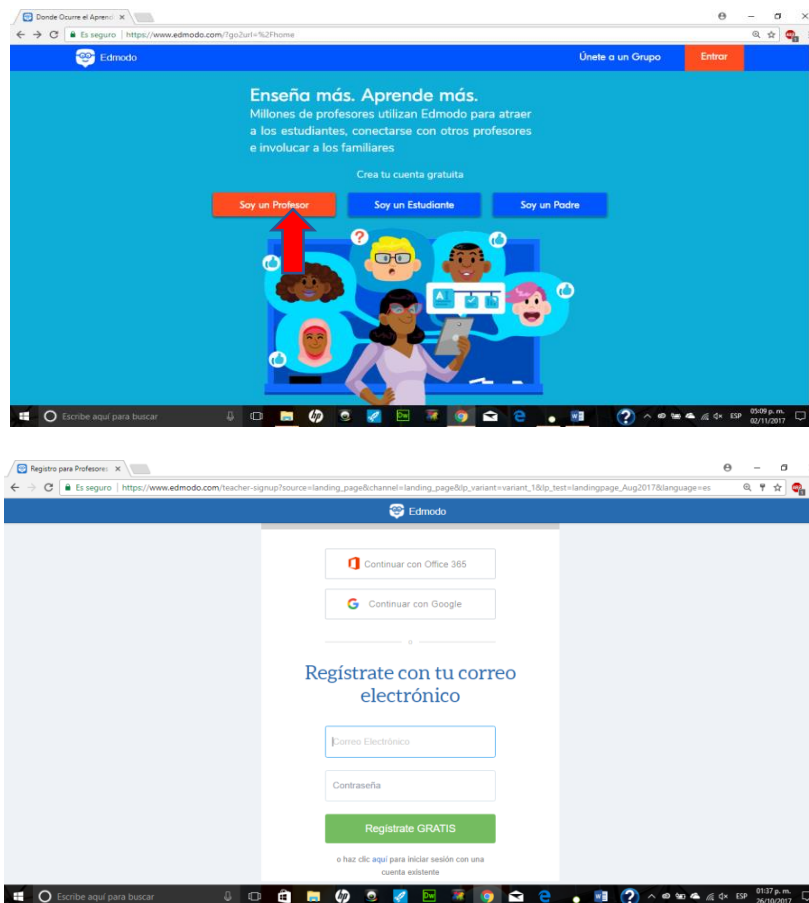


Figura 8. Registro de estudiantes a la plataforma Edmodo de la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”.

El registro de los estudiantes en la comunidad de aprendizaje se realizó de la manera siguiente:

- a) Se compartió con los alumnos el código de clase generado por el docente cuando se creó la comunidad de aprendizaje (Figura 9).
- b) Cada estudiante accedía a la página www.edmodo.com y seleccionaba la opción “Únete a un grupo”, donde se solicita el código de grupo o clase a la que desea integrarse y debían colocar el proporcionado por el docente, para posteriormente seleccionar “unirse” (Figura 10) y comenzar a interactuar en la misma a través de la resolución de actividades.

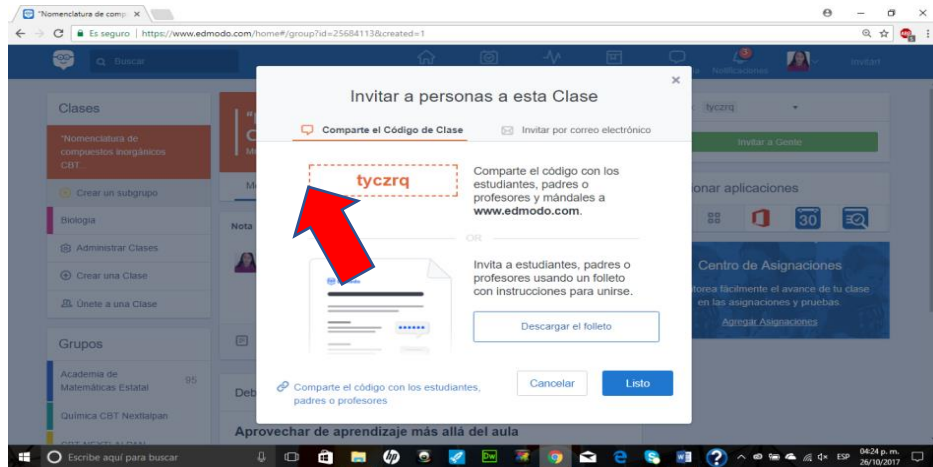
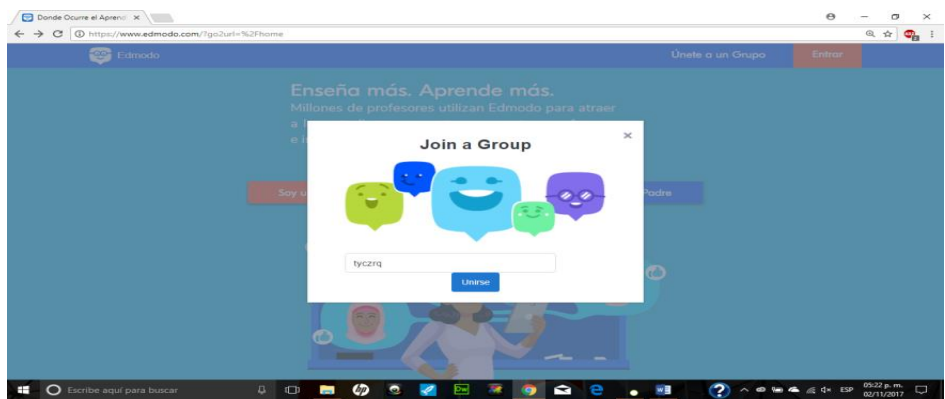
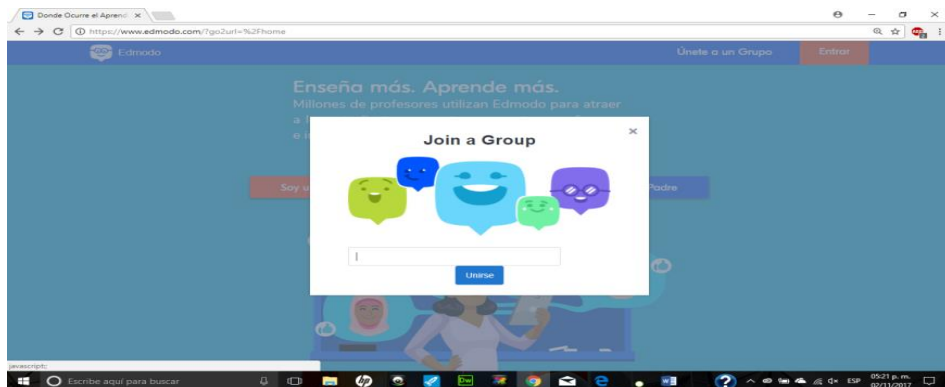


Figura 9. Código de clase para integrarse a la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”



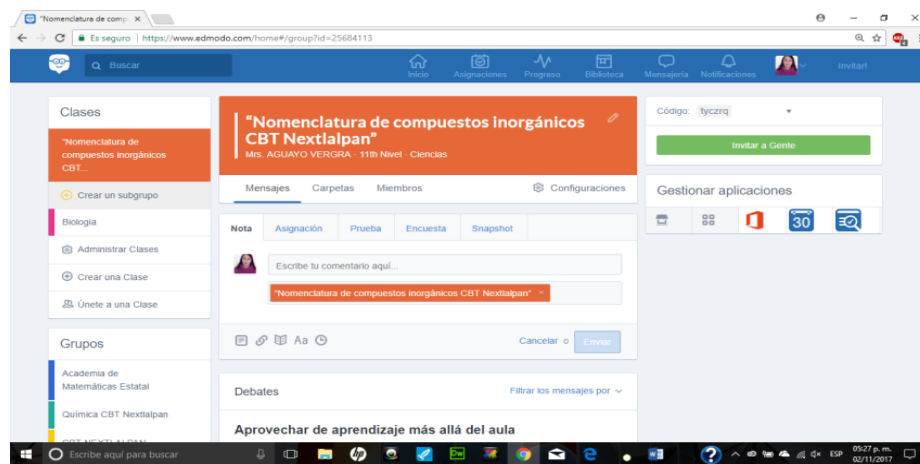
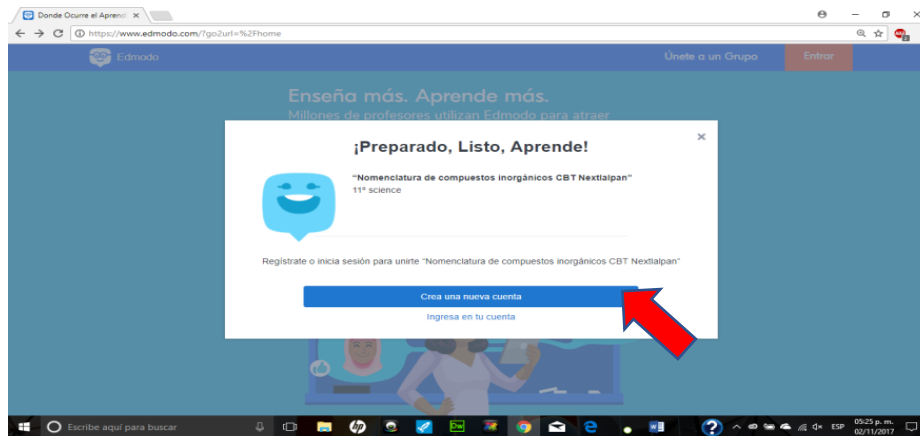


Figura 10. Secuencia para efectuar el registro en comunidad de aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”.

4.5.5 Estrategia para la enseñanza de nomenclatura inorgánica en la educación media superior, GRUPO TESTIGO

ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE NOMENCLATURA INORGÁNICA EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

GRUPO TESTIGO.

Nombre del docente	Lilia Aguayo Vergara
Materia o submódulo	Química 1
Carrera	Técnico en gastronomía
Grado y grupo	2°2
Ciclo escolar	2017-2018
Semestre	Tercero
Ejes del campo disciplinar	Distingue la estructura y organización de los componentes naturales del planeta.
Componentes	Propiedades de la materia que permiten caracterizarla.
Contenido central	Síntesis de sustancias y nomenclatura química.
Contenido específico	Nomenclatura de compuestos inorgánicos.
Aprendizajes esperados	Utiliza las leyes de la nomenclatura inorgánica IUPAC, Stock y tradicional para identificar compuestos
Habilidades, destrezas y valores a lograr	Contrastación de información obtenida de diversas fuentes de información. Trabajo colaborativo, respeto y tolerancia en equipos de trabajo. Expresión verbal y escrita de sus ideas.
Tiempo de aplicación	6 sesiones presenciales con un total de 750' de actividad.

SESIÓN 1 (100 minutos presenciales)					
Competencia genérica	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados	Competencia disciplinar	Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	Recursos didácticos y/o educativos	Libreta de la asignatura del alumno, pizarrón, marcadores, copias para cada estudiante de las tablas 1-3 del anexo 1.
Momento de la secuencia / Duración en minutos (')	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		PRODUCTO	EVALUACIÓN	
Inicio / 5'	<p>Docente: Se solicita la participación por lluvia de ideas de los estudiantes para recuperar la información del concepto de compuesto y de tipos de enlace anotando en el pizarrón las ideas de los alumnos y dirigiendo las aportaciones hacia la manera en que se forman los compuestos, atendiendo a propiedades como electronegatividad y configuración electrónica. Motivar al alumno a aportar las concepciones alternativas relacionadas con la importancia de la electronegatividad y configuración electrónica de los elementos para formar compuestos.</p> <p>Alumno: Tomar nota en su libreta de las conclusiones generadas en relación con los temas previamente descritos.</p>		Ideas relacionadas a la formación de compuestos considerando propiedades periódicas de los elementos	No se considera	
Desarrollo / 60'	<p>Docente: Entregar impresa e individualmente el documento "Reglas para asignar números de oxidación de los elementos químicos" (anexo 1). Organiza la evaluación de la ficha de trabajo elaborada. Durante el proceso de coevaluación verifica que éste se realice en orden y con respeto hacia el compañero que es evaluado. Concluida la evaluación realiza retroalimentación enfatizando que de ser necesario los alumnos deben realizar las correcciones pertinentes además de resolver dudas. Finalmente, con apoyo de recursos como el pizarrón, plumones y ejemplos adecuados se explicitará la importancia de los números de oxidación de los elementos para la neutralidad electrónica de los compuestos y su relación para la asignación de subíndices en la formulación química</p> <p>Alumno: Leer el documento "Reglas para asignar números de oxidación de los elementos químicos" y elaborar una de ficha de trabajo con las reglas señaladas en el documento, la cual será su material de apoyo para la resolución posterior de ejercicios relacionados. Intercambiar su ficha con el compañero que se le indique para evaluarla de acuerdo a los parámetros de la "Lista de cotejo para coevaluación de ficha con las reglas para asignar números de oxidación.". (anexo 2).</p>		Ficha de trabajo de las reglas para asignar e.o. de los elementos químicos con base en la información del anexo 1.	Anexo 2. "Lista de cotejo resuelta para coevaluación de ficha con las reglas para asignar e.o.".	
CIERRE / 40'	<p>Docente: Entregar a los estudiantes de manera individual e impresa los anexo 3. "Formación de compuestos binarios considerando su neutralidad electrónica" y anexo 4 "Uso de subíndices de los elementos en los diferentes compuestos para asignación de su número de oxidación." los cuales deben ser integrados en la libreta del alumno para posteriormente ser resueltos. Durante la resolución de los anexos atender y resolver las inquietudes de los estudiantes.</p> <p>Alumno: En el anexo 3 formar compuestos neutros eléctricamente utilizando correctamente los subíndices para formar moléculas eléctricamente neutras a partir de los números de oxidación. conocidos de los elementos involucrados, posteriormente en el anexo 4 asignar el número de oxidación a los elementos de diversos compuestos considerando el valor de su subíndice en la</p>		Anexos 3 y 4 resueltos individualmente y presentados en la libreta de la asignatura	Verificación de los anexos 3 y 4 previamente resueltos por cada estudiante, durante la clase.	

	molécula, así como las reglas que previamente escribió en su ficha de trabajo y que contiene esta información.				
SESIÓN 2 (150 minutos presenciales)					
Competencia genérica	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados	Competencia disciplinar	Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	Recursos didácticos y/o educativos	Libreta de la asignatura del alumno, pizarrón, marcadores, copias de las actividades e instrumentos de evaluación correspondiente a la sesión 2 (anexos 5-9) para cada estudiante.
Momento de la secuencia / Duración en minutos (')	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		PRODUCTO	EVALUACIÓN	
INICIO / 30'	<p>Docente: Realizar la retroalimentación de la actividad relacionada a los subíndices y números de oxidación de compuestos binarios, atendiendo los cuestionamientos surgidos durante su resolución (anexos 3 y 4). Explicar las características de los compuestos orgánicos e inorgánicos Proponer ejemplos de compuestos donde se involucren tres o más elementos solicitando a los estudiantes proporcionar ideas para asignar número de oxidación a los elementos cuando forman compuestos con más de dos elementos.</p> <p>Alumno: Atender la retroalimentación de la actividad de subíndices y número de oxidación de compuestos binarios, corregir los ejercicios de ser necesario (anexos 3 y 4). Tomar anotaciones de las características de compuestos orgánicos e inorgánicos. Compartir verbalmente con el grupo la información de la ficha de trabajo previamente elaborada con las reglas para asignar números de oxidación a los elementos químicos con base en ello aportar ideas en relación a la manera como sugieren que se deben asignar el número de oxidación de elementos cuando están presentes en compuestos con más de dos elementos.</p>		Corrección de los anexos 3 y 4 atendiendo las aportaciones de compañeros y docente	Verificar visualmente la corrección de ejercicios de los anexos 3 y 4	
DESARROLLO / 60'	<p>Docente: Proporcionar los ejercicios para reforzamiento del tema, anexo 5 "Asignación de número de oxidación en compuestos inorgánicos" y solicitar su resolución de manera individual. Supervisar y coordinar la aplicación del anexo 6 "Lista de cotejo para la autoevaluación de la asignación de número de oxidación en compuestos inorgánicos".</p> <p>Alumno: Resolver individualmente los ejercicios del anexo 5 "Asignación de número de oxidación en compuestos inorgánicos". Participar de la autoevaluación de la actividad de acuerdo a los parámetros del anexo 6 "Lista de cotejo para autoevaluación: Asignación de número de oxidación en compuestos inorgánicos", de ser necesario realizar las correcciones correspondientes.</p>		Anexo 5 Resuelto completa e individualmente	Anexo 6. Lista de cotejo para autoevaluación: Asignación de estados de oxidación en compuestos inorgánicos	

<p>CIERRE / 60'</p>	<p>Docente: Entregar a los alumnos de manera impresa el anexo 7 "Combinación cationes y aniones para la formación de compuestos inorgánicos", proporcionando la información correspondiente para su resolución.</p> <p>Supervisar y coordinar la aplicación del anexo 8 "Lista de cotejo para la autoevaluación de formación de compuestos inorgánicos"</p> <p>Atender y resolver las dudas generadas durante la resolución de las actividades, posteriormente entregar a los estudiantes de forma individual e impresa anexo 9 "Nombre y usos de compuestos inorgánicos" que deberá ser resuelta como actividad extra-clase.</p> <p>Alumno: Resolver individualmente anexo 7 "Combinación cationes y aniones para la formación de compuestos inorgánicos" combinando cationes y aniones para posteriormente balancear las cargas y formar compuestos eléctricamente neutros, considerando el uso de subíndices para balancear las cargas.</p> <p>Participar de la autoevaluación de la actividad de acuerdo con los parámetros considerados en el anexo 8. "Lista de cotejo para la autoevaluación de formación de compuestos inorgánicos", realizar correcciones de ser necesario.</p> <p>Como actividad extra-clase investigar en medios digitales o escritos el nombre y el uso o aplicación de las fórmulas indicadas en el anexo 9 "Nombre y usos de compuestos inorgánicos" a fin de complementar la información solicitada en la misma y presentarla en la sesión siguiente en el aula</p>	<p>Anexo 7 resuelto completamente y de manera individual.</p>	<p>Anexo 8. "Lista de cotejo para la autoevaluación de formación de compuestos inorgánicos"</p>
----------------------------	--	---	---

SESIÓN 3 (150 minutos presenciales)					
Competencia genérica	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados	Competencia disciplinar	Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	Recursos didácticos y/o educativos	Presentación en power point "Clasificación de compuestos inorgánicos", proyector, computadora, libreta de la asignatura del alumno, pizarrón, marcadores, copias de las actividades e instrumentos de evaluación de los anexos 10-12.
Momento de la secuencia / Duración en minutos (')	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		PRODUCTO	EVALUACIÓN	
INICIO / 30'	<p>Docente: Solicitar a los estudiantes compartir con el grupo la información previamente revisada y que integraron en el ejercicio: "Nombre y usos de compuestos inorgánicos" (anexo 9) y realizar la retroalimentación correspondiente para:</p> <p>a) complementar los datos que no hubieran encontrado,</p> <p>b) indicar las precauciones que se deben tener en el manejo de las sustancias corrosivas como ácidos y bases fuertes.</p> <p>Alumno: Participar en la actividad grupal de socialización de la información del anexo 9 "Nombre y usos de compuestos inorgánicos", Atender la retroalimentación y enriquecer su investigación con los comentarios del docente y compañeros.</p>		Investigación para complementar anexo 9. "Nombre y usos de compuestos inorgánicos".	Participación verbal de la investigación realizada referente al contenido del anexo 9.	
DESARROLLO / 80'	<p>Docente: Organizar equipos de trabajo al azar con 4 integrantes. Solicitar la clasificación de los compuestos trabajados en la tabla "Nombre y usos de compuestos inorgánicos" considerando la fórmula química y teniendo como referencia las preguntas ¿Qué tienen en común, con base a cantidad de elementos que los integran y los elementos comunes entre ellos? Coordinar la socialización de la clasificación de los compuestos que los estudiantes hayan realizado. Auxiliarse de la presentación en PowerPoint: "Clasificación de compuestos inorgánicos" con el propósito de mostrar la distinción de los compuestos inorgánicos considerando la cantidad de elementos que lo integran, así como su función química. Solicitar al alumno que realice en su cuaderno las anotaciones pertinentes en relación con la clasificación de compuestos. Resolver las dudas e inquietudes de los estudiantes durante la sesión.</p> <p>Alumno: Integrarse al equipo de trabajo, a partir de las directrices señaladas por el docente, aportar ideas para clasificar los compuestos de la tabla 9 "Nombre y usos de compuestos inorgánicos" considerando que la organización debe responder a las preguntas previamente señaladas por el docente, la clasificación puede ser adaptando, llenando o proponiendo un nuevo formato del anexo 10 "Organiza los compuestos". Participar compartiendo con el grupo en el aula el llenado de la tabla "Organiza los compuestos" justificando las ideas que sustentan su clasificación.</p>		Anexo 10 "Organiza los compuestos" resuelta en su totalidad	No requiere evaluación	

	<p>Tomar las anotaciones acordes a la clasificación de compuestos inorgánicos considerando el número y tipo de elementos involucrados en su estructura química.</p> <p>Expresar sus dudas e inquietudes durante la sesión.</p>		
CIERRE / 40'	<p>Docente: Indica a los alumnos que de manera individual y a partir de la información del anexo 10 "Organiza los compuestos" complemente la tabla del anexo 11 "Clasificación de compuestos inorgánicos".</p> <p>Coordinar la coevaluación del anexo 11 considerando los parámetros incluidos en el anexo 12 "Lista de cotejo para evaluar la clasificación de compuestos inorgánicos"</p> <p>Llevar a cabo la retroalimentación grupal.</p> <p>Alumno: Complementar el anexo 11 "Clasificación de compuestos inorgánicos", colocando en la columna correspondiente al criterio indicado (binarios, ternarios y cuaternarios, así como en óxidos metálicos y no metálicos, hidruros, sales binarias, hidrácidos, hidróxidos, oxiácido y oxisal) las fórmulas de los compuestos que pertenezcan a esta clasificación tomando como referente la información del anexo 10.</p> <p>Intercambiar con algún compañero del grupo su actividad concluida del anexo 11 para llevar a cabo la coevaluación de está considerando los parámetros incluidos en el anexo 12 "Lista de cotejo para evaluar la clasificación de compuestos inorgánicos".</p> <p>Atender la retroalimentación y realizar correcciones necesarias.</p>	Anexo 11 "Clasificación de compuestos inorgánicos" resuelta en su totalidad	Lista de cotejo para evaluar la clasificación de compuestos inorgánicos (anexo12)

SESIÓN 4 (100 minutos presenciales)					
Competencia genérica	Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Competencia disciplinar	Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.	Recursos didácticos y/o educativos	Pizarrón, marcadores para pizarrón, libreta de la asignatura, bolígrafo, lápiz, copias del anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos”
Momento de la secuencia / Duración en minutos (‘)	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		PRODUCTO	EVALUACIÓN	
INICIO / 30’	<p>Docente: Utilizando el pizarrón del aula mostrar las reglas de nomenclatura IUPAC y Stock para compuestos binarios e hidróxidos, solicitando a los estudiantes tomar nota de la información que consideren relevante para la comprensión del tema y la posterior elaboración de un organizador gráfico (mapa conceptual o cuadro sinóptico) con el contenido seleccionado de la presentación y que posteriormente se complementará con las reglas para compuestos ternarios. Utilizar ejemplos de la aplicación de nomenclatura Stock y Sistemática (IUPAC) para compuestos binarios e hidróxidos. Atender las inquietudes generadas durante la sesión.</p> <p>Alumno: Realizar las anotaciones pertinentes para construir posteriormente un organizador gráfico (mapa conceptual o cuadro sinóptico) con las reglas de nomenclatura IUPAC y Stock para compuestos binarios e hidróxidos que se mostraron durante la explicación del tema. Participar de la resolución de ejemplos de la aplicación de nomenclatura Stock y Sistemática (IUPAC) para compuestos binarios e hidróxidos.</p>		Anotaciones de las reglas de nomenclatura IUPAC y Stock para compuestos binarios e hidróxidos, así como de las características que deberá cumplir el organizador con las nomenclaturas revisadas.	No requiere evaluación	
DESARROLLO / 50’	<p>Docente: Organizar al grupo en equipos de trabajo con un máximo de 4 integrantes. Entregar individualmente la actividad descrita en anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” indicando que se deben resolver las dos primeras columnas para todos los compuestos y para compuestos binarios e hidróxidos las columnas correspondientes a “nombre IUPAC y nombre Stock”.</p> <p>Verificar el desarrollo de la actividad, responder inquietudes generadas durante la ejecución de esta.</p> <p>Alumno: Integrarse al equipo de su elección respetando el número máximo de integrantes, junto con sus compañeros de equipo aportar ideas para complementar la información del anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” considerando las anotaciones realizadas en relación a las reglas de aplicación de las nomenclaturas revisadas y siguiendo las indicaciones que previamente el docente señalo respecto de las columnas que deben ser completadas.</p> <p>Acercarse al docente para hacerle saber las inquietudes relacionadas con el desarrollo de la actividad.</p>		Anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” resuelta para compuestos binarios e hidróxidos aplicando nomenclatura IUPAC y Stock.	Presentación del anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” resuelta para compuestos binarios e hidróxidos aplicando nomenclatura IUPAC y Stock.	

<p>CIERRE / 20'</p>	<p>Docente: Realizar retroalimentación en el aula de la actividad correspondiente al anexo 13 a través de la socialización de la información colocada por los diferentes equipos en cada una de las diferentes columnas.</p> <p>Solicitar la corrección de la información errada y de ser necesario reforzar a través de ejemplos las reglas de nomenclatura que presentaron mayor problemática para su utilización.</p> <p>Alumno: Participar de la retroalimentación en el aula compartiendo con el grupo la información con la cual complementó el anexo 13, realizar las correcciones correspondientes a la actividad. Atender los ejemplos de reforzamiento de las reglas de nomenclatura sobre las que se hayan generado más dudas.</p>	<p>Corrección del anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos”.</p>	<p>En el aula entrega de la corrección de ejercicios de la tabla anexo 13</p>
----------------------------	---	--	---

SESIÓN 5 (100 minutos presenciales)

Competencia genérica	Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Competencia disciplinar	Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.	Recursos didácticos y/o educativos	Pizarrón, marcadores para pizarrón, cuaderno de la asignatura, bolígrafo, lápiz, copias de la tabla 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos”, Rúbrica “Reglas de nomenclaturas para compuestos inorgánicos” (anexo 14)
Momento de la secuencia / Duración en minutos (‘)	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			PRODUCTO	EVALUACIÓN
INICIO / 20’	<p>Docente: En el aula y utilizando el pizarrón presenta las reglas de nomenclatura tradicional para hidrácidos y oxiácidos y Stock para oxisales. Solicitar a los estudiantes tomar nota de la información que consideren relevante para la comprensión del tema y complementa la información de la sesión anterior para elaborar un organizador gráfico (mapa conceptual o cuadro sinóptico) con las reglas de nomenclatura revisadas. Atender las inquietudes generadas durante la sesión.</p> <p>Alumno: Atender la explicación de las reglas de nomenclatura tradicional para hidrácidos y oxiácidos y Stock para oxisales, realizar las anotaciones pertinentes para construir posteriormente un organizador gráfico (mapa conceptual o cuadro sinóptico) con las reglas de nomenclatura previstas en la sesión anterior y la presente.</p> <p>Participar de la resolución de ejemplos de la aplicación de las nomenclaturas presentadas durante esta sesión.</p>			Anotaciones de las reglas de nomenclatura IUPAC y Stock para compuestos binarios e hidróxidos, así como de las características que deberá cumplir el organizador con las nomenclaturas revisadas.	No requiere evaluación
DESARROLLO / 40’	<p>Docente: Retomar la organización por equipos de la sesión anterior y solicitar complementar la columna de “nombre tradicional” para hidrácidos y oxiácidos, así como “nombre Stock” para oxisales (anexo 13) “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos”</p> <p>Verificar el desarrollo de la actividad, responder inquietudes generadas durante la ejecución de la misma.</p> <p>Alumno: Integrarse al equipo con el que trabajaron la sesión anterior y con la participación de los compañeros de trabajo complementar la información del anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” solicitada por el docente.</p> <p>Acercarse al docente para hacerle saber las inquietudes relacionadas con el desarrollo de la actividad.</p>			Anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” con la columna de “nombre tradicional para hidrácidos y oxiácidos” y “nombre Stock” para oxisales.	Presentación de ejercicio comprendido en anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” con la columna de “nombre tradicional para hidrácidos y oxiácidos” y “nombre Stock” para oxisales.
CIERRE / 40’	<p>Docente: Realizar retroalimentación de la actividad correspondiente al anexo 13 a través de la socialización de la información colocada por los diferentes equipos en cada una de las columnas. Solicitar la corrección del ejercicio y de ser necesario reforzar a través de nuevos ejemplos las reglas de nomenclatura que presentaron mayor problemática para su utilización.</p>			Anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para	En el aula verificar visualmente la corrección de ejercicios del anexo 13.

	<p>Proporcionar los lineamientos para la elaboración y entrega del organizador gráfico (mapa conceptual o cuadro sinóptico) con las reglas de nomenclatura revisadas durante las sesiones 5 y 6. Evaluar organizadores presentados por los alumnos considerando los parámetros de la rúbrica “Reglas de nomenclaturas para compuestos inorgánicos” (anexo 14)</p> <p>Alumno: Participar de la retroalimentación compartiendo con el grupo la información con la cual complementó la tabla del anexo 13 Realizar las correcciones correspondientes a la actividad. Atender los ejemplos de reforzamiento de las reglas de nomenclatura sobre las que se hayan generado más dudas. Elaborar y entregar para valoración el organizador gráfico con las reglas de nomenclatura previamente revisadas considerando las anotaciones realizadas en las sesiones previas y los parámetros del anexo 14 Rúbrica “Reglas de nomenclaturas para compuestos inorgánicos”</p>	<p>compuestos inorgánicos” con las correcciones pertinentes.</p> <p>Organizador gráfico de nomenclatura inorgánicas</p>	<p>Anexo 14. Rúbrica “Reglas de nomenclaturas para compuestos inorgánicos”</p>
--	--	---	--

SESIÓN 6 (150 minutos presenciales)					
Competencia genérica	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	Competencia disciplinar	Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.	Recursos didácticos y/o educativos	Computadora, proyector, presentación "Algo más que nomenclatura inorgánica", cuaderno de la asignatura, bolígrafo, lápiz, copias: anexo 15 "Aplicación de nomenclatura inorgánica", anexo 16 "Autoevaluación de actividad Algo más que nomenclatura inorgánica" y anexo 17. "Evaluación escrita para la aplicación de nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional". Rúbrica: "Evaluación de la nomenclaturainorgánica Stock, IUPAC y Tradicional" (anexo 18)
Momento de la secuencia / Duración en minutos (')	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			PRODUCTO	EVALUACIÓN
INICIO / 50'	<p>Docente: Entregar de manera impresa e individual a los estudiantes anexo 15 "Aplicación de nomenclatura inorgánica" la cual deberán complementar de acuerdo a lo señalado para cada nombre o compuesto. Interactuar con los estudiantes redirigiendo las ideas erróneas de la temática hacia la correcta resolución de la actividad.</p> <p>Coordinar la socialización del contenido del anexo 15 solicitando la participación verbal de los alumnos para compartir lo previsto en ella. Retroalimentar y verificar la corrección de los ejercicios que sean necesarios.</p> <p>Alumno: Resolver el anexo 15 "Aplicación de nomenclatura inorgánica". Compartir con el docente las dudas respecto del uso de las diferentes nomenclaturas para complementar su actividad.</p> <p>Compartir durante la socialización el contenido del anexo 15 con la información con la que complementó esta actividad.</p> <p>Corregir los ejercicios que sean necesarios de acuerdo con lo comentado por sus compañeros y docente.</p>			Anexo 15 "Aplicación de nomenclatura inorgánica".	No requiere evaluación
DESARROLLO / 50'	<p>Docente: Retomar la organización en equipos de trabajo de las sesiones anteriores para trabajar la actividad lúdica "Algo más que nomenclatura inorgánica" en la cual a través de una presentación en Power Point (que se incluye digitalmente en el CD anexo a la tesis) elaborada con hipervínculos los equipos aplicarán las reglas de nomenclatura revisadas en sesiones anteriores para asignar nombre a los compuestos o bien para construir la fórmula a partir del nombre, la presentación incluye algunas actividades como cantar, bailar o preguntas de cultura general para conseguir puntos.</p> <p>Coordinar la dinámica de la actividad identificando que se sigan las indicaciones.</p> <p>Coordinar la autoevaluación de "Algo más que nomenclatura inorgánica" considerando los parámetros de anexo 16 "Autoevaluación de actividad Algo más que nomenclatura inorgánica".</p>			Participación en la actividad "Algo más que nomenclatura inorgánica".	Anexo 16 "Autoevaluación de actividad Algo más que nomenclatura inorgánica".

	<p>Alumno: Atender las indicaciones para participar con su equipo de la actividad “Algo más que nomenclatura inorgánica”.</p> <p>Involucrarse activamente durante el desarrollo de esta.</p> <p>Respetar en todo momento la participación de sus compañeros de equipo y aula.</p> <p>Realizar la autoevaluación atendiendo el anexo 16 “Autoevaluación de actividad Algo más que nomenclatura inorgánica”.</p>		
CIERRE / 50'	<p>Docente: Elaborar, aplicar y evaluar el instrumento “Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional” (anexo 17) para valorar el aprendizaje alcanzado.</p> <p>Evaluar los exámenes de los estudiantes (anexo 17), realizar retroalimentación y corrección.</p> <p>Alumno: Resolver individualmente el anexo 17. “Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional” y presentarlo al docente para su valoración. Realizar la corrección de la prueba escrita de acuerdo con la información que el docente le provea.</p>	Anexo 17. “Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional”	Resolver en el aula e individualmente la “Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional” (Anexo 17)

4.5.6 Estrategia para la enseñanza de nomenclatura inorgánica en la educación media superior, GRUPO EXPERIMENTAL

ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE NOMENCLATURA INORGÁNICA EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

GRUPO EXPERIMENTAL.

Nombre del docente	Lilia Aguayo Vergara
Materia o submódulo	Química 1
Carrera	Técnico en informática
Grado y grupo	2°1
Ciclo escolar	2017-2018
Semestre	Tercero
Ejes del campo disciplinar	Distingue la estructura y organización de los componentes naturales del planeta.
Componentes	Propiedades de la materia que permiten caracterizarla.
Contenido central	Síntesis de sustancias y nomenclatura química
Contenido específico	Nomenclatura de compuestos inorgánicos
Aprendizajes esperados	Utiliza las leyes de la nomenclatura inorgánica IUPAC, Stock y tradicional para identificar compuestos
Habilidades, destrezas y valores a lograr	Contrastación de información obtenida de diversas fuentes de información. Trabajo colaborativo, respeto y tolerancia en equipos de trabajo. Expresión verbal y escrita de sus ideas
Tiempo de aplicación	5 sesiones virtuales con un total de 165' de actividad y 6 presenciales en aula, con un total de 13 horas. Con 20 min.

SESIÓN 1 (100 minutos presenciales y 30 minutos virtuales)

Competencia genérica	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados	Competencia disciplinar	Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	Recursos didácticos y/o educativos	Libreta de la asignatura del alumno, pizarrón, marcadores, copias para cada estudiante de los anexos 3,4 y 18, video "Cálculo de los números de oxidación de un compuesto" https://www.youtube.com/watch?v=ELWSJKc7Bm0en la comunidad de aprendizaje Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan dentro de plataforma edmodo (disponible de forma digital en el CD anexo a la tesis).
Momento de la secuencia / Duración en minutos (')	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			PRODUCTO	EVALUACIÓN
INICIO / 5'	<p>Docente: Solicitar participación por lluvia de ideas de los estudiantes para recuperar la información del concepto de compuesto y de tipos de enlace. Anotar en el pizarrón las ideas de los alumnos y dirigir las aportaciones a la manera en que se forman los compuestos atendiendo a propiedades como electronegatividad y configuración electrónica.</p> <p>Alumno: Aportar las concepciones alternativas relacionadas con la importancia de la electronegatividad y configuración electrónica de los elementos para formar compuestos, tomar nota de las conclusiones generadas en el grupo.</p>			Ideas relacionadas a la formación de compuestos considerando propiedades periódicas de los elementos	No requiere evaluación
DESARROLLO / 50'	<p>Docente: Solicitar la participación de los estudiantes para completar la tabla del anexo 18. "Estados de oxidación para los elementos representativos" a fin de identificar el estado de oxidación (e.o.) más común de los elementos de los grupos 1, 2, 13-17 de la tabla periódica, definir e.o. Explicitar la importancia de los e.o. de los elementos para la neutralidad electrónica de los compuestos y su relación para la asignación de subíndices en la formulación química.</p> <p>Presentar ejemplos de formación de compuestos de los elementos utilizando estados de oxidación y subíndices.</p> <p>Alumno: Participar de la actividad grupal para resolver el anexo 18 "Estados de oxidación para los elementos representativos" y con la información proporcionada por los compañeros y el docente completar la tabla incluida en la actividad.</p> <p>Tomar anotaciones en su libreta de la importancia de los e.o. en la neutralidad electrónica de la materia.</p> <p>Atender y participar en la resolución de ejemplos para colocar subíndices en compuestos binarios atendiendo la neutralidad electrónica, manifestar sus inquietudes respecto del tema.</p>			Anexo 19. Estados de oxidación para los elementos representativos, complementada individualmente.	Participación del estudiante aportando los datos necesarios para complementar el anexo 19.
CIERRE / 45'	<p>Docente: Subir a la plataforma <i>edmodo</i> en la comunidad de aprendizaje "Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan" el video "Cálculo de los números de</p>			Anotaciones del video relacionado con la asignación de estados de oxidación de los elementos.	No requiere evaluación

	<p>oxidación de un compuesto” https://www.youtube.com/watch?v=ELWSJKc7Bm0.</p> <p>Indicar que en su libreta deberán tomar nota de los aspectos que consideren más relevantes del video y presentarlas en la siguiente sesión en el aula, el video deberá ser revisado en las siguientes 72 horas dentro de la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan”.</p> <p>Entregar a los estudiantes de manera individual e impresa anexo 3. “Formación de compuestos binarios considerando su neutralidad electrónica” y anexo 4. “Uso de subíndices de los elementos en los diferentes compuestos para asignación de su e.o.”, proporcionando los lineamientos generales para la resolución de los mismos. Atender y resolver las inquietudes de los estudiantes durante la realización de las actividades.</p> <p>Alumno: Revisar el video “Cálculo de los números de oxidación de un compuesto” en la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan” de la plataforma edmodo y anotar los aspectos más relevantes del mismo, presentarlo al docente en la siguiente sesión en el aula.</p> <p>Incluir en su libreta de la asignatura y resolver individualmente anexo 3 y 4, correspondiente a la serie de ejercicios para formación de compuestos binarios utilizando correctamente los subíndices para formar moléculas eléctricamente neutras a partir de los e.o. conocidos de los elementos involucrados (anexo 3) además de asignar el e.o. a los elementos de diversos compuestos considerando el valor de su subíndice en la molécula (anexo 4).</p>	<p>Anexos 3 y 4 resueltos individualmente y presentados en la libreta de la asignatura.</p>	<p>Verificación de los anexos 3 y 4 previamente resueltos por cada estudiante.</p>
--	---	---	--

SESIÓN 2 (150 minutos presenciales y 30' virtuales)

Competencia genérica	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados	Competencia disciplinar	Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	Recursos	Libreta de la asignatura del alumno, pizarrón, marcadores, copias de las actividades e instrumentos de evaluación correspondiente a la anexos 2, 5 –9 para cada estudiante.
Momento de la secuencia / Duración en minutos (')	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			PRODUCTO	EVALUACIÓN
INICIO / 30'	<p>Docente: Realizar la retroalimentación de la actividad relacionada a los subíndices y estados de oxidación de compuestos binarios, atendiendo los cuestionamientos surgidos durante su resolución (anexos 3 y 4). Explicar las características de los compuestos orgánicos e inorgánicos Proponer ejemplos de compuestos donde se involucren tres o más elementos y solicitar la participación de los estudiantes para asignar e.o. a cada elemento solicitando aleatoriamente a los estudiantes compartan con el grupo las anotaciones que realizaron del video “Cálculo de los números de oxidación de un compuesto” y con base en esta información deducir reglas de asignación de estados de oxidación. Alumno: Atender la retroalimentación de la actividad de subíndices y estados de oxidación de compuestos binarios, corregir los ejercicios de ser necesario (anexos 3 y 4). Tomar anotaciones de las características de compuestos orgánicos e inorgánicos. Compartir verbalmente con el grupo las anotaciones realizadas en torno al video “Cálculo de los números de oxidación de un compuesto” con base en ello aportar ideas en relación a la manera como se debe asignar el e.o. de elementos cuando están presentes en compuestos con más de dos elementos.</p>			Corrección de los anexos 3 y 4 atendiendo las aportaciones de compañeros y docente	Verificar visualmente la corrección de ejercicios de los anexos 3 y 4.
DESARROLLO / 60'	<p>Docente: Proporcionar indicaciones para la elaboración y entrega individual al final de la sesión de ficha de trabajo sobre las reglas para asignar e.o. retomando las anotaciones que realizaron del video “Cálculo de los números de oxidación de un compuesto” y los ejemplos mostrados y resueltos con la participación del grupo. Coordinar la ejecución del llenado del anexo 2 “Lista de cotejo para coevaluación de ficha con las reglas para asignar estados de oxidación”. Retroalimentar al grupo y homologar criterios relacionados con la temática de e.o. Alumno: Retomando las anotaciones realizadas durante la revisión del video y después de escuchar a sus compañeros, elaborar individualmente una ficha de trabajo con las reglas para asignación de estados de oxidación de elementos siguiendo las indicaciones del docente. Entregar ficha para registro y evaluación. Coevaluar la ficha de trabajo del compañero designado por el docente de acuerdo a los parámetros del anexo 2 “Lista de cotejo para coevaluación de ficha con las reglas para asignar</p>			Ficha de trabajo sobre las reglas para asignación de estados de oxidación de los elementos.	Anexo 2 Lista de cotejo para coevaluación de ficha con las reglas para asignar estados de oxidación”

	estados de oxidación". Atender la retroalimentación del docente y realizar las correcciones pertinentes.		
CIERRE / 60'	<p>Docente: Proporcionar los ejercicios para reforzamiento del tema, anexo 5 "Asignación de números de oxidación en compuestos inorgánicos" y solicitar su resolución de manera individual. Supervisar y coordinar la aplicación del anexo 6 "Lista de cotejo para la autoevaluación de la asignación de números de oxidación en compuestos inorgánicos".</p> <p>Para aplicar los conocimientos relacionados al uso de los números de oxidación de elementos en compuestos inorgánicos se entregará a los alumnos de manera impresa el anexo 7 "Combinación cationes y aniones para la formación de compuestos inorgánicos", precisando indicaciones generales para su resolución. Supervisar y coordinar la aplicación del anexo 8 "Lista de cotejo para la autoevaluación de formación de compuestos inorgánicos".</p> <p>Atender y resolver las dudas generadas durante la resolución de las actividades.</p> <p>Entregar a los estudiantes de forma individual e impreso el anexo 9 "Nombre y usos de compuestos inorgánicos" e indicar que como actividad extra-clase deberán verificar en fuentes de información que consideren pertinentes el nombre del compuesto, así como los usos y aplicaciones para cada fórmula incluida en el documento señalado con ello llenarla y presentarla en la siguiente sesión en el aula.</p> <p>Alumno: Resolver individualmente los ejercicios del anexo 5 "Asignación de estados de oxidación en compuestos inorgánicos".</p> <p>Autoevaluar sus actividades acuerdo a los parámetros del anexo 6 "Lista de cotejo para autoevaluación: Asignación de estados de oxidación en compuestos inorgánicos", de ser necesario realizar las correcciones correspondientes atendiendo la información proporcionada por el docente y compañeros de clase.</p> <p>Resolver individualmente anexo 7 "Combinación cationes y aniones para la formación de compuestos inorgánicos" considerando el uso de subíndices para balancear las cargas y formar compuestos eléctricamente neutros.</p> <p>Participar de la autoevaluación de la actividad de acuerdo a los parámetros considerados en el anexo 8. "Lista de cotejo para la autoevaluación de formación de compuestos inorgánicos", realizar correcciones de ser necesario.</p> <p>Como actividad extra-clase investigar en medios digitales o escritos el nombre y el uso o aplicación de las fórmulas indicadas en anexo 9 "Nombre y usos de compuestos inorgánicos" a fin de complementar la información solicitada en la misma y presentarla en la sesión siguiente en el aula.</p>	Anexos 5 y 7 resueltas completamente y de manera individual.	<p>Anexo 6. Lista de cotejo para autoevaluación: Asignación de estados de oxidación en compuestos inorgánicos.</p> <p>Anexo 8. "Lista de cotejo para la autoevaluación de formación de compuestos inorgánicos"</p>

SESIÓN 3 (150 minutos presenciales y 30' virtuales)

Competencia genérica	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados	Competencia disciplinar	Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	Recursos	Dispositivo con acceso a internet, comunidad de aprendizaje "Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan" en plataforma Edmodo, copias de anexos 10 -12, 20 – 21, pizarrón, marcadores para pizarrón, bolígrafo y lápiz.
Momento de la secuencia / Duración en minutos (')	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			PRODUCTO	EVALUACIÓN
INICIO / 30'	<p>Docente: En la comunidad de aprendizaje "Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan" abrir el foro de discusión 1: "Números de oxidación en compuestos inorgánicos", e indicar a los estudiantes que para participar en él contarán con 72 horas atendiendo las indicaciones que se muestran en el anexo 19 y que se colocarán en la plataforma al momento de crear el foro, considerando tiempo de realización aproximado de 30'.</p> <p>Monitorear la participación en el foro a través de lista de entradas formada por los nombres de los miembros de la comunidad "Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan" donde se registrarán la cantidad de participaciones por alumno.</p> <p>Ponderar la participación de los estudiantes utilizando anexo 20 "Lista de cotejo para evaluar los foros de la comunidad de aprendizaje "Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan".</p> <p>En el aula solicitar a los estudiantes compartir con el grupo la información previamente revisada y que integraron en el anexo 9 "Nombre y usos de compuestos inorgánicos" y realizar la retroalimentación correspondiente para:</p> <p>a) complementar los datos que no hubieran encontrado,</p> <p>b) indicar las precauciones que se deben tener en el manejo de las sustancias corrosivas como ácidos y bases fuertes.</p> <p>Alumno: Participar individualmente en el foro de discusión 1: "Números de oxidación en compuestos inorgánicos" atendiendo los lineamientos incluidos en el anexo 19 y considerando que para validar su actividad deberán considerar que serán evaluados por el docente de acuerdo a la tabla "Lista de cotejo para evaluar los foros de la comunidad de aprendizaje "Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan" (anexo 20).</p> <p>Participar en la actividad grupal de socialización de la información del anexo 9 "Nombre y usos de compuestos inorgánicos",</p> <p>Atender la retroalimentación y enriquecer su investigación con los comentarios del docente y compañeros.</p>			Comentario en el foro "Números de oxidación en compuestos inorgánicos" y aportación a participación de 2 compañeros.	Lista de cotejo para evaluar los foros de la comunidad de aprendizaje "Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan" (Anexo 20)
DESARROLLO / 80'	<p>Docente: Organizar equipos de trabajo al azar con 4 integrantes. Solicitar la clasificación de los compuestos trabajados en la tabla "Nombre y usos de compuestos inorgánicos" considerando la fórmula química y teniendo como referencia las preguntas ¿Qué tienen en común, con base a cantidad de elementos que los integran y los elementos comunes entre ellos? Coordinar la socialización de la clasificación de los compuestos que los estudiantes hayan realizado.</p>			Anexo 10 "Organiza los compuestos" resuelta en su totalidad	No requiere evaluación

	<p>Con apoyo de la presentación en Power Point: “Clasificación de compuestos inorgánicos” que posteriormente se incluirá en la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan” mostrar la distinción de los compuestos inorgánicos considerando la cantidad de elementos que lo integran, así como su función química. Solicitar al alumno que realice en su cuaderno las anotaciones pertinentes con relación a la temática abordada en la presentación.</p> <p>Resolver las dudas e inquietudes de los estudiantes durante la sesión.</p> <p>Alumno: Integrarse al equipo de trabajo, a partir de las directrices señaladas por el docente, aportar ideas para clasificar los compuestos de la tabla 9 “Nombre y usos de compuestos inorgánicos” considerando que la organización debe responder a las preguntas previamente señaladas por el docente, la clasificación puede ser adaptando, llenando o proponiendo un nuevo formato del anexo 10 “Organiza los compuestos”.</p> <p>Participar compartiendo con el grupo en el aula el llenado de la tabla “Organiza los compuestos” justificando las ideas que sustentan su clasificación.</p> <p>Tomar las anotaciones acordes a la clasificación de compuestos inorgánicos considerando el número y tipo de elementos involucrados en su estructura química.</p> <p>Expresar sus dudas e inquietudes durante la sesión.</p>		
CIERRE / 40'	<p>Docente: Indica a los alumnos que de manera individual y a partir de la información del anexo 10 “Organiza los compuestos” complemente la tabla del anexo 11 “Clasificación de compuestos inorgánicos”.</p> <p>Coordinar la coevaluación del anexo 11 considerando los parámetros incluidos en el anexo 12 “Lista de cotejo para evaluar la clasificación de compuestos inorgánicos”</p> <p>Llevar a cabo la retroalimentación grupal.</p> <p>Alumno: Complementar el anexo 11 “Clasificación de compuestos inorgánicos”, colocando en la columna correspondiente al criterio indicado (binarios, ternarios y cuaternarios, así como en óxidos metálicos y no metálicos, hidruros, sales binarias, hidrácidos, hidróxidos, oxiácido y oxisal) las fórmulas de los compuestos que pertenezcan a esta clasificación tomando como referente la información del anexo 10.</p> <p>Intercambiar con algún compañero del grupo su actividad concluida del anexo 11 para llevar a cabo la coevaluación de está considerando los parámetros incluidos en el anexo 12 “Lista de cotejo para evaluar la clasificación de compuestos inorgánicos”.</p> <p>Atender la retroalimentación y realizar correcciones necesarias.</p>	Anexos 11 “Clasificación de compuestos inorgánicos” resuelta en su totalidad	Lista de cotejo para evaluar la clasificación de compuestos inorgánicos (anexo 12)

SESIÓN 4 (100 minutos presenciales)					
Competencia genérica	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Competencia disciplinar	Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.	Recursos	Computadora, proyector, presentación “Nomenclatura de compuestos inorgánicos”, cuaderno de la asignatura, bolígrafo, lápiz, copias de la tabla 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos”.
Momento de la secuencia / Duración en minutos (')	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			PRODUCTO	EVALUACIÓN
INICIO / 30'	<p>Docente: Presentar en el aula utilizando archivo elaborado en Power Point “Nomenclatura de compuestos inorgánicos” las reglas de nomenclatura IUPAC y Stock para compuestos binarios e hidróxidos, solicitando a los estudiantes tomar nota de la información que consideren relevante para la comprensión del tema y la posterior elaboración de un organizador gráfico (mapa conceptual o cuadro sinóptico) con el contenido seleccionado de la presentación y que posteriormente se complementará con las reglas para compuestos ternarios y que deberán subir a la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan” una vez que se acaben de revisar las diferentes nomenclaturas para compuestos ternarios. Utilizar ejemplos de la aplicación de las nomenclaturas. Atender las inquietudes generadas durante la sesión.</p> <p>Alumno: Atender presentación “Nomenclatura de compuestos inorgánicos” y realizar las anotaciones pertinentes para construir posteriormente un organizador gráfico (mapa conceptual o cuadro sinóptico) con las reglas de nomenclatura previstas en la presentación. Participar de la resolución de ejemplos de la aplicación de nomenclatura Stock y Sistemática (IUPAC) para compuestos binarios e hidróxidos.</p>			Anotaciones de las reglas de nomenclatura IUPAC y Stock para compuestos binarios e hidróxidos así como de las características que deberá cumplir el organizador con las nomenclaturas revisadas.	No requiere evaluación
DESARROLLO / 50'	<p>Docente: Conformar 8 equipos de trabajo con un máximo de 4 integrantes, se designará un coordinador por equipo considerando a los 8 alumnos que mostraron el mejor desempeño en la resolución de los ejemplos propuestos por el docente durante la presentación de “Nomenclatura de compuestos inorgánicos”, los demás integrantes se seleccionaran al azar.</p> <p>Entregar individualmente la actividad descrita en el anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” para el llenado de la información de las dos primeras columnas para todos los compuestos y para compuestos binarios e hidróxidos las columnas correspondientes a “nombre IUPAC y nombre Stock”.</p> <p>Indicar a los coordinadores que deben regular el trabajo al interior del equipo y apoyar a los demás compañeros en la resolución de sus dudas.</p> <p>Verificar el desarrollo de la actividad, responder inquietudes generadas durante la ejecución de la misma.</p> <p>Alumno: Integrarse al equipo que el docente le solicite, en caso del coordinador moderar la participación de los compañeros de equipo aportando ideas para complementar la información del anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” solicitada por el</p>			Tabla 15 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” resuelta para compuestos binarios e hidróxidos aplicando nomenclatura IUPAC y Stock	Presentación de la Tabla 15 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” resuelta para compuestos binarios e hidróxidos aplicando nomenclatura IUPAC y Stock

	<p>docente, además de apoyarlos en la resolución de dudas relacionadas a las reglas de aplicación de las nomenclaturas revisadas.</p> <p>Acercarse al docente para hacerle saber las inquietudes relacionadas con el desarrollo de la actividad.</p>		
CIERRE / 20'	<p>Docente: Realizar retroalimentación en el aula de la actividad correspondiente al anexo 13 a través de la socialización de la información colocada por los diferentes equipos en cada una de las diferentes columnas. Solicitar la corrección de los ejercicios que así lo requieran y de ser necesario reforzar a través de ejemplos las reglas de nomenclatura que presentaron mayor problemática para su utilización.</p> <p>Alumno: Participar de la retroalimentación en el aula compartiendo con el grupo la información con la cual complementó el anexo 13, realizar las correcciones correspondientes a la actividad.</p> <p>Atender los ejemplos de reforzamiento de las reglas de nomenclatura sobre las que se hayan generado más dudas.</p>	<p>Anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” con las correcciones pertinentes.</p>	<p>En el aula entrega de la corrección de ejercicios del anexo 13.</p>

SESIÓN 5 (100 minutos presenciales y 60' virtuales)

Competencia genérica	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Competencia disciplinar	Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.	Recursos	Computadora, proyector, presentación “Nomenclatura de compuestos inorgánicos”, cuaderno de la asignatura, bolígrafo, lápiz, copias de la tabla 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos”, dispositivo con acceso a internet, comunidad de aprendizaje “Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan” en plataforma edmodo con el archivo del anexo 14. Rúbrica “Reglas de nomenclaturas para compuestos inorgánicos”
Momento de la secuencia / Duración en minutos (')	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			PRODUCTO	EVALUACIÓN
INICIO / 20'	<p>Docente: Retoma la presentación en Power Point “Nomenclatura de compuestos inorgánicos”, considerando nomenclatura tradicional para hidrácidos y oxiácidos, así como Stock para oxisales. Solicitar a los estudiantes tomar nota de la información que consideren relevante para la comprensión del tema y complementa la información de la sesión anterior para elaborar un organizador gráfico (mapa conceptual o cuadro sinóptico) con las reglas de nomenclatura. Atender las inquietudes generadas durante la sesión.</p> <p>Alumno: Atender presentación “Nomenclatura de compuestos inorgánicos” de las reglas de nomenclatura tradicional para hidrácidos y oxiácidos y Stock para oxisales, realizar las anotaciones pertinentes para construir posteriormente un organizador gráfico (mapa conceptual o cuadro sinóptico) con las reglas de nomenclatura previstas en la sesión anterior y la presente. Participar de la resolución de ejemplos de la aplicación de las nomenclaturas presentadas durante esta sesión.</p>			Anotaciones de las reglas de nomenclatura Tradicional y Stock para compuestos ternarios.	No requiere evaluación
DESARROLLO / 40'	<p>Docente: Retomar la organización por equipos de la sesión anterior y solicitar complementar la columna de “nombre tradicional” para hidrácidos y oxiácidos, así como “nombre Stock” para oxisales del anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” Verificar el desarrollo de la actividad, responder inquietudes generadas durante la ejecución de la misma.</p> <p>Alumno: Integrarse al equipo que el docente le solicite, en caso del coordinador moderar la participación de los compañeros de equipo aportando ideas para complementar la información del anexo 13 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” solicitada por el docente, además de apoyarlos en la resolución de dudas relacionadas a las reglas de aplicación de las nomenclaturas revisadas. Acercarse al docente para hacerle saber las inquietudes relacionadas con el desarrollo de la actividad.</p>			Tabla 15 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” con la columna de “nombre tradicional para hidrácidos y oxiácidos” y “nombre Stock” para oxisales.	Presentación de la Tabla 15 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” con la columna de “nombre tradicional para hidrácidos y oxiácidos” y “nombre Stock” para oxisales que se sube a la plataforma

<p>CIERRE / 40' presenciales y 60' virtuales</p>	<p>Docente: Realizar retroalimentación de la actividad correspondiente al anexo 13 a través de la socialización de la información colocada por los diferentes equipos en cada una de las columnas. Indicar la corrección de los ejercicios que así lo requieran y de ser necesario reforzar a través de ejemplos las reglas de nomenclatura que presentaron mayor problemática para su utilización y la entrega del organizador gráfico con la información. Proporcionar lineamientos generales para la elaboración y entrega en la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan” del organizador gráfico con las reglas de nomenclatura previamente revisadas en las sesiones 4 y 5.</p> <p>Evaluar organizadores presentados por los alumnos considerando los parámetros de la rúbrica “Reglas de nomenclaturas para compuestos inorgánicos”</p> <p>En la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan” (anexo 14)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el foro 2: ¿Qué nomenclatura se te facilita más? de acuerdo a los lineamientos que se muestran en el anexo 21 y que estará disponible para participar durante 72 horas, considerando 30 minutos aproximados para compartir sus ideas y revisar las de sus compañeros. 2. Monitorear la participación en el foro a través de lista de entradas formada por los nombres de los miembros de la comunidad donde se registrarán la cantidad de participaciones por alumno. 3. Subir las ligas http://bit.ly/RuX3Emy y http://bit.ly/18GcoKY 4. Interactuar con los estudiantes en la resolución de dudas generadas durante el desarrollo de las actividades. <p>Alumno: Participar de la retroalimentación compartiendo con el grupo la información con la cual complementó la tabla 15. Realizar las correcciones correspondientes a la actividad. Atender los ejemplos de reforzamiento de las reglas de nomenclatura sobre las que se hayan generado más dudas.</p> <p>Elaborar y subir a la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan” el organizador gráfico con las reglas de nomenclatura previamente revisadas considerando las anotaciones realizadas en las sesiones previas y los parámetros de la tabla 16 Rúbrica “Reglas de nomenclaturas para compuestos inorgánicos”.</p> <p>Participar en el foro 2 ¿Qué nomenclatura se te facilita más? atendiendo las indicaciones de la tabla 21.</p>	<p>Tabla 15 “Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos” con las correcciones pertinentes.</p> <p>Organizador gráfico de nomenclatura inorgánicas</p> <p>Participaciones en el foro 2: ¿Qué nomenclatura se te facilita más?</p>	<p>En el aula verificar visualmente la corrección de ejercicios de la tabla 15.</p> <p>Tabla 16. Rúbrica “Reglas de nomenclaturas para compuestos inorgánicos”</p> <p>Tabla 11. Lista de cotejo para valoración de foros</p>
---	---	--	--

SESIÓN 6 (200 minutos presenciales y 15' virtuales)

Competencia genérica	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética	Competencia disciplinar	Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.	Recursos	Computadora, proyector, presentación “Algo más que nomenclatura inorgánica”, cuaderno de la asignatura, bolígrafo, lápiz, copias: tabla 15 “Aplicación de nomenclatura inorgánica”, tabla 16 “Autoevaluación de actividad Algo más que nomenclatura inorgánica” y anexo 17. “Evaluación escrita para la aplicación de nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional”.
Momento de la secuencia / Duración en minutos (')	ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			PRODUCTO	EVALUACIÓN
INICIO / 30'	<p>Docente: Retomar la organización por equipos de las sesiones anteriores y entregar de manera impresa e individual a los estudiantes el anexo 15 “Aplicación de nomenclatura inorgánica” la cual deberán complementar de acuerdo con lo señalado para cada nombre o compuesto. Interactuar con los equipos redirigiendo las ideas erróneas de la temática hacia la correcta resolución de la actividad.</p> <p>Coordinar la socialización del contenido del anexo 15 solicitando la participación verbal de los alumnos para compartir lo previsto en la actividad.</p> <p>Retroalimentar y verificar la corrección de los ejercicios que sean necesarios.</p> <p>Alumno: Integrarse al equipo de trabajo de las sesiones anteriores.</p> <p>Participar al interior de su equipo para la resolución de la tabla 15 “Aplicación de nomenclatura inorgánica”.</p> <p>Compartir con sus compañeros y de ser necesario con el docente las dudas respecto del uso de las diferentes nomenclaturas para complementar la tabla 15.</p> <p>Participar de la socialización grupal del contenido con el que complementaron el anexo 15. Corregir los ejercicios que sean necesarios de acuerdo a lo comentado por sus compañeros y docente.</p>			Tabla 15 “Aplicación de nomenclatura inorgánica”.	No requiere evaluación
DESARROLLO / 40'	<p>Docente: Con el grupo organizado en los equipos de trabajo anteriores se trabajará la actividad lúdica “Algo más que nomenclatura inorgánica” en la cual a través de una presentación en Power Point (que se incluye digitalmente en el CD anexo a la tesis) elaborada con hipervínculos los equipos aplicarán las reglas de nomenclatura revisadas en sesiones anteriores para asignar nombre a los compuestos o bien para construir la fórmula a partir del nombre, la presentación incluye algunas actividades como cantar, bailar o preguntas de cultura general para conseguir puntos.</p> <p>Coordinar la dinámica de la actividad identificando que se sigan las indicaciones.</p> <p>Coordinar la autoevaluación de “Algo más que nomenclatura inorgánica” considerando los parámetros del instrumento anexo.</p> <p>Alumno: Atender las indicaciones para participar con su equipo de la actividad “Algo más que nomenclatura inorgánica”.</p>			Participación en la actividad “Algo más que nomenclatura inorgánica”.	Anexo 16 “Autoevaluación de actividad Algo más que nomenclatura inorgánica”.

	<p>Involucrarse activamente durante el desarrollo de la misma.</p> <p>Respetar en todo momento la participación de sus compañeros de equipo y aula.</p> <p>Realizar la autoevaluación de la actividad atendiendo el anexo 16 "Autoevaluación de actividad Algo más que nomenclatura inorgánica".</p>		
<p>CIERRE / (130' presenciales y 15' virtuales)</p>	<p>Docente: Intercambiar ideas relacionadas a la resolución de ejercicios propuestos en las ligas incluidas en la comunidad de aprendizaje.</p> <p>Realizar la retroalimentación de la actividad dirigiéndola hacia propuestas para enriquecerla considerando la dinámica y el contenido de la misma.</p> <p>Abrir, participar y verificar la actividad del foro 3: ¿Qué aprendí? donde los alumnos deberán responder las preguntas del "Foro final" (anexo 22) disponible en la plataforma edmodo en el grupo "Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan" durante 96 horas y con un tiempo estimado de realización de 15 minutos.</p> <p>Elaborar, aplicar en aula y evaluar el instrumento "Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional" (anexo 17) para valorar el aprendizaje alcanzado.</p> <p>Evaluar la actividad 17, informar evaluación al alumno y coordinar retroalimentación y corrección del mismo.</p> <p>Alumno: Compartir sus experiencias al resolver los ejercicios propuestos en las ligas de la comunidad de aprendizaje "Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan".</p> <p>Participar de la retroalimentación aportando propuestas para el enriquecimiento de la misma respecto de contenido y dinámica.</p> <p>Participar del foro 3 ¿Qué aprendí? respondiendo las preguntas del "Foro final" (anexo 22) disponible en la plataforma edmodo en el grupo "Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan".</p> <p>Resolver individualmente el anexo 17 "Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional" y presentarlo al docente para su valoración. Atender la retroalimentación del docente y compañeros realizando las correcciones pertinentes.</p>	<p>Participación en el foro 3 ¿Qué aprendí?</p> <p>Anexo 17. "Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional"</p>	<p>Resolver en el aula e individualmente la "Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional" (anexo 17)</p>

Capítulo 5. Resultados

Los datos obtenidos fueron agrupados y valorados por alumno y por grupo. Inicialmente se realizó el estudio por alumno en tres momentos del proceso educativo: a) conocimientos previos, b) enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica y c) evaluación del aprendizaje alcanzado. Después se congregaron por grupo, realizándose la comparación entre los promedios obtenidos (calificación) entre el grupo testigo y experimental, considerando los tres momentos educativos previamente indicados.

5.1 Análisis por alumno

a) Evaluación de conocimientos previos por alumno: Grupos testigo y experimental

Los datos obtenidos del *grupo testigo*, demostraron que los conocimientos previos que poseía la mayoría de los estudiantes eran reducidos, ya que el promedio de calificación obtenida por los estudiantes, fue reprobatorio, es decir, 4.7 de calificación. Aun cuando nueve (24.3 %) de los 37 evaluados, obtuvieron calificaciones aprobatorias, siete de ellos con calificaciones de 7, evidenciando el bajo nivel de conocimientos previos, mismos que serían la base para la mejor comprensión de las nuevas temáticas. (Tabla 6, gráfica 1).

Los datos obtenidos en el *grupo experimental* (tabla 7, gráfica 2) muestran al igual que el grupo testigo una evaluación reprobatoria con una calificación de 5.39 y solo once estudiantes (31.42 %) obtuvieron evaluaciones aprobatorias. Sin embargo, es importante señalar que en este grupo seis de los estudiantes aprobados, obtuvieron en promedio calificación de 8. Los resultados muestran que desde el inicio el grupo experimental poseía en mayor cuantía conocimientos previos sobre el tema de Nomenclatura Inorgánica.

Finalmente, y como se puede apreciar, se parte de que ambos grupos (Testigo y experimental) presentan un nivel de conocimientos previos reducidos para poder abordar la temática sobre Nomenclatura Inorgánica, lo que de inicio se identificó como problemática pues son precisamente éstos los que facilitan la enseñanza y en consecuencia el aprendizaje de dicho tema; se considera importante señalar que aun cuando fueron similares los valores obtenidos, el grupo experimental obtuvo mejores calificaciones por alumno que el testigo.

b) Evaluación de la enseñanza por alumno: Grupos testigo y experimental

La aplicación de la estrategia propuesta para ser usada en el *grupo testigo* sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema sobre Nomenclatura Inorgánica, mostró una calificación promedio grupal de 4.87, con solo doce alumnos, es decir, el 32.4 % aprobados, de los cuales cuatro con calificación alrededor a 8 (Tabla 8, gráfica 3) e incluso uno de ellos con 9.7. Respecto del porcentaje de alumnos aprobados, se observó un incremento del 8.1% considerando el obtenido en el momento de conocimientos previos. De manera general la mayoría de los estudiantes siguió reprobando con una mínima mejora en la calificación lo que se aprecia en el promedio grupal que incrementó de 4.7 a 4.87.

Los datos obtenidos en el *grupo experimental* (Tabla 9, gráfica 4) muestran que al igual que en el grupo testigo mayoritariamente las calificaciones fueron reprobatorias, el promedio de calificación fue de 5.74; 17 estudiantes (48.57%) obtuvieron calificación aprobatoria, alcanzado 9.5 como la calificación mayor. Se observó un incremento en la cantidad de aprobados (seis alumnos más), lo que representa un incremento del 17.15% respecto al obtenido para este grupo en el momento de conocimientos previos. Se observa, sin embargo, que la evaluación grupal mayoritariamente continuó siendo reprobatoria.

Como se puede apreciar tanto en el grupo testigo como en el experimental se muestra un incremento en el porcentaje de aprobación lo que puede representar una correlación entre el aprendizaje y la estructura como se fueron realizando las actividades de este momento, considerando que se construyeron de manera secuencial, es decir, lo aprendido en la primera actividad se requiere para la segunda y de esta manera al trabajar la actividad relacionada con nomenclatura de oxiácidos, última a estudiar, los estudiantes ya habían tenido oportunidad de reforzar lo relativo a estados de oxidación y manejo de nomenclatura de Stock, lo que favoreció el incremento de alumnos aprobados.

En lo concerniente al proceso enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica, el incremento de aprobación en el grupo experimental (17.15%) representa más del doble obtenido por el grupo testigo (8.1%), situación que se repite respecto al incremento en el promedio de aprobación respecto de la calificación de los aprendizajes previos, que para el grupo testigo fue de 0.17 y en el caso del experimental 0.35; esto puede atribuirse al diseño de la estrategia que se utilizó, donde en el grupo testigo fue predominantemente una metodología tradicional, sin permitir la interacción para compartir dudas con los compañeros, en tanto que en algunas de las técnicas que integraron la estrategia con el grupo experimental se proporcionaron links, donde podían encontrar ejercicios para el reforzamiento de los aprendizajes del tema Nomenclatura Inorgánica.

Esta estrategia tuvo respuesta positiva de los estudiantes al acceder a ellos y comentar durante las sesiones en el aula de la experiencia al trabajar en las mismas y resolver dudas con los integrantes del grupo, situación que refleja mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que privilegió la interacción tanto en el aula como en la comunidad de aprendizaje, permitiendo intercambiar estrategias para abordar los aprendizajes de los temas a estudiar, lo que propició que los estudiantes del grupo testigo participaran poco en la construcción de su aprendizaje, generando desinterés durante la presentación de las temáticas relacionadas, en tanto que el grupo experimental se involucró de forma más activa en su aprendizaje y se mostraron autogestivos y reflexivos en cuanto a su proceso de aprendizaje, mostrando características inherentes al aprendizaje dialógico que como previamente se ha mencionado en este documento se genera cuando entablamos un diálogo con otras personas, es decir, interactuamos con ellas desde una relación de igualdad que se manifiesta al intercambiar ideas con los compañeros (Valls y Munté, 2010).

En ambos grupos prevaleció la baja entrega de las actividades, lo que podría indicar que en el grupo experimental las técnicas y actividades aplicadas de la estrategia didáctica

empleada interesaron a los estudiantes, pero no fueron suficientemente motivadoras para que realizaran y entregaran sus tareas, por lo que el aprendizaje alcanzado no fue significativo al no reforzar su aprendizaje con las actividades. Con base en la experiencia de impartir clases en el CBT Nextlalpan, es posible señalar que la baja en la entrega de actividades, es característica entre su población estudiantil, lo que repercutió en bajas calificaciones y promedios reprobatorios en ambos grupos.

c) Evaluación del aprendizaje alcanzado por alumno: Grupo testigo y experimental

La calificación promedio del *grupo testigo* obtenida por los estudiantes respecto al aprendizaje logrado sobre el tema de Nomenclatura Inorgánica fue de 5.33 (Tabla 10, gráfica 5), 14 alumnos aprobados (37.8 %) de los cuales 3 estudiantes obtuvieron evaluación mayor o igual a 8, observando un incremento de 5.4 puntos porcentuales respecto de la fase de enseñanza y una diferencia de 0.46 en el promedio de evaluación respecto del momento anterior; se puede apreciar que a través de los diferentes momentos de valoración, el promedio y la cantidad de aprobados aumenta ligeramente, lo que podría estar relacionado con la continuidad de las actividades resueltas por los estudiantes.

Es relevante señalar que la aplicación de esta investigación se realizó casi al final del segundo periodo de evaluación semestral, lo que para algunos el obtener una calificación reprobatoria implicaría estar en riesgo de no aprobar la asignatura, lo que propició entrega de actividades extemporáneas y acercarse al docente para resolver dudas, favoreciendo la mejora en promedio y porcentaje de aprobación aunque no lo suficiente para tener un calificación grupal aprobatoria de esta temática.

En el *grupo experimental* (Tabla 11, gráfica 6) la calificación promedio fue de 6.08, con 18 estudiantes (51.42 %) que obtuvieron calificación aprobatoria, 6 de ellos con evaluaciones mayores o iguales a 8.

En el grupo experimental se observa una mejoría para el promedio como el porcentaje de aprobación lo cual podría estar asociado al tiempo semestral como ya se mencionó, aunado para el grupo experimental por el reforzamiento continuo de los aprendizajes a través de ejercicios propuestos en diferentes páginas, cuyos links eran compartidos por el docente a través de la comunidad de aprendizaje.

Una situación para destacar que se observó durante la aplicación de la secuencia: “Comunidades de aprendizaje en la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica”, fue en la resolución de los ejercicios (anexo 15), donde los estudiantes tanto del grupo testigo como experimental, utilizaron las anotaciones de su libreta de la asignatura y se les permitió interactuar en el aula con sus compañeros de clase para resolver dudas, así como asesorarse con el docente.

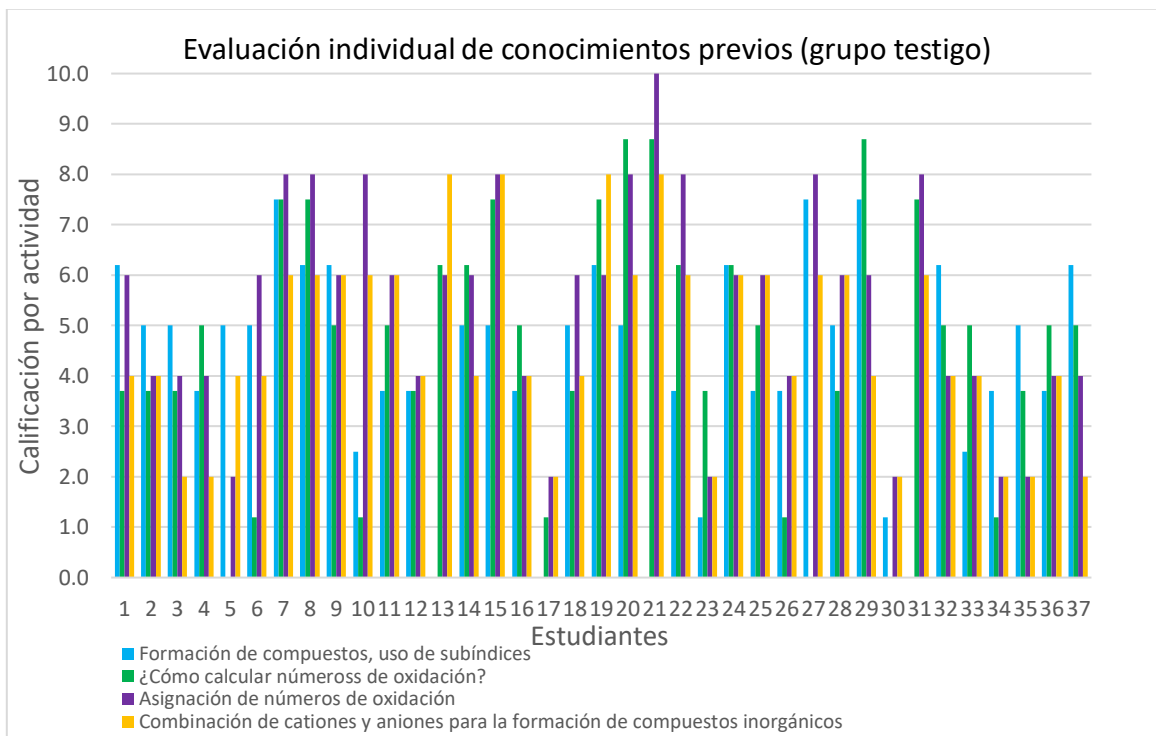
Tabla 6. Datos sobre la evaluación individual de conocimientos previos que debe poseer el alumno. GRUPO TESTIGO

CALIFICACIONES POR ALUMNO																																						
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	Prom. /actividad
Formación de compuestos, uso de subíndices (anexo 3)	6.2	5.0	5.0	3.7	5.0	5.0	7.5	6.2	6.2	2.5	3.7	3.7	7.5	5.0	5.0	3.7	0.0	5.0	6.2	5.0	8.7	3.7	1.2	6.2	3.7	3.7	7.5	5.0	7.5	1.2	8.7	6.2	2.5	3.7	5.0	3.7	6.2	4.23
¿Cómo calcular números de oxidación? (anexo 4)	3.7	3.7	3.7	5.0	0.0	1.2	7.5	7.5	5.0	1.2	5.0	3.7	6.2	6.2	7.5	5.0	1.2	3.7	7.5	8.7	8.7	6.2	3.7	6.2	5.0	1.2	8.7	3.7	8.7	0.0	7.5	5.0	5.0	1.2	3.7	5.0	5.0	4.57
Asignación de números de oxidación (anexo 5)	6.0	4.0	4.0	4.0	2.0	6.0	8.0	8.0	6.0	8.0	6.0	4.0	6.0	6.0	8.0	4.0	2.0	6.0	6.0	8.0	10	8.0	2.0	6.0	6.0	4.0	8.0	6.0	6.0	2.0	8.0	4.0	4.0	2.0	2.0	4.0	4.0	5.35
Combinación de cationes y aniones para la formación de compuestos inorgánicos (anexo 7)	4.0	4.0	2.0	2.0	4.0	4.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	4.0	8.0	4.0	8.0	4.0	2.0	4.0	8.0	6.0	8.0	6.0	2.0	6.0	6.0	4.0	6.0	6.0	4.0	2.0	6.0	4.0	4.0	2.0	2.0	4.0	2.0	4.65
Prom./alumno	5.0	4.18	3.7	3.7	2.8	4.1	7.3	6.9	5.8	4.4	5.2	3.9	5.1	5.3	7.1	4.2	1.3	4.7	6.9	6.9	6.7	6.0	2.2	6.1	5.2	3.2	5.4	5.2	6.6	1.3	5.4	4.8	3.9	2.2	3.2	4.2	4.3	4.70

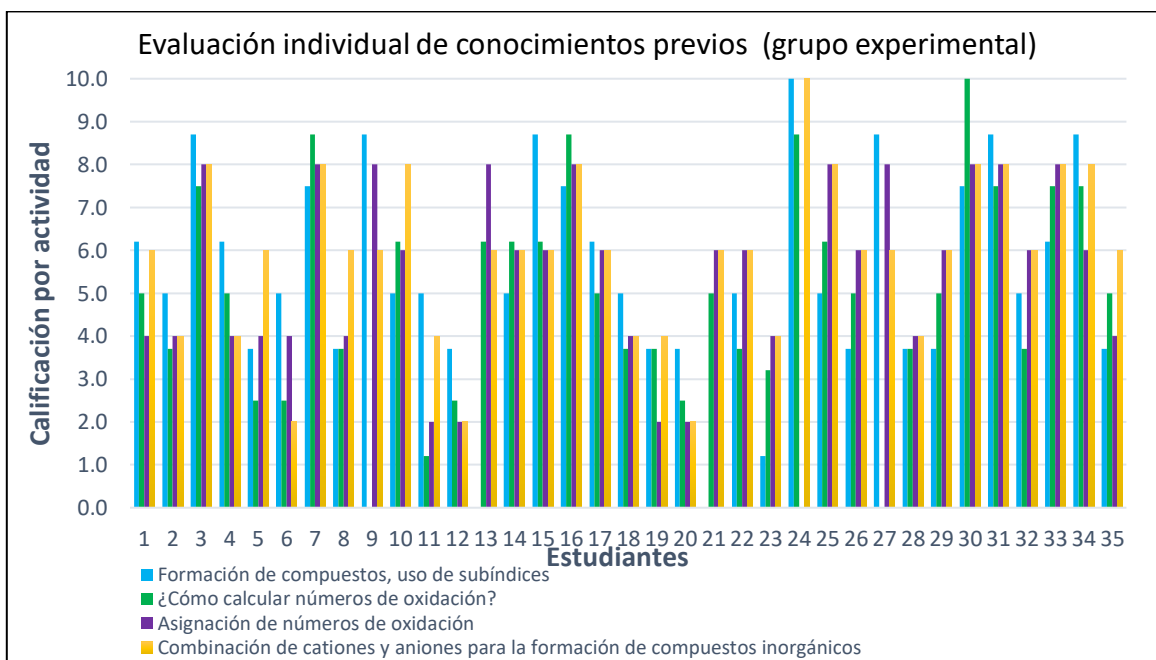
Tabla 7. Datos sobre la evaluación individual de conocimientos previos que debe poseer el alumno. GRUPO EXPERIMENTAL

ACTIVIDAD	CALIFICACIONES POR ALUMNO																																			Prom. /actividad
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
Formación de compuestos, uso de subíndices (anexo 3)	6.2	5.0	8.7	6.2	3.7	5.0	7.5	3.7	8.7	5.0	5.0	3.7	8.7	5.0	8.7	7.5	6.2	5.0	3.7	3.7	7.5	5.0	1.2	10	5.0	3.7	8.7	3.7	3.7	7.5	8.7	5.0	6.2	8.7	3.7	5.4
¿Cómo calcular estados de oxidación? (anexo 4)	5.0	3.7	7.5	5.0	2.5	2.5	8.7	3.7	6.2	6.2	1.2	2.5	6.2	6.2	8.7	5.0	3.7	3.7	2.5	5.0	3.7	3.2	8.7	6.2	5.0	7.5	3.7	5.0	10	7.5	3.7	7.5	7.5	5.0	4.9	
Asignación de estados de oxidación (anexo 5)	4.0	4.0	8.0	4.0	4.0	4.0	8.0	4.0	8.0	6.0	2.0	2.0	8.0	6.0	6.0	8.0	6.0	4.0	2.0	2.0	6.0	6.0	4.0	10	8.0	6.0	8.0	4.0	6.0	8.0	8.0	6.0	8.0	6.0	4.0	5.4
Combinación de cationes y aniones para la formación de compuestos inorgánicos (anexo 7)	6.0	4.0	8.0	4.0	6.0	2.0	8.0	6.0	6.0	8.0	4.0	2.0	6.0	6.0	8.0	6.0	4.0	4.0	2.0	6.0	6.0	4.0	10	8.0	6.0	6.0	4.0	6.0	8.0	8.0	6.0	8.0	8.0	6.0	5.9	
Prom./alumno	5.3	4.2	8.1	4.8	4.1	3.4	8.1	4.4	5.7	6.3	3.1	2.6	5.1	5.8	6.7	8.1	5.8	4.2	3.4	2.6	4.3	5.2	3.1	7.2	6.8	5.2	5.7	3.9	5.2	8.4	8.1	5.2	7.4	7.6	4.7	5.39

Gráfica 1. Evaluación individual de conocimientos previos que debe poseer el alumno. GRUPO TESTIGO



Gráfica 2. Evaluación individual de conocimientos previos que debe poseer el alumno. GRUPO EXPERIMENTAL



Se observa que en el grupo experimental, las consultas hacia el docente para resolver las inquietudes relacionadas con la resolución de la actividad fueron menos en comparación con el grupo testigo, esto pudo deberse a que los integrantes del grupo experimental además podían acceder, si así lo consideraban, a la plataforma Edmodo al grupo “Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan” y consultar los link que se habían subido previamente y que se utilizaron como herramienta de reforzamiento durante la etapa de enseñanza.

Previo a la aplicación de una prueba escrita para evaluar el aprendizaje sobre la Nomenclatura Inorgánica: Stock, IUPAC y Tradicional, en ambos grupos, se aplicó un ejercicio donde los estudiantes a través del juego “Algo más que nomenclatura”, recuperaban los aprendizajes de la temática. Al respecto, se observó que la mayoría de ellos mostraron gran interés en esta dinámica independientemente del grupo donde se aplicó. Sin embargo, en el grupo experimental al final de la actividad algunos se acercaron a proponer sugerencias para enriquecer el juego, situación que no sucedió con los estudiantes del grupo testigo.

Se aplicó en el aula la misma prueba escrita a ambos grupos (testigo y experimental), asignando 45 minutos para su resolución. Durante el desarrollo de la prueba, se notó que el *grupo experimental* utilizó en promedio 30 minutos para resolver el examen, mientras que el *grupo testigo* empleó casi la totalidad del tiempo asignado. La diferencia del promedio obtenido en el examen escrito fue de 1.1 (un punto y una décima) más en el *grupo experimental* que en el *testigo*, a pesar de que el promedio en ambos grupos para la prueba escrita fue reprobatorio.

El 32.4 % de los estudiantes del *grupo testigo* aprobaron, en tanto que el 48.5 % del *grupo experimental* obtuvo un resultado aprobatorio (16.1% más), con calificaciones mayores respecto del testigo, lo que puede ser indicativo de que el desempeño de los estudiantes se ve influenciado por las técnicas para promover el aprendizaje del tema Nomenclatura Inorgánica.

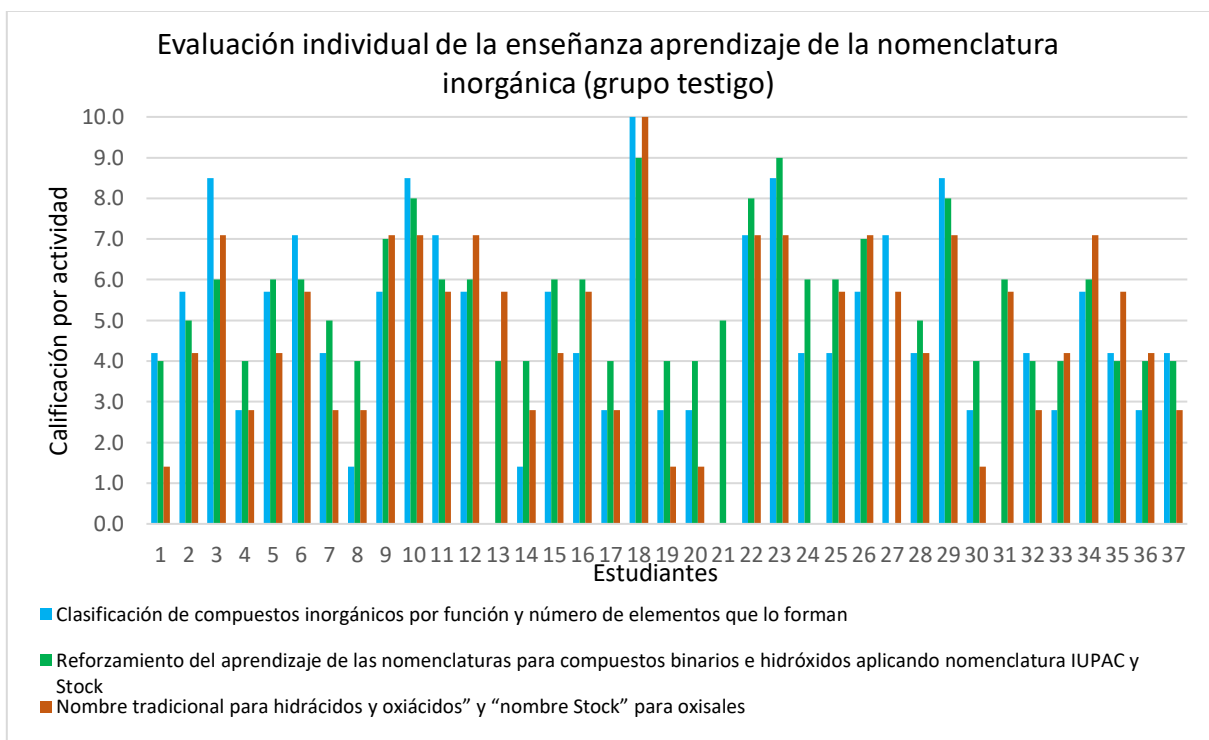
Tabla 8. Datos individuales sobre la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO TESTIGO

CALIFICACIONES POR ALUMNO																																						
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	Prom./ actividad
Clasificación de compuestos inorgánicos por función y número de elementos que lo forman (anexo 11)	4.2	5.7	8.5	2.8	5.7	7.1	4.2	1.4	5.7	8.5	7.1	5.7	5.7	1.4	5.7	4.2	2.8	10	2.8	2.8	5.7	7.1	8.5	4.2	4.2	5.7	7.1	4.2	8.5	2.8	7.1	4.2	2.8	5.7	4.2	2.8	4.2	4.66
Reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos binarios e hidróxidos aplicando nomenclatura IUPAC y Stock (anexo 13)	4.0	5.0	6.0	4.0	6.0	6.0	5.0	4.0	7.0	8.0	6.0	6.0	4.0	4.0	6.0	6.0	4.0	9.0	4.0	4.0	5.0	8.0	9.0	6.0	6.0	7.0	6	5.0	8.0	4.0	6.0	4.0	4.0	6.0	4.0	4.0	4.0	5.35
Nombre tradicional para hidrácidos y oxiácidos” y “nombre Stock” para oxisales (anexo 13)	1.4	4.2	7.1	2.8	4.2	5.7	2.8	2.8	7.1	7.1	5.7	7.1	5.7	2.8	4.2	5.7	2.8	10	1.4	1.4	4.2	7.1	7.1	5.7	5.7	7.1	5.7	4.2	7.1	1.4	5.7	2.8	4.2	7.1	5.7	4.2	2.8	4.59
Prom./alumno	3.2	5.0	7.2	3.2	5.3	6.3	4.0	2.7	6.6	7.9	6.3	6.3	3.2	2.7	5.3	5.3	3.2	9.7	2.7	2.7	1.7	7.4	8.2	3.4	5.3	6.6	4.3	4.5	7.9	2.7	3.9	3.7	3.7	6.3	4.6	3.7	3.7	4.87

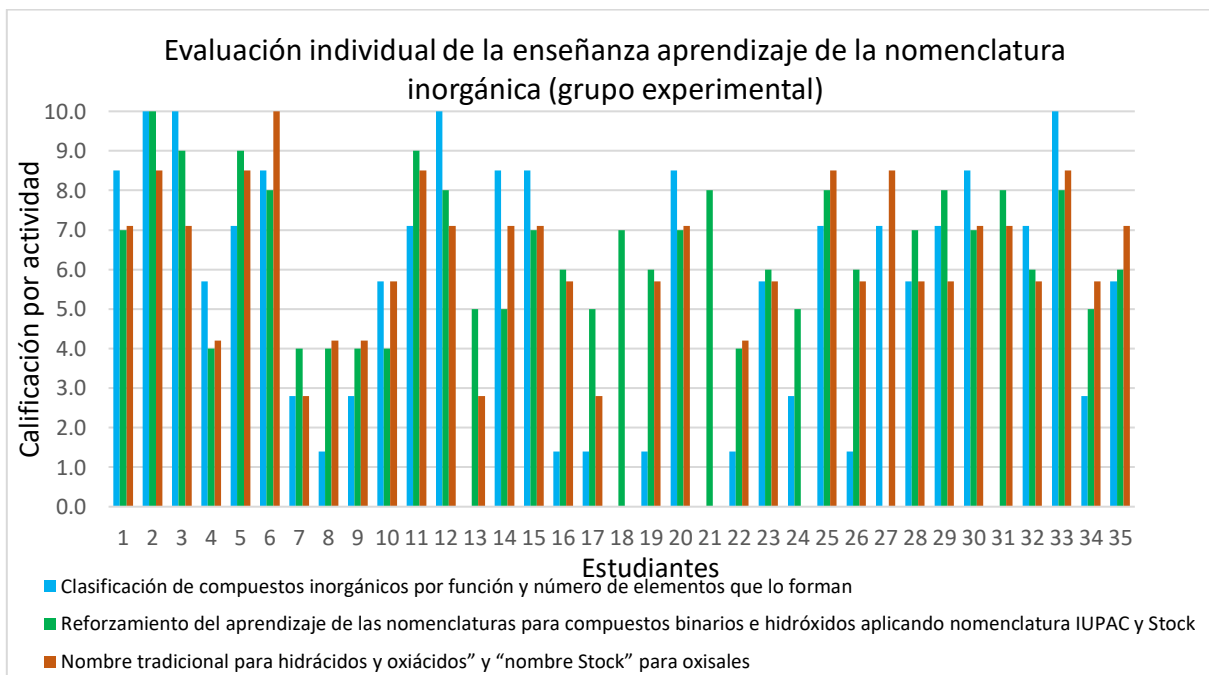
Tabla 9. Datos individuales sobre la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO EXPERIMENTAL

CALIFICACIONES POR ALUMNO																																				
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Prom./ actividad
Clasificación de compuestos inorgánicos por función y número de elementos que lo forman (anexo 11)	8.5	10	10	5.7	7.1	8.5	2.8	1.4	2.8	5.7	7.1	10	1.4	8.5	8.5	1.4	1.4	8.5	1.4	8.5	7.1	1.4	5.7	2.8	7.1	1.4	7.1	5.7	7.1	8.5	8.5	7.1	10	2.8	5.7	5.2
Reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos binarios e hidróxidos aplicando nomenclatura IUPAC y Stock (anexo 13)	7.0	10	9.0	4.0	9.0	8.0	4.0	4.0	4.0	4.0	9.0	8.0	5.0	5.0	7.0	6.0	5.0	7.0	6.0	7.0	8.0	4.0	6.0	5.0	8.0	6.0	8.0	7.0	8.0	7.0	8.0	6.0	8.0	5.0	6.0	6.3
Nombre tradicional para hidrácidos y oxiácidos” y “nombre Stock” para oxisales (anexo 13)	7.1	8.5	7.1	4.2	8.5	10	2.8	4.2	4.2	5.7	8.5	7.1	2.8	7.1	7.1	5.7	2.8	7.1	5.7	7.1	8.5	4.2	5.7	5.7	8.5	5.7	8.5	5.7	5.7	7.1	7.1	5.7	8.5	5.7	7.1	5.8
Prom./alumno	7.5	9.5	8.7	4.6	8.2	8.8	3.2	3.2	3.7	5.1	8.2	8.4	2.6	6.9	7.5	4.4	3.1	2.3	4.4	7.5	2.7	3.2	5.8	2.6	7.9	4.4	5.2	6.1	6.9	7.5	5.0	6.3	8.8	4.5	6.3	5.74

Gráfica 3. Evaluación individual de la enseñanza aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO TESTIGO



Gráfica 4. Evaluación individual de la enseñanza aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO EXPERIMENTAL



5.2 Análisis por grupo

a) Comparativo entre el grupo testigo y el grupo experimental respecto a los momentos de: conocimientos previos, enseñanza y aprendizaje.

En la tabla 12 (Gráfica 7) se muestra la comparación entre los promedios obtenidos por grupo, de acuerdo con el momento que se abordó el proceso educativo a través de la secuencia: “Comunidades de aprendizaje en la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica”, previamente descrita.

Considerando los valores obtenidos sobre las etapas de *conocimientos previos* y *la de enseñanza* para ambos grupos (testigo y experimental), las calificaciones alcanzadas por los estudiantes fueron reprobatorias, en cambio para la etapa de *aprendizaje* en el grupo experimental de manera genérica obtuvieron una calificación aprobatoria, contrario a lo alcanzado por el grupo testigo para la misma etapa. De manera general, el promedio de aprobación siempre fue mayor en el grupo experimental.

El incremento de 0.35 puntos en el promedio del grupo experimental respecto a los momentos de aprendizajes previos y enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica, puede ser indicativo de que la estrategia permite mínimamente a los estudiantes fortalecer habilidades como la autogestión del conocimiento, a través de la interacción con sus compañeros en los foros de la Comunidad de Aprendizaje, incorporándose así a la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica, que le proveen de ideas expresadas en su contexto para abordar la resolución de actividades, observándose una mayor participación de los estudiantes en la Comunidad de Aprendizaje. Sin embargo, prevaleció, como ya se ha mencionado, la no entrega en tiempo y forma de las actividades.

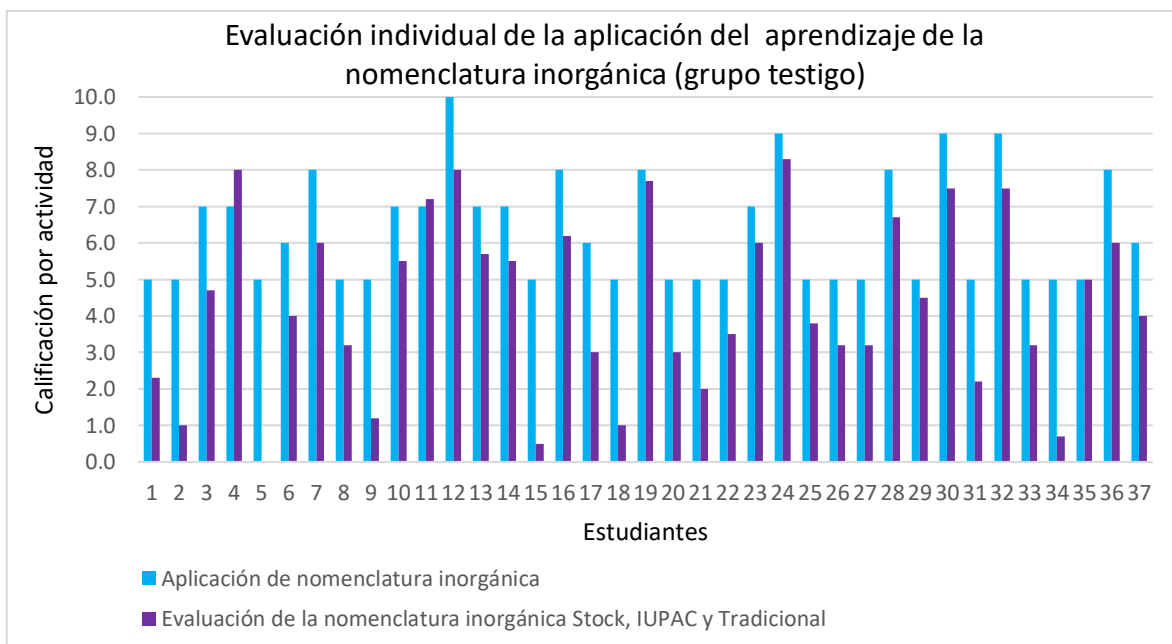
Tabla 10. Datos sobre la evaluación por alumno de actividades que evidencian el aprendizaje de nomenclatura inorgánica, GRUPO TESTIGO

ACTIVIDAD	CALIFICACIONES POR ALUMNO																																			Prom./ actividad		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		36	37
Aplicación de nomenclatura inorgánica (anexo 15)	5.0	5.0	7.0	7.0	5.0	6.0	8.0	5.0	5.0	7.0	7.0	10	7	7.0	5.0	8.0	6.0	5	8.0	5.0	5	5.0	7.0	9.0	5.0	5.0	5.0	8.0	5.0	9.0	5	9.0	5.0	5.0	5.0	8.0	6.0	6.3
Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional (anexo 17)	2.3	1.0	4.7	8.0	0.0	4.0	6.0	3.2	1.2	5.5	7.2	8.0	5.7	5.5	0.5	6.2	3.0	1.0	7.7	3.0	2.0	3.5	6.0	8.3	3.8	3.2	3.2	6.7	4.5	7.5	2.2	7.5	3.2	0.7	5.0	6.0	4.0	4.4
Prom./alumno	3.7	3.0	5.9	7.5	2.5	5.0	7.0	4.1	3.1	6.3	7.1	9.0	2.9	6.3	2.8	7.1	4.5	0.5	7.9	4.0	1.0	4.3	6.5	8.7	4.4	4.1	2.5	7.4	4.8	8.3	1.1	8.3	4.1	2.9	5.0	7.0	5.0	5.33

Tabla 11. Datos sobre la evaluación por alumno de actividades que evidencian el aprendizaje de nomenclatura inorgánica, GRUPO EXPERIMENTAL

ACTIVIDAD	CALIFICACIONES POR ALUMNO																																			Prom./actividad
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
Aplicación de nomenclatura inorgánica (anexo 15)	9.0	10	10	8.0	7.0	7.0	6.0	6.0	5.0	7.0	9.0	9.0	9	7.0	8.0	6.0	7.0	8	7.0	9.0	8	6.0	5.0	7.0	8.0	6.0	8.0	8.0	9.0	8.0	10	9.0	10	6.0	8.0	6.7
Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional (anexo 17)	6.2	8.5	8.8	5.2	6.3	6.0	4.0	3.8	2.5	4.8	7.5	7.8	5.5	4.0	5.5	2.8	4.0	6.0	5.5	6.5	5.0	3.8	3.0	4.3	5.3	5.5	6.5	6.5	7.0	6.5	8.8	6.0	7.7	4.0	6.5	5.5
Prom./alumno	7.6	9.3	9.4	6.6	6.7	6.5	5.0	4.9	3.8	5.9	8.3	8.4	2.8	5.5	6.8	4.4	5.5	3.0	6.3	7.8	2.5	4.9	4.0	5.7	6.7	5.8	4.0	7.3	8.0	7.3	4.4	7.5	8.9	5.0	7.3	6.08

Gráfica 5. Evaluación individual de aplicación del aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO TESTIGO



Gráfica 6. Evaluación individual de aplicación del aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO EXPERIMENTAL

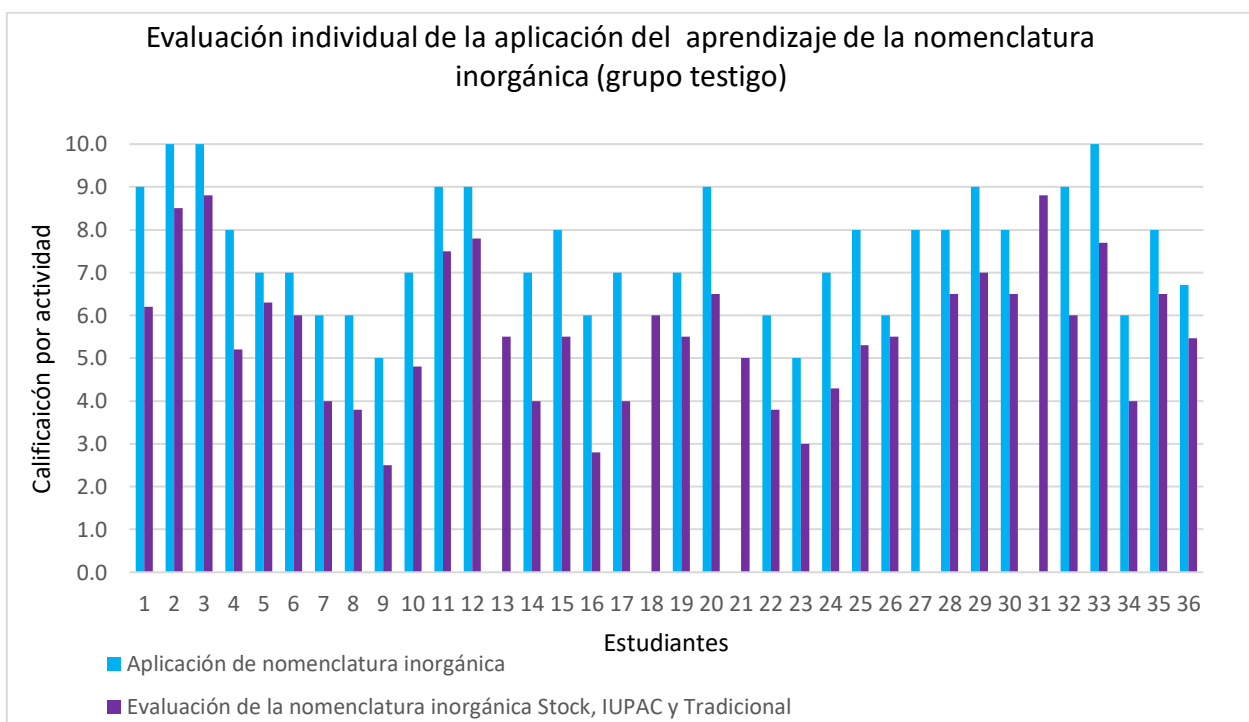
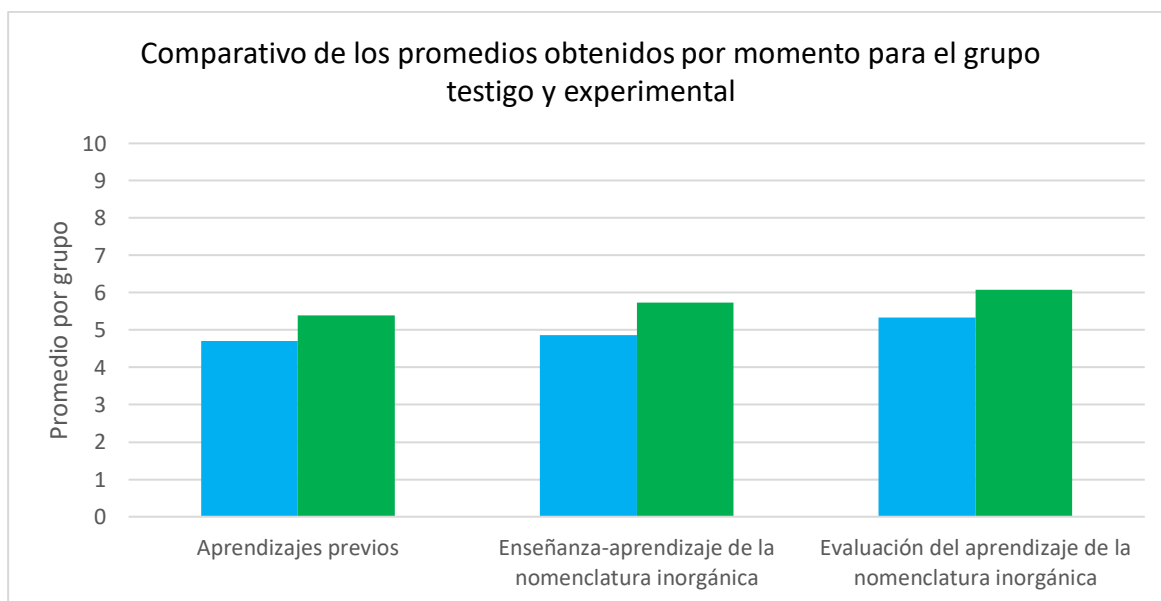


Tabla 12. Datos promedio obtenidos por grupo de trabajo y momento de las estrategias para la enseñanza de nomenclatura inorgánica en la educación media superior del Grupo testigo y Grupo experimental (apartados 4.4.5 y 4.5.6)

Comparativo de los promedios por grupo de trabajo y momento para las estrategias correspondientes		
Actividades de la estrategia	Promedio de grupo testigo / porcentaje de aprobación	Promedio de grupo experimental / porcentaje de aprobación
Aprendizajes previos	4.70 / 24.3 %	5.39 / 31.42 %
Enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica	4.87 / 32.4 %	5.74 / 48.57 %
Evaluación del aprendizaje de la nomenclatura inorgánica	5.33 / 37.8 %	6.08 / 51.42 %

Gráfica 7. Comparativo de promedio obtenidos por momentos de la secuencia, para el grupo testigo y experimental.



b) Comparativo entre los grupos testigo y experimental: Logro de habilidades y aptitudes

De acuerdo con el modelo educativo que norma los estudios a nivel bachillerato en el Estado de México, la formación de los estudiantes debe estar dirigida hacia el logro de competencias que, a decir de Tobón (2006): “la integración de los conocimientos, los procesos cognoscitivos, las destrezas, las habilidades, los valores y las actitudes en el desempeño ante actividades y problemas”. Estas competencias “les permiten comprender el mundo e influir en él; les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean” (competencias genéricas), así como “expresar las capacidades que todos los estudiantes deben adquirir, independientemente del plan y programas de estudio que cursen y la trayectoria académica o laboral que elijan al terminar sus estudios de bachillerato” (competencias disciplinares) (SEP, 2008b).

Por lo que el diseño didáctico debe considerar que la forma de abordar los contenidos académicos debe favorecer el desarrollo de habilidades y aptitudes, que les permitan insertarse correctamente en la sociedad y su entorno. Por ello, para el diseño de la secuencia: “Comunidades de aprendizaje en la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica”, se seleccionaron estrategias y actividades orientadas a fortalecer y/o desarrollar estas habilidades.

En la tabla 13 se muestran las competencias genéricas y disciplinares que fueron trabajadas a través de las diferentes actividades que se incluyeron en la “Secuencia: Comunidades de aprendizaje en la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica”. En la última columna de la tabla antes citada, se describe la evidencia que daría cuenta del avance en el logro de dichas competencias.

En el caso de las competencias genéricas tanto para el grupo *experimental* como el *testigo* la mayoría de los alumnos alcanzaron un avance significativo, lo que se refleja en los incrementos constantes tanto en promedios como en porcentaje de aprobación, indicativo del manejo de la información lo cual suma en el logro de las competencias genéricas. Sin embargo, es importante mencionar que en el caso del *grupo experimental* la integración, uso y manejo de la información fue realizada sin dificultad por los alumnos.

Se pudo apreciar también que durante la explicación de las indicaciones que se les dio a ambos grupos, a partir del momento de enseñanza los estudiantes del *grupo experimental* se mostraban más atentos y participativos principalmente en el aula, aun cuando también manifestaron interés por medio de la Comunidad de Aprendizaje, pero en menor cuantía. En el *grupo testigo*, el nivel de atención y participación de los alumnos no mostró cambios positivos importantes, dado que el nivel de atención y disposición para el aprendizaje se mantuvo constante a través de toda la estrategia. Sin embargo, se puede considerar que el avance en el fortalecimiento de las competencias genéricas para ambos grupos fue positiva y mayor al 70% del total de los estudiantes.

A través de la estrategia se trabajaron las competencias disciplinares; obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes; contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones que fueron abordadas considerando las actividades y; hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos. La valoración en el avance o logro de dichas competencias se realizó de forma cualitativa, a través de la observación del comportamiento de los estudiantes en ambos grupos, así como de las características de los productos asociados a las actividades realizadas. Al respecto, se observó que los alumnos del grupo experimental poseían un ágil manejo de la información y hacían uso correcto de la misma, discriminando entre fuentes diversas para seleccionar aquella que les permitía resolver las diversas actividades, así también eran capaces de organizar la información en caso de ser necesario. Además, los productos generados fueron elaborados siguiendo un orden, secuencia y lógica.

En tanto que en los estudiantes del grupo testigo, el avance en el logro de las mismas competencias fue menor en comparación al experimental, esto se pudo apreciar por la dificultad que presentaron varios estudiantes para utilizar los organizadores elaborados para concentrar la información que les serviría para realizar las actividades; en algunos casos, los alumnos preferían consultar con algún compañero antes que utilizar los datos o anotaciones elaborados por ellos mismos. De manera general, se puede aseverar que el logro de competencias disciplinares en los estudiantes del grupo experimental fue mayor al 60%, en tanto que en el grupo testigo alcanzó el 50 %.

Respecto a la competencia disciplinar “Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones”, relacionada con la forma en que compartieron la resolución de los ejercicios con sus compañeros de grupo en el aula, se observó que no hubo cambio en los alumnos tanto para el grupo experimental como testigo, ya que los alumnos que regularmente lo hacían fueron los que continuaron haciéndolo, por lo tanto no se logró desarrollar la socialización de la información en cuanto a contenido y argumentación utilizando la secuencia: “Comunidades de aprendizaje en la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica”.

Sin embargo, en las actividades relacionadas con el aprendizaje donde los alumnos hacían uso de lo aprendido a través de las actividades, como la serie de ejercicios para colocar el nombre de los diferentes compuestos o bien el escribir la fórmula a partir del nombre, así como la evaluación escrita que se realizó, se notó que los estudiantes del grupo experimental las resolvían de manera más rápida y correcta, aunado al hecho de que fue reducido el apoyo solicitado al docente para resolver dudas durante el desarrollo de las actividades, con respecto al grupo testigo, lo que se reflejó en una mejor calificación en el grupo experimental.

Considerando lo anterior, se puede afirmar que el logro de las competencias genéricas y disciplinares consideradas en la estrategia fueron mayormente alcanzado en el grupo experimental.

Tabla 13. Habilidades desarrolladas a partir de competencias genéricas y disciplinares tanto del grupo testigo como experimental.

Evaluación del desarrollo o fortalecimiento de habilidades en el grupo testigo y experimental		
Competencia G: Genérica D: Disciplinar	Actividad	Evidencia del desarrollo o fortalecimiento de la habilidad
G: Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados	Teoría de ¿cómo calcular número de oxidación?	El alumno extrae y utiliza correctamente la información de las fuentes proporcionadas como documentos físicos, digitales y multimedia atendiendo las indicaciones del docente.
	Formación de compuestos, uso de subíndices	
	Combinación de cationes y aniones para la formación de compuestos inorgánicos	
	Asignación de números de oxidación	
G: Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos binarios e hidróxidos aplicando nomenclatura IUPAC y Stock	El alumno analiza y aplica las reglas de nomenclatura inorgánica, identificando el compuesto químico y asignándole un nombre utilizando correctamente la (s) nomenclatura (s) que le es más comprensible.
	Nombre tradicional para hidrácidos y oxiácidos y nombre Stock para oxisales	
	Aplicación de nomenclatura inorgánica	
	Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional	
D: Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	Teoría de ¿cómo calcular números de oxidación?	El alumno selecciona, organiza, sintetiza y utiliza la información para identificar aquella que le permita resolver satisfactoriamente los ejercicios que se le proponen.
	Formación de compuestos, uso de subíndices	
	Combinación de cationes y aniones para la formación de compuestos inorgánicos	
	Asignación de números de oxidación.	
	Clasificación de compuestos inorgánicos por función y número de elementos que lo forman	
D: Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones	Reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos binarios e hidróxidos aplicando nomenclatura IUPAC y Stock	El alumno comparte con el grupo el resultado de la resolución de sus actividades explicando las ideas que consideró para asignar nombre o construir la fórmula correcta de los diferentes compuestos presentes en las actividades correspondientes.
	Nombre tradicional para hidrácidos y oxiácidos y nombre Stock para oxisales	
D: Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.	Aplicación de nomenclatura inorgánica	El alumno identifica compuestos, los clasifica y aplica los aprendizajes obtenidos a través de la estrategia trabajada para utilizar correctamente las reglas de la nomenclatura inorgánica que le son más pertinentes.
	Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional	

5.3 Análisis estadístico

Con el propósito de identificar si la secuencia “Comunidades de aprendizaje en la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica” tuvo incidencia en el logro de aprendizajes que se traduce en los promedios obtenidos, en el *grupo experimental*, se realizó el análisis estadístico utilizando la prueba de Chi cuadrada de Pearson, la cual permite determinar la asociación o independencia de dos variables cualitativas. Este test contrasta dos hipótesis, una hipótesis nula o hipótesis de independencia de las variables (H_0) y una hipótesis alternativa o hipótesis de asociación de las variables (H_1). [...] el test de χ^2 compara los resultados observados con resultados teóricos, estos últimos calculados bajo el supuesto que las variables fuesen independientes entre sí, es decir, bajo el supuesto que H_0 fuese verdadera. Si los resultados observados difieren significativamente de los resultados teóricos, es decir, difieren de H_0 , es posible rechazar H_0 y afirmar que H_1 es verdadera, concluyendo que las variables están asociadas (Cerdeña, 2007).

De acuerdo con el diseño experimental se definió como variable independiente la aplicación de la “Secuencia: comunidad de aprendizaje para la enseñanza de Nomenclatura Inorgánica” en la EMS y la variable dependiente, el logro del aprendizaje alcanzado por los estudiantes en relación al tema de la nomenclatura inorgánica. Con base en lo anterior se plantearon las hipótesis nula y alternativa que se muestran a continuación:

- H_0 : El logro del aprendizaje en los estudiantes del tema de Nomenclatura Inorgánica es independiente del uso de la secuencia “comunidades de aprendizaje”.
- H_1 : El logro del aprendizaje en los estudiantes del tema de Nomenclatura Inorgánica va a depender del uso de la secuencia “comunidades de aprendizaje”.

La tabla de contingencia (Tabla 14) para la contrastación de las hipótesis, indica el valor de χ^2 calculada a partir de los datos obtenidos de los diferentes momentos para ambas estrategias.

Tabla 14. Tabla de contingencia para la contrastación de hipótesis utilizando χ^2

	Conoc. Requisito (fox)	Enseñanza-Aprendizaje (foy)	Aplicación (foz)	Sumatorias	fex	fey	fez	χ^2 de x	χ^2 de y	χ^2 de z	χ^2 TOTAL CALCULADA
Testigo	4.7	4.87	5.33	14.9	2.182	4.923	5.294	2.909	0.0005	0.0002	
Experimental	5.39	5.74	6.08	17.21	2.519	5.686	6.115	3.271	0.0005	0.0002	
Sumatorias	10.09	10.61	11.41	32.11				6.181	0.0010	0.0004	6.183

Comparación χ^2 teórica vs χ^2 calculada g.l. = 2 $\alpha = 0.05$	
χ^2 Teórica (Pita, 2004)	χ^2 Calculada
5.9915	6.183

fo: frecuencia observada

fe: frecuencia esperada

χ^2 : Chi cuadrada

g.l.: grados de libertad

α : nivel de significación

Para aceptar o rechazar la hipótesis nula se considera que “A mayor valor del estadístico X^2 , mayor es la diferencia entre los valores observados y teóricos, por consiguiente, más alejados están los valores observados de los valores calculados bajo el supuesto que las variables fuesen independientes (H_0 verdadera).

En consecuencia, a mayor valor del estadístico X^2 , mayor es el grado de asociación entre las variables (H_1 verdadera)” (Cerde, 2007), entonces se puede generalizar que se descarta H_0 si el valor de X^2 calculado es mayor a X^2 teórico, lo cual significará que existe dependencia entre las variables.

Por tanto, los datos presentan evidencia suficiente que indican que existe dependencia entre la estrategia “comunidad de aprendizaje para la enseñanza de Nomenclatura Inorgánica” y el logro del aprendizaje alcanzado por los estudiantes.

Como se puede observar en este caso, el valor calculado obtenido para X^2 es mayor al de X^2 teórico por lo que se descarta H_0 y se establece la dependencia entre la estrategia “comunidad de aprendizaje” y el logro del aprendizaje de la nomenclatura inorgánica.

Capítulo 6. Conclusiones, prospectivas y recomendaciones a través del aprendizaje dialógico.

6.1 Conclusiones

Posterior al análisis estadístico de los resultados obtenidos se concluye y se afirma que el uso de la “*Secuencia: comunidad de aprendizaje para la enseñanza aprendizaje de Nomenclatura Inorgánica*”, favoreció la construcción del aprendizaje de los estudiantes, dicha estrategia incluye aplicaciones tecnológicas como revisión de videos, plataformas con actividades interactivas como parte del reforzamiento de aprendizajes, promoción de los aprendizajes a través de actividades lúdicas, que son usadas por los estudiantes de manera cotidiana y que pueden ser aplicadas en la concreción de su aprendizaje dialógico y a los cuales ellos tienen acceso y les son también propicios para obtener nuevos conocimientos.

Si bien es cierto que esta comunicación se hace más perceptible en el aula, también se debe destacar que las tecnologías de la información y la comunicación pueden convertirse en el complemento del aprendizaje, al permitirle a los estudiantes intercambiar información utilizando su propio lenguaje, lo que facilita la trasmisión de lo aprendido entre ellos mismos.

Los estudiantes que conformaron la población objeto de estudio de la investigación, de manera general utilizan los medios digitales para socializar entre ellos, pero la diferencia ahora es que los estudiantes han experimentado el poder compartir e interactuar a través de las tecnologías (redes sociales o plataformas), como medio de ayuda a aprender y a enriquecer sus conocimientos.

Se concluye que la aplicación de la secuencia “*Comunidad de aprendizaje en la enseñanza de la nomenclatura inorgánica en bachillerato*” requiere modificarse para favorecer en mayor proporción el aprendizaje del tema en estudiantes de bachillerato, considerando que entre las problemáticas que se observaron en ambos grupos se encuentran el incumplimiento en la entrega de actividades en el aula y extraclase, característica de la comunidad estudiantil del CBT Nextlalpan, por lo que se haría necesario disminuir la cantidad de actividades a través de la modificación en la estructura de las mismas, procurando enfatizar de manera constante los aprendizajes fundamentales.

Aun cuando se logró avanzar en el desarrollo de las competencias genéricas y disciplinares experimentales, que de acuerdo con el modelo educativo vigente del bachillerato tecnológico representan un aspecto importante en la formación de los estudiantes de la EMS, es pertinente señalar que el beneficio más significativo se observó en el desarrollo de habilidades tales como manejo, discriminación y uso de información lo que facilitó la comunicación grupal, permitiendo así asegurar que el uso de la estrategia favorece el dominio de las competencias genéricas sobre las disciplinares.

En este sentido, se reconoce que el dominio de las competencias genéricas y disciplinares experimentales, se reconoce que no fue evaluado de forma adecuada debido a que no se realizó a través de instrumentos de medición diseñados de manera específica, sino

que la obtención de los datos fue por medio de la observación directa, aspecto que será necesario corregir en aplicaciones posteriores de la secuencia, desarrollando para ello instrumentos para la recolección de los datos de acuerdo a lo que se busque valorar, como una lista de cotejo, o una bitácora.

Referente al logro de los objetivos se concluye que el objetivo general se alcanzó, sin embargo, derivado de la evaluación de la comunidad de aprendizaje para la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica, se puede mencionar que es necesario adecuarla a los aprendizajes esperados del nuevo modelo MEPEO debido a que el presente trabajo fue realizado bajo los contenidos del modelo META, esto incluye la disminución de actividades enfocándolas a la enseñanza exclusiva del sistema IUPAC; el abordaje de los aprendizajes previos (cálculo de estados de oxidación y formación de compuestos) hacerlo a través de gamificación para facilitar su comprensión; diseñar actividades donde sean los estudiantes quienes elaboren sus propios materiales digitales, para reforzar lo aprendido y lo compartan con el resto de la comunidad.

También se identificó que la estrategia propuesta facilita al docente tener un papel de mediador en el proceso de aprendizaje, es decir, que el docente debe ser claramente una guía en este proceso de aprender, porque es precisamente el estudiante quien decide qué quiere y el docente sabe lo que necesita aprender, siendo así una relación adecuada en el proceso educativo de acuerdo al modelo MEPEO, del bachillerato tecnológico en el Estado de México.

Finalmente, es posible definir que el uso de la estrategia “comunidades de aprendizaje para la enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica” como se ejecutó en esta investigación es conveniente para mejorar las competencias genéricas y medianamente para la enseñanza de la misma.

6.2 Recomendaciones

Considerando que la educación en entornos virtuales se ha convertido en la forma como hoy en día se trabaja derivado de la contingencia sanitaria por la COVID-19, es propicio realizar las modificaciones necesarias a la estrategia, para que sea una herramienta más de enseñanza y aprendizaje de la Nomenclatura Inorgánica.

Con miras a mejorar las subsecuentes aplicaciones de la secuencia, se plantea modificar la actividad: “Algo más que nomenclatura”, para incorporar algunas de las sugerencias proporcionadas por los alumnos del grupo experimental, tales como incluir más preguntas de diversas temáticas de cultura general o deportes, así como colocar dicho ejercicio en alguna plataforma de gamificación del aprendizaje, para compartirlo con otros estudiantes y docentes de la misma institución o de otro Subsistema de Educación Media Superior, situación que apoyaría al proceso de aprendizaje considerando la actual modalidad de enseñanza por la contingencia sanitaria derivada de la COVID-19 en México y el mundo.

Derivado de la aplicación de la secuencia desarrollada para mejorar los resultados en el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica y considerando las comunidades de aprendizaje como estrategia, dada la experiencia obtenida en el presente estudio, se recomienda utilizarla en grupos con no más de 40 estudiantes, además de que preferentemente se haya trabajado en plataformas educativas que favorezcan la comunicación síncrona y asíncrona.

Otra sugerencia producto de la evaluación del proceso de aplicación, es favorecer aún más los momentos de retroalimentación entre los integrantes de la comunidad de aprendizaje, intercalando momentos de coevaluación del desempeño de cada miembro en relación con su aportación activa en la dinámica de la comunidad, lo que fortalecería la comunicación y el autoanálisis entre sus integrantes mejorando así el proceso de aprendizaje.

6.3 Prospectivas

Las prospectivas que se vislumbran se refieren a identificar en este proceso una serie de eventos enriquecedores a nivel personal y profesional, también se plantean oportunidades para seguir realizando investigación en el área de educación en Química, entre ellas profundizar en el desarrollo de estrategias de la enseñanza en diversas temáticas de química, desde la perspectiva de su uso a favor del desarrollo de habilidades como el manejo de información aplicado a la interpretación de lenguaje científico por medio de símbolos y viceversa, aplicándolo a la enseñanza de las ciencias químicas en el nivel Bachillerato, aspecto que actualmente no es considerado esencial en el modelo MEPEO.

En este sentido se requiere enfatizar que los aprendizajes esperados que integren los programas de estudio de nivel Bachillerato en el Estado de México para la asignatura de Química, consideran únicamente la enseñanza de las nomenclaturas vigentes y recomendadas por la IUPAC, facilitando con ello que los estudiantes con aspiraciones a estudiar una licenciatura con énfasis en Ciencias Químicas adquieran conocimientos no obsoletos como puede ser la nomenclatura tradicional, que aún en la actualidad se continua enseñando inclusive en instituciones de educación superior a pesar de no ser reconocida actualmente por la IUPAC (IUPAC, 2018).

La actualización del docente en las ciencias experimentales, es fundamental para que los estudiantes se acerquen a la ciencia, pero también es de gran relevancia encontrar y diseñar nuevas formas de transmitir el conocimiento de acuerdo al contexto tanto de los alumnos como de los maestros, por tal motivo se continuarán realizando adecuaciones a la secuencia aplicada para mejorarla y compartirla con otros docentes, bajo la premisa de mejora en la enseñanza de la Química en diferentes subsistemas de EMS en nuestro país.

Referencias

- Arenas, D., Melendez, L., Castro, L., & Márquez, R. (2009). Uso de material didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje en la nomenclatura química de carbono. *Veracruz: X Congreso Nacional de investigación educativa*. Veracruz.
- Argudín Vázquez, Y. (2001). *Educación basada en competencias*. Revista Magistralis, 20(1), 39-61.
- Aubert, A., Flecha, A., García, C., Flecha, R. y Racionero, S. (2008). *Aprendizaje Dialógico en la Sociedad de la información*. Barcelona: Hipatia Editorial.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Barr , R., & Tagg, J. (1995). De la enseñanza al aprendizaje: Un nuevo paradigma para la educación de pregrado. *Publicaciones ANUIES*, 1-18.
- Cantillo, M. I. (2018). *Enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica a través de un modelo didáctico integrador*.
<http://www.bdigital.unal.edu.co/54119/1/49798125.2016.pdf>
- Cerda L, J. &. (2007). Interpretación del test de Chi-cuadrado (X^2) en investigación pediátrica. *Revista chilena de pediatría*, 78(4), 414-417.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062007000400010>
- Chan, N. (2010). La formación por competencias en el nivel educativo medio superior: la sinergia posible. *ANUIES*, 3-17.
- Chang, R., Ramírez, M. M., & Zugazagoltía, H. R. (2002). *Química*. Colombia: Mc-Graw Hill.
- Ciriano , M., & Román, P. (2007). *Nomenclatura de Química Inorgánica: Recomendaciones de 2005*. España: IUPAC.
- Cruz, G. J., & Osuna, S. M. (2009). *Química General. Un enfoque en competencias*. México: UAS-DGEP.
- DBG:(2009). *Programa de estudio dela materia Química I*. México: Secretaría de Educación Media Superior y Superior.
- Díaz Barriga, A., & Hernández, R. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill.
- Díez-Palomar, J., & Flecha, G. (2010). Comunidades de aprendizaje. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 24(1), 1-157.
- Elboj Saso , C., & Oliver Pérez, E. (2003). Las comunidades de aprendizaje: Un modelo de educación dialógica en la sociedad del conocimiento. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(3),91-103.
- Fernández, A. M. (2010). Enseñanza a partir de la indagación y el descubrimiento. En S. C. Moral, *Didáctica. Teoría y práctica de la enseñanza* (págs. 243-270). España: Pirámide.

- García Fernández, N. (2002). Sistemas de trabajo con las TICs en el sistema educativo y en la formación de profesionales: las comunidades de aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*,(6) 1-10.
- Gómez, L. (2011). Un espacio para la investigación documental. *Vanguardia Psicológica*, 1(2), 226-233.
- Gómez-Moline, M., & Morales, M. (2008). Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química. *Educación Química*, 19(3), 201-206.
- Hernández, P. V., García, O. A., & Martínez, C. G. (2017). *Enseñanza Experimental de la Química (Manual de Metodología)*. México: UNAM Cuautitlán.
- Hernández, Sampieri y Mendoza (2018). *Fundamentos de metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hernández, Sampieri y Baptista (2007). *Fundamentos de metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- INEE. (2011). *Estructura y dimensión del subsistema de educación media superior*. http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub//P1/B/108/P1B108_07E07.pdf
- INEE. (2018). La educación obligatoria en México. Informe 2018. https://www.inee.edu.mx/medios/informe2018/04_informe/capitulo_00.html
- Ipuz, M., & Parga, D. (2014). Dificultades de enseñanza-aprendizaje y su relación con las actitudes hacia la química . *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1(1), 77-83.
- IUPAC. (27 de abril de 2018). *iupac.org*. Obtenido de *iupac.org*: <https://iupac.org/who-we-are/our-history/>
- Lozano Urbieto, M. I. (2003). Nociones de juventud. *Ultima década*, 1(18), 11-19.
- Martínez Carazo, P. (2006). El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, 20(1), 165-193.
- Martínez, E. (2009). *Química I*. México: CENGAGE Learning Editores.
- Maya, M. (2014). Aprendizaje significativo de conceptos de nomenclatura inorgánica: una propuesta para el décimo grado. *Universidad Nacional de Colombia*, 1-92.
- Moreno, F. (03 de Diciembre de 2013). <http://www.fisicayquimica.eu>. Obtenido de http://www.fisicayquimica.eu/style/Nuevo_Form_qui_inorganica.pdf
- Muñoz, J. (2010). *Centro de Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia*. Obtenido de *cide@d física y química*: http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena8/3q8_index.htm
- Olivares, S. (2014). *Nomenclatura de química inorgánica: Recomendaciones de la IUPAC de 2005 Una adaptación del Libro Rojo a bachillerato V. revisada*. Murcia: IES Floridablanca.
- Perrenoud, P. (2008). Construir las competencias ¿Es darle la espalda a los saberes? *Revista de la docencia Universitaria*, 6(2), 1-8.
- Pita S, P. S. (2004). *Asociación de variables cualitativas: test de chi-cuadrado*. Obtenido de <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/chi/chi.asp>

- Prieto, Oscar, & Duque, Elena (2009). *El aprendizaje dialógico y sus aportaciones a la teoría de la educación*. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 10(3),7-30.[fecha de Consulta 20 de Septiembre de 2021]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201014898002>
- Ramírez, V. (2017). *Química 1*. México: Patria.
- Rico, P. (2010). *Pedagogía y práctica docente*. México : Ediciones ACD513.
- Rincón, L. (2005). *Enlace químico*. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias.
- Rodríguez, B. (2014). *Nomenclatura y formulación inorgánica: Normas IUPAC 2005*. Asturias: Asociación de Químicos del Principado de Asturias.
- Sanca, T. M. (2011). Tipos de investigación científica. *Revista de actualización clínica*, 9(1), 621-624.
- Santrock, J. (2004). *Psicología de la educación*. México: McGraw-Hill.
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje*. México: Pearson Educación.
- SEGOB.(2013). Plan Nacional de Desarrollo. *Diario Oficial de la Federación*.
- SEGOB. (2017). Ley General de Educación.
- Segura, B. (2005). Competencias personales docentes. *Revista Ciencias de la Educación*., 2(26), 171-190.
- SEMS. (2012). Programa de estudios de bachillerato tecnológico. Acuerdo 653. *Diario Oficial de la Federación*, págs. 1-3.
- SEP. (2001). *Programa nacional de educación 2001-2006*. México: SEP.
- SEP. (2007). *Programa sectorial de educación*. México: Comisión nacional de libros de texto gratuitos.
- SEP. (2008a). Acuerdo 442. *La Creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad* (págs. 1-102). Distrito Federal: SEP.
- SEP. (2008b). Acuerdo 444, por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común. *Diario oficial*, págs. 1-59.
- SEP. (2008c). Acuerdo 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada. . *Diario Oficial de la Federación*, págs. 1-5.
- SEP. (2015). *Servicios de educación media superior, diagnóstico 2015*. México: SEP.
- SEP. (2016a). *El Modelo Educativo 2016*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2016b). *Propuesta curricular para la educación obligatoria 2016*. México: Secretaría de educación pública.
- SEP. (2017). *Antecedentes Nuevo Modelo Educativo*. Obtenido de coleccion.siaeducacion.org:
<https://coleccion.siaeducacion.org/sites/default/files/files/antecedentes.pdf>
- SFE. (2013). *Química bloque 4: Principios que rigen la nominación de compuestos químicos*. Colombia: Ministerio de Educación Colombiano.

- Sosa, F. P. (2005). Buscando coherencia en la estructura básica de la química. Una propuesta pedagógica . *Enseñanza de las ciencias*, 1(1), 1-7.
- Tamayo, M. (2015). *El proceso de la investigación científica*. México: LIMUSA.
- Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Talca: Proyecto Mesesup p.1-15. Disponible en: <https://docplayer.es/1565883-Aspectos-basicos-de-la-formacion-basada-en-competencias-autor-sergio-tobon-talca-proyecto-mesesup-2006.html>
- Trilla, J., Cano, E., & Carretero, M. (2010). *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*. México: siglo XXI Editores.
- UNICEF. (2006). La adolescencia. *Vigía*, 1-16.
- Valls, & Munté, Ariadna (2010). *Las claves del aprendizaje dialógico en las Comunidades de Aprendizaje*. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(1),11-15.[fecha de Consulta 20 de Septiembre de 2021]. ISSN: 0213-8646. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27419180001>
- Woolfolk, A. (1999). *Psicología Educativa*. México: Pearson Education.
- Yacuzzi, E. (2005). *El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación*. Buenos Aires: Universidad del CEMA.

ANEXOS

Material de apoyo a las Actividades de la Estrategia para la Enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica en la Educación Media Superior, los anexo 1 al 17 fueron aplicados en los grupos testigo y experimental. Anexos 18 al 22 fueron utilizadas únicamente en el grupo experimental.

Anexo 1. Reglas para asignar números de oxidación de los elementos químicos.

REGLAS PARA ASIGNAR NÚMEROS DE OXIDACIÓN

Es necesario tener siempre en cuenta estas reglas para designar los números de oxidación a cada elemento.

1. Todos los elementos en estado natural o no combinados tienen número de oxidación igual a CERO (0), es decir el número de oxidación de un átomo como elemento es 0.
2. El estado de oxidación de un ion monoatómico es igual a su carga.
3. En combinación de elementos, el elemento más electronegativo tiene un estado de oxidación negativo característico (p.ej., -3 para el nitrógeno, -2 para el oxígeno, -1 para el cloro), y el elemento más electropositivo tiene estado de oxidación positivo.
4. Todos los elementos del grupo IA "alcalinos"= grupo 1 (H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) en sus compuestos tienen número de oxidación de 1+.
5. Todos los elementos del grupo 2A "alcalinotérreos"= grupo 2 (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra) en sus compuestos tienen número de oxidación 2+.
6. El Hidrógeno en sus compuestos tienen número de oxidación 1+ excepto los hidruros (hidruros: metales unidos al hidrógeno) cuyo estado de oxidación es 1- porque se une a elemento más electropositivos que él.
7. El oxígeno en sus compuestos tienen número de oxidación 2- excepto en los peróxidos (peróxido: cuando dos oxígenos están unidos entre sí. MgO_2) cuyo número de oxidación es -1
8. El azufre como sulfuro tienen número de oxidación 2- (S^{-2})
9. Todos los elementos del grupo VII A= grupo 17 "halógenos" (F, Cl, Br, I, At) en sus compuestos binarios tienen número de oxidación 1-. El F SIEMPRE tiene por número de oxidación -1
10. La suma algebraica de los números de oxidación de un compuesto poliatómico neutro es igual a cero; en un ion poliatómico es igual a su carga.

Adaptadode:

http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Documentobaseparaelestudiodenomenclaturadecompuestosinorganicos_29765.pdf el 08 de noviembre del 2017

Anexo 2. Lista de cotejo para coevaluación de ficha con las reglas para asignar números de oxidación.

Indicaciones: De acuerdo a los parámetros de la siguiente lista de cotejo, realiza la evaluación de la actividad "Ficha con reglas para asignar números de oxidación en compuestos químicos" del compañero que te fue asignado.

Lista de cotejo para coevaluación de "Ficha con reglas para asignar números de oxidación en compuestos químicos"		Fecha de evaluación:	
Nombre del alumno:		Grado y grupo:	
Parámetro	Cumple	No cumple	
La ficha se presenta con limpieza: no presenta tachaduras, rupturas y/o manchas.			
Incluye los siguientes criterios:			
El número de oxidación de los elementos sin combinarse o cuando se combinan con átomos del mismo elemento es igual a cero			
El número de oxidación. de los elementos del grupo 1 siempre es igual a +1			
Cuando el H forma hidruros metálicos su número de oxidación es -1 (Hidrógeno unido a un metal)			
El número de oxidación de los elementos del grupo 2 siempre es igual a -2			
La suma algebraica de los número de oxidación de un compuesto formado por átomos de diferentes elementos es neutro es decir igual a cero			
La suma algebraica de los número de oxidación de un ion formado por átomos de diferentes elementos es igual a su carga			
El número de oxidación del oxígeno es -2, solamente tiene número de oxidación. -1 cuando forrma peróxidos			
El número de oxidación del Flúor en sus compuestos siempre es -1			
El número de oxidación de los demás halógenos varía desde ± 1 a 7, siendo positivo cuando se combina con el O o con otro halógeno más electronegativo			
En combinación de elementos, el elemento más electronegativo tiene un número de oxidación negativo característico			

Anexo 3. Formación de compuestos binarios considerando su neutralidad electrónica.

Indicaciones: Utiliza los estados de oxidación de los elementos involucrados en los siguientes compuestos para asignar el subíndice a cada uno de ellos y que se mantenga la neutralidad electrónica de la molécula

Compuesto sin subíndices	Compuesto con subíndices
$K^{+1} P^{-3}$	
$H^{+1} O^{-2}$	
$Na^{+1} F^{-1}$	
$Cu^{+1} O^{-2}$	
$H^{+1} Cl^{-1}$	
$Fe^{+2} Cl^{-1}$	
$Fe^{+3} Cl^{-1}$	
$H^{+1} S^{-2}$	

Anexo 4. Uso de subíndices de los elementos en los diferentes compuestos para asignación de su estado de oxidación

Compuesto	Elemento 1	Número de oxidación del elemento 1	Elemento 2	Número de oxidación del elemento 2
MgO				
PbO ₂				
HI				
Al ₂ O ₃				
Na ₂ S				
Fr ₂ O				
PbO				
PbO ₂				

Anexo 5. Asignación de números de oxidación en compuestos inorgánicos

Indicaciones: Utiliza la ficha elaborada con las reglas para asignar e.o. en compuestos inorgánicos y complementa la información que se te solicita, considera el ejemplo siguiente.

Compuesto: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
Ca	3	+2	+6
P	2	+5	+10
O	8	-2	-16
SUMA TOTAL DE CARGAS			0

Compuesto: CuSO_3			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
SUMA TOTAL DE CARGAS			
Compuesto: MgCl_2			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
SUMA TOTAL DE CARGAS			
Compuesto: $\text{Fe}(\text{OH})_3$			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
SUMA TOTAL DE CARGAS			
Compuesto: HNO_3			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
SUMA TOTAL DE CARGAS			
Compuesto: NaNO_3			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
SUMA TOTAL DE CARGAS			
Compuesto: H_3PO_4			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
SUMA TOTAL DE CARGAS			
Compuesto: $\text{Fe}(\text{OH})_2$			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
SUMA TOTAL DE CARGAS			
Compuesto: $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
SUMA TOTAL DE CARGAS			

SUMA TOTAL DE CARGAS			
Compuesto: LiNO₃			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
SUMA TOTAL DE CARGAS			
Compuesto: H₂SO₄			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
SUMA TOTAL DE CARGAS			
Compuesto: PbH₂			
Átomos	Cantidad	Número de oxidación	Cargas
SUMA TOTAL DE CARGAS			

Anexo 6. Lista de cotejo “Autoevaluación: Asignación de Números oxidación en compuestos inorgánicos”

Lista de cotejo para autoevaluación de “Asignación de estados de oxidación en compuestos inorgánicos”	Fecha de evaluación:	
Nombre del alumno:	Grado y grupo:	
Parámetro	Cumple (2 puntos)	No cumple (0 puntos)
Identificó todos los elementos de los que se forman los compuestos del ejercicio		
Identificó para cada elemento la cantidad de átomos que lo forman		
En los ejercicios la suma total de cargas es igual a cero		
Calculó correctamente la cantidad de cargas para cada elemento en 7 o más diferentes compuestos		
Asignó correctamente el número de oxidación para todos los elementos en 7 o más de los distintos compuestos trabajados en los ejercicios		

Anexo 7. Combinación cationes y aniones para la formación de compuestos inorgánicos Indicaciones: Balancea utilizando subíndices los compuestos que se forman al combinarse los aniones con los cationes de la tabla siguiente.

Aniones y Cationes	O ⁻²	N ⁻³	F ⁻¹	(OH) ⁻¹	(SO ₄) ⁻²	(NO ₃) ⁻¹	(PO ₄) ⁻³	S ⁻²	(MnO ₄) ⁻¹
Be ⁺²	BeO								
Li ⁺¹									
H ⁺¹									
Sb ⁺³									
Al ⁺³									
Ca ⁺²									
Mg ⁺²									
Rb ⁺¹									

Anexo 8. "Lista de cotejo para la autoevaluación de formación de compuestos inorgánicos"

Lista de cotejo para autoevaluación de "Formación de compuestos inorgánicos"		Fecha de evaluación:	
Nombre del alumno:		Grado y grupo:	
Parámetro		Sí (2 puntos)	No (0 puntos)
Las dudas generadas durante la realización de la actividad las resuelve acercándose a sus compañeros de grupo o al docente			
Relaciona correctamente cationes con aniones para la formación de cada compuesto			
Utiliza paréntesis para indicar que los compuestos tienen 2 ó más átomos de iones poliatómicos			
Omite el subíndice 1 cuando los iones dentro de la molécula así lo requieren			
Forma correctamente 54 compuestos o más			

Anexo 9. "Nombre y usos de compuestos inorgánicos"

Indicaciones: A continuación, se presenta una tabla donde encontrarás diversas fórmulas correspondientes a compuestos inorgánicos, muchos de ellos de uso común en nuestra vida, debes descargarla e imprimirla y buscar en fuentes bibliográficas o digitales el nombre y uso (s) para cada una de ellas y presentarla en la siguiente sesión en clase.

Fórmula	Nombre del compuesto	Usos
NaCl		
NaOH		
HCl		
NaF		
TiO ₂		
H ₂ SO ₄		
H ₂ O ₂		
NaHCO ₃		
Ca(OH) ₂		
Mg(OH) ₂		
NH ₃		
FeO		
SrH ₂		
HBr		
MgO		
FeSO ₄		

Anexo 10. “Organiza los compuestos”

Indicaciones: Una vez que hayas comentado con tus compañeros de equipo ¿qué tienen en común? las fórmulas de los compuestos del ejercicio anterior deberán elaborar individualmente una tabla donde acomoden las fórmulas considerando cuántos y cuáles elementos la integran, puede suceder que una o varias de las fórmulas se repitan en la clasificación.

ORGANIZA LOS COMPUESTOS						
Por cantidad de elementos			Por clase de elemento que se repite			

Anexo 11. "Clasificación de compuestos inorgánicos"

Indicaciones: Considerando las fórmulas de la tabla "Organiza los compuestos" y utilizando las anotaciones realizadas durante la presentación "Clasificación de compuestos inorgánicos" coloca en cada una de las columnas la (s) fórmula (s) del (os) compuesto (s) que cumple de acuerdo con su estructura química con el criterio para incluirse en alguno de los grupos, recuerda que las fórmulas deben repetirse por considerarse dos formas de clasificar a los compuestos.

CLASIFICACIÓN DE COMPUESTOS INORGÁNICOS											
Por cantidad de elementos			Por la clase de compuesto que forman al combinarse sus elementos								
Binarios	Ternarios	Cuaternarios	Óxidos metálicos	Óxidos no metálicos	Hidruros	Sales binarias	Hidrácidos	Peróxidos	Hidróxidos	Oxiácido	Oxial

Anexo 12. Lista de cotejo “Coevaluación: Clasificación de compuestos inorgánicos”

Indicaciones: De acuerdo con los parámetros de la siguiente lista de cotejo, realiza la evaluación de la actividad “Ficha con reglas para asignar estados de oxidación (e.o.) en compuestos químicos” del compañero que te fue asignado.

Lista de cotejo para coevaluación de “Clasificación de compuestos inorgánicos”	Fecha de evaluación:	
Nombre del alumno evaluado:	Grado y grupo:	
Nombre del alumno que evalúa:		
Parámetro	Sí	No
Presenta la actividad en el tiempo establecido previamente		
El ejercicio se encuentra limpio y ordenado		
Clasifica las 17 fórmulas		
Clasifica correctamente todas las sustancias por la cantidad de elementos		
Clasifica correctamente los compuestos binarios (óxidos metálicos y no metálicos), hidruros, hidrácidos y sales binarias		
Clasifica correctamente los ácidos ternarios y los hidróxidos		
Clasifica correctamente los oxiácidos y las oxisales		

Anexo 13. Ejercicios de reforzamiento del aprendizaje de las nomenclaturas para compuestos inorgánicos

Fórmula	Nombre tradicional	Nombre IUPAC	Nombre Stock
NaCl			
NaOH			
HCl			
NaF			
TiO ₂			
H ₂ SO ₄ -			
H ₂ O ₂			
NaHCO ₃			
Ca(OH) ₂			
Mg(OH) ₂			
NH ₃			
FeO			
LiH			
SrH ₂			
HBr			
MgO			
FeSO ₄			

MgO ₂			
Fórmula	Nombre tradicional	Nombre IUPAC	Nombre Stock
HI			
SnCl ₂			
Sb ₂ O ₃			
AgI			
Cu ₂ S			
Pb ₃ N ₂			
PbH ₄			
FeAs			
Cr ₃ Sb ₂			
KClO ₃			
AgNO ₃			
HNO ₂			
Fe ₄ (SiO ₄) ₃			
Cu(CN) ₂			

Anexo 14. Rúbrica “Reglas de nomenclaturas para compuestos inorgánicos”

Rúbrica “Reglas de nomenclatura para compuestos inorgánicos”		Nombre del alumno:			
Grado y grupo:		Fecha de evaluación:			
CRITERIOS	NIVELES DE DESEMPEÑO Y PONDERACION			PUNTAJE OBTENIDO	OBSERVACIONES
	MAXIMO 36 PUNTOS				
	EXCELENTE 6 PUNTOS	REGULAR 4 PUNTOS	INSUFICIENTE 1 PUNTO		
Entrega de organizador (mapa conceptual o cuadro sinóptico)	Entrega en las fechas señaladas en la libreta de la asignatura	Entrega en las fechas señaladas, pero no en la libreta de la asignatura.	Entrega en tiempo posterior al señalado.		
Formato de la presentación	El organizador gráfico contiene todos los elementos que se especificaron previamente en la presentación “Nomenclatura de compuestos inorgánicos”	El organizador presenta solo algunos de los elementos solicitados previamente en la presentación “Nomenclatura de compuestos inorgánicos”.	Presenta la información en un organizador diferente al solicitado		
Nomenclaturas inorgánicas	Incluye las nomenclaturas “Stock, IUPAC y Tradicional” de acuerdo a los compuestos para los cuales se emplearon en la asignación de sus nombres	Incluye únicamente 2 de las 3 nomenclaturas solicitadas	El organizador solo considera las reglas de una de las 3 nomenclaturas solicitadas		
De la nomenclatura Tradicional	Incluye las reglas para nombrar hidrácidos y ácidos ternarios considerando el cambio en las terminaciones de acuerdo con lo contemplado en esta nomenclatura	Incluye las reglas para nombrar hidrácidos y ácidos ternarios, pero sin considerar el cambio en las terminaciones de los aniones.	Incluye las reglas para nombrar hidrácidos o ácidos ternarios o no considera el cambio de terminaciones para los diferentes aniones		
De la nomenclatura Stock	Incluye las reglas: Asignar número de oxidación de los átomos, considerar el tipo de compuesto que se quiere nombrar, indica que el número de oxidación que se coloca entre paréntesis es elemento que complementa la función química del compuesto y que este debe ser con números romanos.	Considera sólo algunas de las reglas para el uso de la nomenclatura Stock y su redacción es poco clara	Las reglas para el uso de nomenclatura Stock no tienen orden o no son claras		
De la nomenclatura IUPAC	Incluye las reglas: Asignar número de oxidación de los átomos, considerar el tipo de compuesto que se quiere nombrar, indica que la cantidad de átomos se exprese con prefijos de cantidad.	Considera sólo algunas de las reglas para el uso de la nomenclatura IUPAC y su redacción es poco clara	Las reglas para el uso de nomenclatura IUPAC no tienen orden o no son claras		

Anexo 15. "Aplicación de nomenclatura inorgánica"

Indicaciones: Nombra y formula los compuestos de la tabla. Recuerda que puedes nombrar utilizando la nomenclatura inorgánica que prefieras.

TABLA 1			
Fórmula	Nombre	Nombre	Fórmula
AlCl_3		Cloruro de magnesio	
BaCrO_4		Sulfito de plomo (II)	
CaCO_3		Ácido hipocloroso	
SnO_2		Triioduro de aluminio	
MgO		Ácido cianhídrico	
CF_4		Fosfato de aluminio	
CuBr_2		Fluoruro de níquel (II)	
As_2O_3		Peróxido de dihidrógeno	
CdBr_2		Yoduro de plata	
CoCl_2		Manganato de paladio (II)	
Al_2O_3		Trihidruro de escandio	
BaF_2		Ácido nítrico	
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$		Sulfato de calcio	
$\text{Sr}(\text{OH})_2$		Bromuro de cobre(I)	
P_2O_5		Óxido de cromo (VI)	

Na_2O_2		Selenuro de bario	
CuO		Silicato de plomo (II)	
BaCl_2		Cloruro de hidrógeno	
CdSO_4		Hipoclorito de sodio	
SnCl_2		Sulfato de cromo (III)	
Sb_2O_3		Nitrito de plomo (II)	
$\text{Au}(\text{OH})_3$		Trihidruo de zinc	

Adaptada de: http://ejercicios-fyq.com/Formulacion_Inorganica/3_ejercicios_de_formulacin_y_nomenclatura.html

Anexo 16. Autoevaluación de actividad “Algo más que nomenclatura inorgánica”

Lista de cotejo para “Autoevaluación de actividad Algo más que nomenclatura inorgánica”	Fecha de evaluación:	
Nombre del alumno:	Grado y grupo:	
Parámetro	Sí	No
Siguió puntualmente las indicaciones proporcionadas por el docente para la participación en la actividad		
Se dirigió con respeto a sus compañeros de equipo y aula durante las intervenciones		
Participó con su equipo en el desarrollo de actividad		
Sus participaciones le dieron a su equipo puntos		
Te gustaría realizar más actividades como esta para trabajar otros temas de la asignatura		
Esta actividad le permitió una mejor comprensión del tema “Nomenclatura inorgánica”		
Escribe un comentario en relación con las mejoras que realizarías a la actividad.		

Anexo 17. "Evaluación de la nomenclatura inorgánica Stock, IUPAC y Tradicional"



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



"2018. Año del Bicentenario del Natalicio de Ignacio Ramírez Calzada, El Nigromante"

CBT NEXTLALPAN

EVALUACION ESCRITA "NOMENCLATURA INORGÁNICA"

PROFA. LILIA AGUAYO VERGARA

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

TÉCNICO EN: _____

I. Considerando las reglas para asignar números de oxidación a los elementos en diferentes compuestos complementa la información que se requiere.

Compuesto: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$			
Elemento	Cantidad de átomos	Estado de oxidación	Cargas por elemento
SUMA TOTAL DE CARGAS			

Compuesto: H_2Pb			
Elemento	Cantidad de átomos	Estado de oxidación	Cargas por elemento
SUMA TOTAL DE CARGAS			

Compuesto: PbO			
Elemento	Cantidad de átomos	Estado de oxidación	Cargas por elemento
SUMA TOTAL DE CARGAS			

II. Completa la tabla siguiente colocando frente a cada compuesto su clasificación considerando el número de elementos que lo integran y su función química (óxido, hidruro, peróxido, oxisal, oxiácido, hidrácido ó sal binaria)

Fórmula del compuesto	Por el número de elementos es un compuesto	¿Qué función química tiene el compuesto?
NaCl		
H_2SO_4		
H_3PO_4		
HI		
ZnH		
KOH		
Na_2O_2		
BaCrO_4		
$\text{Sr}(\text{OH})_2$		
BaF_2		

III. Imagina que trabajas en el laboratorio de una industria donde se requiere la adquisición de sustancias químicas para la manufactura de los productos que ahí se fabrican, el personal de compras te muestra la relación que le entregaron para adquisición porque no le dan nombres sólo la fórmula de los compuestos, así que te solicita la apoyes con el nombre de cada uno de ellos utilizando la nomenclatura que prefieras.

Fórmula	Nombre del compuesto (Stock, IUPAC o Tradicional)
Fe_2O_3	
NaOH	
HBr	
CaCO_3	
H_2O_2	
Na_2SO_4	
KF	
MnI_5	
KMnO_4	

IV. Subraya la fórmula que corresponde al nombre del compuesto.

1. Carbonato de sodio

- a) NaHCO_3 b) Na_2CO_3 c) NaCO_3 d) CO_3^{2-}

2. Oxido de aluminio

- a) AlO_3 b) $\text{Al}_2(\text{OH})_3$ c) Al_2O_3 d) Al_2O_2

3. Tetrahidruro de plomo

- a) PbH b) Pb_2H_2 c) PbH_4 d) Pb_2H_4

4. Permanganato de sodio

- a) NaMnO_4 b) Na_2MnO_2 c) NaMnO_2 d) NaMn_2O_2

5. Ácido sulfúrico

- a) H_2SO_4 b) HSO_3 c) H_2S d) H_2S_2

6. Trihidróxido de dihierro

- a) FeOH b) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ c) $\text{Fe}_3(\text{OH})_2$ d) $\text{Fe}_2(\text{OH})_3$

7. Arsenuro de cromo (II)

- a) AsCr b) As_5Cr_2 c) Cr_2As_3 d) Cr_3As_2

Anexo 18. Estados de oxidación para los elementos representativos

Número y nombre de grupo	Último subnivel de configuración electrónica (s,p,d,f)	Cantidad de electrones en el último orbital	¿Cuántos electrones necesita para completar el último nivel de energía?	A estos elementos les es más fácil ganar electrones o perderlos para estabilizar su configuración ¿Cuántos necesita ganar o perder?	Por ello cuando establezca su carga su estado de oxidación es...
1: Metales alcalinos					
2: Metales alcalino térreos					
13: Térreos o familia del Boro					
14: Familia del carbono (carbonoides)					
15: Familia del nitrógeno (nitrogenoides)					
16: Familia del oxígeno (calcógeno)					
17: Halógenos					

Anexo 19. Características de participación del foro 1: “Estados de oxidación en compuestos inorgánicos” de la Estrategia para la Enseñanza de la Nomenclatura Inorgánica en la Educación Media Superior

Indicaciones: Una vez que has realizado los ejercicios para asignar estados de oxidación es importante que compartas con tus compañeros las dificultades que se te presentaron por lo que debes responder a la pregunta:

a) ¿Qué dificultades tuviste para la asignación de estados de oxidación a los diferentes elementos del ejercicio previo, ¿cuál y cómo resolviste la situación?,

Tu respuesta debe incluir las acciones o estrategias que utilizaste para resolver los posibles inconvenientes que se te presentaron, antes de responder analiza la evaluación de tu actividad previa y realiza una autocrítica a tu desempeño así podrás corroborar si la (s) estrategia (s) que seguiste te fueron útiles.

También debes leer los comentarios de 2 compañeros y dejarles alguna aportación en relación con la forma como ellos abordaron y solucionaron los problemas al momento de resolver el ejercicio.

Tu participación debe cumplir con las características de la siguiente lista de cotejo para ser considerada como satisfactoria.

Anexo 20. Lista de cotejo para evaluar los foros de la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan”

Lista de cotejo para evaluarlos foros de la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura inorgánica CBT Nextlalpan”		Fecha de evaluación:
Nombre del alumno:		Grado y grupo:
Parámetro	Cumple	No cumple
Realizó su aportación en las fechas específicas para esta actividad		
En su participación indica el ejercicio (s), la problemática y estrategia para resolver la situación		
Su participación es clara y coherente para permitir la comprensión de sus compañeros y facilitar la retroalimentación entre pares		
Las opiniones proporcionadas a sus compañeros se realizan con respeto		
Realiza por lo menos un comentario a dos compañeros diferentes		
Los comentarios a sus compañeros aportan solución a las dificultades presentadas por ellos		

Anexo 21 Foro: ¿Qué nomenclatura se te facilita más?

Indicaciones: Ahora deben compartir en este espacio seleccionando la opción "responder" ¿cuál nomenclatura se les facilita para asignar nombre a los diferentes compuestos inorgánicos? y ¿qué estrategia siguieron para utilizar correctamente las diferentes nomenclaturas? es importante que lean las aportaciones de sus compañeros pues seguramente algunas de sus ideas les pueden ser de utilidad para resolver las dudas que pudieran tener en relación con el tema. Les anexo la lista de cotejo con la que se valora esta actividad.

Anexo 22. Foro final: ¿Qué aprendí?

Saludos a todos, la forma de participar en este espacio es respondiendo las siguientes preguntas ¿qué aprendí? considera además de los contenidos académicos las experiencias de trabajar combinando el aula con espacios virtuales, ¿qué te gustó y no de trabajar este tema combinando el aula con espacios virtuales? ¿consideras que el interactuar constantemente con tus compañeros de aula para trabajar una temática te ayuda a su comprensión? ¿por qué?, finalmente te agradecería colocar algunas sugerencias para la mejora de esta comunidad de aprendizaje. Gracias.

Índice de tablas

Tabla	Página
Tabla 1. Comparativo entre sistemas y subsistemas de la materia de química en el nivel medio superior a partir de la implementación del MEPEO	19
Tabla 2. Reglas de nomenclatura Stock para compuestos inorgánicos	29
Tabla 3. Reglas de nomenclatura sistemática (IUPAC) para compuestos inorgánicos	31
Tabla 4. Prefijos y sufijos utilizados por la nomenclatura tradicional	33
Tabla 5. Reglas de nomenclatura tradicional para compuestos inorgánicos	33
Tabla 6. Datos sobre la evaluación individual de conocimientos previos que debe poseer el alumno. GRUPO TESTIGO	86
Tabla 7. Datos sobre la evaluación individual de conocimientos previos que debe poseer el alumno. GRUPO EXPERIMENTAL	87
Tabla 8. Datos individuales sobre la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO TESTIGO	90
Tabla 9. Datos individuales sobre la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO EXPERIMENTAL	91
Tabla 10. Datos sobre la evaluación por alumno de actividades que evidencian el aprendizaje de nomenclatura inorgánica, GRUPO TESTIGO	94
Tabla 11. Datos sobre la evaluación por alumno de actividades que evidencian el aprendizaje de nomenclatura inorgánica, GRUPO TESTIGO	94
Tabla 12. Datos de los promedios obtenidos por grupo de trabajo y momento de las estrategias descritas en los apartados 4.4.5 y 4.5.6	96
Tabla 13. Habilidades desarrolladas en el grupo testigo y experimental	100
Tabla 14. Tabla de contingencia para la contrastación de hipótesis utilizando X^2	101

Índice de figuras

Figura	Página
Figura 1. Estructura de la EMS en México de acuerdo con los núcleos que la caracterizan	12
Figura 2. Estructura de la EMS en México de acuerdo con las categorías que oferta el gobierno federal	13
Figura 3. Aprendizajes fundamentales para las ciencias experimentales de acuerdo con el MEPEO	17
Figura 4. Clasificación de compuestos inorgánicos por función química y cantidad de elementos	22
Figura 5. Pantalla de inicio y registro en plataforma Edmodo	51
Figura 6. Acceso a la plataforma Edmodo	52
Figura 7. Creación de grupo experimental en plataforma Edmodo	54
Figura 8. Registro de estudiantes a la plataforma Edmodo	55
Figura 9. Código de clase para integrarse a la comunidad de aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”	56
Figura 10. Secuencia para efectuar el registro en comunidad de aprendizaje “Nomenclatura de compuestos inorgánicos CBT Nextlalpan”	57

Índice de gráficas

Gráfica	Página
Gráfica 1. Evaluación individual de conocimientos previos que debe poseer el alumno. GRUPO TESTIGO	88
Gráfica 2. Evaluación individual de conocimientos previos que debe poseer el alumno. GRUPO EXPERIMENTAL	88
Gráfica 3. Evaluación individual de la enseñanza aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO TESTIGO	92
Gráfica 4. Evaluación individual de la enseñanza aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO EXPERIMENTAL	92
Gráfica 5. Evaluación individual de aplicación del aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO TESTIGO	95
Gráfica 6. Evaluación individual de aplicación del aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. GRUPO EXPERIMENTAL	95
Gráfica 7. Comparativo de promedios obtenidos por momentos de la secuencia, para el grupo testigo y experimental	96