



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

MESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

CAMPO DE CONOCIMIENTO: QUÍMICA

ANÁLISIS DE LA LÍNEA DEL TIEMPO DE NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, QUÍMICA

PRESENTA:

CARLOS MIGUEL CRESPO ORTIZ

TUTOR PRINCIPAL:

DR. EDUARDO ADOLFO OBAYA VALDIVIA

FES CUAUTITLÁN

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:

MTRA. ELVA MATÍNEZ HOLGUÍN

FES CUAUTITLÁN

DRA. MARÍA DEL ROSARIO MOYA HERNÁNDEZ

FES CUAUTITLÁN

DRA. YOLANDA MARINA VARGAS RODRÍGUEZ

FES CUAUTITLÁN

DR. CARLOS MAURICIO DE LA CRUZ CASTRO ACUÑA

FACULTAD DE QUÍMICA

CUAUTITLÁN ESTADO DE MÉXICO, OCTUBRE 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

*“Enseñar no es transferir conocimiento,
es crear la posibilidad de producirlo.
Quien enseña aprende al enseñar
y quien aprende enseña al aprender.”
Paulo Freire.*

DEDICATORIAS

*A mis Padres, Adela y Carlos, por todo lo bueno
que me han enseñado, por todo su apoyo,
amor, comprensión y firmeza en logro
de este éxito. Los amo inmensamente.*

*A mi tío José Luis, colega y padre
que siempre me impulsa a lo mejor,
mi desarrollo profesional e individual.*

AGRADECIMIENTOS

*A todos mis profesores de la MADEMS
por compartirme sus conocimientos
y hacerme ser un mejor docente.*

*A mis tutores de tesis:
Dr. Adolfo Obaya, Mtra. Elva Holguín,
Dra. Rosario Moya, Dra. Marina Vargas y
Dr. Carlos Mauricio Castro.
Por sus valiosos consejos y sugerencias
para mejorar este trabajo.*

*A mi maravillosa guía Judith M.P.
por enseñarme lo que Soy, la mejor maestra
de toda mi vida. La amo.*

Índice

1. INTRODUCCIÓN-----	5
2. MARCO DE REFERENCIA -----	8
2.1. PROBLEMÁTICA -----	8
2.2 OBJETIVOS-----	10
2.3. JUSTIFICACIÓN-----	11
2.4 LOS MODELOS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE -----	13
3. MARCO TEÓRICO-----	16
3.1. NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA EN EL BACHILLERATO -----	16
3.2. PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA -----	19
3.3. CONCEPCIONES ALTERNATIVAS DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA. -----	22
4. LA LÍNEA DEL TIEMPO DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA. -----	25
4.1. IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA. -----	25
4.2. REVISIÓN HISTÓRICA DEL DESARROLLO DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA -----	29
5. METODOLOGÍA -----	42
5.1. PLANTEAMIENTO DEL MÉTODO -----	42
5.2. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA -----	43
5.3. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA-----	44
5.4. APLICACIÓN DEL MÉTODO -----	45
5.5 MEDICIÓN-----	46
5.6. EVALUACIÓN -----	48
6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS -----	50
7. CONCLUSIONES-----	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.-----	77

ANEXOS-----	83
Anexo 1. Examen Diagnóstico. -----	83
Anexo 2. Estrategia didáctica. -----	85
Anexo 3. Examen Final. -----	110
Anexo 4. Actas de calificaciones. -----	112
Anexo 5. Programa de estudio de Química I del CCH. -----	119
Anexo 6. Programa de estudio de la SEP. -----	122
Anexo 7. Evidencias. -----	124

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los docentes de la educación media superior se han ido interesando en el análisis que hacen los estudiantes, en el entendimiento que tienen de los fenómenos que ocurren en la naturaleza antes y después que éstos reciban instrucción científica (Williams, 2009). En el caso del estudio de la Química, los alumnos que entran a la educación media superior presentan una serie de problemas, dado que en esta edad (15 – 17 años), su maduración e interés no están totalmente definidos, factor que desmerece el aprovechamiento escolar, ellos consideran a la Química como algo incomprensible, abstracto, con una falta total de relación con su entorno (De Morán, De Bullaude y De Zamora, 1995).

El profesor de ciencias que está comprometido con su función, se enfoca a buscar las vías óptimas para provocar el aprendizaje en el estudiante, aprendizaje que contenga contenidos, procedimientos, actitudes, valores, entendimiento de su entorno, etc. (Cantú, 1999). En Química, es básico que los estudiantes comprendan y apliquen correctamente el lenguaje químico (los símbolos, los nombres y fórmulas) de los diferentes compuestos inorgánicos, ya que su nomenclatura y simbología representan el lenguaje esencial con que se expresan estos compuestos y sus transformaciones.

Los estudiantes tienen una concepción del estudio de la Química en la que la mayoría dice que es aburrida, tediosa, confusa, difícil de entender y de aplicar; porque es un lenguaje nuevo, creen que es ajeno a ellos y por lo tanto no lo entienden (Mosquera y Mora, 2002, Muciño y Sámano, 2007, Díaz, Vargas y Pérez, 2009, Garzón, Neusa y Hernández, 2010). Analizando esta situación nos damos cuenta que estos estudiantes no entendieron correctamente lo que es y cómo hacer uso de la nomenclatura química (el lenguaje químico) ya que ésta la aprenden de una forma memorística, convirtiéndose así en una limitación para el aprendizaje de esta ciencia (Díaz, Vargas y Pérez, 2009).

En los últimos años se ha destacado el papel importante que juega el lenguaje en la enseñanza de las ciencias, no únicamente como medio de comunicación de las ideas, sino como una manera de interpretar y dar sentido a las experiencias. Podemos decir que en cierta forma “comprender una teoría es aprender un lenguaje” (Camaño, Mayos, Maestre y Ventura, 1983).

Al revisar parte de la historia de la Química a través del tiempo, podemos llegar a la comprensión de la evolución y transformación del lenguaje de la química y utilizando la línea del tiempo de la Nomenclatura Química Inorgánica (NQI), revisar los acontecimientos que llevaron a dicha evolución y transformación del lenguaje químico como si fuera un nuevo idioma para promover el estudio de la Química en los estudiantes de educación media superior.

Kevin C. de Berg (2012), presenta la siguiente cita de William James para argumentar que cualquier disciplina tratada históricamente se convierte en una parte de las humanidades; de lo contrario, sobre todo la química, se constituye en fórmulas y mediciones:

“William James dijo que cualquier tema, tratado históricamente, puede convertirse en una parte de las humanidades. Se le puede dar un valor humanista a casi cualquier cosa tratándolo históricamente. Geología, economía y mecánica son humanidades, cuando se enseñan en referencia a los logros sucesivos de los genios a los que estas ciencias deben su nacimiento. No enseñados así, la literatura sigue siendo gramática, el arte de un catálogo, la historia de una lista de fechas, y las ciencias naturales una hoja de fórmulas, pesos y medidas... La historia es tan abrumadora que creo que puede proporcionar, o comenzar a ofrecer, un antídoto contra algunos de los problemas que han afectado a nuestras instituciones educativas en los últimos años.”

A través del análisis de la línea del tiempo de la nomenclatura química inorgánica, se propone involucrar al estudiante en cada uno de los sucesos relevantes, haciendo énfasis en cómo los personajes de la ciencia desarrollaron su pensar para poder ver a la química a través de modelos, símbolos y representaciones; así como los estudiantes lo hacen para estar en comunicación en su entorno social. De una forma significativa (y no del todo memorística) hacerles ver a los estudiantes cómo el lenguaje químico a lo largo de esta línea del tiempo fue evolucionando de una forma lógica, y así ellos mismos entiendan este nuevo lenguaje.

Para hacer que la introducción de este nuevo lenguaje sea significativa para los estudiantes, se busca que ellos mismos, por medio de las estrategias didácticas propuestas, analicen los sucesos más relevantes de esta línea del tiempo y se llegue a la secuencia lógica de la evolución del lenguaje químico y se entienda la importancia de éste para el aprendizaje de la Química. De esta manera se empezará a tener otro punto de vista de la nomenclatura, como un lenguaje propio de la Química, y así llevar al estudiante al interés de estudiar la asignatura y a la comprensión de ésta.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. PROBLEMÁTICA

Conforme los alumnos avanzan en sus estudios, la percepción de la Química va cambiando, desde la secundaria en donde sólo la relacionan con usos negativos (Muciño y Sámano, 2007) como los alimentos chatarra y la guerra, hasta el nivel superior en donde los alumnos están convencidos de la utilidad de la Química. Es precisamente en el bachillerato en donde se hace la metamorfosis de los alumnos, en ella, la influencia del profesor en este nivel se considera crucial en la percepción de la Química que se conforma en ese nivel educativo, llegando a ser decisiva incluso en la toma de decisión en la carrera profesional del alumno. Por lo tanto, en el bachillerato enseñar Química no es sólo enseñar modelos atómicos, balanceo de ecuaciones o estequiometría, la influencia del profesor va más allá (Muciño y Sámano, 2007).

Para el estudio de la Química es indispensable que los estudiantes de educación media superior tengan el conocimiento del lenguaje de esta ciencia. Cuando la Nomenclatura Química Inorgánica (NQI) se hace objeto de trabajo en el aula persiste la tendencia de abordarla de manera lineal, repetitiva y memorística (Díaz, Vargas y Pérez, 2009).

A pesar del esfuerzo de utilizar un lenguaje preciso, el significado de algunos conceptos en el lenguaje común nos induce a veces a confusión (Camaño, Mayos, Maestre, Ventura, 1983). Los estudiantes al estudiar Química, no comprenden que el lenguaje utilizado para hablar de compuestos químicos es la nomenclatura, y que ésta constituye una herramienta de uso cotidiano entre los químicos, lo cual permite establecer la comunicación entre miembros de la misma área (Gómez, Morales y Reyes, 2008).

Existe una confusión del estudiante entre memorizar y comprender (Gómez, Morales y Reyes, 2008), ya que los estudiantes creyeron que recurriendo a la

memoria de corto plazo podrían aprender nomenclatura, puesto que es la salida pronta para un examen. Como lo mencionan estos autores los estudiantes no se sintieron involucrados en el aprendizaje del lenguaje químico porque no apreciaron su importancia.

A la hora de aplicar las reglas de la nomenclatura, algunos estudiantes no recurren a éstas porque no se les proporcionaron, porque no las recuerdan y porque no se preocuparon por retenerlas (Gómez, Morales y Reyes, 2008).

Gran parte de las denominaciones de los compuestos químicos empleados hoy día están constituidos por raíces, prefijos y sufijos que hacen referencia a la composición química y a las estructuras moleculares de éstos. En este sentido es necesario mencionar que, a causa de la variedad de criterios seguidos para nombrar las sustancias, ha surgido una problemática de carácter semántico (polisemia y sinonimia) generadas por la diversidad de criterios que se le asignaron a las sustancias para ser nombradas y las cuales son importantes conocer para analizar el carácter dinámico de su ciencia y desde el cual no se puede pretender generar un conocimiento concreto y acabado a la hora de hablar de una sistematización, y por el contrario, se debe generar una forma de representar una sustancia en particular sin generar problemas ni ambigüedades que se presumen para la comunicación científica (Garzón, Neusa y Hernández, 2010).

2.2 OBJETIVOS

Objetivo general:

Analizar el desarrollo histórico de la Nomenclatura Química Inorgánica, diseñando una estrategia didáctica que integre sucesos relevantes, simbología, conclusiones de los científicos y las reglas de nomenclatura para que los estudiantes comprendan la NQI y mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Objetivos particulares:

- 1) Elaborar material didáctico sobre el desarrollo histórico de la NQI
- 2) Diseñar una estrategia didáctica de las reglas de nomenclatura de los óxidos metálicos, óxidos no metálicos, ácidos y bases.
- 3) Elaboración de instrumentos de evaluación.
- 4) Evaluar el manejo de las reglas de Nomenclatura Química Inorgánica.
- 5) Comparar las calificaciones de diferentes semestres en relación a la comprensión de la NQI.

2.3. JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de la Química se halla en crisis a nivel mundial y esto no parece asociado a la disponibilidad de recursos de infraestructura, económicos o tecnológicos para la enseñanza, ya que en “países ricos” no se logra despertar el interés de los alumnos (Galagovsky, 2005).

El avance de la Química se logra por el trabajo serio y riguroso de los científicos y por su capacidad de transmitir y comunicar los resultados entre ellos y a toda la sociedad. Por ende, el lenguaje químico es un instrumento para pensar, crear y transmitir conceptos, tradiciones históricas, métodos y metas que trasciende los tipos de lenguaje del habla cotidiana (Lorenzo y Reverdito, 2004).

Galagovsky, (2005), comenta que la Química, como ninguna otra disciplina científica, comprende conceptos que son completamente abstractos, que sirven para interpretar las propiedades macroscópicas de los sistemas materiales y sus cambios. Así, para tener un buen aprendizaje en ésta ciencia, es necesario comprender correctamente la NQI. El no clarificar la NQI en el proceso de enseñanza – aprendizaje puede llevar a errores conceptuales de química fundamental (Williams, 2009).

Chamizo, Castillo y Pacheco, (2012), revisaron algunas publicaciones, en las que se discuten los contenidos básicos disciplinares para la enseñanza de la química en el bachillerato y en las universidades, se observó que carecen de contenidos que consideren explícitamente el estudio de la historia y la filosofía de la química. En ellas está ausente el estudio histórico-epistemológico de la construcción de los conocimientos científicos y tecnológicos, la dinámica de las comunidades de especialistas, y no se considera el contexto en que se dio el desarrollo científico y tecnológico. Estas temáticas permitirían proponer una didáctica específica para nuestra disciplina, la química, de manera que no deba subordinarse más a principios generales de disciplinas auxiliares.

Al analizar a través del tiempo la NQI, es posible guiar el aprendizaje de éstos conceptos de una manera más clara; la historia permite observar dos enfoques; uno teórico y otro empírico. El estudio de la historia de la terminología química inorgánica permite al maestro reflexionar la manera como se vincula la historia - epistémica de la ciencia dentro de los procesos que se llevan al aula para la enseñanza de una temática, posibilitando un aprendizaje significativo donde no se fragmente y parcele el contenido a razón de ajustarse a un programa que desconoce el proceso evolutivo de las ideas validando el saber a un contenido depurado que ofrece la salida científica (Garzón, Neusa y Hernández, 2010).

El especial interés de esta investigación es, por una parte, para fundamentar conceptualmente una interpretación histórica y epistemológica de la NQI que nos permita entender mejor cómo han cambiado las ideas sobre el lenguaje químico y la manera como la representamos simbólicamente desde sistemas teóricos coherentes, y por otra, para intentar fundamentar propuestas de enseñanza de la Nomenclatura Química Inorgánica que hagan conciencia de la multiplicidad de formas de representar las sustancias que se han presentado a lo largo de la historia, donde cabe considerar aquellos que desde nuestras posturas del sentido común podamos elaborar, y que conduzcan a consolidar una visión dinámica de la ciencia (elemento básico del conocimiento científico) y una comprensión reflexiva de la misma en el acto de su enseñanza y su aprendizaje (elemento básico del conocimiento científico escolar) (Mosquera y Mora, 2002).

Al utilizar la línea del tiempo de la nomenclatura química inorgánica, se revisa la evolución y transformación del lenguaje químico como si fuera un nuevo idioma para promover el estudio de la Química en los estudiantes del Bachillerato. La inclusión de la historia no significa la descripción de los hechos y las conclusiones, sino que se debe demostrar cómo los científicos llegaron a una conclusión y cuáles fueron las alternativas, esto es, la dinámica de los cambios científicos (Niaz, 2012).

2.4 LOS MODELOS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Como docente se desempeña una función esencial proporcionando un ambiente de aprendizaje adecuado, tomando en cuenta las estrategias metodológicas y los recursos didácticos que conduzcan al alumno a la construcción del conocimiento de la Nomenclatura Química Inorgánica (Valero y Mayora, 2009).

Cuando se desea hablar de la consolidación de la química indiscutiblemente se remonta a dos visiones de pensamientos: sustancialista (visión macroscópica) y atomista (visión microscópica) de la materia, ya que desde la antigüedad la búsqueda de respuestas a los fenómenos naturales que se observaban, brindaron herramientas para que se construyeran explicaciones propias surgiendo las primeras reflexiones centradas en la naturaleza (Garzón, Neusa y Hernández 2010).

En la orientación histórica, los textos, por ejemplo, presentan vidas y anécdotas de los científicos; se sitúan los temas de Estructura de la Materia en el contexto de la época en que los descubrimientos y las teorías se incorporaron al conocimiento científico. El atomismo griego, la teoría atómica de Dalton, Avogadro; el concepto de molécula y las teorías modernas a partir del descubrimiento de los rayos catódicos. Las ideas de cuantización se presentan en los textos de esa época desligadas del cuerpo de conocimiento de la química, que conserva una estructura descriptiva y un lenguaje que hoy llamaríamos poco preciso (Rius, 2009).

Teniendo en cuenta la importancia de la designación de sustancias inorgánicas en el lenguaje de la ciencia, en especial el de la química y partiendo de la tendencia que se tiene por abordar esta temática de manera lineal, repetitiva y memorística, en este trabajo se hace un análisis crítico del desarrollo histórico epistemológico de Nomenclatura Química Inorgánica bajo una estrategia historiográfica de modelos recurrentes.

Diversos autores han argumentado que la historia de la ciencia es inherentemente “centrada en el presente” asunto que de otra manera propuso hace años el filósofo francés G. Bachelard cuando introdujo el término “historia recurrente de la ciencia” como aquella que es continuamente contada a la luz del presente (Chamizo, 2005).

El objetivo de la historia recurrente no consiste en encontrar los conceptos que actualmente usamos en algún punto del pasado, sino el revelar el camino por el cual esos conceptos emergieron a partir de otros conceptos en una secuencia de correcciones y rectificaciones. Cuando un nuevo concepto “aparece” introduce una reorganización de la disciplina en la cual se incorpora y una evaluación del conocimiento previo con que esta contaba. Desde este punto de vista la ciencia se compromete periódicamente a evaluarse a sí misma, a reconocerse en su pasado. (Chamizo, 2005).

La propuesta de Toulmin, 1972 (citado en Chamizo, 2005), es más cercana a la reconstrucción racional que apela la historia recurrente:

“Las cuestiones de racionalidad conciernen precisamente no a las doctrinas intelectuales particulares que un hombre -o un grupo profesional- adopta en cualquier momento dado, sino a las condiciones y la manera en que está dispuesto a criticar y modificar esas doctrinas a medida que pasa el tiempo. La racionalidad de una ciencia no está encarnada en los sistemas teóricos corrientes en ella en momentos determinados, sino en sus procedimientos para llevar a cabo descubrimientos y cambios intelectuales a través del tiempo” (Chamizo, 2005).

La historia recurrente distingue entre “historia sancionada” (que se considera el doble de la historia tradicional) y “obsoleta” (que se dedica simplemente a describir los acontecimientos del pasado). Así la historia obsoleta es “la historia de los pensamientos que ya no pueden pensarse en la racionalidad del presente”, mientras que la historia sancionada es “la historia de los pensamientos que siguen

siendo actuales o que podrían hacerse actuales si se les evalúa según la ciencia de la actualidad” (Chamizo, 2005).

3. MARCO TEÓRICO

3.1. NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA EN EL BACHILLERATO

La Nomenclatura Química Inorgánica (NQI), es el lenguaje propio de la Química y es uno de los temas básicos y primordiales en el estudio de esta ciencia. Es esencial que los estudiantes del bachillerato que estudian Química, conozcan y aprendan su lenguaje, ya que sin este aprendizaje, es complicado el estudio de la misma.

La importancia del lenguaje (NQI) en la comprensión de la Química se ha puesto de manifiesto en muchos estudios. Blanco y Prieto (1996) indican que muchas de las bajas puntuaciones en exámenes de Química se deben a fallos en la comprensión del lenguaje [...] que a menudo afecta a los porcentajes de preguntas correctas.

La química es una mezcla de un mundo macro y microscópico que desde los procesos llevados al aula mediante el empleo de los textos, se generan dificultades conceptuales y epistemológicas sobre los conceptos que sustentan a una nomenclatura química, donde es preciso superar las dificultades para poder interpretar adecuadamente los fenómenos químicos desde las dos corrientes de pensamiento, haciendo que la enseñanza de la química integre aspectos teóricos y prácticos, que incorporen las dimensiones observables e inobservables de la materia, dado a través de un lenguaje simbólico (Garzón, Neusa y Hernández 2010).

Como docentes debemos recordar que el conocimiento no puede ser transferido intacto desde su mente a la del alumno, ya que éste debe «construir» su propia estructura cognoscitiva, en función de esquemas preexistentes. Por lo tanto, una de las tareas fundamentales del profesor es enseñar a aprender, fomentando en el estudiante la adquisición de hábitos de estudio, ayudándole a utilizar el material bibliográfico, planteando, como parte de su curso, problemas reales cuya

resolución exija al alumno obtener información y procesarla correctamente. (De Morán, De Bullaude y De Zamora, 1995).

Al enseñar NQI a los estudiantes de bachillerato, debemos considerar, que no es que ellos solo aprendan que la sal de cocina es cloruro de sodio, y dar por sentado que una persona conoce verdaderamente un hecho si todo lo que puede hacer es pronunciar un enunciado en pocos, limitados contextos.

Ciertamente lo que un químico sabe, cuando sabe que la sal de cocina es cloruro de sodio, es más de lo que un vendedor de autos sabe al respecto. Comprender la afirmación que la sal de cocina es cloruro de sodio implica saber sobre el sodio y sobre el cloro, pero también sobre el potasio y sobre el oxígeno, sobre la capacidad de combinación de los elementos, etcétera (Borsese, 2000).

No podemos poner un límite, de modo que comprender una afirmación implique comprender exactamente el hecho en aquel preciso nivel. El conocimiento de un hecho único no podría existir, porque el hecho por sí solo no podría ser utilizado y, en consecuencia, no podría ser comprendido. Lo que una persona puede usar de su información almacenada dependerá de los demás conocimientos que posee ya, es decir, de sus concepciones alternativas; de las cuales se hablará más adelante.

Es preciso enseñar a los estudiantes que el lenguaje químico tiene que proporcionar los nombres a los objetos, a los fenómenos y propiedades estudiados por la química. Al considerar la nomenclatura, podemos considerarla un subcódigo, sobre todo de carácter referencial, porque facilita a los químicos la posibilidad de hablar de los “objetos” de su disciplina (Borsese, 2000).

La introducción de este subcódigo se debe a Lavoisier, quien sustituyó los “términos insignificantes” de la alquimia –como “principio astringente”, “azúcar de saturno”, “mantequilla de arsénico”, “dragón amansado”–, por una terminología

coherente como la de los ácidos (sulfúrico, nítrico...) y de las sales (sulfato, sulfito, sulfuro, nitrato...).

Sin embargo, Lavoisier no inventó un lenguaje sino una terminología técnica, intentando introducir un léxico claro con una nomenclatura fuertemente estructurada gracias a un sistema unívoco de prefijos y sufijos que motivan todos los términos. En química, la formación de derivación de prefijos y sufijos tiene una importancia muy grande; en efecto, si hoy día quisiéramos definir cada sustancia química con diferentes definiciones, llegaríamos a más de un millón de términos.

Lorenzo y Farré, (2012), dicen que la química reúne una pluralidad de tradiciones que les permiten a los químicos llevar adelante su trabajo. Una de las más importantes, como ya se ha mencionado, es el uso de símbolos (NQI) para la comunicación de sus ideas, ya sea al planificar una investigación o al reflexionar sobre unos resultados, originando el lenguaje químico. Este lenguaje está constituido por un complejo sistema de representación en permanente interacción con los modelos teóricos de la química. Es un valioso instrumento para pensar, crear y explicar lo que ya se sabe, pero también es un sistema de recursos para la creación de nuevos significados debido a la inextricable relación entre los símbolos químicos para representar sustancias y las sustancias mismas.

3.2. PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

Por considerarse el lenguaje científico un objetivo primordial tanto del conocimiento científico como del conocimiento científico escolar, interesa conocer el tipo de representaciones simbólicas que sobre las fórmulas y su nombre se enseña y se aprende en la educación científica escolar ya que ello significa identificar las concepciones de partida que dan lugar y sentido a dichas representaciones (Mosquera y Mora, 2002).

El lenguaje es un sistema de recursos para construir significados que proporcionan una semántica como forma particular de crear similitudes y diferencias entre significados. Es necesario porque un concepto empieza a tener sentido cuando se puede relacionar con otros conceptos o ideas, es por esto que el lenguaje se constituye en factor fundamental para la comunicación entre individuos, en particular haciendo más expedita la comunicación entre personas pertenecientes a una misma comunidad científica (Díaz, Vargas y Pérez, 2009).

¿Cómo enseñamos nomenclatura?, según Gómez y otros (2008), algunos profesores acostumbran a enseñar como aprendieron, siguiendo un modelo didáctico tradicional. Otros se preocupan por aplicar las mejoras presentadas en libros de texto y en revistas dedicadas a la investigación sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de este tema.

Los obstáculos en el aprendizaje de la nomenclatura surgen por la forma en que se introduce el tema y la importancia que se le da, ya que en textos introductorios de Química, la nomenclatura aparece en los primeros cinco capítulos, con una serie de reglas y situaciones ajenas a los conceptos familiares, lo que puede apagar el entusiasmo del estudiante que intenta descubrir los secretos de las reacciones químicas. Si el foco de la Química General es mostrar: estructura atómica, enlaces moleculares, reacciones químicas y sus causas, los capítulos de

nomenclatura aparecen como intrusos, sin una conexión lógica (Gómez, Morales y Reyes, 2008).

Las dificultades se originan cuando el alumno busca seguir una lógica para saber cómo se llegó a determinadas conclusiones; sin embargo el profesor presenta tales conclusiones como definitivas, basadas en “todo el mundo dice que ésta es la verdad” (Gómez y otros, 2008). Ante tal disyuntiva los estudiantes tienen pocas alternativas y, en general, terminan memorizando el contenido.

En la enseñanza se hace uso de interminables tablas, fórmulas y en algunos casos reacciones químicas e ilustraciones que expresan un código que con mucha dificultad logran salir del texto. Este tipo de enseñanza trasmite un código inteligible para el aprendiz, no tiene significado al hecho de recrear en el aula un nombre que se representa bajo una fórmula, donde el maestro desconoce su funcionalidad y su notación simbólica como el resultado de una transformación de la realidad siendo este un proceso tan gráfico como lingüístico, el maestro deberá cuestionar *el por qué* representa la “fórmula química” para hacer del proceso de enseñanza – aprendizaje un espacio significativo para quien lo aprende (Garzón, Neusa y Hernández 2010).

A finales del siglo XVIII comienza a hacerse evidente la necesidad de comunicación de datos e ideas para asegurar la continuidad de los procesos encontrados exitosos y no invertir esfuerzos y recursos en aquellos problemas que ya hubieran sido resueltos por otros. Así, los químicos instituyeron diversos símbolos para referirse a objetos microscópicos como los átomos y las moléculas creando un verdadero sistema representacional (Lorenzo y Farré, 2012).

Los sistemas de representación químicos están basados en un pequeño repertorio de símbolos, fundamentalmente de dos tipos: por un lado, aquellos que representan a los átomos y, por otro, los que representan enlaces químicos. Las fórmulas químicas para representar sustancias son parte esencial de este

lenguaje. Debe quedar claro entonces que el grado de refinamiento de una fórmula química depende del refinamiento de las reglas sintácticas, basado en el trabajo experimental y la introducción de las leyes generales de la química y sus teorías. Por ello, el uso de un tipo particular de fórmulas condiciona el tipo de análisis que puede hacerse, ya que cada tipo de representación conlleva una información diferente (Lorenzo y Farré, 2012).

La visión epistemológica viene dada porque el modo como se representan los conceptos en ciencias, evidencia el carácter evolutivo del pensamiento sobre ellos. Por tanto, cuando se desarrollan determinados contenidos se emplea un lenguaje especificado por el modelo teórico que explícita o implícitamente se adopta. Por eso, revisar el camino recorrido para representar a los compuestos químicos inorgánicos, permite revelar las diferentes teorías que pugnaron por dar las mejores explicaciones, las marchas y contramarchas en la construcción del conocimiento científico, y tal vez echar luz sobre ciertas dificultades que poseen los estudiantes para su aprendizaje (Lorenzo y Farré, 2012).

3.3. CONCEPCIONES ALTERNATIVAS DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA.

Los estudiantes construyen sus ideas, sus representaciones de la realidad a partir de sus propios referentes, su medio ambiente y su “lógica” cercana al sentido común, accediendo a patrones de aprendizaje que a veces son distintos de los del profesor y de los de la ciencia. Estas ideas se conocen como "ideas previas" o “concepciones alternativas” y aparecen abundantemente en el aprendizaje de las ciencias y algunas de ellas constituyen verdaderos obstáculos que impiden la comprensión de la nomenclatura (Gómez, Morales y Reyes, 2008).

Según los estudios de Gómez y otros (2008), los obstáculos detectados que dificultan el aprendizaje del tema nomenclatura química son básicamente:

- Confusión de las reglas, aprendizaje memorístico sin comprensión y, por tanto, a corto plazo.
- Irreflexión sobre lo que se aprende y permanencia en el mismo sistema de aprendizaje (no estar consciente de lo que se aprende y no querer cambiar la forma de estudiar).
- Aislamiento de los conceptos estudiados en distintos capítulos.
- El mito de la dificultad del estudio de la nomenclatura.

Desde el punto de vista del conocimiento pedagógico del contenido, se observa que un número importante de alumnos no alcanzaron el aprendizaje deseado porque:

- El tema impartido fue aislado del contexto y el alumno no pudo relacionarlo con su medio y sus intereses.
- En secundaria y posiblemente a nivel medio superior, el alumno no comprende las razones de un lenguaje especial, puesto que no conoce la amplia gama de los compuestos químicos y la necesidad de ese lenguaje.
- Se evalúan los exámenes por las respuestas correctas, y no se consideran las razones por las que el alumno llega a una determinada conclusión.

- Los estudiantes consideran que es poco importante relacionar de manera lógica las estructuras conceptuales de las teorías químicas con las representaciones simbólicas en la química, pues aprendiendo repetitivamente técnicas de terminología química y de representaciones simbólicas, es suficiente para aprobar estos temas en un curso de química (Mosquera y Mora, 2002).
- Para los estudiantes las fórmulas no son más que un símbolo ininteligible que difícilmente puede integrarse al contexto debido a la forma de presentación y difusión que se emplea para referirse a la nomenclatura química.

Cuando la nomenclatura forma parte de un solo capítulo, como en la mayoría de los libros de textos y planes de estudio, es más difícil relacionarla con el contexto y el enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad), por lo que el alumno no logra comprender cuál es la importancia del tema y si la requiere aprender. Los obstáculos detectados no parecen ser exclusivos del estudio de la nomenclatura, posiblemente se podrían detectar en otros temas, aunque los problemas de aprendizaje parecen ser más agudos con la nomenclatura porque se les obligó a estudiarla en secundaria, cuando pocos estudiantes podían comprender su sentido y razón de ser (Gómez, Morales y Reyes, 2008).

En libros de texto, la terminología química (comúnmente acuñada en un capítulo de nomenclatura química) no se relaciona en ningún momento con los avances que sobre teorías atómicas se iban presentando tanto en la química como en la física. La terminología se presenta como grandes trozos que a lo único que conducen es a una enseñanza claramente marcada por la transmisión verbal y en consecuencia, a un aprendizaje de tipo memorístico. Continúa sin resaltarse el hecho que la terminología asumida para elementos y compuestos se muestra casi sin alteraciones a pesar de los cambios que ha sufrido la química especialmente en los dos últimos siglos (Mosquera y Mora, 2002).

Los libros de texto no explicitan la idea de representación simbólica y de terminología química como el resultado del consenso de las comunidades científicas apoyados en fundamentos teóricos temporalmente aceptados. Por el contrario, generan la idea que las representaciones de las características y de las propiedades de los átomos y las moléculas, y las de los símbolos y las fórmulas que representan elementos y compuestos son hechos fijos, descubiertos a partir de una realidad prefijada mediante la observación cuidadosa de unos cuantos científicos y que por tanto poseen carácter de verdad absoluta (Mosquera y Mora, 2002).

El hecho de concebir la nomenclatura como una necesidad ajena al hombre, que responde a “caprichos” que desvirtúa su esencia, genera un reduccionismo frente a los contenidos que se propone, pues, la terminología es inherente al sujeto donde su interacción con el contexto lo lleva a determinar juicios que se relacionan con un fenómeno. A esta instancia la comunicación comienza a jugar un papel indispensable y el deseo de transmitir la experiencia se convierte en una condición ineludible, razón por la cual se habla de una Nomenclatura Química Inorgánica (Garzón, Neusa y Hernández 2010).

4. LA LÍNEA DEL TIEMPO DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA.

4.1. IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA.

En los últimos años se ha destacado el papel importante que juega el lenguaje en la enseñanza de las ciencias, no únicamente como medio de comunicación de las ideas, sino como una manera de interpretar y dar sentido a las experiencias. Podemos decir que en cierta forma comprender una teoría es aprender un lenguaje (Camaño, Mayos, Maestre y Ventura, 1983).

La historia de las ciencias puede mostrar en detalle algunos de los momentos de transformación profunda de una ciencia e indicar cuáles fueron las relaciones sociales, económicas y políticas que entraron en juego, cuáles fueron las resistencias a la transformación y qué sectores trataron de impedir el cambio. Ese análisis puede dar las herramientas conceptuales para que los alumnos comprendan la situación actual de la ciencia, su ideología dominante y los sectores que la controlan y que se benefician con los resultados de la actividad científica (Gagliardi y Giordan, 1986). Si los estudiantes aprenden algo de historia de la ciencia, esto los puede llevar al entendimiento de la ciencia escolar (Garritz, 2005).

Reinmuth en 1932, editor de la revista *Journal of Chemical Education* hizo énfasis en que es mucho más importante hacerle ver a los estudiantes que las leyes y teorías científicas no surgen de los cerebros de los genios como un producto acabado y, por lo tanto, no hace falta que los estudiantes memoricen las conclusiones (Niaz, 2012).

El desarrollo histórico de la ciencia parece tener relación con el psicogenético de los estudiantes. Y, por tanto, que conocer ese desarrollo histórico nos puede dar luz sobre lo que pasa en la mente de algunos de nuestros alumnos (menciona Garritz, 2005, sobre las conclusiones a las que llegó Piaget junto con Rolando García en 1982).

Garzón y otros (2010), en su estudio de la historia de la NQI, hacen un acertado análisis sobre la importancia de conocer los orígenes del lenguaje químico, mencionan que con el paso del tiempo la proliferación de sustancias ha estado acompañada con la aparición de numerosos métodos y reglas de nomenclatura, especialmente adaptados a los diferentes tipos de compuestos; de esta manera, el rápido crecimiento de la ciencia ha obligado a los científicos a acuñar neologismos que facilitarían la adaptación a muchas lenguas y que ha permitido la creación de un lenguaje científico internacional.

Un estudio a los orígenes del vocabulario químico permite identificar las principales razones por las que la terminología química presenta problemas semánticos que han sufrido los términos a lo largo del tiempo. Lo que supondría la determinación de acuerdos internacionales respecto al uso de una terminología química como lo fue el surgimiento de la unión internacional de química pura y aplicada (IUPAC) que ha intentado establecer una normalización para la denominación sistemática de las sustancias inorgánicas. Es así como el papel de la sistematización de la terminología química, es el resultado directo de la progresiva consolidación de la química como disciplina científica (Garzón, Neusa y Hernández, 2010).

Gracias a la necesidad de una normalización de las prácticas químicas, la IUPAC, intenta generar una nomenclatura “lógica y congruente” al contexto de manera que facilita la identificación de cualquier compuesto, estableciendo reglas “claras” para la denominación de un compuesto químico. Así la terminología química, por ser el resultado de un largo proceso histórico y por contener numerosas referencias a las épocas, culturas y lenguas que han contribuido a su constitución, es un excelente instrumento de estudio que contribuirá a superar algunas imágenes simplistas y equivocadas de la ciencia que subsisten en la mente de muchas personas interesadas por el tema en cuestión.

Hoy resulta mucho más interesante mostrar los principios en los que se fundamentan tales reglas y métodos de nomenclatura, analizar su carácter dinámico mediante el estudio de su origen y de los constantes cambios a los que han estado sometidas, así como indagar la razón de su existencia, reflexionando acerca de la función que desempeña el lenguaje en la actividad científica. La reducción del estudio de la terminología química al aprendizaje memorístico de una selección arbitraria de reglas de nomenclatura y a su aplicación mecánica a interminables listas de ejemplos de sustancias supone desperdiciar la enorme riqueza didáctica que ofrece este capítulo central de la enseñanza de la química (Gracia y Bertomeu, 1998).

Un profesor de ciencias instruido en historia y filosofía puede ayudar a los estudiantes a entender cómo la ciencia capta, y no capta, el mundo real, subjetivo, vivo. Es más común dejar al estudiante con la desgraciada alternativa de rechazar su propio mundo como una fantasía (Matthews, 1994).

Un argumento a favor de la Historia de la Ciencia que presenta Matthews, (1994) es que produce una enseñanza mejor (más coherente, estimulante, crítica, humana, etc.). Este argumento utilitario no es el único; otro puede ser que los profesores adquieran un conocimiento crítico (conocimiento significativo histórico y filosófico) de su asignatura con independencia de que este conocimiento sea utilizado pedagógicamente: hay algo más, para el profesor, que hacer frente a la clase.

La historia en general y la de la química en particular nos ha enseñado que las que fueron respuestas correctas para preguntas de su tiempo, años después fueron consideradas erróneas. Los héroes se convirtieron en villanos y viceversa. No hay verdades absolutas: “La ciencia es más un viaje que un destino – Einstein” (Chamizo, en Garritz, 2005).

La defensa de la importancia de la Historia de la ciencia para los profesores de ciencias no es nueva. Las páginas iniciales de un texto de 1929, para profesores de ciencias, describe al profesor con éxito como aquél que: *“sabe su propia asignatura [...] está ampliamente instruido en otras ramas de la ciencia [...] sabe cómo enseñar [...] es capaz de expresarse con lucidez [...] es hábil manipulando [...] tiene recursos tanto para las demostraciones teóricas como para el laboratorio [...] es un lógico [...] es algo filósofo [...] es tan buen historiador que puede sentarse con un grupo de alumnos y hablarles de las ecuaciones, la vida y los trabajos personales de genios tales como Galileo, Newton, Faraday y Darwin”* (citado en Matthews 1994, p. 266).

En la actual enseñanza de la química, la historia juega un papel fundamental. Nosotros, como profesores de historia, debemos ser conscientes de esto cuando enseñamos química. (Niaz, 2012; Chamizo, Castillo y Pacheco, 2012).

4.2. REVISIÓN HISTÓRICA DEL DESARROLLO DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

En este apartado se muestra la investigación y análisis que se realizó a la historia de la Nomenclatura Química Inorgánica consultando a varios autores que estudiaron el desarrollo histórico de la misma, tales como, Bermejo, (2008); Díaz, Vargas y Pérez, (2009); García y Bertomeu (1998); Garzón, Neusa y Hernández (2010);

La terminología química inorgánica (nomenclatura) y su lenguaje se encuentra ligado al desarrollo del ser humano gracias a diversos aportes dados a través de la historia. Dentro de ellas se destaca la civilización egipcia, china y mesopotámica donde el límite entre el mundo real y la magia era confuso; el desarrollo de la alquimia que combina los planteamientos químicos y médicos; las ideas de Lavoisier, Dalton y Berzeliuz para la consolidación de una nomenclatura química inorgánica; y la IUPAC que unifica la terminología mediante reglas.

Las antiguas civilizaciones dedicaron el estudio de la materia al perfeccionamiento de técnicas como alfarería, cerámica, metalurgia y minería permitiendo al hombre establecer las primeras conjeturas que responden a inquietudes como: ¿Qué es la materia? ¿Que constituye la materia? o ¿Puede la materia dividirse en partículas muy pequeñas? dando paso al reconocimiento de algunos metales, de esta forma la terminología que se empleaba para designar e identificar una sustancia está dada bajo su origen, cualidad y localización, al tiempo de ser el lenguaje un sistema complejo enteramente figurado, simbólico y fonético basado en una actividad de carácter técnico y mágico desde la corriente teleológica y cosmológica que se promulga para la época.

En Egipto se conoció el oro y la plata debido a su alto grado de utilidad para embellecer los templos, palacios y tumbas de las clases más altas que constituían el poder, así como el uso de adornos y bordados que se hacían a los sacerdotes para la decoración de su cuerpo y sus vestidos como los creados al sacerdote

levita Aarón hermano de Moisés perteneciente al clero que era la clase social más alta de la época. Estos metales se obtenían por el proceso de levigación que consistía en pulverizar la roca para un posterior lavado en artesas de madera, finalmente se trataba con esponjas las cuales se quedaban adheridas a este recipiente formándose una lámina del metal oro que causaba gran admiración debido al color atractivo que poseía.

Para el año 2.500 a.C. el oro fue llamado “*NUB*” nombre que adquirió porque era explotado de la Nubia, región que queda al sur de Egipto, según su origen se conocían dos clases de oro, el que provenía de las montañas llamado “*NUB – EN – SET*” y el que provenía de los ríos llamado “*NUB – EN – MU*”, por el contrario la plata era llamada “*ELEKTRON*”, además existía otro metal muy conocido el cual se observaba cuando se utilizaba el oro que contenía proporciones altas de plata, por lo tanto se obtenía un metal de color blanco llamado “*ASEM*” o “*ELECTRUM*” nombre otorgado por otras civilizaciones de Grecia, en donde además los metales como el cobre, estaño, hierro, plata y oro eran usados en la fabricación de vasos, trípodes y vasijas empleados para satisfacer las necesidades de las clases sociales más bajas y los lujos de la nobleza y el clero.

De la misma manera en el año 2.500 a.C. las dinastías egipcias III y VI conocieron otros metales como el cobre al cual se le denominó “*CHOMT*” nombre que correspondería a las aleaciones de este metal, sin embargo en las épocas primitivas lo llamaron “*KALKOS*” y “*AES CHYPRIUM*” nombre que se le otorgó por encontrarse en la isla Chipre o “*OPERET*” debido al color que presentaba, pues esta palabra deriva de la palabra *aphar*, que significa tierra rosada.

Por otro lado Díaz, (2009) sostiene que la civilización egipcia le otorgó nombres como “*CHOMT*” y después se le conoció como “*MEN*”, “*TEHSEL*”, “*OPHERET*”, “*OPERET*” y “*BAEN – PET*” que significa hierro del cielo debido a su origen meteórico obtenido a partir de la fundición de minerales como limonita y magnetita.

De esta forma la terminología que se empleaba para designar e identificar una sustancia está dada bajo su origen, cualidad y localización, al tiempo de ser el lenguaje un sistema complejo enteramente figurado, simbólico y fonético basado en una actividad de carácter técnico y mágico desde la corriente teleológica y cosmológica que se promulga para la época.

En este sentido las corrientes teleológicas y cosmológicas de la ciencia se mantuvieron hasta el siglo VI a.C., y sólo hasta el surgimiento de un movimiento intelectual en Grecia, dado por los filósofos quienes razonaron sobre el mundo y la naturaleza de la materia surge las bases del paradigma griego con las primeras conjeturas dadas al elemento y compuesto. Es así, como la civilización griega establece sus propios postulados frente al hecho de identificar y nombrar las sustancias atravesada por dos corrientes de pensamiento, la Sustancialista (espiritualista - materialista) y Atomista que determinarían los criterios de una representación lingüística y simbólica de las mismas.

La corriente materialista surge en Jonia que representa el primer intento conocido de brindar una descripción del universo sin recurrir a fuerzas superiores en donde surge una lista de símbolos para sustancias químicas y palabras técnicas, de ahí la existencia del Código Marcianus (Figura 1).

⚡	Χαλκανθος	(Sulfato de Cobre)
	λιθος	(Piedra)
⊙	ΚΛΝΝΑΒΑΡΛΣ	(Cinabrio)
⚡	ωχρα	(Ocre)
Δ	Σανδαραχη	(Arsénico Rojo)
N ⁺ Θ	Νιτρον	(Nitro)
K ⁻ Δ	Καδμια	(Cadmio)
M̂	Μαγνησια	(Magnesia)
⚡	αλας	(Sal)
M̂M̂	ΑΜΟΝΙΑΚΟΝ	(Amoniaco)

Figura 1. Algunas representaciones del Código Marcianus, (Díaz, y otros, 2009)

En la corriente atomista creían que las sustancias estaban formadas por las distintas combinaciones de elementos en diferentes proporciones, y a partir de esta idea se sientan los cimientos de una hipótesis atómica que marcaría la forma de nombrarlas según los planteamientos dados por Leucipo y Demócrito basados en un atomismo mecanicista de concepción materialista que intenta explicar los fenómenos naturales.

La coexistencia de dos visiones la Sustancialista que es promulgada por Aristóteles (idea que decía que la materia estaba constituida por cinco elementos tales como: el metal, la madera, la tierra, el agua y el fuego) y la Atomista por Leucipo y Demócrito que denotan una clara yuxtaposición de paradigmas en un momento de evolución histórica y epistemológica que conformarán la base para el desarrollo y la formulación de nuevas teorías que hablarán de la química como una ciencia. De igual manera se enmarcaban en un contexto teórico diferente a los postulados de corte espiritualista establecidos por las civilizaciones egipcia, china y mesopotámica, reflejando un primer intento en los griegos de describir el universo sin recurrir a fuerzas superiores, tomando como base la razón y de dar paso al libre pensamiento.

La cultura babilónica perteneciente a Mesopotamia, pudo observar el cosmos relacionándolo con la humanidad a partir del horóscopo, de esto se decía que todo en la tierra estaba regido por los cinco planetas (Figura 2), el sol y la luna incluidos los metales que eran importantes en el común de la humanidad y se relacionaban además con los días de la semana, sin embargo al adicionar a las diferentes formas un rasgo en particular se podían presentar diferentes sustancias, así por ejemplo al adicionarle tres líneas cortas a la parte cónica del símbolo oro se representaba la limadura de oro, diferente de cómo se presentaba la limadura de plata debido a que las líneas largas cubrían la luna que representaba la plata. Un rectángulo en la parte inferior de los símbolos de estos metales representaba las hojas de los mismos.

METAL	PLANETA	SIMBOLO
Oro	Sol	
Plata	Luna	
Hierro	Marte	
Cobre	Venus	
Plomo	Saturno	
Estaño	Jupiter	
Mercurio	Mercurio	

Figura 2. Símbolos alquimistas para los metales (Díaz, y otros, 2009)

En la edad media occidental se desarrolló la Alquimia, una práctica protocientífica que combina aspectos de la química y la medicina entre otras, que permitiría desarrollar técnicas experimentales y un lenguaje simbólico y metafórico lleno de alegorías que se mantuvo a lo largo de muchos siglos. La particularidad del lenguaje relacionaba las cualidades observables de la sustancia las cuales se escondían detrás de un código oculto.

Para los alquimistas, su objetivo principal era el de transmutar los cuatro metales viles o bajos: cobre, hierro, plomo y estaño en metales nobles: oro y plata, para esto se utilizaba el plomo fundido y ennegrecido, sin embargo este fue sustituido por el mercurio fluido a temperatura ambiente. Para poder transmutar estos elementos era necesaria la presencia de la “piedra filosofal” o “elixir de la vida” el cual debía eliminar las enfermedades, devolver la juventud, prolongar la vida e incluso asegurar la inmortalidad; y en presencia necesariamente de un disolvente simbolizado en varias ocasiones con un dragón.

La particularidad de estos alquimistas al escribir en un lenguaje claro era de gran relevancia en la época, sin embargo la tendencia a ocultar la ciencia en la que

ellos participaban conllevó a que sus publicaciones y prácticas tuvieran un lenguaje ocultista en cuanto al nombramiento de las sustancias, debido a esto algunas sustancias y elementos cambiaron sus nombres, generando que la sociedad ignorara este lenguaje, desconocimiento que forjaría un atraso cultural. A partir de esto se dice que los alquimistas mostraban una posición positivista al creer que eran los poseedores de la verdad absoluta, por lo tanto decidieron utilizar una nueva simbología, en donde se propagaba la confusión y el misterio haciendo que la alquimia no tuviera un progreso rápido y avanzado, pero constituyendo el primer paso para la consolidación de un lenguaje propio de la química.

En el siglo XV el continente Europeo se caracterizaba por el alto índice de mortalidad a causa de las malas condiciones sanitarias de la época, debido a que la medicina estaba poco desarrollada y la higiene era casi nula se desarrollaron enfermedades como la peste, la lepra, el tifus y la sífilis traída por los mercenarios desde Italia. Para esta época Paracelsus (1493 – 1541) fundador de la iatroquímica (rama de la química y la medicina) preparó el “ALCAHEST”, un remedio casero que según él era capaz de curar todas las enfermedades entre ellas la sífilis que según Paracelsus debía ser curada por los “ALCAHEST” específicos. Por otro lado Paracelsus logra hacer la diferenciación entre alumbres y “VITRIOLOS” que se denominaban igual en aquella época, además fue el primero en introducir el término “alcohol”, correspondiente a la sustancia denominada “ESPIRITU DE VINO”.

Un seguidor de Paracelsus e iatroquímico fue Van Helmont (1577 – 1614) o también llamado “filósofo del fuego”, quien introdujo la palabra “GAS” del latín Chaos, (carente de forma). Al calentar 28 Kg. de carbón vegetal y luego al quedar expuesto al aire el carbón quedó reducido a 2.2 Kg. de cenizas, el resto había desaparecido en forma de gas “gas carbónico”, al que llamo “ESPIRITU SILVESTRE”.

De otro lado uno de los aportes que realizó Glauber (1604 – 1670), a la nomenclatura química fue la distinción que hizo entre los ácidos sulfuroso “*SPIRITUS VOLATILIS VITRIOLI*” y ácido sulfúrico “*OLEUM ACIDUM VITRIOLI*”. Preparó el ácido nítrico “*SPIRITUS NITRI*” y el “*ACIDO MURIATICO*” (ácido clorhídrico) o “*SPIRITUS SALIS*”.

La edad moderna acaba con el paradigma de la magia natural (visión espiritualista) y hace de la experimentación un nuevo método. Bacon y Descartes se desprenden del sistema aristotélico y proponen un nuevo método que rescata: la inducción a partir de un fenómeno, la deducción a partir de unas ideas claras y distintas, y la contradicción con los fenómenos para ajustar las leyes que muestran su funcionamiento, donde la química moderna nace con las operaciones. Para esta época lo que hasta entonces era considerado una práctica artesanal se convertía en una ciencia que paulatinamente establecía principios de sus propias tradiciones, una terminología y un lenguaje basado en la composición que daba razón de un cambio de paradigma que vendrá con la revolución científica.

La capacidad que tenía un cuerpo para arder se debía, según esta teoría a la existencia en su composición de una determinada y específica sustancia llamada flogisto. De acuerdo con la doctrina del químico y médico Alemán Stahl (1660 – 1743), si una sustancia ardía o algún metal se calcinaba se producía flogisto. Stahl explicó la combustión del azufre y su recuperación después de tratarlo con “*SAL DE TARTARO*” (carbonato potásico):

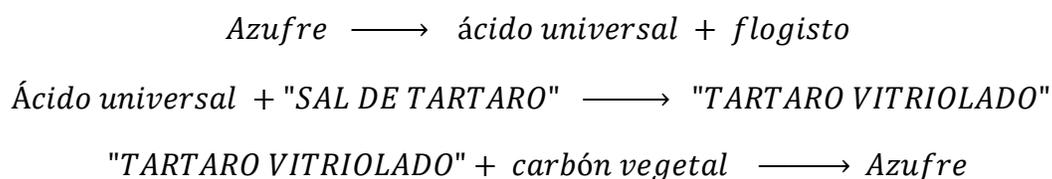


Figura 3. Combustión y recuperación de azufre (Díaz, y otros, 2009).

Por su parte Joseph Black (1728 – 1799) reconoció la existencia de un gas en algunos minerales hoy conocidos como carbonatos que se desprendía de ellos por calentamiento y cuyas propiedades eran distintas a las del aire común a la que le dio el nombre de “*AIRE FIJADO*” por ser fijado por la cal, actualmente este aire es conocido como dióxido de carbono.

Black considera el cloro como uno de los cuerpos más notables de la química, en 1774 Mr. Scheele (1742 1786) le da el nombre de “*ACIDO MURIATICO DESFLOGISTICADO*”, cuando Black le añadió oxígeno al “*ÁCIDO MURIÁTICO*” y al observar cambios de aspecto y propiedades lo llama “*ÁCIDO OXIMURIATICO*”.

Más adelante, Geoffroy (1672 – 1731) retoma el simbolismo alquimista (Figura 3) representando los ácidos y las bases, aunque con algunas adiciones.

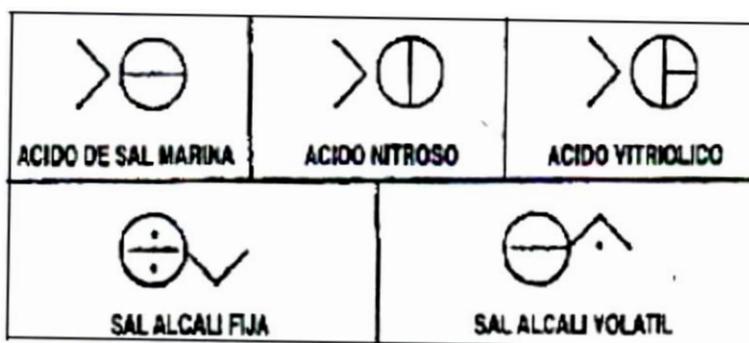


Figura 4. Símbolos de Geoffroy para ácidos y bases (Díaz, y otros, 2009)

Los símbolos de Geoffroy sirvieron de inspiración para muchos trabajos como el realizado por Bergman (1734 – 1784), que retoma algunos de sus símbolos y reconoce en 1775 el carácter ácido de una disolución de gas carbónico, además tiene del aire una concepción exacta al considerarlo una mezcla de tres fluidos, el “*ACIDO AEREO*” (gas carbónico), el “*AIRE VICIADO*” (nitrógeno) y el “*AIRE PURO*” (oxígeno). Además a Bergman se le debe el inicio del simbolismo químico especialmente para representar ácidos y álcalis. Tomando viejos símbolos alquímicos, añade una \oplus para significar ácido; el símbolo Ψ para sales de los metales (óxidos) ; para los álcalis \ominus ; el “*AIRE FLOGISTICADO*” (oxígeno), se

representa por el símbolo \triangleleft (Díaz, 1981). Los trabajos de Bergman fueron de gran importancia para la creación de una nueva terminología química basada en la visión moderna de la composición.

En 1774 Priestley comunicó a Lavoisier que había recogido una nueva clase de aire al calentar la “*CAL ROJA DE MERCURIO*”, este aire favorecía más la combustión que el aire común. Comunicó sus resultados hasta un año después, y dio al nuevo aire el nombre de “*AIRE DESFLOGISTCADO*” u oxígeno.

Para el siglo XVIII surge la revolución química bajo la necesidad de una "uniformidad en el lenguaje" que permitiera a cualquier lengua "apropiar" un sistema, como una manera de hacer posible "la comunicación", a razón de que el lenguaje era bastante confuso, esotérico y pintoresco, en este sentido emerge una nomenclatura que explica la importancia y el alcance de los cambios introducidos en la química estableciéndose como una disciplina auténticamente moderna, provista de un método y una terminología donde se hizo visible el paso de la alquimia a la química. Para esta instancia se establecen las bases de la química moderna y su lenguaje, una terminología que acabó con la proliferación de términos derivados de la mitología e idiosincrasia de algunos pueblos.

En el siglo XVIII Lavoisier (1743 – 1794) ataca los constructos del flogisto sin contemplaciones, tras encontrar varias dificultades en esta teoría como la explicación poco satisfactoria que tenían los seguidores del flogisto al afirmar que cuando un metal se calcinaba perdía su flogisto y la cal que quedaba pesaba más que el metal original, algo muy contradictorio que un cuerpo gane peso por la pérdida de parte de su composición. De manera que una vez excluida la idea del flogisto, Lavoisier produce una verdadera revolución química. Guyton, Berthollet, Fourcroy, G Monge, A. Seguin y N. L. Vauquelin se unieron a las ideas de Lavoisier y decidieron vincularse a la revista *Annals de Chimien* fundada por Lavoisier y su joven discípulo Pierre Adet (1763 – 1834), en el año 1789.

La gran preocupación que tenía Lavoisier y sus seguidores era que hasta ahora el lenguaje de los químicos había llegado a ser bastante confuso y pintoresco, debido a la ausencia de unas normas mínimas adoptadas, así nombres como “ACEITE DE VITRIOLO”, “CREMA DE TARTARO”, “MANTECA DE ANTIMONIO”, “AZAFRÁN DE MARTE”, “SAL AMARGA”, “AZUCAR DE SATURNO”, recordaban más el lenguaje del arte culinario que el de una ciencia.

En 1782 Guyton de Morveau (1737 – 1816) postuló un sistema de nomenclatura en el libro “*Methode de Nomenclature Chimie*” en colaboración con Lavoisier y los demás autores, éste fue publicado en 1787, gran parte del libro consiste en un diccionario identificando el nuevo nombre de las sustancias y el antiguo, así gracias a las traducciones, se convirtió rápidamente en el lenguaje internacional de la química.

De manera que con la publicación del *Methode de Nomenclature Chimie* se establece un lenguaje propio de la química al desaparecer nombres como el <<ACEITE DE VITRIOLO>> que pasa a ser el ácido sulfúrico, <<EL ESPÍRITU DE VENUS>> (ácido acético); <<EL AZAFRÁN DE MARTE>> u óxido de cinc; <<EL VITRIOLO DE CHIPRE>> o sulfato cúprico, entre otros, lo que favorece la consolidación de la química como ciencia.

De otro lado Hassenfrantz (1755 – 1827) y Adet (1763 – 1832) retoman nuevamente la simbología al representar los productos químicos mediante figuras geométricas los elementos eran líneas rectas con distintas inclinaciones, los metales representados como círculos y los álcalis como triángulos (Figura 4).

NITRÓGENO	/	ACEIATO	A	CORRE	C
POTASA	△	OXALATO	O	PLUMBO	P
SOSA	△ _S	CITRATO	C	CINC	Z
CAL	▽ _C	LACTATO	L	ANTIMONIO	Sb

Figura 5. Símbolos ideados por Hassenfrantz y Adet (Díaz, y otros, 2009).

Del mismo modo Dalton (1766 – 1844) adoptó la idea de representar cada elemento con un símbolo pero no perduraron seguramente porque implicaban un gasto bastante alto en imprenta, la idea del simbolismo de Dalton es perfeccionada por Berzelius (1779 – 1848) quien ideó una nueva clasificación de las sustancias en latín, al respecto describió que los símbolos químicos debían ser letras para facilitar la escritura, así en este mismo año introdujo un simbolismo racional basado en los nombres de los elementos en latín.

Los compuestos se indicaban mediante el signo de la suma entre los constituyentes, como en el óxido de cobre (**Cu + O**) o el agua (**2H + O**), donde el elemento electropositivo era el que aparecía en primer lugar. Más adelante, Berzelius prescindió del signo (+) y puso los dos elementos uno junto al otro. Los diferentes números de los elementos estaban, entonces, indicados por superíndices, por ejemplo **S²O³** era la molécula de “*ÁCIDO SULFURICO*”, este simbolismo algebraico solo empezó a ser usado en la década de 1830, sin embargo, en la actualidad se utilizan los subíndices propuestos por Liebig (1803 – 1873) en 1834, solo los químicos franceses siguieron utilizando superíndices hasta el siglo XX.

A los compuestos formados por oxígeno Berzelius los redujo a un punto sobre su congénere electropositivo de este modo $\overset{\bullet}{Cu} = Cu + O$ poco después lo cambió por una tilde para indicarlo así **Cú**. En 1827 Berzelius introdujo subrayados o “barrados para indicar dos átomos de un elemento, por ejemplo los símbolos del agua y el alumbre potásico se expresaban así:

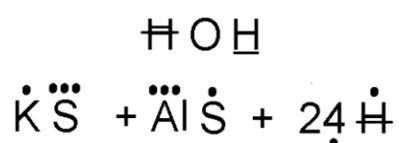


Figura 6. Símbolos ideados por Berzelius en 1827 (Díaz, y otros, 2009).

La historia de la nomenclatura química durante el siglo XX es de constantes acuerdos y consensos entre los intereses y las razones del hombre frente al empleo de una terminología química (nomenclatura), siendo la química la ciencia que más ha contribuido al desarrollo de una terminología y un lenguaje como

instrumento de comunicación. La necesidad de uniformidad de las prácticas entre los químicos de habla Inglesa fue reconocida en 1886 y dio lugar a acuerdos sobre su uso por las sociedades British American Chemical.

En 1913, el Consejo de la Asociación Internacional de Sociedades Químicas nombró una comisión de nomenclatura para compuestos inorgánicos y orgánicos, pero la Primera Guerra Mundial terminó abruptamente sus actividades. La aparición de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) una organización que declarando como principal objetivo producir reglas que permitan formar nombres claros y aceptables para el mayor número de compuestos, siendo necesario llegar a compromisos que permitan establecer reglas que puedan ser ampliamente utilizadas.

En 1921, cuando la IUPAC en su segunda conferencia nombró comisiones para la nomenclatura de los compuestos inorgánicos, orgánicos, químicos y biológicos, tales como la Comisión de la Nomenclatura de química orgánica (CNO) y la Comisión de la Nomenclatura de Química Inorgánica (CNIC) y generó publicaciones que se dan en cierto tiempo donde se refleja información de las nuevas correcciones. Estos aspectos tienen ventajas en este programa de investigación al crearse una comunidad específica con funciones definidas que contribuyen dentro de su evolución.

El primer informe de la comisión de nomenclatura para compuestos inorgánicos en 1940, generó conciencia sobre la necesidad de un desarrollo más sistemático en la nomenclatura. Algunas de las características más importantes de ese informe fue la aprobación del sistema stock para indicar los estados de oxidación, el establecimiento para citar los compuestos binarios en las fórmulas y en los nombres, y el desarrollo de prácticas uniformes para nombrar diferentes compuestos. Estas revisiones de la IUPAC fueron examinadas y publicadas en un pequeño libro en 1969, seguida de una revisión en 1971 y un suplemento titulado "Cómo nombrar las sustancias inorgánicas" en 1977. En 1990 las

recomendaciones de la IUPAC, fueron revisadas nuevamente con el fin de reunir los cambios que se habían realizado en los últimos 20 años.

En la actualidad se han introducido numerosas modificaciones en las normalizaciones terminológicas dado que se han conocido aproximadamente 100.000 a 150.000 millones de compuestos químicos. La función de realizar estas modificaciones están en manos de los especialistas en nomenclatura que tienen como función codificar las normas establecidas a fin de que toda persona pueda utilizarlas para identificar las sustancias, dentro de estas normas se estableció más de una forma de nombrar las sustancias, pero siempre destacándose el nombre más común como por ejemplo para el compuesto con fórmula molecular **HCl** es más conocido el nombre de ácido clorhídrico que el de cloruro de hidrogeno.

5. METODOLOGÍA

5.1. PLANTEAMIENTO DEL MÉTODO

La metodología de trabajo que se siguió durante la estructuración de la secuencia didáctica consideró varios factores en los que destacan: la importancia de conocer la Nomenclatura Química en el estudio de la Química, las aproximaciones psicopedagógicas del aprendizaje (constructivismo) y las experiencias de los investigadores que han trabajado en la historia de las ciencias y su aplicación en el salón de clases.

Como primer paso en el diseño de la secuencia didáctica, se tomó en cuenta el contexto educativo que enmarca la enseñanza-aprendizaje de la Nomenclatura Química en el bachillerato y en específico del bachillerato universitario, ubicando los temas del programa de Química I del CCH en los cuales está presente el tema de la Nomenclatura Química Inorgánica. Se establece que el Colegio de Ciencias y Humanidades es un bachillerato que promueve en sus egresados una cultura integral básica con una visión humanística y científica del conocimiento, así mismo los planes de estudio y la filosofía de enseñanza dan prioridad a la investigación, el análisis, la experimentación y la reflexión como elementos indispensables para la construcción del conocimiento. Su enfoque pedagógico concibe al docente como mediador y guía del proceso enseñanza-aprendizaje y centra la atención en el estudiante como actor principal del proceso.

Teniendo en cuenta la importancia de la designación de sustancias inorgánicas en el lenguaje de la ciencia, en especial el de la química y partiendo de la tendencia que se tiene por abordar esta temática de manera lineal, repetitiva y memorística, el diseño de las actividades le permitirán al estudiante establecer interconexiones entre las visiones de pensamiento dadas a lo largo de la historia y que fundamenten los criterios de composición y clasificación de las sustancias mostrando la interacción entre el mundo macro y microscópico y su implicación al

inscribirse en un código lingüístico (fórmulas) que representa la realidad de los procesos dados a partir de los fenómenos de la naturaleza (Garzón y otros, 2010).

5.2. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Este trabajo hace un análisis crítico del desarrollo histórico epistemológico de nomenclatura inorgánica bajo una visión de los modelos recurrentes al revelar el camino por el cual los conceptos del lenguaje químico emergieron a partir de otros conceptos en una secuencia de correcciones y rectificaciones, mostrando que cuando cada concepto nuevo “aparece” introduce una reorganización de la disciplina en la cual se incorpora y una evaluación del conocimiento previo con que ésta contaba. Desde este punto de vista la ciencia se compromete periódicamente a evaluarse a sí misma, a reconocerse en su pasado; con el fin de permitir a los docentes y estudiantes en formación inicial crear nuevas metodologías dentro del sistema aula para que la enseñanza del tema objeto de estudio de esta investigación no sea de carácter repetitivo y memorístico sino que se torne de carácter interpretativo.

En el bachillerato universitario y en específico en el programa de Química I del CCH, la Nomenclatura Química Inorgánica pretende que se conozcan y se nombren los Óxidos, los Ácidos y las Bases. Los textos, fragmentos y anécdotas históricas a proponer están relacionados con estas funciones químicas y así comprender desde un punto de vista histórico y epistemológico a la nomenclatura de los óxidos, ácidos y bases.

En la secuencia didáctica intitulada *Nomenclatura Química Inorgánica* se inserta dentro de la primera unidad, *Agua, compuesto indispensable*; y la segunda unidad, *Oxígeno, componente activo del aire*; del programa de Química I de Colegio de Ciencias y Humanidades (Anexo 5).

Se incorporó a la secuencia imágenes alusivas a las diferentes interpretaciones de la simbología química y tablas con los nombres de los compuestos químicos dados en la antigüedad, así los estudiantes analizaron cómo fueron evolucionando los nombres de los diferentes elementos y compuestos, también para que no se tenga solamente una noción memorística de la nomenclatura sino una mejor comprensión de ésta.

En el desarrollo de la secuencia se encuentra un cuestionario que involucra el análisis de la historia de la NQI, donde el estudiante explicó la necesidad que se tuvo para sistematizar el lenguaje químico, mostrando el análisis de los sucesos a lo largo de la historia y, así, desarrollar su comprensión de la nomenclatura química inorgánica en la actualidad. Después del cuestionario, viene la explicación de las reglas de nomenclatura de los óxidos, bases y ácidos y, con ejercicios y tablas comparativas los estudiantes practicaron y reforzaron la forma correcta de nombrar a los compuestos químicos inorgánicos.

5.3. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Se hicieron tres evaluaciones que consisten en un pre-test, una serie de ejercicios por medio de tablas a la mitad de la secuencia y un pos-test al final como estrategia de cierre.

El pre-test es una prueba escrita validando ésta con el trabajo de los investigadores Meléndez, Aguilar, Arroyo y Córdova (2010), dado que esta prueba contiene preguntas para evaluar aprendizajes que identifiquen que el estudiante tiene noción de las fórmulas químicas, el nombre y la función química de los compuestos químicos inorgánicos.

El anexo 1 muestra la prueba que se realizó a los estudiantes como diagnóstico:

5.4. APLICACIÓN DEL MÉTODO

La secuencia didáctica fue aplicada en un Grupos de Química I del Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo, durante el semestre 2014-1.

Los cursos de química del Colegio tienen una matrícula aproximada de 25 – 30 alumnos por grupo y éstos se imparten en aulas-laboratorio. El grupo que se seleccionó fue el 138A del CCH, plantel Vallejo, dentro del ciclo escolar 2014-1. El grupo consta de 24 alumnos, de los cuales 14 son mujeres y 10 son hombres. En cuanto a la edad de los estudiantes, ésta oscila entre los 15 y 17 años porque son alumnos de primer semestre.

Antes de iniciar la aplicación de la secuencia, los estudiantes respondieron un examen diagnóstico que tenía la finalidad de explorar sus ideas previas respecto a la Nomenclatura Química Inorgánica. La secuencia didáctica se introdujo respetando los tiempos de los contenidos temáticos marcados en el programa.

Dado que los grupos Química I tienen 3 clases a la semana dos de 2 horas y una clase de 1 hora, la secuencia didáctica se introdujo en 5 sesiones, 4 sesiones de 2 horas y una sesión de 1 hora. En la primera se trabajó con el examen diagnóstico y la primera lectura, la cual contiene un recorrido sobre la historia de la nomenclatura química inorgánica y la aplicación de un cuestionario sobre la lectura y la reflexión de los cambios del lenguaje químico a través del tiempo. Este cuestionario se valida dado que se toma como referencia del trabajo de los profesores Cervera, Crespo Ortiz, Crespo y Mena, Gómez, Guzmán, Hurtado, Maubert y Mora, (2010).

En la segunda y tercera sesión se trabajó la segunda lectura donde se presentan las reglas para nombrar a los óxidos, bases y ácidos, con la participación oportuna del docente para la explicación y realizar ejercicios para clarificar el contenido presentado. Para las reglas de nomenclatura se apoyó en los trabajos de Castañeda, C. y Pineda, R. (2011); Rodríguez, X. (2008) y en el *Red book* de la

IUPAC, (2005). En la cuarta sesión se realizaron los ejercicios que están al final de la secuencia y un repaso de lo aprendido. Estos ejercicios están validados también del trabajo de los investigadores Castañeda, C. y Pineda, R. (2011) y Rodríguez, X. (2008). Y en la quinta sesión se realizó la evaluación final con una prueba escrita.

La secuencia didáctica que se les dio a los estudiantes y la prueba final se encuentran en los anexos 2 y 3 respectivamente.

5.5 MEDICIÓN

Las actividades que muestra la estrategia didáctica y donde se muestran los resultados de los estudiantes incluyen: un examen escrito de diagnóstico; un cuestionario de preguntas abiertas con base en una lectura; resolución de tablas y reacciones químicas con base a una lectura de las reglas de nomenclatura química inorgánica; y un examen escrito final, estos datos se representan en porcentajes y graficas en histogramas y circular; se considera que de esta forma se observa la cantidad de estudiantes que contestan correctamente, los que contestan medianamente correcto y los que contestan no correctamente.

En el examen escrito de diagnóstico se muestran los porcentajes de los estudiantes en relación a lo que saben de la nomenclatura química inorgánica, el examen consta de 30 preguntas divididas en 3 temas: funciones químicas, nombres químicos y fórmulas químicas. Se presentan histogramas donde se refleja si los estudiantes logran identificar las funciones químicas a partir de una fórmula química, otro histograma muestra si saben los nombres químicos a partir de fórmulas químicas y un último histograma representa si saben la fórmula química a partir de los nombres.

El cuestionario de preguntas abiertas muestra si los estudiantes, partiendo de una lectura, logran entender la importancia de la nomenclatura química inorgánica ligándola con su historia, es un cuestionario de 5 preguntas donde se plantea la

importancia de utilizar un nombre sistemático, la diferencia entre nombres químicos (sistemático y tradicional), las conclusiones de los científicos al representar un compuesto químico por fórmulas y si los estudiantes consideran de importancia conocer la historia de la NQI. Estos resultados se midieron a través de porcentajes y gráficas circulares. Se compararon las respuestas de los estudiantes con respuestas de lo que se espera para este trabajo.

Por medio de una lectura sobre las reglas de nomenclatura para óxidos, hidróxidos y ácidos, los estudiantes llenaron tablas, completaron enunciados y realizaron reacciones químicas, se midió por porcentajes e histogramas para identificar si están aplicando correctamente las reglas de NQI. Se presentan histogramas que representan cada función química, Óxidos metálicos, Óxidos no metálicos, Hidróxidos, Hidrácidos y Oxoácidos. Estos histogramas representan si los estudiantes saben las fórmulas químicas y los nombres químicos en los diferentes tipos de nomenclatura, común o tradicional, stock y sistemática (IUPAC). En el ejercicio de completar enunciados se muestran histogramas que reflejan si los estudiantes saben el nombre y fórmula de los Oxoácidos y en las reacciones químicas se engloban todas las funciones químicas, donde los alumnos indican las fórmulas químicas, el nombre químico y el balanceo de las reacciones por el método de inspección (tanteo),

En el examen escrito final, se presentan ejercicios de reacciones químicas, para que los alumnos pongan los nombres y fórmulas y realicen el balanceo de la ecuación, también existe una tabla donde se espera que los estudiantes logren identificar a la fórmula química con su nombre y la función química. Estos datos se miden por medio de porcentajes y de histogramas tal como los anteriores ejercicios.

En el capítulo 6. Análisis de resultados, se muestran estas gráficas y los resultados que se obtuvieron.

5.6. EVALUACIÓN

La evaluación se llevó a cabo en diferentes momentos: apertura, desarrollo y cierre a lo largo de seis sesiones. En la primera etapa, apertura, se realizó una evaluación inicial (Leyva, 2010), esta evaluación proporciona información acerca de los conocimientos y las habilidades previas del estudiante. La evaluación fue por medio del examen escrito de diagnóstico; en la sesión 1 (de 1 h.) los estudiantes tuvieron un tiempo de 60 min. para resolver el examen. Esta prueba revisa si los estudiantes conocen las reglas de nomenclatura química inorgánica, en el aspecto de saber el nombre de las funciones químicas (óxidos, hidróxidos, ácidos y sales), que los estudiantes sepan hacer las fórmulas a partir del nombre y que sepan dar el nombre a partir de la fórmula. Dentro de esta misma etapa de apertura, se les dio a los estudiantes un texto sobre la historia de la NQI de tarea, y en la sesión 2 (de 2 h.) por medio de un cuestionario de preguntas abiertas se evaluó la lectura de este texto, con la finalidad de evaluar la importancia de la historia de la NQI y observar si los estudiantes comprenden cómo fue evolucionando el lenguaje de la química.

En las sesiones 3, 4 y 5 (c/u de 2 h.) dentro de la etapa de desarrollo, se llevó a cabo una evaluación formativa o procesual (Leyva, 2010), la evaluación cumple una función reguladora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje lo cual nos permite llevar a cabo ajustes y adaptaciones de manera progresiva durante el curso porque se centra más que en los resultados del aprendizaje en los procesos que se ponen en juego para el logro de tales resultados. En esta etapa, a los alumnos se les presentó una lectura sobre las reglas de nomenclatura química inorgánica junto con la intervención oportuna del profesor, para aclarar los ejemplos de la lectura. Después de la lectura se realizó una serie de ejercicios para evaluar su comprensión de las reglas de la NQI esto a través de tablas para que los alumnos apliquen las reglas para dar nombres y escribir las fórmulas químicas correctamente y una serie de reacciones químicas al final donde se engloba todo. Esta etapa de la evaluación se realizó en forma colaborativa, seleccionando a los equipos de forma aleatoria de 4 a 5 integrantes, en total se

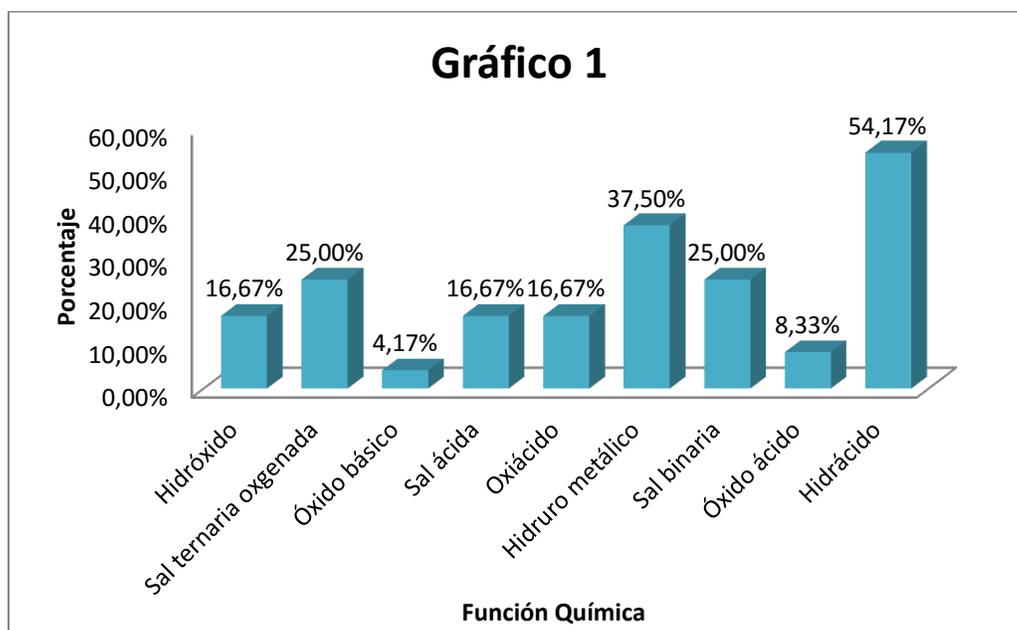
formaron 6 equipos, se observaron las dificultades presentadas por la mayoría de los alumnos en el aprendizaje y se aclararon sus dudas.

La etapa de cierre, se llevó a cabo en la sesión 6 (de 2 h.) e implicó una evaluación final o sumativa (Leyva, 2010), esta etapa se centra en los resultados del aprendizaje y se llevó por medio de un examen escrito final, éste evalúa el aprendizaje alcanzado por los estudiantes en su comprensión de las reglas de NQI, dado que contiene ejercicios que engloban lo que se requiere que el alumno sepa de la nomenclatura, esto es, el nombre de los compuestos químicos, las fórmulas de los compuestos químicos e identificar la función química de los compuestos químicos.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados de las evaluaciones de los trabajos realizados por los estudiantes. En el ANEXO 7 se muestran las evidencias de estas actividades, la evaluación inicial, el cuestionario de la historia de la NQI, los ejercicios de trabajo en equipos y la evaluación final, se presentan 2 trabajos por cada actividad.

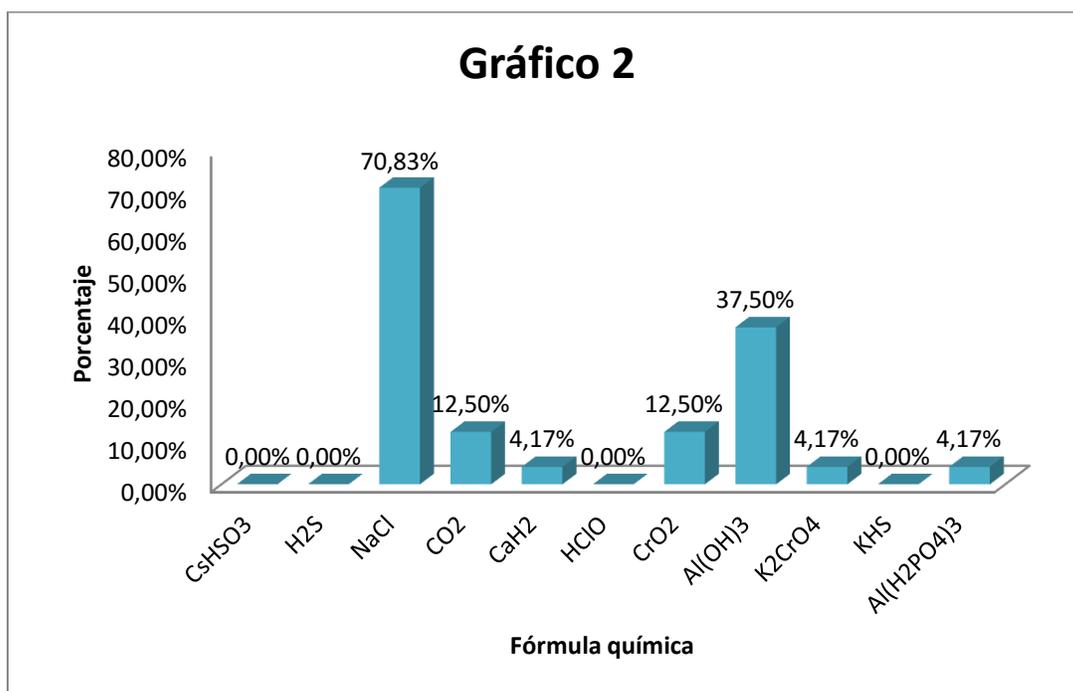
En la evaluación inicial, examen diagnóstico, se pretende saber si los estudiantes conocen las reglas de la NQI para identificar las fórmulas, los nombres y la función de los compuestos químico (ver programa de la SEP, Anexo 6). El primer ejercicio del examen diagnóstico es observar si los estudiantes supieron la función química de los compuestos químicos partiendo de las fórmulas químicas, el gráfico 1 muestra el porcentaje de los estudiantes que si identificaron correctamente a las funciones químicas.



En este histograma se observa que el mayor porcentaje de los estudiantes pudo identificar a los Hidrácidos (54.17%, 13 estudiantes de 24), otro porcentaje alto es el de 37.50% (9 estudiantes de 24) que manifiestan saber qué es un hidruro

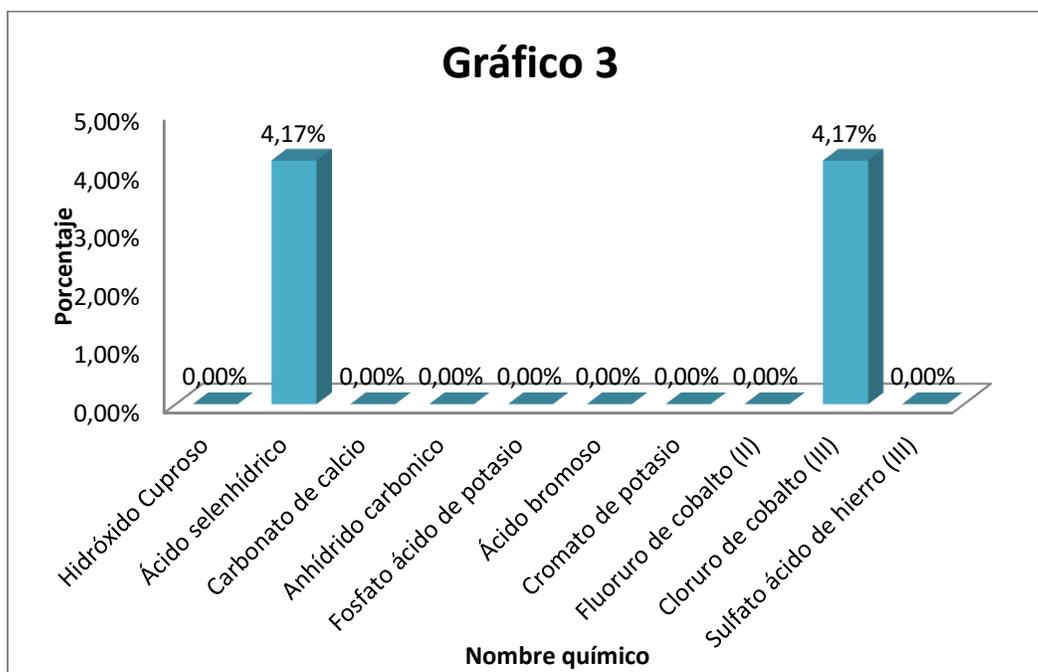
metálico, y un 4.17% (1 estudiante de 24) saben cuáles son los óxidos básicos. Se observa en este examen diagnóstico que solamente un 22.7% de todos los estudiantes saben alguna de las funciones químicas, esto nos muestra que la mayoría de los estudiantes no saben identificar a las funciones químicas.

El gráfico 2 muestra el porcentaje de estudiantes que saben el nombre de los compuestos químicos partiendo de las fórmulas.



Aquí se muestra que el 70.83% (17 estudiantes de 24) sabe cuál es el nombre químico de NaCl, la sal de mesa, y un 37.50% (9 estudiantes de 24) que sabe el nombre de la fórmula Al(OH)₃, que es un hidróxido, en este ejercicio se observa que la mayoría de los estudiantes tuvo complicaciones para dar el nombre de los compuestos químicos dado que se observa en la gráfica que 4 de los compuestos químicos no tuvieron respuesta correcta.

Siguiendo con el examen escrito de diagnóstico, el gráfico 3 muestra los resultados que los estudiantes tuvieron al identificar las fórmulas químicas a partir del nombre.

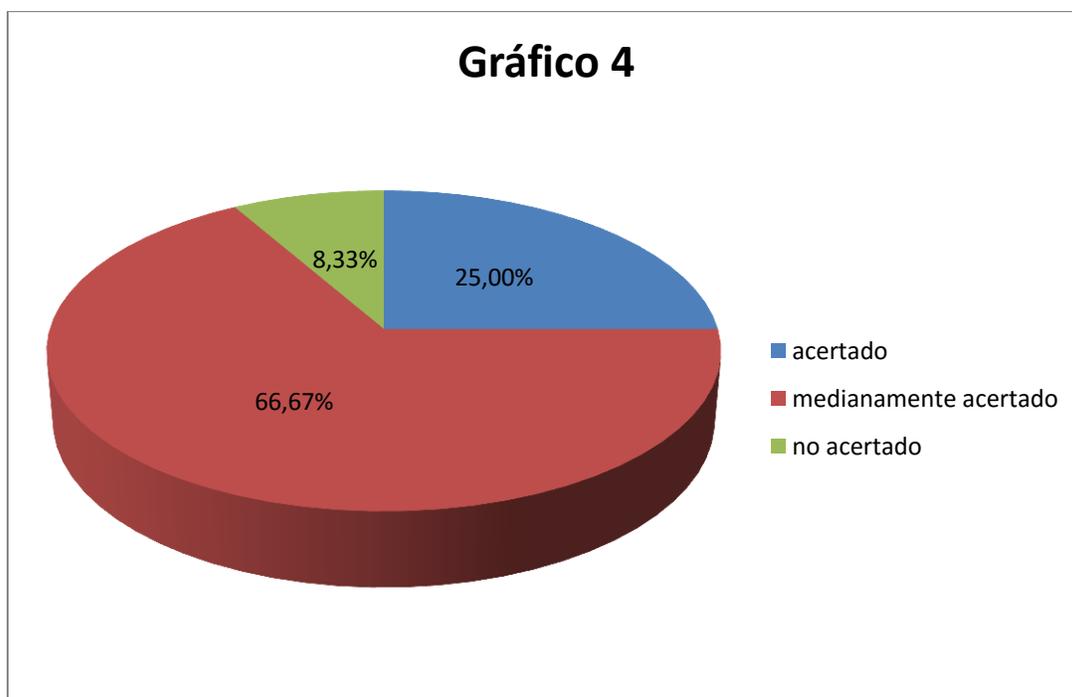


En el histograma nos podemos dar cuenta que solo dos compuestos se respondieron correctamente, el Ácido Selenhídrico y el Cloruro de cobalto (III), para ambos compuestos sólo el 4.17% de los estudiantes identificó y puso correctamente las fórmulas de estos compuestos que representa sólo a 1 estudiante de 24. Se observa que a los estudiantes les cuesta trabajo hacer la fórmula a partir del nombre químico.

Estos gráficos muestran que los estudiantes no conocen las reglas de la nomenclatura química inorgánica, y que algunos estudiantes las conocen medianamente, el promedio de calificación que obtuvieron los estudiantes fue de 1.19, que nos corrobora lo anterior.

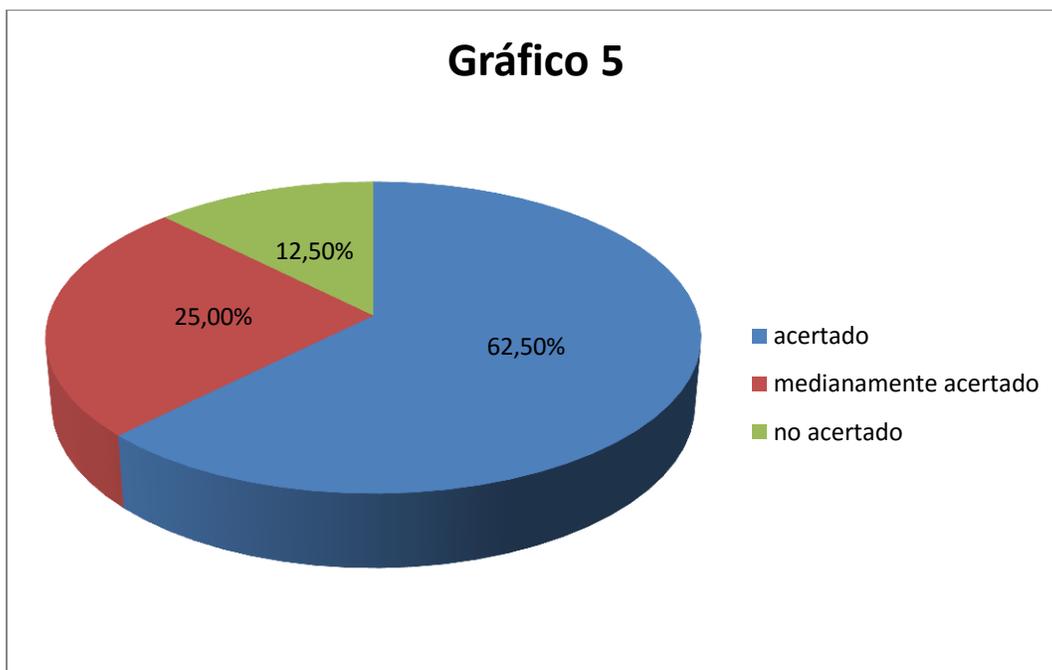
En cuanto al cuestionario de preguntas abiertas sobre la historia de NQI, Se presentan los siguientes gráficos circulares. Para la primera pregunta *¿Por qué*

debemos usar un nombre sistemático para nombrar las sustancias químicas?, la respuesta esperada es: *Porque el nombre sistemático nos muestra la composición de los elementos presentes en la sustancia química y ayuda a su mejor clasificación.* El gráfico 4 muestra a los estudiantes que se acercaron a la respuesta esperada.



Este gráfico muestra que un 25 % (6 estudiantes de 24) contestó correctamente y un 66.67% (16 estudiantes de 24) tienen una idea más próxima del por qué se necesita un nombre sistemático en el lenguaje químico, y el resto de los estudiantes el 8.33% (2 estudiantes de 24) no comprendieron el motivo.

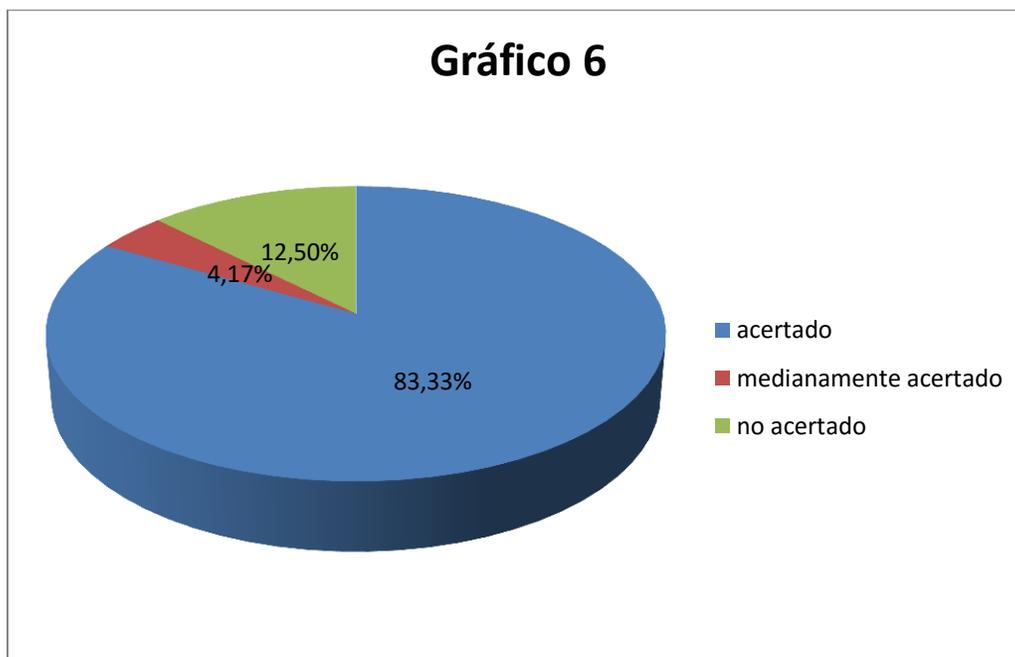
Para la siguiente pregunta, *¿En qué se diferencia un nombre sistemático de uno común o antiguo?*, lo que se espera que los estudiantes contesten es: *En el sistemático se muestra la composición de los elementos que forman a la sustancia química y es más específico. En el común o antiguo es confuso, esotérico y pintoresco.* Estos resultados se muestran en el gráfico 5



En este gráfico se muestra que el 62.5% (15 estudiantes de 24) lograron identificar la diferencia entre el nombre sistemático del nombre tradicional, un 25% (6 estudiantes de 24) tiene una idea más próxima de las diferencias y un 12.5% (3 estudiantes de 24) no la tiene.

Para la tercera pregunta: *¿A qué se debe que en algunos casos haya mucha diferencia entre el nombre y el símbolo de un elemento?* Lo que se espera que contesten los estudiantes es: *Berzelius propuso en el año 1813, como símbolo para cada elemento químico, la inicial de su nombre latino. Como todas las lenguas romances (rumano, francés, gallego, castellano, etc.) son hijas del latín, la elección era útil para todas.* En el siguiente gráfico 6 se muestran los resultados.

Gráfico 6

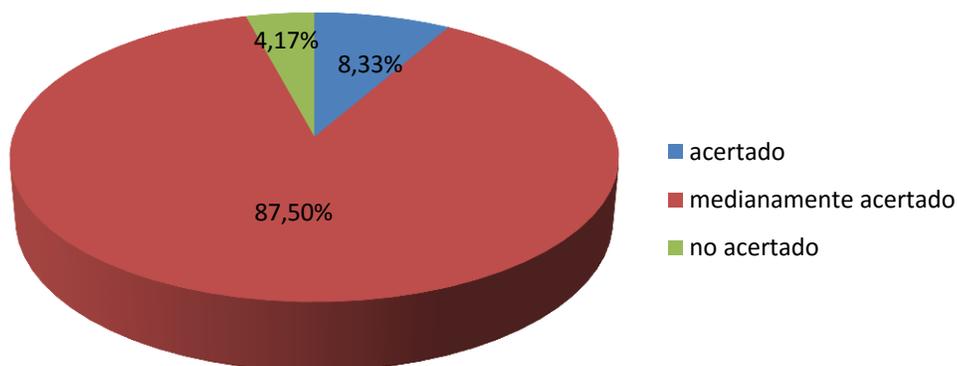


Se muestra que la mayoría de los estudiantes el 83.33% (20 estudiantes de 24) si sabe por qué algunos nombres no coinciden con su símbolo químico. El resto de los estudiantes solo tiene una idea próxima a esto, el 4.17% (1 estudiante de 24) y 12.5% (3 estudiantes de 24) no la tiene.

Para la cuarta pregunta: *Según en las conclusiones del trabajo de Berzelius ¿Qué características se deben de tener para la formación de fórmulas químicas? Se espera que la respuesta sea: Utilizar los símbolos de los elementos y emplear subíndices en lugar de superíndices para indicar la proporción de los diferentes “átomos” o “equivalentes” de los elementos que formaban el compuesto.* En el gráfico 7 se muestran los resultados.

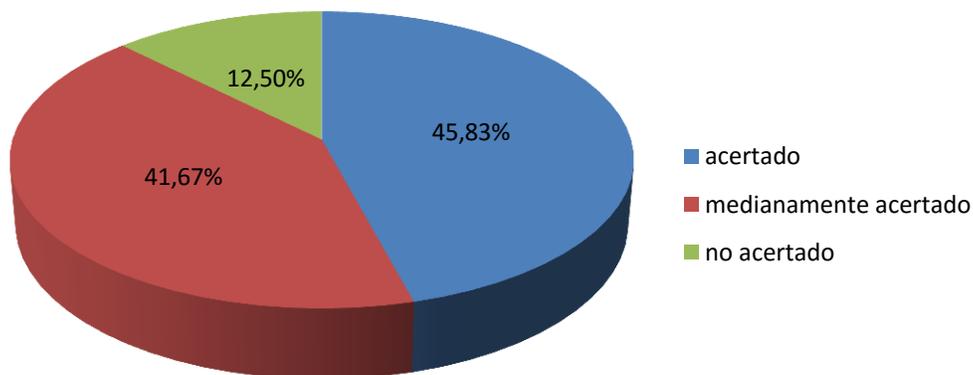
Se observa que un porcentaje bajo de estudiantes el 8.33% (2 estudiantes de 24) identificó cuáles fueron las conclusiones de los científicos para la formación de las fórmulas químicas. Pero un porcentaje alto, el 87.50% (21 estudiantes de 24) tiene una idea más clara de cómo formar las fórmulas químicas. Y solo el 4.17% (1 estudiante de 24) no tiene idea.

Gráfico 7



Para la última pregunta: *¿Consideras de importancia la historia de la nomenclatura química inorgánica? ¿Por qué?* La respuesta esperada es: *Sí, porque gracias a ella se observa la evolución y transformación del lenguaje químico y a las conclusiones que llegaron los científicos por la necesidad de un orden en el lenguaje químico.* En el gráfico 8 se muestran los resultados.

Gráfico 8



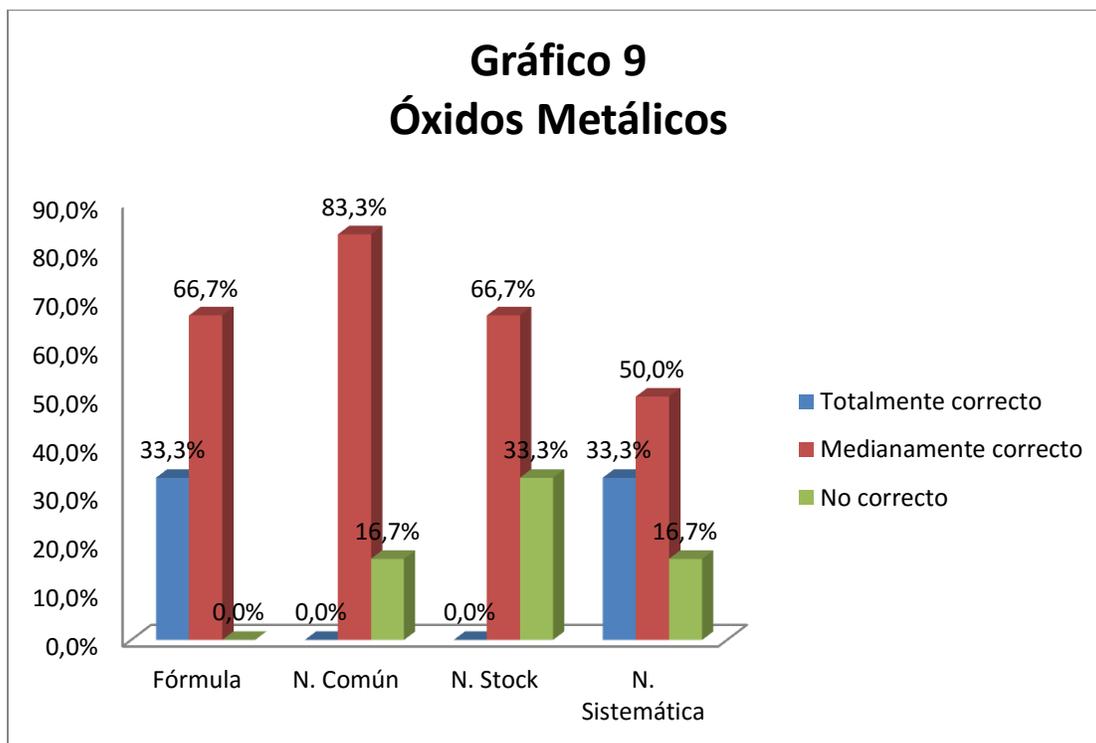
En este gráfico podemos observar que los estudiantes que acertaron (45.83%, 11 estudiantes de 24) y los que medianamente acertaron (41.67%, 10 estudiantes de 24), los valores obtenidos están muy cercanos y se puede decir que casi la mitad de los estudiantes tienen una idea clara de la importancia de la historia de la NQI.

En la misma etapa de desarrollo, se realizó una lectura sobre las reglas de nomenclatura de los compuestos inorgánicos, y los estudiantes contestaron unos ejercicios de cada función química, unas tablas donde se asigna la fórmula química, y los diferentes nombres de acuerdo al tipo de nomenclatura, común, Stock y sistemática. Esta actividad se realizó en trabajo colaborativo con equipos de 4 a 5 integrantes.

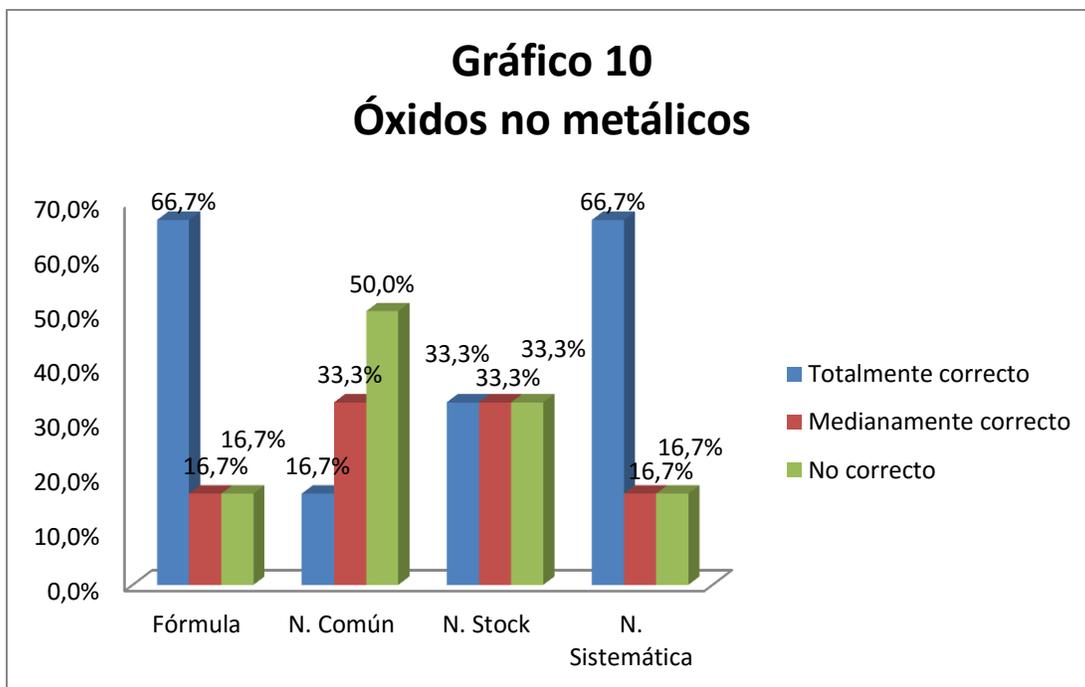
En los siguientes histogramas se observa cada sección de la tabla que contestaron los estudiantes: fórmula, nomenclatura común, nomenclatura Stock y nomenclatura sistemática. Las tablas de ejercicios corresponden a un total de 7 compuestos diferentes, en los cuales hay que poner sus fórmulas y nombres correspondientes. Los gráficos muestran el porcentaje de equipos que contestaron totalmente correcto, medianamente correcto y no correctamente. Estos ejercicios se realizaron en forma colaborativa, fomentando el aprendizaje entre pares, el total que aparece en cada sección de la gráfica representa a todos los equipos, seis equipos en total.

En el gráfico 9, se presentan los resultados obtenidos para formular y nombrar a los óxidos metálicos. Se observa que en todas las secciones el porcentaje mayor corresponde a los equipos que contestaron medianamente correcto; para las fórmulas el 66.7% (4 equipos de 6) contestó de 6 – 5 compuestos correctamente, para la nomenclatura común el 83.3% (5 equipos de 6) contesto medianamente correcto el nombre de estos siete compuestos, para la nomenclatura Stock el 66.7% (4 equipos de 6) igualmente contesto medianamente correcto y para la nomenclatura sistemática el 50% (3 equipos de 6) contesto medianamente correcto.

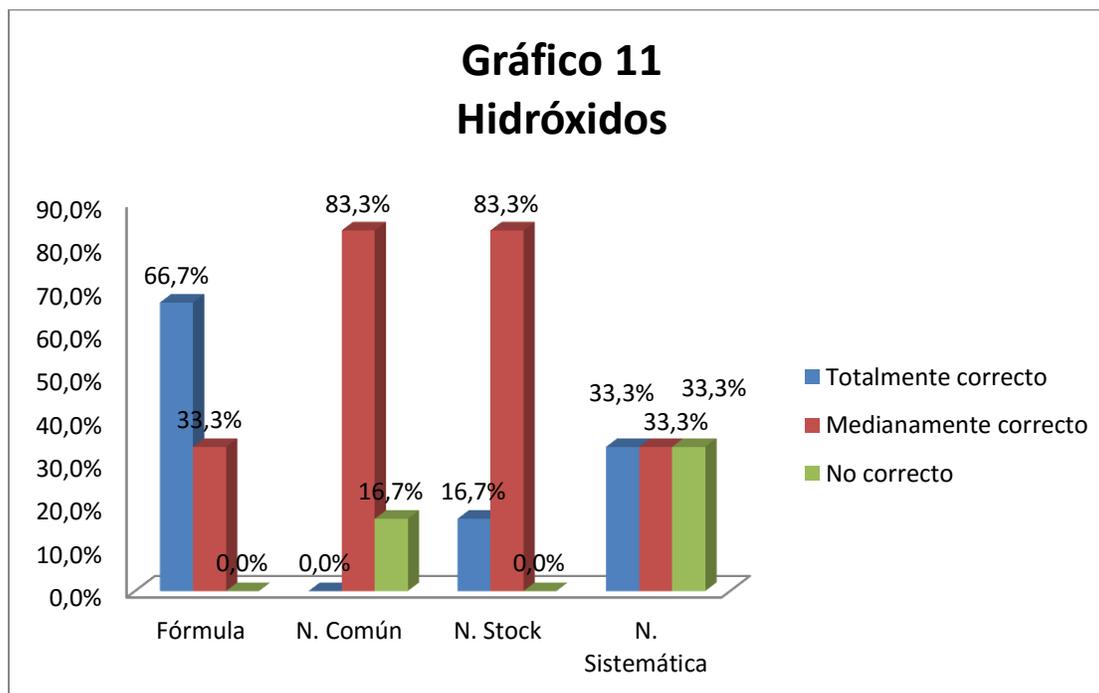
Gráfico 9 Óxidos Metálicos



Para la tabla de óxidos no metálicos, gráfico 10, se observa que el mayor porcentaje refleja que los equipos contestaron correctamente a la fórmula química el 66.7% (4 equipos de 6) y a la nomenclatura sistemática, también el 66.7% (4 equipos de 6). Se observa que para estos compuestos los equipos tuvieron complicaciones para asignar la nomenclatura común, teniendo un resultado de 50% (3 equipos de 6) de los equipos que contestaron correctamente. En la nomenclatura Stock está equilibrada la cantidad de equipos que contestaron totalmente correcto (2 equipos de 6), medianamente correcto (2 equipos de 6) y no correctamente (2 equipos de 6).

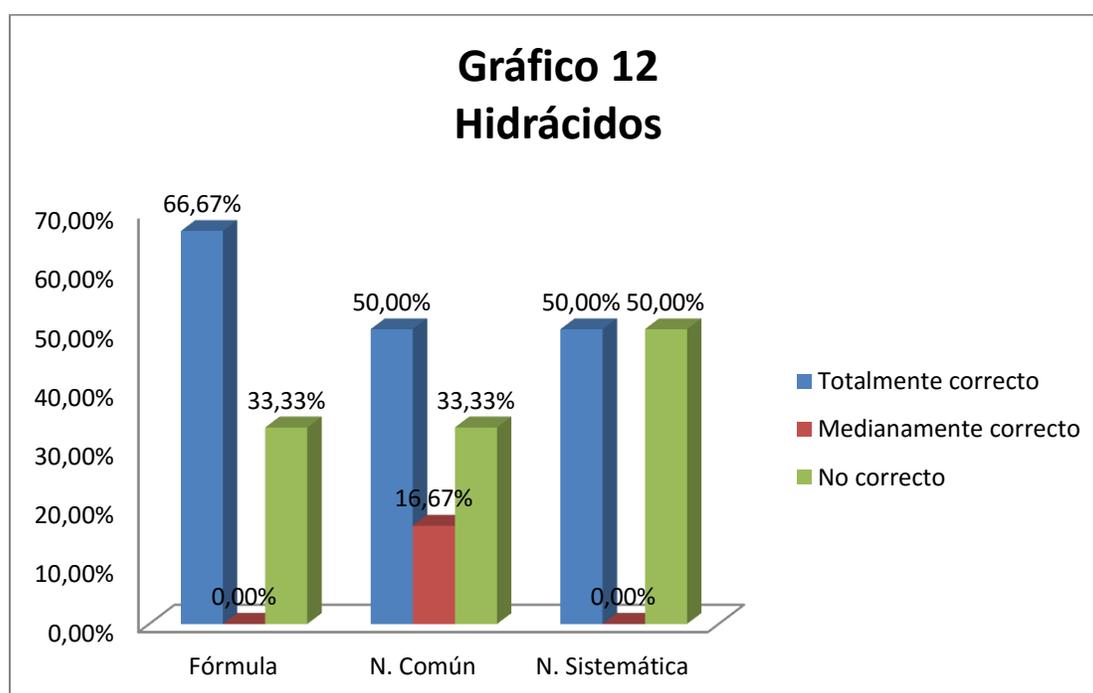


En el gráfico 11, se muestran los resultados de la tabla que corresponde a los Hidróxidos.



En este histograma se observa que un 66.7% (4 equipos de 6) escribió correctamente las fórmulas de los hidróxidos, en el caso de los nombres el 83.3% (5 equipos de 6) contestó medianamente correcto, para la nomenclatura común y la nomenclatura Stock, y para la nomenclatura sistemática se equilibraron los resultados obteniéndose un 33.3% (2 equipos de 6) para los que contestaron correctamente, medianamente correcto y no correcto.

El gráfico 12 representa los resultados para la tabla de los Hidrácidos.



En este histograma se muestra que el porcentaje de equipos que contestó totalmente correcto, aumenta siendo un 66.67% (4 equipos de 6) para los que contestaron correctamente la fórmula química, y un 50% (3 equipos de 6) para las nomenclaturas común y sistemática.

Para los oxoácidos se realizaron 2 ejercicios, la tabla de compuestos y completar enunciados, en total son 9 reactivos, los enunciados son como sigue:

“SO₂ *Dióxido de monoazufre* u *óxido sulfuroso* porque al reaccionar con agua da *ácido sulfuroso*: H₂SO₃”

En estos ejercicios el equipo completa el enunciado colocando los nombres del óxido correspondiente y el nombre del oxoácido y su fórmula química, ejemplo:

Cl₂O _____ u _____

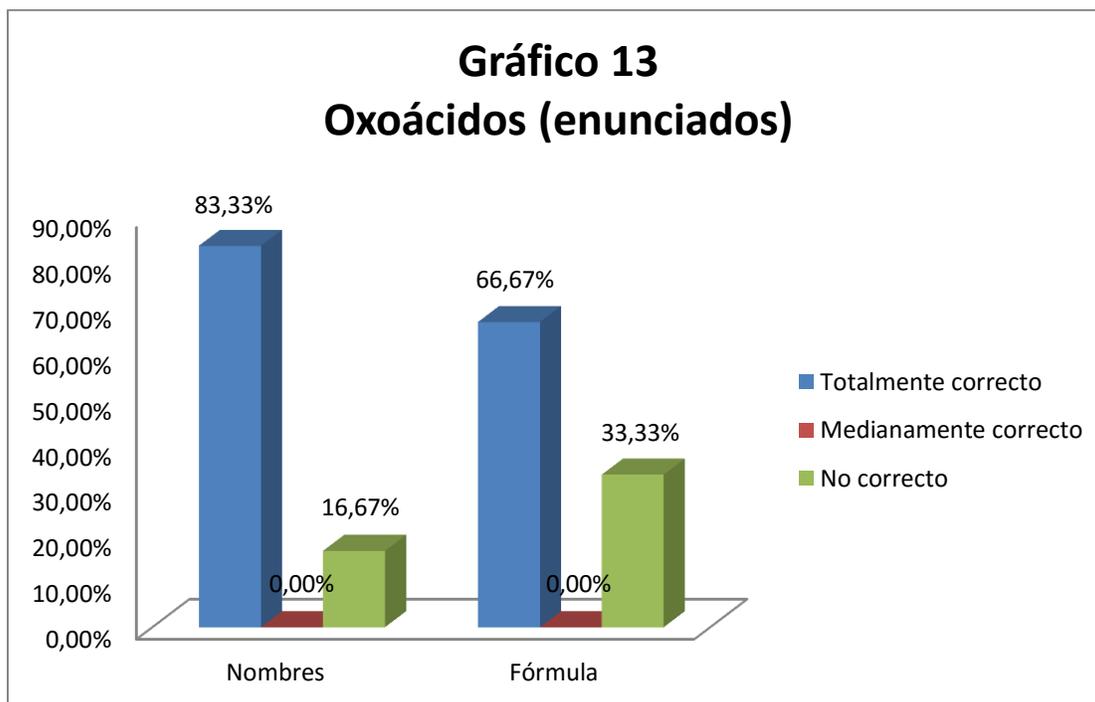
Porque _____

tiene que quedar:

Cl₂O monóxido de dicloro u óxido hipocloroso

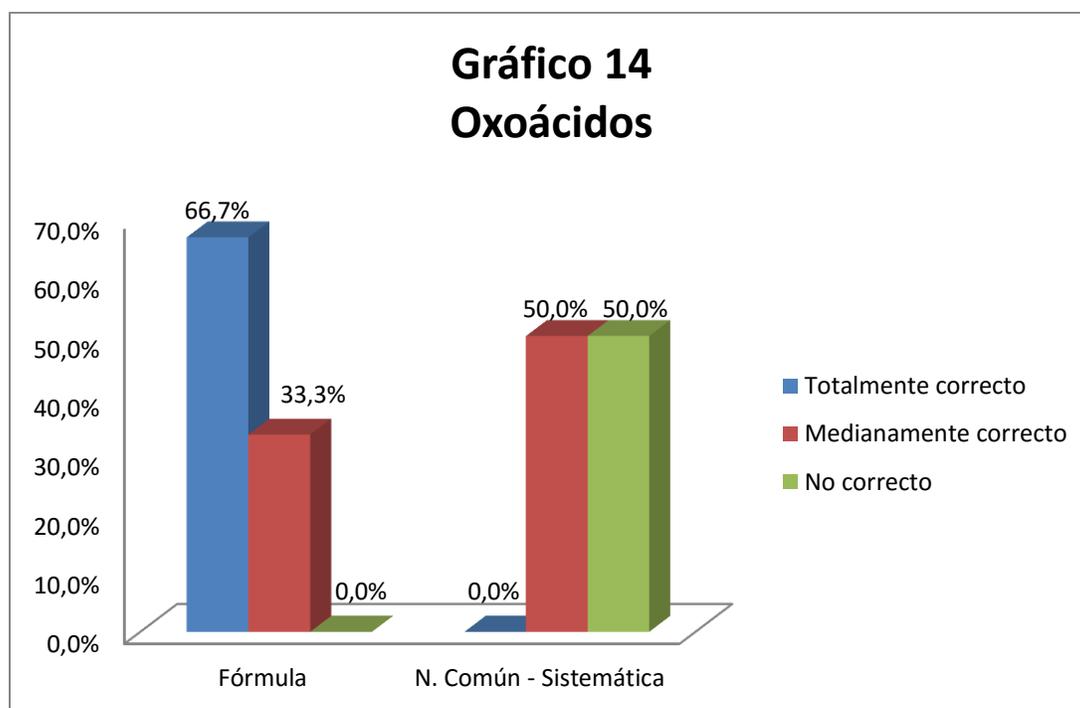
Porque al reaccionar con agua da ácido hipocloroso HClO

Para este ejercicio el gráfico 13 muestra los resultados de los equipos.



Este histograma nos muestra que el 83.33% (5 equipos de 6) identificó correctamente el nombre de los compuestos y que el 66.67% (4 equipos de 6) identificó correctamente las fórmulas, el otro porcentaje tuvo correctamente 5 o menos aciertos.

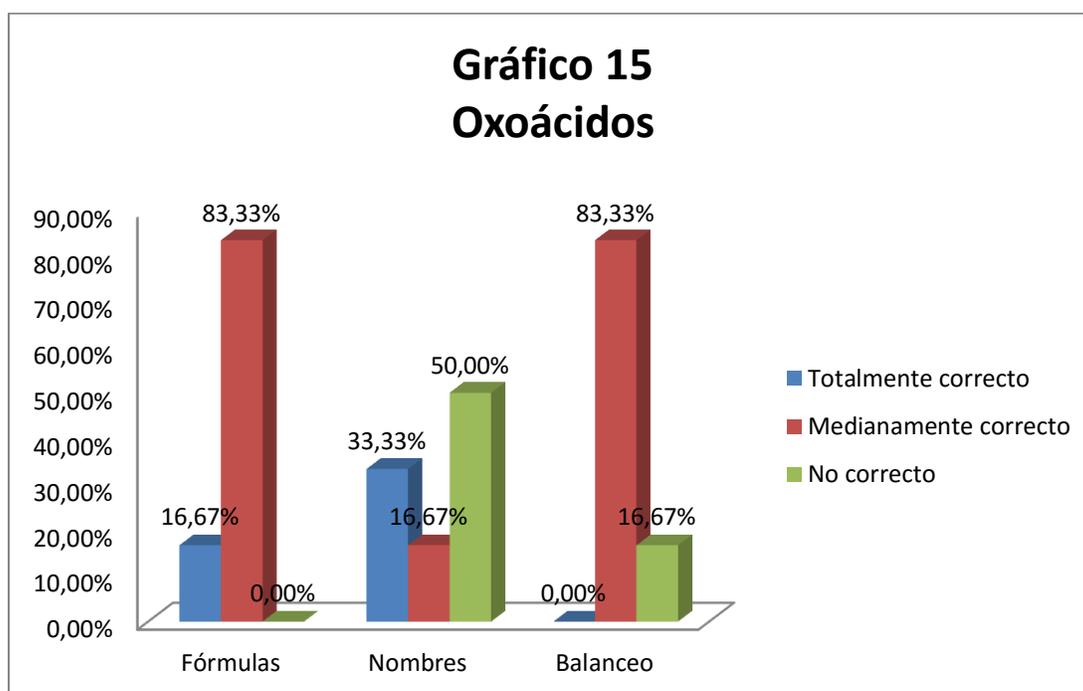
El gráfico 14 muestra los resultados de la tabla de compuestos correspondiente a los oxoácidos. Este histograma muestra que el 66.7% (4 equipos de 6) fueron capaces de escribir correctamente la fórmula, pero solo el 50% (3 equipos de 6) escribió medianamente correcto el nombre del oxoácido.



El siguiente ejercicio que se realizó es el de las reacciones químicas, en este ejercicio se le solicita al estudiante que indique las fórmulas y los nombres de los compuestos químicos que intervengan en las reacciones de síntesis de los óxidos metálicos, óxidos no metálicos, hidróxidos, hidrácidos y oxoácidos, así como el balanceo por inspección (tanteo) de las reacciones. El total de fórmulas a

contestar es de 10, lo mismo de los nombres y el total para el balanceo de la reacción es un total de 4.

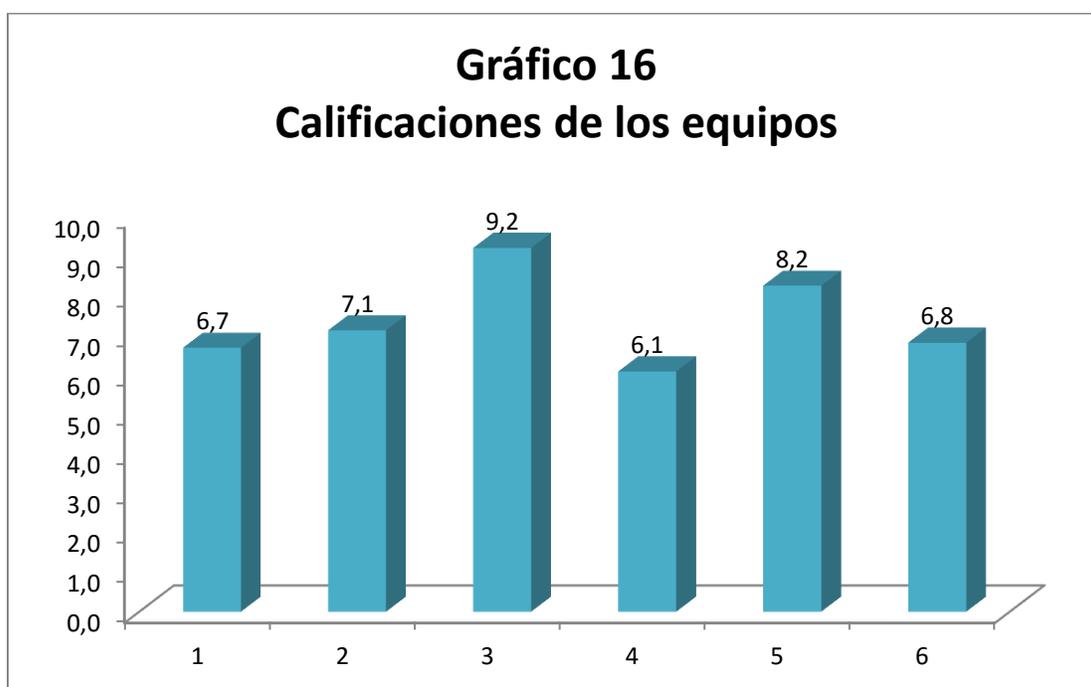
En el gráfico 15 se muestran los resultados de esta tabla.



En el histograma se observa que el 16.67% (1 equipo de 6) contestó correctamente las fórmulas químicas, el 83.33% (5 equipos de 6) contesto medianamente correcto, es decir que de 10 reactivos contestaron de 9 a 7 fórmulas correctas. En los nombres el 33.33% (2 equipos de 6) contestó correctamente a todos los nombres, el 16.67% (1 equipo de 6) medianamente correcto, y el 50% (3 equipos de 6) contestó no correctamente, es decir de 3 a 1 aciertos. En el balanceo de las ecuaciones la mayoría contestó medianamente correcto, con un 83.33% (5 quipos de 6).

En el siguiente gráfico 16 se observa la calificación que obtuvieron los equipos en todos los ejercicios. El equipo 1 tuvo una calificación de 6.7, tuvo complicaciones en la asignación de las valencias al escribir las fórmulas químicas, y en el nombre sistemático para los hidrácidos; el equipo 2 obtuvo una calificación de 7.1, tuvieron

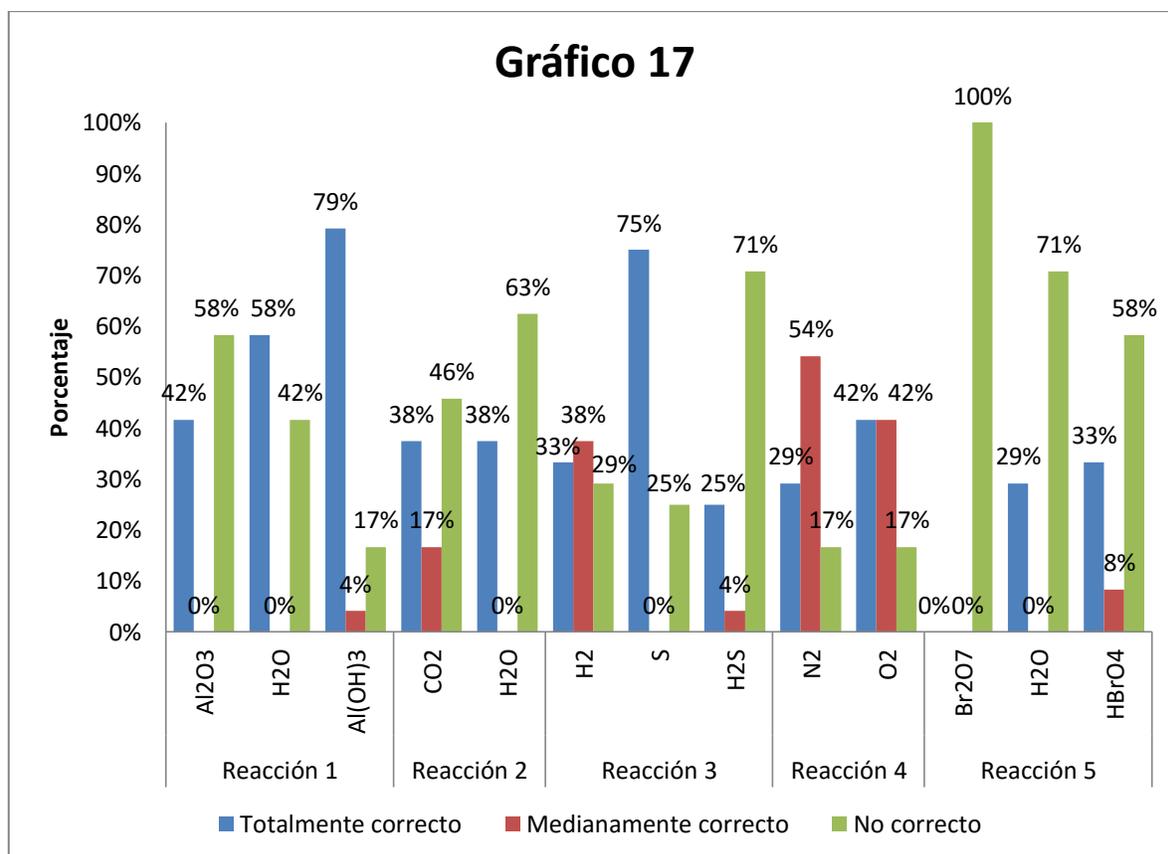
dificultades en el nombre de los oxoácidos y en las reacciones de los hidróxidos; el equipo 3 obtuvo 9.2 de calificación, en general muy bien, solo se tuvo confusión en pocos nombres y fórmulas; el equipo 4 obtuvo 6.1 de calificación, tuvieron complicación en los diferentes nombres de los hidrácidos y de los oxoácidos, y no se comprendió bien el cruzar las valencias para hacer correctamente las fórmulas; el equipo 5 obtuvo de calificación 8.2, este equipo tuvo complicaciones en la nomenclatura de stock y en la común; y el equipo 6 obtuvo 6.8 de calificación, se tuvo confusión en la nomenclatura sistemática y complicación en saber cuáles son los compuesto correctos en las reacciones químicas. De todos los equipos se obtuvo un promedio de 7.4 de calificación, que podemos considerar adecuado para esa etapa en la que los estudiantes aplican por primera vez las reglas de nomenclatura.



Para la actividad de cierre se realizó una prueba final escrita (Anexo 3) que contiene dos tipos de ejercicios, el primer ejercicio corresponde a que los estudiantes contesten unas reacciones químicas de síntesis de los diferentes compuestos, con el nombre, fórmula según corresponda y el balanceo de la

ecuación, en total son 5 reacciones para responder 13 fórmulas, 12 nombres (usando la nomenclatura que ellos elijan) y 5 balanceos de ecuaciones.

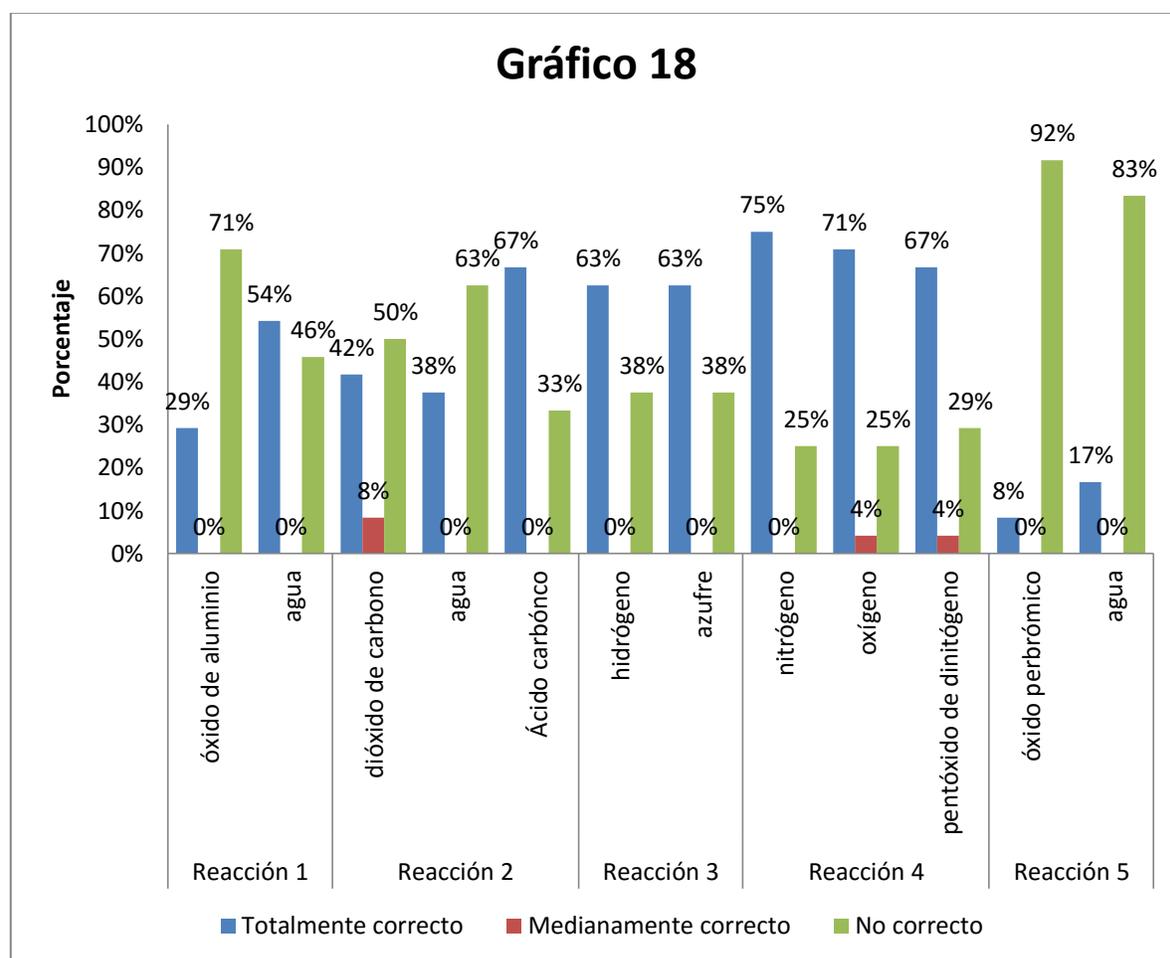
El siguiente gráfico 17 se muestra los resultados obtenidos en la sección de las reacciones química acorde a las fórmulas químicas.



En este histograma se observa que para la reacción 1 un gran porcentaje de estudiantes pudo escribir correctamente la fórmula química de los compuestos que corresponde a esta reacción, con el porcentaje más alto de 79% (19 estudiantes de 24) que supieron escribir correctamente la fórmula $Al(OH)_3$ que es un hidróxido. Para la reacción 2 sólo el 38% (9 estudiantes de 24) contestaron correctamente a las dos fórmulas que se pedían, CO_2 y H_2O . En la reacción 3 el 75% (18 estudiantes de 24) contestaron correctamente la fórmula del azufre S y con un 38% (9 estudiantes de 24) contestaron medianamente correcto la fórmula

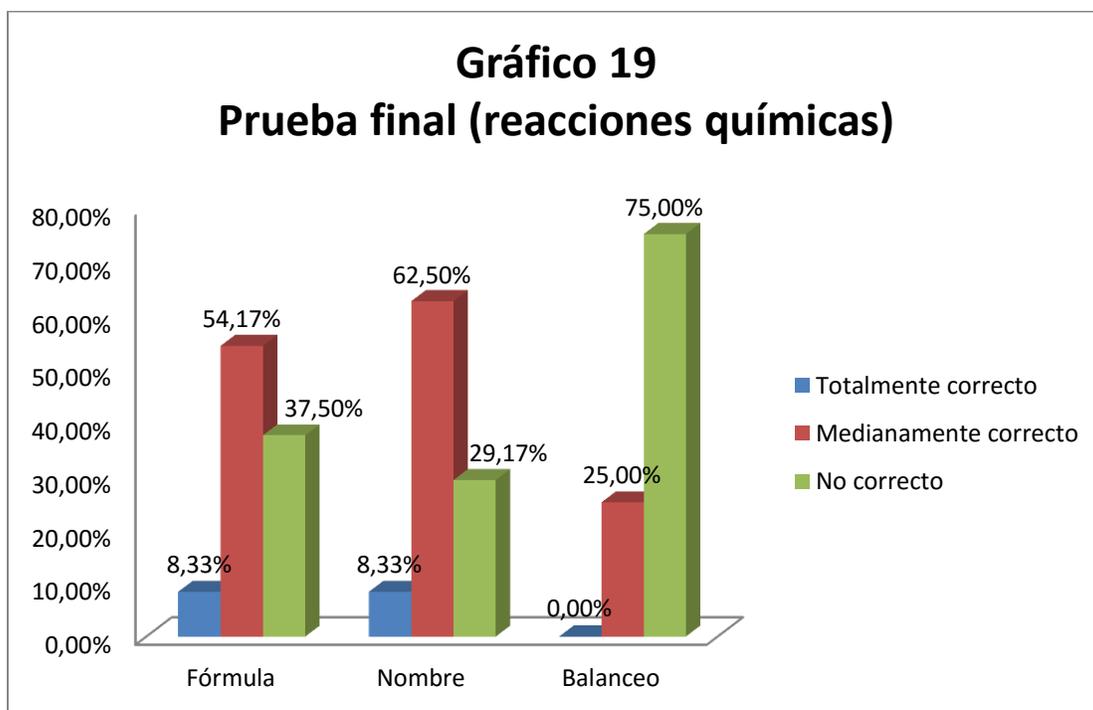
de la molécula de hidrógeno H_2 ; medianamente correcto nos referimos a que no indican el “2” de la fórmula de la molécula del hidrógeno. En la reacción 4 el mayor porcentaje reflejado es el de 54% (13 estudiantes de 24) que contestaron medianamente correcto la fórmula de la molécula de nitrógeno N_2 y con un 42% (10 estudiantes de 24) contestaron, tanto correctamente como medianamente correcto la fórmula de la molécula de oxígeno O_2 . Para la reacción 5 a los estudiantes se les complicó construir la fórmula del óxido perbrómico (Br_2O_7) con un total de 0% (0 estudiantes de 24) que no pudieron contestar ni totalmente correcto ni medianamente correcto, sólo el 33% (8 estudiantes de 24) contestaron totalmente correcto la fórmula de $HBrO_4$.

El siguiente gráfico 18 se muestra los resultados obtenidos en la sección de las reacciones química acorde a los nombres químicos.



En este histograma se observa que en la reacción 1 el 29% (7 estudiantes de 24) contestaron totalmente correcto al nombre de *óxido de aluminio*. En la reacción 2 el mayor porcentaje de 67% (16 estudiantes de 24) contestaron totalmente correcto al nombre del *ácido carbónico*. Para la reacción 3 el 63% (15 estudiantes de 24) contestaron correctamente el nombre de hidrógeno y de azufre. En la reacción 4 hay un alto porcentaje de estudiantes que contestaron totalmente correcto para todos los nombres de esta reacción, un 75% (18 estudiantes de 24) para *nitrógeno*, un 71% (17 estudiantes de 24) para *oxígeno* y un 67% (16 estudiantes de 24) para pentóxido de dinitrógeno. Para la reacción 5 el 8% (2 estudiantes de 24) contestaron totalmente correcto para *óxido perbrómico*.

El gráfico 19 muestra los resultados obtenidos en esta prueba final.



En este histograma se observa que el 54.17% (13 estudiantes de 24) supieron escribir medianamente correcto las fórmulas en una reacción química, es decir, de 5 a 12 fórmulas correctas, sólo el 8.33% (2 estudiantes de 24) contestó correctamente, es decir, 13 fórmulas correctas y el resto, 37.5% (9 estudiantes de

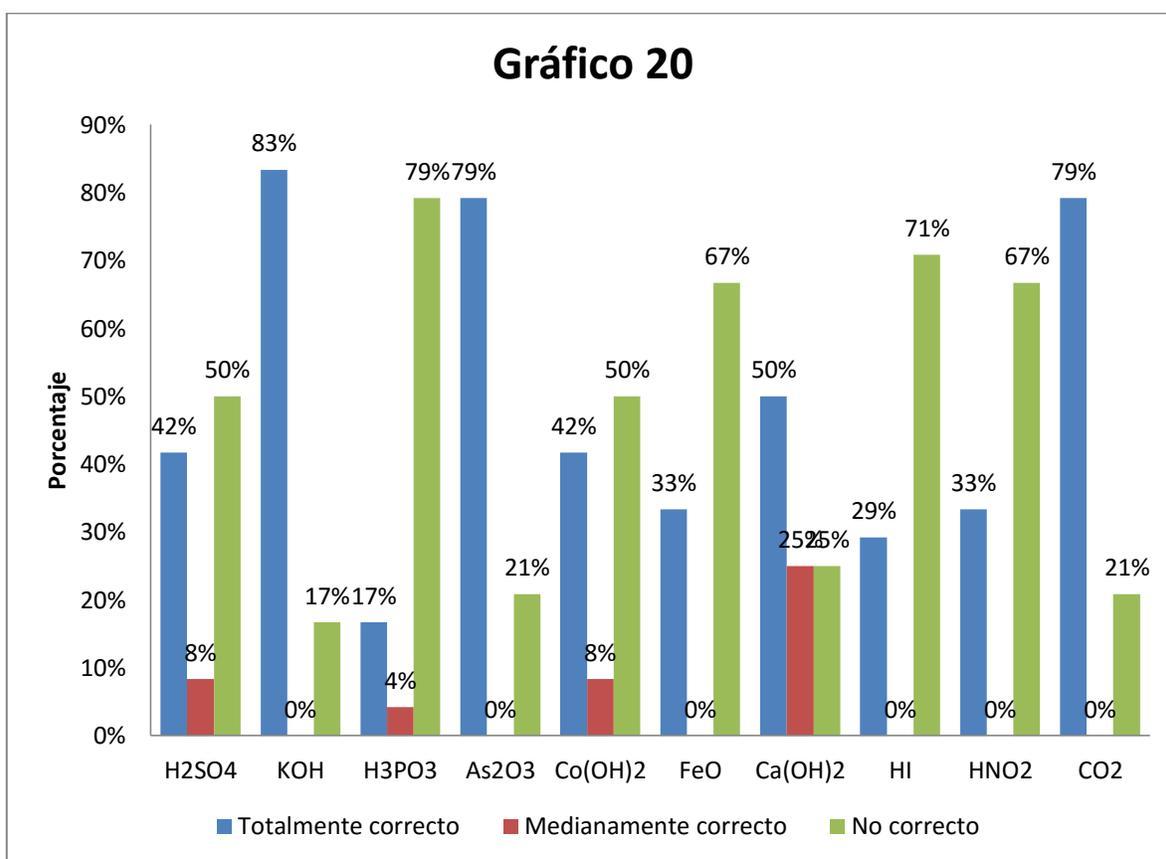
24) no contestó correctamente (menos de 5 fórmulas correctas). En cuanto al nombre el porcentaje de estudiantes que contestaron medianamente correcto aumenta a un 62.5% (15 estudiantes de 24), es decir de 5 a 11 nombres correctos, el porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente fue de 8.33% (2 estudiantes de 24), es decir, todos correctos, 12 nombres, y el 29.17% (7 estudiantes de 24) no contestó correctamente (menos de 5 nombres). Para el balanceo de las reacciones químicas, se observa que los estudiantes tuvieron complicaciones dado que ningún estudiante contestó correctamente todas las reacciones (0%), solo el 25% (6 estudiantes de 24) contestó medianamente correcto, es decir, de 3 a 4 reacciones balanceadas correctamente y el 75% (18 estudiantes de 24) contestó no correctamente, es decir menos de 3 reacciones correctas.

Para el segundo ejercicio es una tabla donde se les da el nombre químico de un compuesto y que el estudiante dé la fórmula química e indique qué función química es el compuesto, en total son 10 fórmulas a responder y 10 funciones químicas a responder.

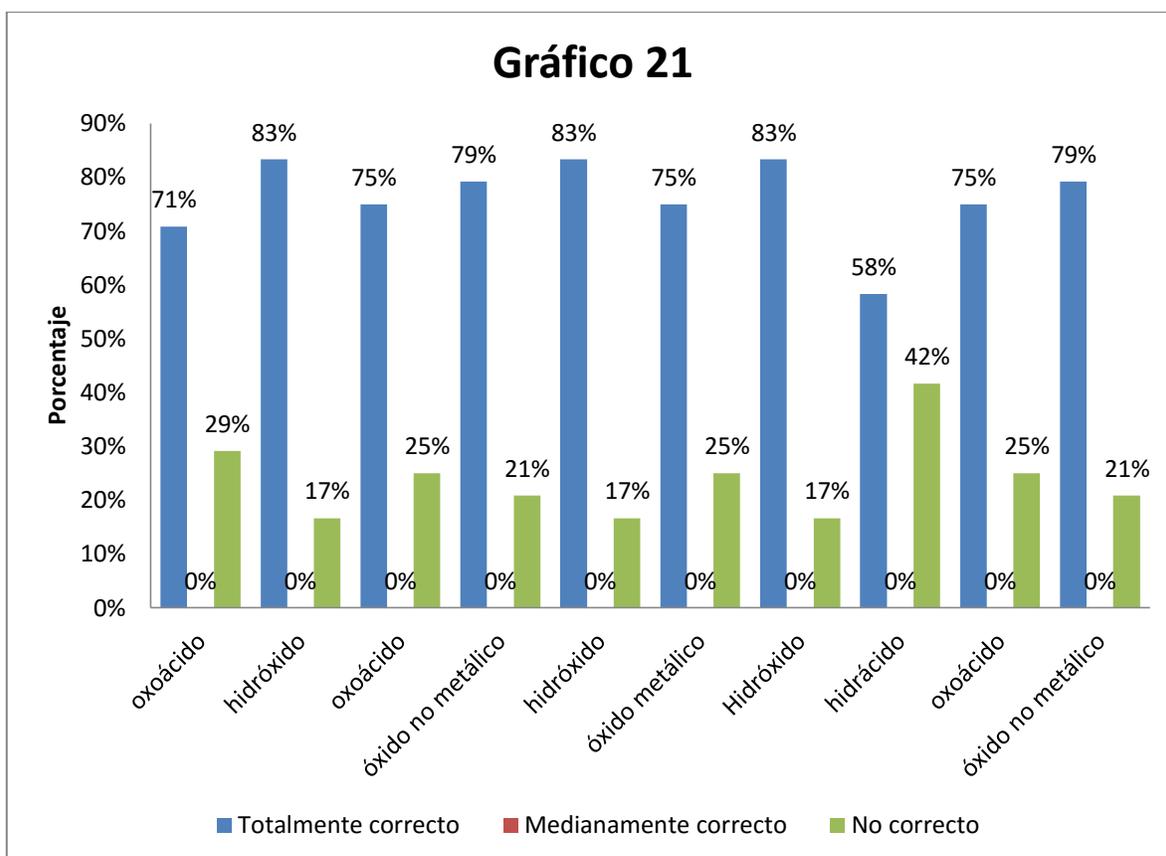
En el gráfico 20 se muestran los resultados obtenidos en esta sección de la prueba final acorde a las fórmulas químicas.

Se observa en el histograma que el 42% (10 estudiantes de 24) contestaron totalmente correcto a la fórmula de H_2SO_4 , el 8% (2 estudiantes de 24) contestaron medianamente correcto, es decir que no indicaron bien las valencias de los iones del compuesto por tanto no escribieron bien la fórmula, el resto de los estudiantes no contestó correctamente a la fórmula del ácido sulfúrico. El 83% (20 estudiantes de 24) contestaron correctamente a la fórmula de KOH . Para la fórmula de H_3PO_3 sólo el 17% (4 estudiantes de 24) contestaron totalmente correcto y el 79% (19 estudiantes de 24) contestaron incorrectamente la fórmula de este compuesto. Para el As_2O_3 el 79% (19 estudiantes de 24) contestaron totalmente correcto la fórmula química de trióxido de di arsénico. El 42% (10 estudiantes de 24)

contestaron totalmente correcto a la fórmula de $Co(OH)_2$ y el 50% (12 estudiantes de 24) no contestaron correctamente, teniendo confusiones en el símbolo del cobalto. El 33% (8 estudiantes de 24) contestaron totalmente correcto a la fórmula de FeO y el resto el 67% no lo hizo de forma correcta. Para la fórmula química de $Ca(OH)_2$ el 50% (12 estudiantes de 24) contesto totalmente correcto. En la fórmula de HI solo el 29% (7 estudiantes de 24) contestaron correctamente. Para el compuesto de HNO_2 el 33% (8 estudiantes de 24) contestaron correctamente esta fórmula química y el 67% no lo hizo. El 79% (19 estudiantes de 24) contesto totalmente correcto a la fórmula química de CO_2 .

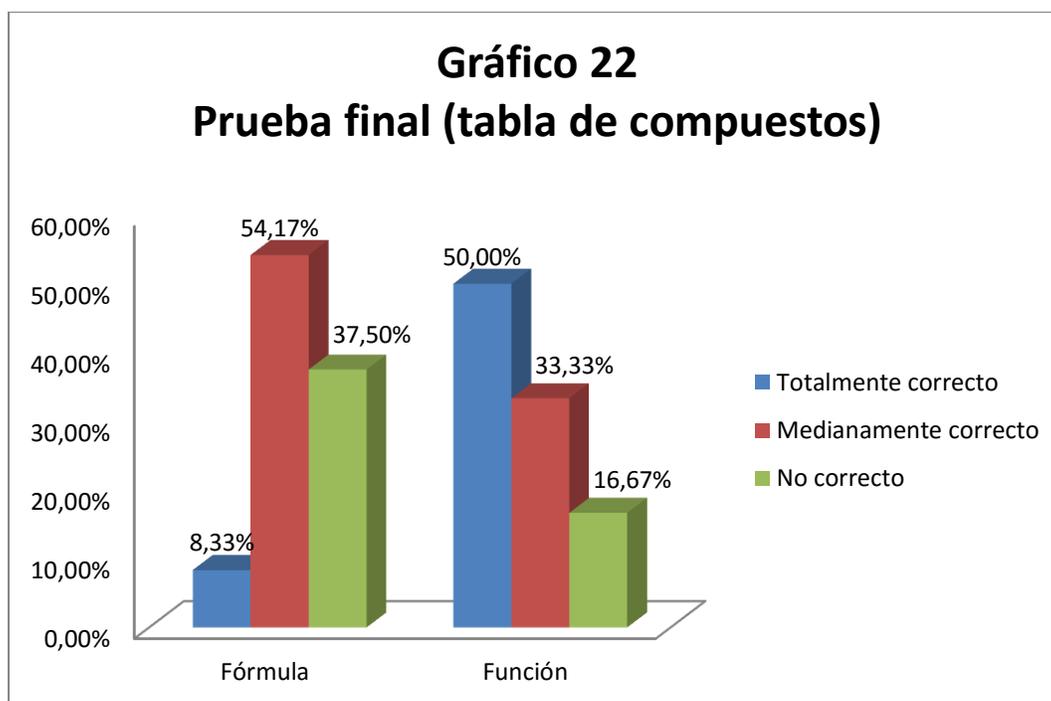


Los resultados de la segunda parte de la tabla de la prueba final se muestran en el siguiente gráfico 21 acorde a los nombres de las funciones químicas.



En este histograma se observa un buen resultado para la identificación de la función química de los compuestos partiendo del nombre de los mismos, un 83% (20 estudiantes de 24) contestaron totalmente correcto las funciones químicas de los *hidróxidos* presentes en la tabla (un total de 3 compuestos de este tipo). Un 79% (19 estudiantes de 24) contestaron correctamente a las funciones de los *óxidos no metálicos*. Un 75% (18 estudiantes de 24) contestaron totalmente correcto las funciones de los *oxoácidos* y la del *óxido metálico*. El 71% (17 estudiantes de 24) contesto totalmente correcto a que el *ácido sulfúrico* es un *oxoácido*. El 58% (14 estudiantes de 24) contestaron correctamente a que el *ácido yodhídrico* es un *hidrácido*.

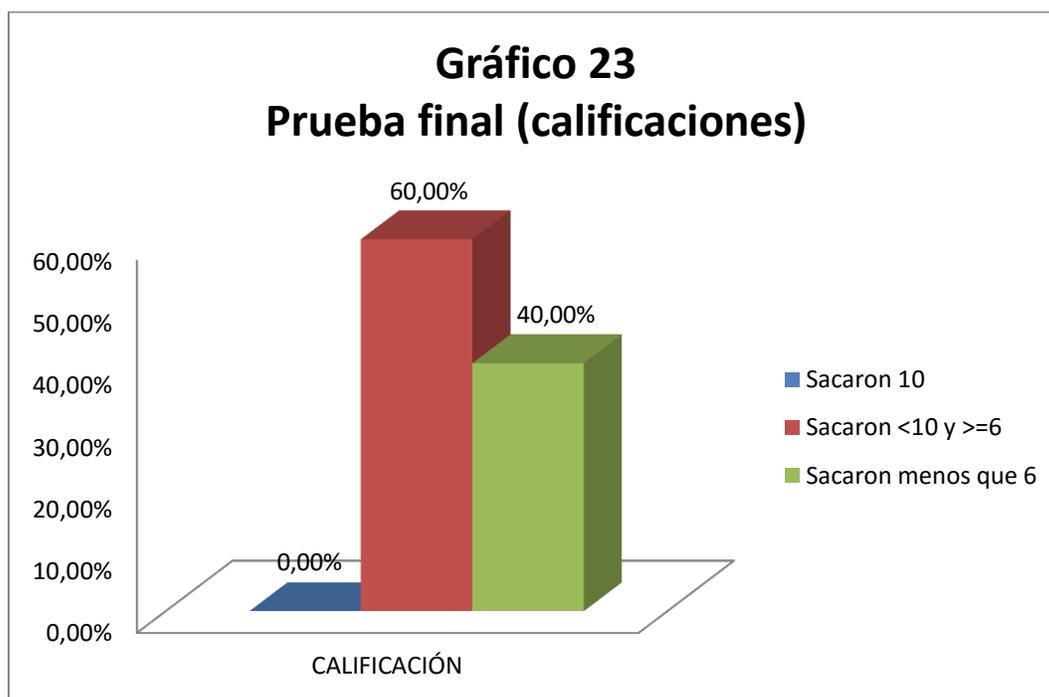
Los resultados del segundo ejercicio de la prueba final escrita, se muestran en el gráfico 22.



En este histograma se observan un porcentaje mayor en los que contestaron totalmente correcto y medianamente correcto, para las fórmulas químicas el 8.33% (2 estudiantes de 24) contestaron todo correctamente, el 54.17% (13 estudiantes de 24) contestaron todo correctamente, es decir de 5 a 9 fórmulas correctas de 10, y el 37.5% (9 estudiantes de 24) contestó no correctamente, es decir menos de 5 fórmulas correctas. Para identificar la función química el 50% (12 estudiantes de 24) contestó correctamente (todos los compuestos totalmente correctos, total de 10), el 33.33% (8 estudiantes de 24) contestó medianamente correcto, es decir de 5 a 9 funciones químicas correctas de 10 y un porcentaje de 16.67% (4 estudiantes de 10) que contestaron no correctamente (menos de 5 funciones correctas).

En el siguiente gráfico 23 se muestran los porcentajes de las calificaciones de los estudiantes, tomando 3 criterios los que sacaron 10, los que sacaron menos de 10 y mayor o igual a 6 y los que sacaron menos de 6. En el histograma se observa un porcentaje de 0% de estudiantes que sacaron 10, es decir ninguno obtuvo 10,

pero el 60% (14 estudiantes de 24) pasaron la prueba escrita, sacaron menos de 10 y mayor o igual a 6, la calificación más alta fue de 9.8 y de 9.4 y la más baja en este criterio fue de 6, el otro 40% (10 estudiantes de 24) obtuvo menos de 6 en el examen, el valor más alto fue 5.7 y el menor fue 3.4, pero 3 estudiantes no presentaron el examen, los cuales no se incluyen en este porcentaje. De todos los estudiantes que presentaron la prueba final, se obtuvo un promedio de 6.4 de calificación.



Al inicio de la implementación de la estrategia no se utilizó un grupo control y un grupo experimental para observar su eficiencia, se consideró que la comparación del examen diagnóstico con el examen final sería suficiente para observar su utilidad. Por tanto, para comprobar la utilidad de la estrategia se optó por comparar las calificaciones de los estudiantes con las de otros semestres, tanto antes como después de aplicar la estrategia.

La estrategia se implementó en el periodo 2014-1 (sólo con un grupo de Química I asignado en ese periodo), el semestre a comparar es el periodo 2010-1 (primer semestre que se dio la asignatura de Química I, con un total de 5 grupos atendidos).

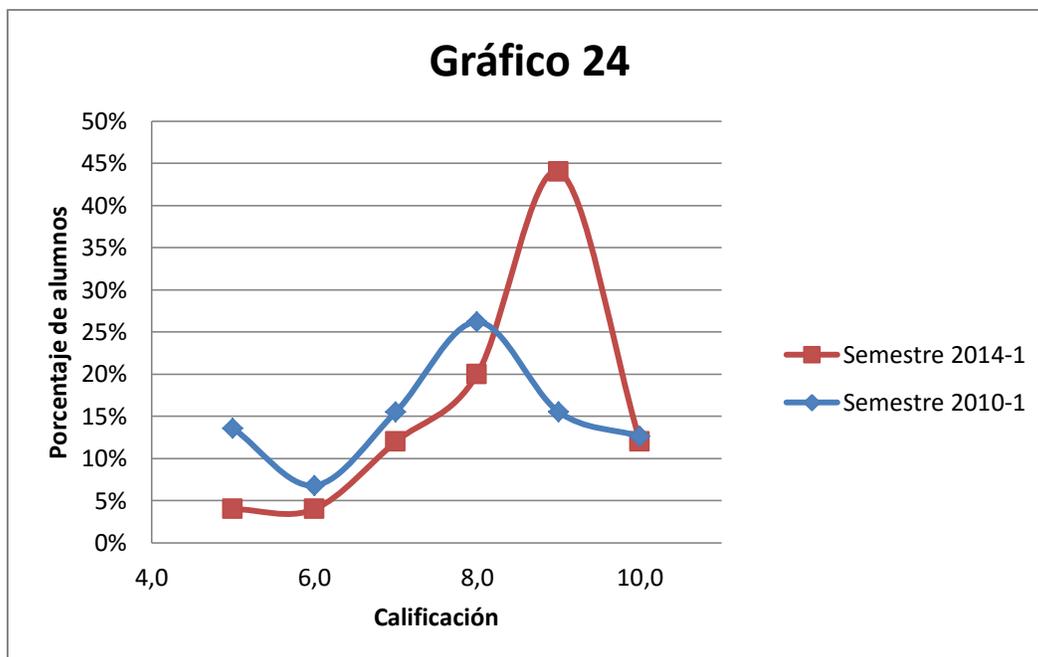
La siguiente tabla (Tabla 1) se muestra los resultados, en porcentajes, de las calificaciones de los semestres a analizar. Solo se tomaron en cuenta a los estudiantes que tiene calificación, se descartan a los estudiantes que no se presentaron a clases (NP: no presento). En el Anexo 4 se muestran las actas de calificación de estos periodos.

Tabla 1. Comparación de la aplicación de la estrategia didáctica.

Calificación	Periodo sin aplicar la estrategia didáctica	Periodo de estudio y análisis de la estrategia didáctica
	Semestre 2010-1	Semestre 2014-1
5.0	14%	4%
6.0	7%	4%
7.0	16%	12%
8.0	26%	20%
9.0	16%	44%
10.0	13%	12%
NP	10%	4%
Total	100%	100%

En el siguiente gráfico 24 se muestra las tendencias de los semestres que se analizaron.

El gráfico muestra que el porcentaje de estudiantes que reprobaron es menor en el periodo en que la estrategia didáctica se aplica, semestre 2014-1. Por tanto, el porcentaje de alumnos aprobados aumenta en este periodo (2014-1) con respecto al periodo en el cual no se implementó la estrategia, semestre 2010-1.



Podemos decir que la nomenclatura es esencial para el estudio de la Química dado que es su lenguaje propio y a lo largo de los contenidos de toda la asignatura es necesario tener este conocimiento para comprenderla. Por tanto las calificaciones de los estudiantes reflejan una mejoría en el uso de la NQI para comprender la Química.

7. CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta una estrategia didáctica para comprender la nomenclatura química inorgánica a través de su historia, y se realizan diversos ejercicios para que los alumnos apliquen las reglas de nomenclatura.

Podemos concluir que con el cuestionario de apertura sobre la historia de la nomenclatura química inorgánica (Anexo 2), los estudiantes comprendieron medianamente la importancia de la historia de la NQI, dado que el promedio de calificación de este ejercicio fue de 7.04 que demuestra que los estudiantes contestaron lo que se esperaba.

Comparando las pruebas escritas, la de diagnóstico y la final, se observa un cambio muy grande dado que el promedio de calificación de los estudiantes en la prueba diagnóstico es de 1.19 y en la prueba final es de 6.4, se ve un cambio muy notorio lo que indica que la estrategia es viable, haciendo un porcentaje de alumnos que aprobaron el examen de 60% en comparación con el examen diagnóstico de 0%.

Otro indicador que podemos considerar de que la estrategia es viable son las calificaciones de los estudiantes en comparación con los semestres que se aplicó la estrategia con los que no. Tomando en cuenta que la Nomenclatura Química Inorgánica es esencial para el estudio y comprensión de la asignatura de Química I, los porcentajes de alumnos aprobados es mayor en los periodos donde se aplicó la estrategia didáctica que en el periodo en el cual no se implementó.

El estudio de la historia epistemológica de la terminología química inorgánica permite al maestro reflexionar la manera como se vincula la historia- epistémica de la ciencia dentro de los procesos que se llevan al aula para la enseñanza de una temática, posibilitando un aprendizaje significativo donde no se fragmente y parece el contenido a razón de ajustarse a un programa que desconoce el proceso evolutivo de las ideas validando el saber a un contenido depurado que

ofrece la salida científica. Y así posibilita una reducción en la memorización por parte de los estudiantes.

Es importante dar a conocer cómo la incidencia de los debates epistemológicos facilitan la construcción de nuevas formas de representar las sustancias químicas, donde el papel del lenguaje en la difusión de la terminología científica se valida desde la historia de las ciencias, la cual no debe considerar a la nomenclatura como el resultado acabado y absoluto, sino por el contrario se debe dar la posibilidad de pensar la nomenclatura como una necesidad del ser humano, facilitando al maestro y al estudiante establecer juicios que den razón al hecho de nombrar las sustancias químicas.

Es pertinente rescatar los aspectos que llevan a planear actividades que dan uso de un lenguaje químico como aquel mecanismo que le ha permitido al hombre la comprensión de los fenómenos en su interacción con la naturaleza, para ello hay que analizar los símbolos que se expresan bajo unas fórmulas al hecho de describir la realidad que se arraiga a un contexto y tiempo donde se desarrollan las ideas, así mismo ha de establecer una interconexión entre el lenguaje habitual y el lenguaje que ha sistematizado la ciencia. De esta manera se apuesta por una experiencia científica significativa que le permita al aprendiz comprender mejor cómo se construyen significados a partir de la interpretación del lenguaje en los procesos de enseñanza - aprendizaje.

Por medio de la historia de la química, y en específico de la NQI, se llega a la posibilidad de la incorporación de la Naturaleza de la Química, para lograr una formación química integral con alumnos y docentes una vez que la prioridad será evitar, como hasta ahora, la transmisión de visiones deformadas de las ciencias en general y de la química en particular (Chamizo, Castillo y Pacheco, 2012).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Asimov, I. 2007. "Historia y cronología de la ciencia y los descubrimientos". Ed. Ariel, Barcelona, España

Bermejo, M. R., González-Noya, A. Ma. y Vázquez, M. 2008. "El nombre y el símbolo de los elementos químicos". Editorial Síntesis. España, Madrid.

Borsese, A. 2000. *Comunicación, lenguaje y enseñanza*. Educación Química **21 (2)**: 220 – 227.

Camaño, A., Mayos, C., Maestre, G. y Ventura, T. 1983. *Consideraciones sobre algunos errores conceptuales en el aprendizaje de la química en el bachillerato*. Enseñanza de las Ciencias **1 (3)**: 198 – 200.

Cantú, A. 1999. "Una estrategia didáctica para el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, en el nivel medio superior". Tesis de grado, Maestría en la enseñanza de las ciencias. Universidad Autónoma de Nuevo León, N. L., México.

Castañeda, C. y Pineda, R. 2011. "Nomenclatura básica de la Química Inorgánica". Editorial Trillas. México, D.F.

Cervera, E., Crespo, C., Crespo, J. L., Gómez, H., Guzmán, G., Hurtado, C., Maubert, R. y Mora, H. 2010 "Libro de Texto de Química I para el Programa de Apoyo al Egreso (PAE)". CCH – Vallejo UNAM, México.

Chamizo, J. A., Castillo, D. y Pacheco, I. 2012. *La naturaleza de la química*. Educación Química **23 (E2)**: 298 – 304.

Chamizo, J. A. 2010. "Historia y filosofía de la Química, aportes para la enseñanza". Ed. Siglo XXI Editores, Facultad de Química UNAM, México, D.F.

Chamizo, J. A. 2005 a. *La enseñanza de la historia de la ciencia con modelos recurrentes. II El modelo de Lewis-Langmuir-Sidgwick*. Enseñanza de las ciencias Número extraordinario.

Chamizo, J. A. 2005 b. *We, teachers of chemistry, have become teachers of the history of chemistry... but which type of history must we teach?* Proceedings from the 8th International History and Philosophy of Science Teaching Group Conference, University of Leeds.

Crespo, J. L. 1995. "Cuaderno de trabajo de Nomenclatura de Química Inorgánica". CCH – Vallejo, UNAM, México.

De Berg, K., 2012. *Using the Origin of Chemical Ideas to Enhance an Understanding of the Chemistry of Air: Issues and Challenges for including mathematics in the teaching and learning of chemistry*. Educación Química **23(E2)**: 265 – 270.

De Morán, J., De Bullaude, M. y De Zamora, M. 1995. *Motivación hacia la Química*. Enseñanza de las Ciencias **13 (1)**: 66 – 71.

Díaz, P., Vargas, D. y Pérez, R. 2009. *Análisis histórico – epistemológico de nomenclatura Química Inorgánica. IV Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias*. Tecné, Episteme y Didaxis. No. Extraordinario, 1008 – 1015.

Esteve, J. 2008. *Formulación Química Inorgánica en educación secundaria (póquer de química)*. Plus **31**: 197 – 217.

Gagliardi, R. y Giordan, A. 1986. *La Historia de las ciencias: Una herramienta para la enseñanza*. Enseñanza de las Ciencias **4 (3)**: 253 – 258.

Galagovsky, L. 2005. *La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes?* Química Viva No. 1, año 4, 8 – 22.

García, A. y Bertomeu, J. 1999. “Nombrar la materia. Una introducción histórica a la terminología química”. Ediciones del Serbal, Barcelona, España.

García, A. y Bertomeu, J. 1998. *Lenguaje, ciencia e historia: Una introducción histórica a la terminología química*. Alambique **17**: 20 - 37.

Garritz, A. 2005 a. *Debate sobre cómo cambiar los textos de química para el siglo XXI*. Educación Química **16 (3)**: 363 - 369.

Garritz, A. 2005 b. *Consideración de la historia en los libros de texto de química*. Educación Química **16 (4)**: 498 – 503.

Garzón, A., Neusa, D. y Hernández, Y. 2010. *El lenguaje de la nomenclatura química inorgánica en los textos escolares*. Asociación Colombiana para la investigación en Ciencias Y Tecnología EDUCyT, Memorias, II congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología.

Gómez, M., Morales, M. y Reyes, L. 2008. *Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química*. Educación Química **19 (3)**: 201 - 206.

Iñigo, L. E. 2010. “Breve historia de la Alquimia”. Ed. Nowtilus, Madrid, España.

Kneller, F. 1981. “La ciencia en cuanto a esfuerzo humano”, capítulos 3 y 4, N.O.E.M.A. Editores, S.A, p.p. 40-61. Consultado en: Chamizo, J. A. 2009. “Aspectos filosóficos y sociales de las ciencias”, compilación. UNAM, Facultad de Química, México.

Leyva, Y. 2010. "Evaluación del Aprendizaje: Una guía práctica para profesores". Recuperado el 4 de marzo de 2015, de http://www.ses.unam.mx/curso2012/pdf/Guia_evaluacion_aprendizaje2010.pdf

Lorenzo, M. y Farré, A. 2012. *De la construcción del conocimiento científico a su enseñanza. Distintas explicaciones sobre la estructura del benceno*. Educación Química **23 (E2)**: 271 – 279.

Lorenzo, M. y Reverdito, A. 2004. *Evaluación de materiales impresos para la enseñanza de la química: II. Diseño del instrumento. Aspectos semánticos*. Educación Química **15 (2)**: 154 – 160.

Martínez, F. *Historia de la química*. Recuperado el 19 de junio de 2012, de <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/usrn/lentiscal/1-cdquimica-tic/HistoriaCiencia/Historia%20de%20la%20Qu%C3%ADmicayCTS.pdf>.

Matthews, M. 1994. *Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual*. Enseñanza de las Ciencias **12 (2)**: 255 – 277.

Mosquera, C. y Mora, W. 2002. *Concepciones de Profesores, Estudiantes y Libros de Texto en torno a las Representaciones Simbólicas en Química*. Revista Científica ISSN: 0124-2253 Ed: Centro De Investigaciones Y Desarrollo Científico Universidad Distrital Francisco José De Caldas **4 (N/A)**: 287 - 304

Muciño, C. y Sámano, J. 2007. *Actitud del alumno del bachillerato frente a la química: una aproximación cualitativa*. Educación Química **18 (4)**: 272 – 277.

Myers, R. L. 2007. "The 100 most important chemical compounds: a reference guide". Greenwood Press. USA.

Niaz, M. 2012. *Filosofía de la química o historia y filosofía de la ciencia como guía para comprender el desarrollo de la química*. Educación Química **23 (E2)**: 244 – 247.

Quílez, J. 2002 a. Aproximación a los orígenes de la química moderna. Educación Química **13 (1)**: 45 – 54.

Quílez, J. 2001 b. Nombrar la materia. Una introducción histórica a la terminología química. Reseña. Educación Química **12 (4)**: 251 – 252.

Rius, P. 2009. “Tendencias en la docencia de los nanosistemas”. En MELT 2, Papeles del Seminario de Investigación Educativa. UNAM, Facultad de Química. México, D.F. pp. 25 – 40.

Rodríguez, X. 2008. “Nomenclatura Química Inorgánica. Reglas y Ejercicios”. Editorial Trillas. México. D.F.

SEP. 2011. “Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica Secundaria. Ciencias.” Recuperado el 29 de septiembre de 2015, de <http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/secundaria/plan/CienciasSec11.pdf>.

UNAM. Colegio de Ciencias y Humanidades. 1996. “Programas de Estudio de Química I a IV” Recuperado el 29 de septiembre de 2015, de http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_quimica.pdf.

Valero, P. y Mayora, F. 2009. *Estrategias para el aprendizaje de la química de noveno grado apoyadas en el trabajo de grupos cooperativos*. Sapiens No. 1, año 10, 109 – 135.

Williams, S. 2009. *Ideas previas, una propuesta de trabajo con la ayuda de la historia de la química*. Ciencia Ahora. No. **23**, año 12, 47 – 54.

Anexo 1. Examen Diagnóstico.

Nombre: _____ Fecha: _____
Grupo: _____ Calificación: _____

**EXAMEN DIAGNOSTICO
NOMENCLATURA QUÍMICA INORGANICA**

I.- Los compuestos químicos se encuentran clasificados en grupos funcionales, con base en el tipo de elementos que los constituyen. Relaciona las siguientes columnas:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| a. CsHSO_4 | () Hidróxido |
| b. H_2S | () Sal ternaria oxigenada |
| c. SnCl_2 | () Óxido básico |
| d. CO_2 | () Sal ácida |
| e. AlH_3 | () Oxiácido |
| f. H_3PO_4 | () Hidruro metálico |
| g. MnO_2 | () Sal binaria |
| h. $\text{Pt}(\text{OH})_4$ | () Óxido ácido |
| i. K_2CrO_4 | () Hidrácido |

II.- Escribe el nombre de las siguientes fórmulas químicas:

- CsHSO_3
- H_2S
- NaCl_2
- CO_2
- CaH_2
- HClO
- CrO_2
- $\text{Al}(\text{OH})_3$
- K_2CrO_4
- KHS
- $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$

III.- Escribe la fórmula química de las siguientes sustancias:

- a. Hidróxido cuproso
- b. Ácido selenhídrico
- c. Carbonato de calcio
- d. Anhídrido carbónico
- e. Fosfato ácido de potasio
- f. Ácido bromoso
- g. Cromato de potasio
- h. Fluoruro de cobalto(II)
- i. Cloruro de cobalto(III)
- j. Sulfato Ácido de hierro(III)

NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA



APRENDIZAJES

Programa de Estudio de Química I

Primera Unidad. Agua, compuesto indispensable.

El estudiante:

A36. Aplica la simbología química para representar las fórmulas de los compuestos estudiados.

Segunda Unidad. Oxígeno, componente activo del aire.

El estudiante:

A9. Distingue a los elementos metálicos y no metálicos por su comportamiento frente al oxígeno.

A10. Clasifica a los óxidos metálicos y no metálicos por los productos de su reacción con agua.

A13. Ubica en la tabla periódica los elementos utilizados y establecerá las zonas donde se localizan, clasificándolos en metales y no metales.

A14. Aplica la simbología química de elemento, compuesto y reacción química en las ecuaciones de las reacciones de síntesis.

A15. Establece el nombre químico y la fórmula de los óxidos, bases y oxiácidos obtenidos.

A17. Balancea por inspección las ecuaciones químicas de las reacciones efectuadas.

APERTURA

Instrucciones: Lee el siguiente texto poniendo atención en:

El por qué debemos de usar un *nombre sistemático* para nombrar a las sustancias químicas

Las características para la formación de fórmulas químicas.

La importancia de conocer el desarrollo del lenguaje químico.

BREVE HISTORIA DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

De niño, comenzamos a comunicarnos con otras personas aprendiendo los nombres de los objetos que nos rodean. Al continuar nuestro desarrollo, aprendemos a hablar y a emplear el lenguaje para completar una gran variedad de tareas. Al entrar a la escuela, comenzamos a aprender otros lenguajes como el de las matemáticas, los de otras culturas, el de las computadoras, etc. En cada caso, comenzamos aprendiendo los nombres de las cosas, y a continuación proseguimos hacia conceptos más abstractos. En química, también nos espera un nuevo lenguaje: LA NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS. (Crespo, 1995).

Mira a tu alrededor y observa todos los objetos físicos en tu vista inmediata. Los objetos más inmediatos son tú mismo, la ropa que llevas puesta, y este texto. Menos inmediata puede haber otras personas, muebles, estructuras y vehículos. Mirando fuera puedes observar la tierra, las nubes, el sol o la luna. Los objetos más distantes se observan en la

noche como estrellas y galaxias que componen el universo. Los objetos que componen nuestro universo consisten en materia. La materia es cualquier cosa que ocupa espacio y tiene masa. La química es el estudio de la composición de la materia y su transformación. Otro término que a menudo se considera sinónimo de la materia es sustancia, pero una sustancia presenta una definición más específica en química. Una sustancia puede ser considerada materia con propiedades concretas que establece su identidad. Ejemplos de sustancias incluyen cosas familiares, como el aire, agua, madera y papel. También incluye millones de sustancias que han sido clasificadas químicamente (Myers, 2007). El registro del Chemical Abstracts Services (CAS) es la mayor base de datos de sustancias actuales. Al 21 de noviembre de 2013, contenía 65, 095,870 sustancias registradas. Varios miles de nuevas sustancias se añaden al registro diario.



Una sustancia se puede clasificar químicamente en muchas maneras. Una de las formas más sencillas para clasificar una sustancia es en elementos o compuestos. Un elemento es una sustancia pura que no puede ser cambiada en una sustancia más simple por medios químicos. Los elementos son los componentes básicos de la naturaleza, toda la materia está compuesta de elementos. La tabla periódica es un mapa conciso que organiza los elementos químicos en columnas (grupos) y filas (períodos) basadas en sus propiedades químicas (Myers, 2007).



El oro y la plata fueron ya reconocidos y utilizados por el hombre desde hace más de seis mil años. Con posterioridad, cuando el hombre descubre los secretos de la metalurgia, es capaz de obtener nuevos metales: el cobre, el hierro, el plomo, el estaño... Inventa la tecnología y posteriormente descubre la importancia de las aleaciones: el bronce. De esta forma los metales van apareciendo en la vida del ser humano y éste aprende cómo utilizarlos e la elaboración de los más importantes objetos y mejorar así su bienestar. Algunas épocas de la historia –Edad de Hierro, Edad de Bronce– están ahí como hechos históricos y como recuerdo permanente de la aparición de estos metales y aleaciones en la vida del ser humano (Bermejo, 2008).

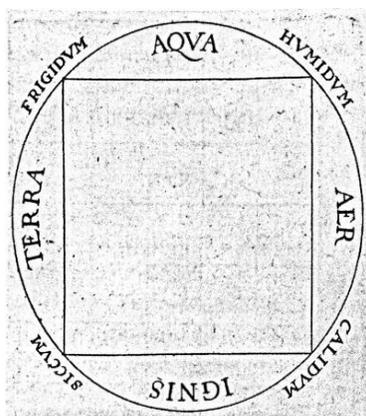
La filosofía griega, en el siglo IV a. C., trataba de buscar respuesta a preguntas trascendentes: de dónde venimos, hacia dónde vamos, quiénes somos, etc. Fue Tales de Mileto quien llegó a la conclusión de que “nada viene de nada” y que por ende, tiene que existir algo o algún referente a partir del que se forman las demás cosas. A este referente elemental a partir del que se ha de generar la materia lo llamó “elemento”. Posteriormente se asumiría que la materia es compuesta y que está integrada por partes minúsculas

que ya no se pueden dividir (Bermejo, 2008). Se denominaron “átomos” por Leucipo y Demócrito (Díaz, 2009).

Tales creía, como los babilonios, que el mundo había sido antes “agua”, que la tierra se había formado a partir de los océanos por un proceso natural, semejante a la sedimentación que observara en el delta del Nilo. Pensaba que el “agua” era un principio común subyacente a toda materia, como podríamos hablar hoy de los electrones, de los protones, de los neutrones o de los quarks. Por eso entendió que todo proviene del “agua” y ha de convertirse en “agua”.

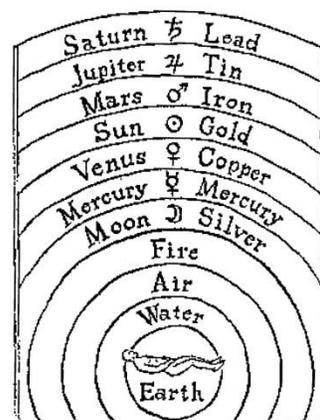


Más tarde fue Anaxímenes, también de Mileto, quien considero que “todo viene del ‘aire’ y retorna a él”. Aseguraba que el “aire” era el verdadero “elemento”. Para Heráclito de Éfeso, el “fuego”, o principio ígneo, era el origen de todo y le correspondía, por tanto, el honor de ser el único “elemento – principio”. Empédocles considero que el origen debía ser la “tierra”; luego ésta era el “elemento”. No obstante, Empédocles empezó ya a pensar por qué tenía que haber un solo elemento – principio e incluso avanzó la idea de que éstos podrían ser cuatro. A Aristóteles le corresponde el honor histórico de ser el propagador de la doctrina de los cuatro elementos: “agua”, “aire”, “fuego” y “tierra” (ilustración 1). Más tarde añadiría un quinto elemento: el “éter”.



(Izquierda) Ilustración 1. Los cuatro elementos aristotélicos se encuentran representados en los lados de este cuadro: agua, aire, fuego y tierra. En los vértices, aparecen las cuatro cualidades (húmedo, caliente, seco y frío). Procede del libro de M. Maire. *De circulo physico Quadro*. Oppenheim, 1616 (García y Bertomeu, 1999).

(Derecha) Ilustración 2. Grabado de Robert Fludd (1574 – 1637) que representa la cosmología alquímica y la correspondencia de símbolos entre los planetas conocidos y los metales clásicos (Bermejo, 2008).



Los cuatro “elementos” fueron asimilados por las ideas de los alquimistas y recogidos, junto con los metales clásicos, en lo que hoy se conoce como cosmología alquímica (ilustración 2).

Los metales clásicos fueron relacionados desde la Antigüedad con los cuerpos celestes. De hecho, cada uno de ellos e incluso su símbolo, representaba un astro conocido.

Tabla 1 La relación entre planetas y metales, diferentes autores (García y Bertomeu, 1999).

Autor	CELSE	VETTIUS VALENS	OLIMPIODORO	ESTÉFANO de Alejandría
Astro	S.I	S. I	S. V	S. VII
Sol	oro	oro	oro	oro
Luna	plata	plata / vidrio	plata	plata
Marte	—	hierro	hierro	hierro
Venus	estaño	—	cobre	cobre
Mercurio	hierro	cobre	estaño	mercurio
Júpiter	cobre	estaño	electro	estaño
Saturno	plomo	plomo	plomo	plomo

METAL	PLANETA	SIMBOLO
Oro	Sol	☉
Plata	Luna	☾
Hierro	Marte	♂
Cobre	Venus	♀
Plomo	Saturno	♄
Estaño	Jupiter	♃
Mercurio	Mercurio	☿

Ilustración 3. Símbolos alquimistas para los metales (Díaz, y otros, 2009).

En la edad media occidental se desarrolló la Alquimia, una práctica protocientífica que combina aspectos de la química y la medicina entre otras, permitiría desarrollar técnicas experimentales y un lenguaje simbólico y metafórico lleno de alegorías que se mantuvo a lo largo de muchos siglos. La particularidad del lenguaje relacionaba las cualidades observables de la sustancia las cuales se escondía detrás de un código oculto (Garzón y otros, 2010), (ver ilustración 3).

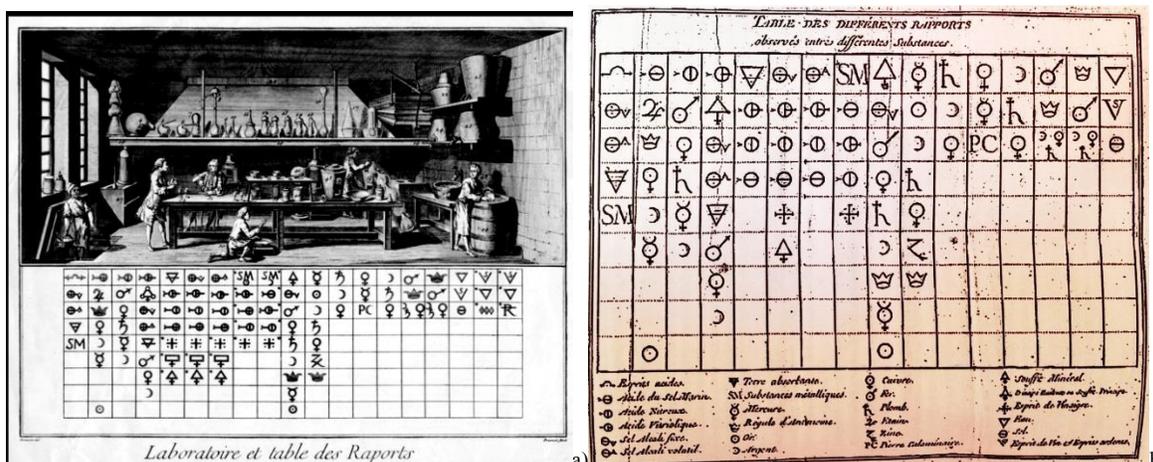


Ilustración 3. a) Tabla de afinidades de Geoffroy (Mayers, 2007). b) Tabla de afinidades de Etienne Francois Geoffroy (1672 – 1731). Defendió la existencia de sólo tres elementos verdaderos, dos pasivos (agua y tierra) y uno activo (fuego) y asumió explicaciones de tipo mecanicista. En 1718 publicó esta “Table des différents Rapports” entre las sustancias químicas que fue reproducido en libros de texto como el de P.J. Macquer, *Elémens de chymie – théorique*, Paris, 1756 (García y Bertomeu, 1999).

Las actividades de la alquimia y de las artes aplicadas que se practicaban antes del comienzo de lo que hoy conocemos como la ciencia química, produjeron un rico vocabulario para describir las sustancias químicas, aunque los nombres de las especies individuales daban escasa información sobre su composición (IUPAC, 2005).

La dificultad existente para comprender en la actualidad el vocabulario de la alquimia procede en parte de la intención de los alquimistas de conservar ocultos sus conocimientos. Como conocimiento sagrado o sobre natural, su revelación constituía una falta grave que podía ser castigable por el hombre o por los dioses. Las prácticas alquímicas eran transmitidas oralmente, muchas veces de maestros a discípulos (ilustración 4). El lenguaje alquímico presentaba un problema grave, ya que estaba repleto de alegorías que cada alquimista debía interpretar. Estas alegorías, así como los otros aspectos mencionados,

muestran claramente las notables diferencias entre el papel que juega el lenguaje en la alquimia y en la ciencia moderna. En el siglo XV el continente Europeo se caracterizaba por el alto índice de mortalidad a causa de las malas condiciones sanitarias de la época, debido a que la medicina estaba poco desarrollada y la higiene era casi nula se desarrollaron enfermedades como la peste, la lepra, el tifus y la sífilis traída por los mercenarios desde Italia. Para esta época Paracelso (1493 – 1591) fundador de la iatroquímica (rama de la química y la medicina) preparó el “ALCAHEST”, un remedio casero que según él era capaz de curar todas las enfermedades



Ilustración 5. Theophrastus Bombastus von Hohenheim, Paracelso.

entre ellas la sífilis que según Paracelso debía ser curada por los “ALCAHEST” específicos. Por otro lado Paracelso logra hacer la diferenciación entre alumbres y “VITRIOLOS” que se denominaban igual en aquella época, además fue el primero en introducir el término “alcohol”, correspondiente a la sustancia denominada “ESPIRITU DE VINO” (Díaz, 2009).



Ilustración 4. El alquimista y su ayudante (Bermejo, 2008).

Un seguidor de Paracelso e iatroquímico fue Van Helmont (1577 – 1614) o también llamado “filósofo del fuego”, quien introdujo la palabra “GAS” del latín Chaos, (carente de forma). Al calentar 28 Kg. de carbón vegetal y luego al quedar expuesto al aire el carbón quedó reducido a 2.2 Kg. de cenizas, el resto había desaparecido en forma de gas “gas carbónico”, al que llamo “ESPIRITU SILVESTRE”. El empleo de sustancias minerales en medicina,

que venía realizándose desde mucho tiempo atrás, dejó diversos nombres basados en las propiedades médicas, como “SAL FEBRÍFUGA DE SYLVIUS” (nuestro actual cloruro de potasio) o “SAL CATÁRTICA AMARGA” (sulfato de magnesio). Muchos de estos términos han sido abandonados debido, en parte, a que fueron rechazados por los autores de una de las primeras normalizaciones de la terminología química (García y Bertomeu, 1999), (ver Tabla 2 a la 4).

Tabla 2. Nombres de sustancias químicas empleados durante los siglos XVII y XVIII (García y Bertomeu, 1999).

<i>Nombre antiguo</i>	<i>Autor</i>	<i>Nombre actual de la sustancia</i>
Sal febrífuga de Sylvius	F. (de la Boë) Sylvius (1614-1672)	Cloruro de potasio
Polvos de Algaroth	Vittorio Algarotto (m. 1604)	Oxicloruro de antimonio
Sal de Glauber	J.R. Glauber (1604-1670)	tetraoxosulfato de sodio
Licor fumante de Libavius	A. Libavius (ca. 1550-1616)	tetracloruro de estaño
Sal [policresta] de Seignette	Pierre S. Seignette (1660-1719)	tartrato de sodio y potasio

Tabla 3. Términos químicos antiguos basados en el color de las sustancias (García y Bertomeu, 1999).

<i>Término</i>	<i>Nombre actual</i>
Vítriolo verde	tetraoxosulfato de hierro (II)
Vítriolo azul	tetraoxosulfato de cobre (II)
Vítriolo blanco	tetraoxosulfato de zinc (II)
Azul de Prusia	hexacianoferrato (II) de hierro (III)
Verde de Berlín	hexacianoferrato (III) de hierro (III)

Tabla 4. Términos químicos empleados durante el siglo XVIII (García y Bertomeu, 1999).

<i>Nombre actual</i>	<i>Términos empleados durante el siglo XVIII</i>	
tetraoxosulfato de magnesio	sal de Epsom sal catártica amarga magnesia vitriolada	sal de Sedliz magnesia sulfatada vítriolo de magnesia
tetraoxosulfato de sodio	sal admirable de Glauber vítriolo de sosa	álcali mineral vitriolado sosa sulfatada
tetraoxosulfato de potasio	sal policresta tártaro vitriolado sal de duobus	sal de Glaser vítriolo de potasa arcano duplicado

Fuente: L.B. Guyton de Morveau *et al.*, *Méthode de nomenclature chimique*, París, 1787.

Fue Robert Boyle (1627 – 1691) el primero en rebelarse contra las antiguas conclusiones que se deducían de las aplicaciones de tales principios. Los trabajos de Boyle no sólo marcan el principio del fin de la alquimia, sino que sientan las bases para derribar las ideas aristotélicas. En el año 1661, publicó el libro *El químico escéptico*, en el que desecha términos de la alquimia para comenzar a hablar de química y de químicos. Para Boyle cualquier supuesto elemento debería ser examinado hasta comprobar si realmente es simple o no, Podía considerarse como elemento mientras que los químicos no aprendiesen a descomponerlo en sustancias más simples. Boyle también indicó que dos sustancias que fuesen consideradas elementos se podrían unir para formar un nuevo concepto (Bermejo, 2008).

La capacidad que tenía un cuerpo para arder se debía, según esta teoría a la existencia en su composición de una determinada y específica sustancia llamada flogisto. De acuerdo con la doctrina del químico y médico Alemán Stahl (1660 – 1743), si una sustancia ardía o algún metal se calcinaba se producía flogisto. Stahl explicó la combustión del azufre y su recuperación después de tratarlo con “SAL DE TARTARO” (carbonato potásico) (Díaz, 2009):

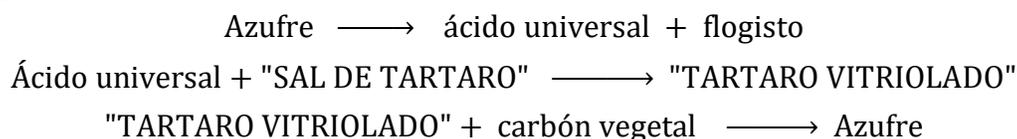


Ilustración 6. Portada de la obra J. J. Becher, G. E. Stahl, *Physica Subterranea...*, Lipsiae, Gleditsch, 1703. La llamada teoría del flogisto fue desarrollada por Stahl en varias de sus obras. Una de las primeras formulaciones apareció en el apéndice publicado junto a la obra de su maestro Becher, cuya portada se reproduce en esta imagen. La figura humana representa a la tierra, en cuyas entrañas se forman los siete metales, siempre bajo la influencia de los siete planetas que aparecen representados por sus correspondientes símbolos alrededor de la cabeza. Fuente: M. Engel, *Chimie im achtzehnten Jahrhundert*, Berlín, Staatsbibliothek Preussischer Kulturbesitz. (García y Bertomeu, 1999).



Por su parte Joseph Black (1728 – 1799) reconoció la existencia de un gas en algunos minerales hoy conocidos como carbonatos que se desprendía de ellos por calentamiento y cuyas propiedades eran distintas a las del aire común a la que le dio el nombre de “AIRE FIJADO” por ser fijado por la cal, actualmente este aire es conocido como dióxido de carbono. Black considera el cloro como uno de los cuerpos más notables de la química, en 1774 Mr. Scheele (1742 1786) le da el nombre de “ACIDO MURIATICO DESFLOGISTICADO”, cuando Black le añadió oxígeno al “ÁCIDO MURIÁTICO” y al observar cambios de aspecto y propiedades lo llama “ÁCIDO OXIMURIATICO”. Más adelante, Geoffroy (1672 – 1731) retoma el simbolismo alquimista (Ilustración 7) representando los ácidos y las bases, aunque con algunas adiciones.

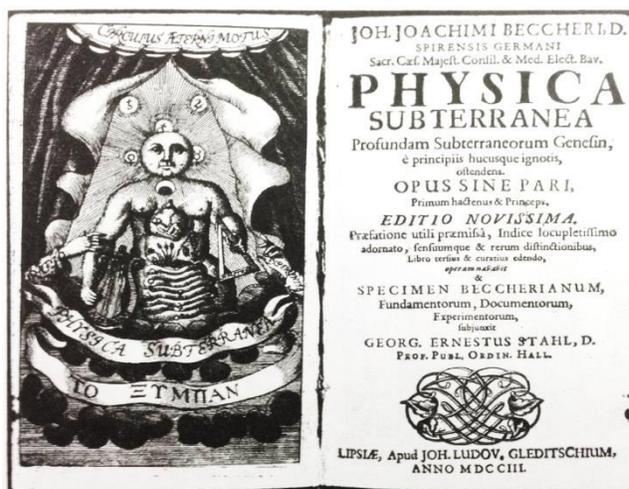


Ilustración 7. Símbolos de Geoffroy para ácidos y bases (Díaz, y otros, 2009).

El descubrimiento de estos nuevos elementos fue originando la aparición de un caos de nombres sin ninguna norma, de modo que se hacía cada vez más complicado entender qué se quería decir cuando se escribía un trabajo. Si la compilación con los elementos era grande, es fácil entender que, cuando se hablaba de compuestos (debido a su número mucho mayor), se multiplicase esa complejidad. Hay que hacer notar que la alquimia permitió la preparación de muchos ácidos, algunas bases y muchísimas sales. En la tabla 5 se indican algunos de estos compuestos.

Tabla 5. Nombres clásicos de minerales y elementos anteriores al nuevo método de nomenclatura química (Bermejo, 2008).

Nombres clásicos	Nomenclatura moderna
Polvo de Algaroth	Oxicloruro de antimonio (III)
Sal de Alembroth	Cloruro doble de mercurio y amonio
Ponfolix	Óxido de cinc
Agua fagedénica	Mezcla de cloruro de mercurio (II) y agua de cal
Turbito mineral	Sulfato básico de mercurio (II) ($\text{HgSO}_4 \cdot 2\text{HgO}$)
Colcótar	Óxido férrico
Azafrán de marte	Óxido férrico
Aceite de tártaro por deliquio	Carbonato potásico
Aceite de vitriolo	Ácido sulfúrico
Manteca de arsénico	Tricloruro de arsénico
Manteca de antimonio	Tricloruro de antimonio
Flor de cinc	Óxido de cinc sublimado
Lana filosófica	Óxido de cinc
Ácido muriático	Ácido clorhídrico
Espíritu de la sal	Ácido clorhídrico
Ácido muriático oxigenado	Cloro
Espíritu de Venus	Ácido acético
Vitriolo de Chipre	Sulfato cúprico
Sal milagrosa	Sulfato sódico
Sal de Glauber	Sulfato sódico



Lavoisier vendrá a poner orden y, recogiendo la parte positiva de las aportaciones de Boyle, sentará las bases de la revolución química (Bermejo, 2008).

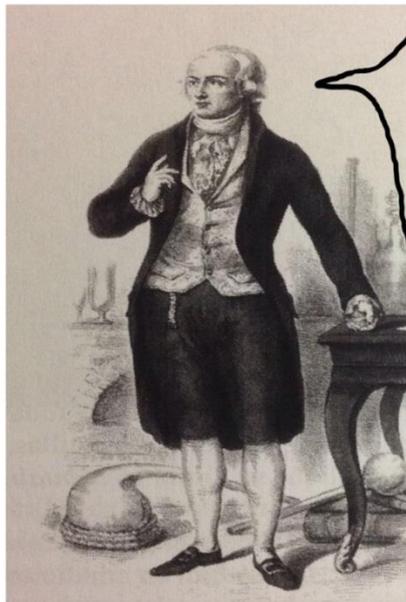
La química tuvo un periodo de acelerado impulso a lo largo de todo el siglo XVIII, con el descubrimiento y síntesis de muchos elementos y sustancias, pero, desde el punto de vista teórico, sufrió un

retraso debido a la teoría del flogisto. Los partidarios del flogisto contribuyeron ampliamente al perfeccionamiento del método experimental y al desarrollo de la llamada “química pneumática”; sin embargo, la teoría era restrictiva y frenó el avance de la nueva ciencia.

Fue Lavoisier quien, durante su vida de investigador, prescinde de estas ideas y demuestra paso a paso que los llamados “elementos – principio” no son tales. Mediante la experimentación confirmó que el aire no es elemental, sino que se compone de otros “aires”, que la tierra se conforma de muchos y variados materiales, o que el agua es una combinación de dos elementos: *oxígeno e hidrógeno* (Bermejo, 2008).

Para el siglo XVIII surge la revolución química bajo la necesidad de una "uniformidad en el lenguaje" que permitiera a cualquier lengua "apropiar" un sistema, como una manera de hacer posible "la comunicación", a razón de que el lenguaje era bastante confuso, esotérico y pintoresco, en este sentido emerge una nomenclatura que explica la importancia y el alcance de los cambios introducidos en la química estableciéndose como una disciplina

auténticamente moderna, provista de un método y una terminología donde se hizo visible el paso de la alquimia a la química. Para esta instancia se establecen las bases de la química moderna y su lenguaje, una terminología que acabó con la proliferación de términos derivados de la mitología e idiosincrasia de algunos pueblos (Garzón, Neusa y Hernández, 2010).



[...] las lenguas intentan no sólo expresar con signos las ideas e imágenes de la mente; son también métodos analíticos por medio de los cuales podemos avanzar desde lo conocido hasta lo desconocido y en cierto modo, a la manera de las matemáticas, demostraremos estas ideas...

Guyton de Morveau desarrolló un “sistema” de nomenclatura química en 1782, coincidiendo casi en el tiempo con la fundación de la auténtica ciencia

Ilustración 8. Lavoisier y su laboratorio

química. La declaración de Guyton afirmando que era necesario un “*método constante de denominación que ayude a la inteligencia y alivie la memoria*” define claramente los fines básicos de la nomenclatura química. Su sistema fue ampliado por medio de una publicación conjunta con Lavoisier, Berthollet y de Fourcroy, y fue popularizado por Lavoisier.

En el marco de esta “revolución química” se produjo la publicación del *Méthode de nomenclature chimique* en el año de 1787. La obra tenía como fundamento el nuevo concepto de composición química que se consolidó a lo largo del siglo XVIII. El punto de partida de la nueva nomenclatura lo constituyó la lista de sustancias simples elaborada por Lavoisier (Ilustración 9) a partir de la conocida definición que proponía “considerar como simples todas las sustancias que no se habían de podido descomponer (García y Bertomeu, 1999).

La distinción entre sustancias simples y compuestas permitió establecer nombres claramente diferentes para ambos tipos de sustancias. En el *Méthode de nomenclature chimique* las sustancias simples son nombradas con un nombre único, sin dar mucha importancia al criterio empleado para acuñar tal término.

En la lista de elementos propuesta por Lavoisier encontramos términos formados según las propiedades químicas del elemento (oxígeno, hidrógeno), otros acuñados a partir del nombre del mineral de procedencia (tungsteno) e, incluso, nombres que procedían de la tradición alquímica (mercurio). Los autores del *Méthode* apenas prestaron atención a los nombres de los elementos, que en general, continuaron siendo los que habían sido empleados hasta ese momento (García y Bertomeu, 1999).

TABIEAU DES SUBSTANCES SIMPLES.

	Noms nouveaux.	Noms anciens correspondans.	
Substances simples qui appartiennent aux trois règnes & qu'on peut regarder comme les élémens des corps.	Lumière.....	Lumière. Chaleur. Principe de la chaleur.	
	Calorique.....	Fluide igné. Feu. Matière du feu & de la chaleur.	
	Oxygène.....	Air déphlogistiqué. Air empiréal. Air vital. Bâse de l'air vital.	
	Azote.....	Gaz phlogistiqué. Mofete. Bâse de la mofete.	
	Hydrogène.....	Gaz inflammable. Bâse du gaz inflammable.	
	Substances simples non métalliques oxidables & acidifiables.	Soufre.....	Soufre.
		Phosphore.....	Phosphore.
		Carbone.....	Charbon pur.
		Radical muriatique.	Inconnu.
		Radical fluorique.	Inconnu.
Radical boracique..		Inconnu.	
Antimoine.....		Antimoine.	
Argent.....		Argent.	
Arfenic.....		Arfenic.	
Bismuth.....		Bismuth.	
Substances simples métalliques oxidables & acidifiables.	Cobolt.....	Cobolt.	
	Cuivre.....	Cuivre.	
	Etain.....	Etain.	
	Fer.....	Fer.	
	Manganèse.....	Manganèse.	
	Mercure.....	Mercure.	
	Molybdène.....	Molybdène.	
	Nickel.....	Nickel.	
	Or.....	Or.	
	Platine.....	Platine.	
Substances simples salifiables terreuses.	Plomb.....	Plomb.	
	Tungstène.....	Tungstène.	
	Zinc.....	Zinc.	
	Chaux.....	Terre calcaire, chaux.	
	Magnésie.....	Magnésie, bâse du sel d'Epsem.	
	Baryte.....	Barote, terre pesante.	
	Alumine.....	Argile, terre de l'alun, bâse de l'alun.	
	Silice.....	Terre siliceuse, terre vitrifiable.	

Ilustración 9. Tabla de sustancias simples de Antoine L. Lavoisier (1743 – 1794). Esta tabla apareció publicada en su *Traité élémentaire de chimie*, Paris, Cuchet, 1789. En ella aparecen algunos sinónimos antiguos y los nuevos nombres acuñados durante estos años para estas sustancias. Lavoisier distinguía cuatro grupos. En el primero, colocó a la luz, el calórico, el oxígeno, el nitrógeno y el hidrógeno como “sustancias simples que pertenecen a los tres reinos (de la naturaleza) y que pueden ser considerados como los elementos de los cuerpos”. El segundo grupo contenía “sustancias simples no metálicas oxidables y acidificables” y entre ellas figuraban el azufre, el fósforo, el carbono y tres “radicales” hipotéticos que Lavoisier creía que existían en el ácido muriático (clorhídrico), fluorico y borácico. El grupo tercero estaba formado por los metales, mientras que el cuarto incluía las “sustancias simples salificables terrosas”, entre las que Lavoisier colocó la cal, la magnesia, la barita, la sílice, dado que no había sido posible su descomposición.

De otro lado Hassenfrantz (1755 – 1827) y Adet (1763 – 1832) retoman nuevamente la simbología al representar los productos químicos mediante figuras geométricas los elementos eran líneas rectas con distintas inclinaciones, los metales representados como círculos y los álcalis como triángulos (Díaz y otros, 2009).

NITRÓGENO	/	ACEIATO	A	CORRE	C
POTASA	△	OXALATO	O	PLUMBO	P
SOSA	△ _S	CITRATO	C	CINCO	Z
CAL	▽ _C	LACTATO	L	ANTIMONIO	Sb

Ilustración 10. Símbolos ideados por Hassenfrantz y Adet. (Díaz y otros 2009)

añadiendo muchos términos nuevos. Este sistema, formulado antes del enunciado de la teoría atómica de Dalton, estaba basado en que los elementos forman compuestos con el oxígeno y, a su vez, los óxidos reaccionan entre sí para formar sales; los nombres de dos palabras se parecían, de algún modo, al sistema binario introducido por Linneo (Carl von Linné) para las especies animales y vegetales (IUPAC, 2005).

Berzelius propuso en el año 1813, como símbolo para cada elemento químico, la inicial de su nombre latino. Como todas las lenguas romances (rumano, francés, gallego, castellano, etc.) son hijas del latín, la elección era útil para todas. Así, *hidrógeno*, *oxígeno*, *carbono*, *nitrógeno*, *flúor*... serían, respectivamente, *H*, *O*, *C*, *N*, *F*. Muy ocasionalmente no coincidían el resultado de la lengua latina y el de la lengua romance, como en el caso de *plata* = *Ag* (*argentum*), *mercurio* = *Hg* (*hidragirium*), *sodio* = *Na* (*natrium*), pero, a pesar de estas divergencias, el resultado seguía siendo muy satisfactorio.

Cuando varios elementos comenzaban por la misma letra (caso de *carbono*, *cadmio*, *calcio*, *cloro*, *cerio*, *cobalto*, *cobre*, *romo*, etc.), la inicial se adscribía al elemento conocido más antiguo (*carbono* → *C*) y los otros se nombran con las dos primeras letras o la primera y la tercera. De este modo resultaba *calcio* → *Ca*, *cadmio* → *Cd*, *cerio* → *Ce*, *cloro* → *Cl*, *cobalto* → *Co*, *cobre* → *Cu*, *romo* → *Cr*, etc.

Los símbolos de Berzelius sustituyeron rápidamente a los de Dalton, dado que eran fáciles de recordar, de escribir y de imprimir.

Del mismo modo John Dalton (1766 – 1844) sobre el año 1810, representaba las sustancias simples y compuestas por medio de símbolos (Bermejo, 2008), pero no perduraron seguramente porque implicaban un gasto bastante alto en imprenta (Díaz y otros, 2009).

Posteriormente, Berzelius abanderó las ideas de Lavoisier, adaptando la nomenclatura a las lenguas germánicas, ampliando el sistema y

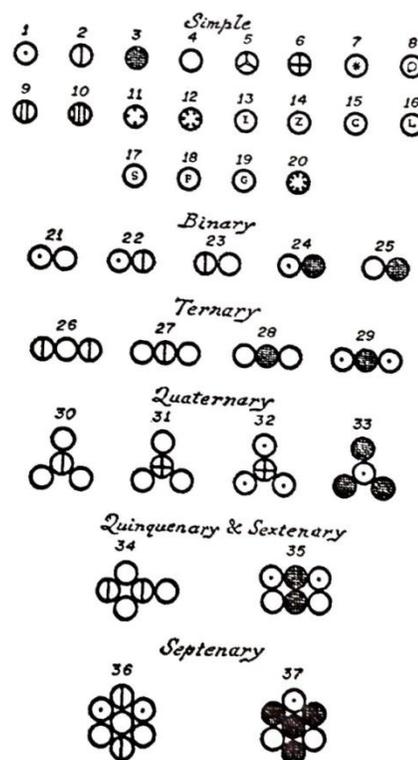


Ilustración 11. Símbolos dados por Dalton a algunos elementos y compuestos.

Entre ellos, hidrógeno (1), azufre (2), carbono (3), oxígeno (4), nitrógeno (6), cobre (15), plata (17), oro (19) y agua (21). Se equivocó con el agua, describiéndola como HO en lugar de H₂O, pero sus fórmulas para el monóxido de carbono (25) y el dióxido (28) eran correctas.

Berzelius dio un paso adelante en la formulación química al racionalizar más las fórmulas de los compuestos. Propuso escribir las fórmulas utilizando los símbolos de los elementos y unos superíndices que dieran cuenta de la proporción, o número de veces que ese elemento se presenta en el compuesto (Bermejo, 2008). Así escribía: anhídrido sulfúrico (hoy trióxido de azufre) como:



Posteriormente intentó simplificar más las fórmulas y propuso que, dado que el oxígeno está muy presente en los compuestos, lo podíamos representar por un punto que se colocara encima del otro elemento. Así, el compuesto anterior se transformaría:



Ilustración12. Caricatura de Berzelius. (Bermejo, 2008).

En 1827 Berzelius, todavía dio un paso más sugiriendo que, cuando un átomo, distinto del *oxígeno*, está por duplicado en una fórmula, se indicaría por medio de ese símbolo barrado. Así el agua (hoy H₂O) sería en su formulación:



Estas últimas modificaciones fueron rechazadas y las fórmulas se escribieron como había propuesto originalmente Berzelius (Bermejo, 2008). Finalmente, en 1834, Justus Liebig (1803 – 1873) y otros autores comenzaron a emplear subíndices en lugar de superíndices para indicar la proporción de los diferentes “átomos” o “equivalentes” de los elementos que formaban el compuesto (García y Bertomeu, 1999); por tanto las fórmulas anteriores se escriben:



La historia de la nomenclatura química durante el siglo XX es de constantes acuerdos y consensos entre los intereses y las razones del hombre frente al empleo de una terminología química (nomenclatura), siendo la química la ciencia que más ha contribuido al desarrollo de una terminología y un lenguaje como instrumento de comunicación. La necesidad de uniformidad de las prácticas entre los químicos de habla Inglesa fue reconocida en 1886 y dio lugar a acuerdos sobre su uso por las sociedades British American Chemical (Garzón, Neusa y Hernandez, 2010).

En 1913, el Consejo de la Asociación Internacional de Sociedades Químicas nombró una comisión de nomenclatura para compuestos inorgánicos y orgánicos, pero la Primera Guerra Mundial terminó abruptamente sus actividades. La aparición de la unión internacional de química pura y aplicada (IUPAC) una organización que declarando como principal objetivo producir reglas que permitan formar nombres claros y aceptables para el

mayor número de compuestos, siendo necesario llegar a compromisos que permitan establecer reglas que puedan ser ampliamente utilizadas.

En 1921, cuando la IUPAC en su segunda conferencia nombró comisiones para la nomenclatura de los compuestos inorgánicos, orgánicos, químicos y biológicos, tales como la Comisión de la Nomenclatura de química orgánica (CNOO) y la Comisión de la Nomenclatura de Química Inorgánica (CNIC) y generó publicaciones que se dan en cierto tiempo donde se refleja información de las nuevas correcciones. Estos aspectos tienen ventajas en este programa de investigación al crearse una comunidad específica con funciones definidas que contribuyen dentro de su evolución.

El primer informe de la comisión de nomenclatura para compuestos inorgánicos en 1940, generó conciencia sobre la necesidad de un desarrollo más sistemático en la nomenclatura. Algunas de las características más importantes de ese informe fue la aprobación del sistema Stock, que fue propuesto, en 1919, por el químico alemán Alfred Stock (1876 – 1946), para nombrar un tipo de compuestos del boro y el silicio, que hoy se denominan boranos y silanos (García y Bertomeu, 1999), este sistema indica los estados de oxidación, el establecimiento para citar los compuestos binarios en las formulas y en los nombres, y el desarrollo de prácticas uniformes para nombrar diferentes compuestos. Tras muchas discusiones y modificaciones, el método propuesto por Stock fue aceptado por la IUPAC para nombrar numerosos tipos de sustancias. La IUPAC recomienda utilizar la nomenclatura sistemática y limitar el uso del método Stock a los casos en que sea necesario, como es el de las sustancias en las que un mismo átomo está actuando con números de oxidación diferentes.

Estas revisiones de la IUPAC fueron examinadas y publicadas en un pequeño libro en 1969, seguida de una revisión en 1971 y un suplemento titulado como nombrar las sustancias inorgánicas en 1977. En 1990 las recomendaciones de la IUPAC, fueron revisadas nuevamente con el fin de reunir los cambios que se habían realizado en los últimos 20 años.

En la actualidad se han introducido numerosas modificaciones en las normalizaciones terminológicas dado que se han conocido aproximadamente 100.000 a 150.000 millones de compuestos químicos. La función de realizar estas modificaciones están en manos de los especialistas en nomenclatura que tienen como función codificar las normas establecidas a fin de que toda persona puede utilizarlas para identificar las sustancias, dentro de estas normas se estableció más de una forma de nombrar las sustancias, pero siempre destacándose el nombre más común como por ejemplo para el compuesto con formula molecular **HCl** es más conocido el nombre de ácido clorhídrico que el de cloruro de hidrogeno (Díaz y otros 2010).

Instrucciones: Tomando como base la lectura anterior, contesta las siguientes preguntas:

- ¿Por qué debemos usar un nombre sistemático para nombrar las sustancias químicas?

- ¿En qué se diferencia un nombre sistemático de uno común o antiguo?

- ¿A qué se debe que en algunos casos haya mucha diferencia entre el nombre y el símbolo de un elemento?

- Según en las conclusiones del trabajo de Berzelius ¿Qué características se deben de tener para la formación de fórmulas químicas?

- ¿Consideras de importancia la historia de la nomenclatura química inorgánica? ¿por qué?

DESARROLLO

Instrucciones: Mediante una plenaria dirigida por tu profesor y apoyándote en la siguiente lectura, pon atención en los siguientes puntos:

- Los diferentes tipos de nomenclatura que existen.
- La formación de Óxidos (metálicos y no metálicos).
- Los Productos formados de las reacciones químicas entre diferentes tipos de óxidos con el agua y como se identifican.

QUE ES LA NOMENCLATURA QUÍMICA.

La nomenclatura es el conjunto de reglas que se emiten para dar nombre y clasificación a los individuos de una especie. La nomenclatura química contendrá las reglas que nos permiten asignar un nombre a cada una de las sustancias químicas (Crespo, 1995).

OBJETIVOS DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA (IUPAC, 2005).

El fin principal de la nomenclatura química es simplemente proporcionar una metodología para asignar descriptores (nombres y fórmulas) a las sustancias químicas, de manera que puedan identificarse sin ambigüedad, y de este modo facilitar la comunicación. Una finalidad subsidiaria es lograr su estandarización, lo cual no necesita ser tomado en sentido estricto como para exigir un nombre único para cada sustancia. Sin embargo, *el número de nombres "aceptables" debería minimizarse* (IUPAC, 2005).

Las necesidades comunes y el uso diario también deben tenerse en cuenta al desarrollar un sistema de nomenclatura. En algunos casos, el único requerimiento puede ser identificar una sustancia, que era, fundamentalmente, la necesidad antes de finales del siglo XVIII. Así, pequeños grupos de especialistas utilizan todavía nombres locales y abreviaturas. Estos nombres locales son suficientes mientras los especialistas entiendan los dispositivos usados para la identificación. Sin embargo, esto no es nomenclatura tal y como se ha definido anteriormente, ya que los nombres locales no comunican ni información de la composición ni de la estructura a una audiencia más amplia. Para que sea completamente útil, un sistema de nomenclatura debe ser identificable, preciso y general; por tanto, debe rechazarse el uso de nombres locales y abreviaturas en el lenguaje científico formal (IUPAC, 2005).

TIPOS DE NOMENCLATURA QUÍMICA

Existen tres tipos de nomenclatura química inorgánica que la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, de sus siglas en inglés), acepta como válidas para los compuestos químicos inorgánicos, estas son: La nomenclatura común o trivial, la nomenclatura de Stock y la nomenclatura sistemática. Se reitera que la misma IUPAC recomienda que el uso de varios nombres debiera ser mínimo.

¿CUÁNTOS TIPOS DE COMPUESTOS QUÍMICOS INÓRGANICOS EXISTEN?

Existen cuatro tipos básicos de compuestos químicos inorgánicos (portal académico del CCH, UNAM):

- Óxidos metálicos u óxidos básicos.
- Óxidos no metálicos u óxidos ácidos.
- Hidróxidos o Bases.
- Ácidos

Antes de dar las fórmulas y nombres de los diferentes compuestos inorgánicos, debemos insistir en que para escribir correctamente una fórmula es suficiente intercambiar las valencias como subíndices (Rodríguez, 2008):



Dónde:

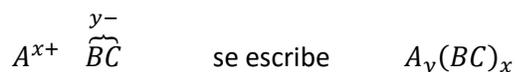
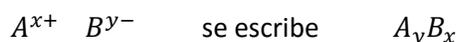
M = cualquier metal (+)

X = Cualquier elemento o radical (-)

x = valencia del metal

y = valencia del radical o elemento negativo.

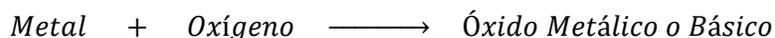
El número de la valencia de la parte positiva de la fórmula se escribe como subíndice de la parte negativa, y la valencia de la parte negativa de la fórmula se escribe como subíndice de la parte positiva.



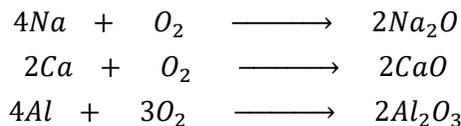
ÓXIDOS METÁLICOS O BÁSICOS

Los **óxidos metálicos o básicos** son aquellos que se componen de un metal al reaccionar con el oxígeno, de acuerdo a la siguiente fórmula general:

Formula General:



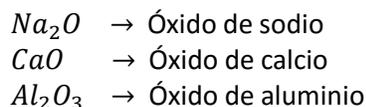
Ejemplos:



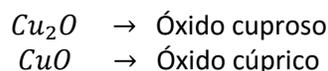
COMO NOMBRAR A LOS ÓXIDOS METÁLICOS O BÁSICOS

NOMENCLATURA COMÚN O TRIVIAL

Se pone la palabra **óxido** seguido de la preposición **“de”** y al final el **nombre del metal**. Ejemplos:



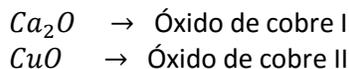
Para metales que son bivalentes (dos valencias o estados de oxidación), se pone la palabra **óxido** seguido de la **raíz del nombre del metal** con terminación **“oso”** para indicar la menor valencia y, con terminación **“ico”** para indicar la mayor valencia. Ejemplos:



NOMENCLATURA STOCK

Para los metales monovalentes (con una sola valencia o estado de oxidación) la nomenclatura Stock continúa siendo la misma que la común o trivial: Na_2O → Óxido de sodio, CaO → Óxido de calcio, Al_2O_3 → Óxido de aluminio.

Para metales polivalentes (de dos o más valencias o estados de oxidación), se pone la palabra **óxido** seguido de la preposición “de”, después el **nombre del metal** y al final el **estado de oxidación (valencia) en número romano**. Ejemplos:



NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

Se usan los prefijos griegos **mono (1), di (2), tri (3), tetra (4), penta (5), hexa (6), hepta (7), octa (8), nona (9), deca (10)**, etc. para indicar el número de átomos de oxígeno, se conjunta con la palabra **óxido**, después la preposición “de”, seguida del nombre del metal en conjunción con los prefijos griegos indicando la cantidad de átomos de éste. Ejemplos:



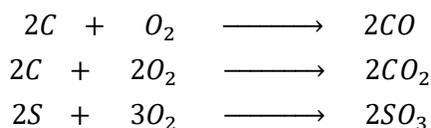
ÓXIDOS NO METÁLICOS O ÁCIDOS

Los **óxidos no metálicos o ácidos** son aquellos que se componen de un no metal al reaccionar con el oxígeno, de acuerdo a la siguiente fórmula general:

Formula General:



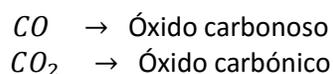
Ejemplos:



COMO NOMBRAR A LOS ÓXIDOS NO METÁLICOS O ÁCIDOS

NOMENCLATURA COMÚN O TRIVIAL

Se pone la palabra **óxido** seguido de la **raíz del nombre del no metal** con terminación “oso” para indicar la menor valencia y, con terminación “ico” para indicar la mayor valencia. Ejemplos:



NOTA: En los no metales que son polivalentes (más de dos valencias o estados de oxidación), para indicar que la valencia es menor que la que se ha considerado como normal, se le antepone al nombre del no metal el prefijo **hipo** y la terminación **oso**. Para indicar que la valencia es mayor que cuando trabaja con la normal, se le antepone al no metal el prefijo **per** y la terminación **ico**.

Valencias	Prefijos	Terminación
1+ o 2+	hipo	oso
3+ o 4+		oso
5+ o 6+		ico
7+	per	ico

Ejemplos:

$Cl^{1+} O^{2-}$ Cl_2O El cloro trabaja con valencia de **1+**; este compuesto se nombrará como **óxido hipocloroso**.

$Cl^{3+} O^{2-}$ Cl_2O_3 El cloro trabaja con valencia de **3+**; este compuesto se nombrará como **óxido cloroso**.

$Cl^{5+} O^{2-}$ Cl_2O_5 El cloro trabaja con valencia de **5+**; este compuesto se nombrará como **óxido clórico**.

$Cl^{7+} O^{2-}$ Cl_2O_7 El cloro trabaja con valencia de **7+**; este compuesto se nombrará como **óxido perclórico**.

NOMENCLATURA STOCK

Se pone la palabra **óxido** seguido de la preposición “**de**”, después **el nombre del no metal** y al final **el estado de oxidación (valencia) en número romano**. Ejemplos:

CO → Óxido de carbono II

CO_2 → Óxido de carbono IV

Cl_2O → Óxido de cloro I

Cl_2O_3 → Óxido de cloro III

Cl_2O_5 → Óxido de cloro V

Cl_2O_7 → Óxido de cloro VII

NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

Se usan los prefijos griegos **mono (1), di (2), tri (3), tetra (4), penta (5), hexa (6), hepta (7), octa (8), nona (9), deca (10)**, etc. para indicar el número de átomos de oxígeno se conjunta con la palabra **óxido**, después la preposición “**de**” seguida del nombre del no metal en conjunción con los prefijos griegos indicando la cantidad de átomos de éste. Ejemplos:

CO → Monóxido de monocarbono

CO_2 → Dióxido de monocarbono

Cl_2O → Monóxido de dicloro

Cl_2O_3 → Trióxido de dicloro

Cl_2O_5 → Pentóxido de dicloro

Cl_2O_7 → Heptóxido de dicloro

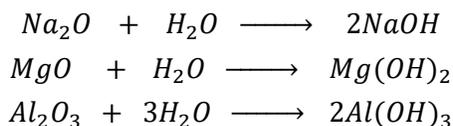
HIDRÓXIDOS O BASES

Los óxidos básicos cuando reaccionan con agua forman hidróxidos (-OH). Cada vez que un elemento metálico esté unido al radical -OH, (oxhidrilo o hidroxilo) es un hidróxido:

Formula General:



Ejemplos:

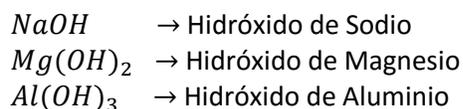


COMO SE NOMBRAN LOS HIDRÓXIDOS

NOMENCLATURA COMÚN O TRIVIAL

Se pone la palabra **hidróxido** seguido de la preposición “**de**” seguida del **nombre del metal**.

Ejemplos:



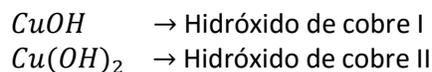
NOTA: Para metales que son bivalentes (dos valencias o estados de oxidación), se pone la palabra **hidróxido** seguido de la **raíz del nombre del metal** con terminación “**oso**”, para indicar la menor valencia y con terminación “**ico**” para indicar la mayor valencia. Ejemplos:



NOMENCLATURA STOCK

Para los metales monovalentes (con una sola valencia o estado de oxidación) la nomenclatura Stock continúan siendo la misma que la común o trivial: $\text{NaOH} \rightarrow$ Hidróxido de Sodio, $\text{Mg(OH)}_2 \rightarrow$ Hidróxido de Magnesio, $\text{Al(OH)}_3 \rightarrow$ Hidróxido de Aluminio.

Para metales polivalentes (de dos o más valencias o estados de oxidación), se pone la palabra **hidróxido** seguido de la preposición “**de**”, después el **nombre del metal** y al final el **estado de oxidación (valencia) en romano**. Ejemplos:



NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

Se usan los prefijos griegos **mono (1), di (2), tri (3), tetra (4), penta (5), hexa (6), hepta (7), octa (8), nona (9), deca (10)**, etc. para indicar el número de hidroxilo, se conjunta con la palabra **hidróxido**, después la preposición “**de**”, seguida del nombre del metal en conjunción con los prefijos griegos indicando la cantidad de átomos de éste. Ejemplos:

$NaOH$ → Monohidróxido de monosodio $CuOH$ → Monohidróxido de monocobre
 $Mg(OH)_2$ → Dihidróxido de monomagnesio $Cu(OH)_2$ → Dihidróxido de monocobre
 $Al(OH)_3$ → Trihidróxido de monoaluminio

ÁCIDOS

Existen 2 tipos:

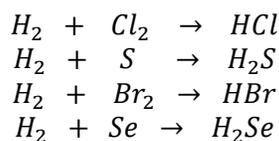
1. Ácidos Hidrácidos

Son combinaciones del hidrógeno con los No Metales, en especial con los Calcógenos (grupo VIA) y con los Halógenos (grupo VIIA).

Formula General:



Ejemplos:

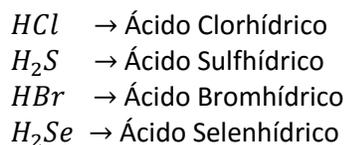


COMO NOMBRAR A LOS HIDRÁCIDOS

NOMENCLATURA COMÚN O TRIVIAL

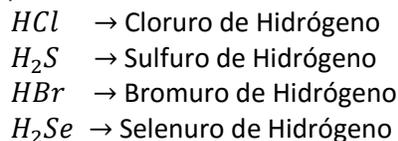
Se pone la palabra **ácido** seguida de la **raíz del nombre del no metal** con terminación **hídrico**.

Ejemplo:



NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

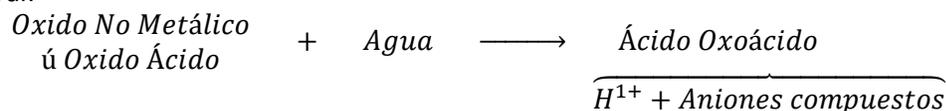
Se pone la **raíz del nombre del no metal** con terminación **uro**, seguido de la preposición **de** y al final la palabra **hidrógeno**. Ejemplos:



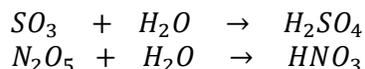
2. Ácidos Oxoácidos

Son la combinación de los **Óxidos No Metálicos** con el **Agua**.

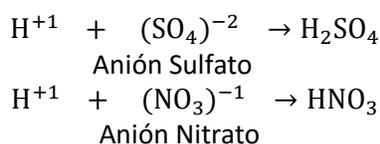
Formula General:



Ejemplos:



Para construir la fórmula del oxoácido, el **hidrógeno** se combina con **aniones compuestos** (es decir, un anión con 2 o más elementos, en este caso un no metal con el oxígeno).

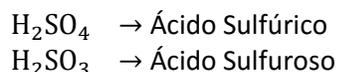


COMO NOMBRAR A LOS OXOÁCIDOS

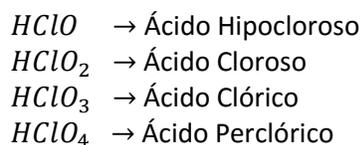
Este es el único tipo de compuestos en el que permanece la nomenclatura antigua y la misma IUPAC admite como válida la nomenclatura común o trivial en este tipo de compuestos.

NOMENCLATURA DE OXOÁCIDOS

Se pone la palabra **ácido** seguido de la **raíz del nombre del no metal** (elemento que está en el centro del compuesto) con terminación **“oso”** para indicar la menor valencia y, con terminación **“ico”** para indicar la mayor valencia. Ejemplos:



NOTA: En los no metales que son polivalentes (más de dos valencias o estados de oxidación), para indicar que la valencia es menor que la que se ha considerado como normal, se le antepone al nombre del no metal el prefijo **hipo** y la terminación **oso**. Para indicar que la valencia es mayor que cuando trabaja con la normal, se le antepone al no metal el prefijo **per** y la terminación **ico**. Tal como en los *óxidos no metálicos*. Ejemplos:



Instrucciones: De acuerdo a la lectura anterior resuelve los siguientes ejercicios.

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	K ¹⁺	Be ²⁺	Au ³⁺	Pb ⁴⁺	Pb ²⁺	Hg ²⁺	Hg ¹⁺
O ²⁻							
Nomenclatura común o trivial							
Nomenclatura Stock							
Nomenclatura Sistemática							

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	As ³⁺	As ⁵⁺	Se ⁶⁺	C ⁴⁺	N ²⁺	Cl ⁷⁺	Cl ¹⁺
O ²⁻							
Nomenclatura común o trivial							
Nomenclatura Stock							
Nomenclatura Sistemática							

- Completa la frase de los siguientes ejercicios como lo indican los ejemplos:

SO_2 *Dióxido de monoazufre* u *óxido sulfuroso* porque al reaccionar con agua da *ácido sulfuroso*:
 H_2SO_3

SO_3 *Trióxido de monoazufre* u *óxido sulfúrico* porque al reaccionar con agua da *ácido sulfúrico*:
 H_2SO_4

CO_2 *Dióxido de monocarbono* u *óxido carbónico* porque al reaccionar con agua da *ácido carbónico*:
 H_2CO_3

P_2O_3 *Trióxido de difósforo* u *óxido fosforoso* porque _____
 Completa la frase

P_2O_5 *Pentóxido de difósforo* u *óxido fosfórico* porque _____
 Completa la frase

NO *Monóxido de dinitrógeno* u *óxido hiponitroso* porque _____
 Completa la frase

N_2O_3 *Trióxido de dinitrógeno* u *óxido nitroso* porque _____
 Completa la frase

N_2O_5 _____ u *óxido nítrico* porque _____
 da el nombre Completa la frase

- Completa los nombres de los siguientes compuestos, siguiendo la forma en que se hizo anteriormente y termínese la frase.

Cl_2O _____ u _____
 porque _____

Cl_2O_3 _____ u _____
 porque _____

Cl_2O_5 _____ u _____
 porque _____

Cl_2O_7 _____ u _____
 porque _____

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	Li ¹⁺	Ca ²⁺	Co ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Zn ²⁺	Ni ³⁺
(OH) ¹⁻							
Nomenclatura común o trivial							
Nomenclatura Stock							
Nomenclatura Sistemática							

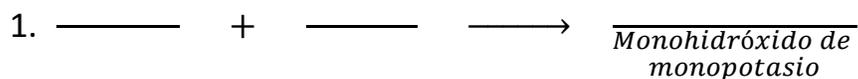
- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	Cl ¹⁻	S ²⁻	Br ¹⁻	Se ²⁻	P ³⁻	Si ⁴⁻
H ¹⁺						
Nomenclatura común o trivial						
Nomenclatura Sistemática						

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	(CO ₃) ²⁻	(NO ₂) ¹⁻	(ClO) ¹⁻	(PO ₄) ³⁻	(SO ₃) ²⁻	(IO ₃) ¹⁻	(AsO ₃) ³⁻
H ¹⁺							
Nomenclatura común o trivial							

- Completa las siguientes reacciones químicas de formación de los diferentes compuestos inorgánicos, con los nombres (usa la nomenclatura sistemática), con las fórmulas y el balanceo de la ecuación por inspección.



Anexo 3. Examen Final.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL VALLEJO



Docente: Carlos Miguel Crespo Ortiz

Materia: Química I

138-A

Nombre: _____ Fecha: _____

Duración: 50 min. Valor de la prueba: 100 % de la calificación parcial.

Objetivo de la prueba: Evaluar sus conocimientos adquiridos en clase y tu método de estudio implementado para tener buena capacidad de contestar esta prueba.

La prueba consta de 20 preguntas.

Contenido: El siguiente examen corresponde a los siguientes temas:

Nomenclatura química inorgánica (óxidos, hidróxidos y ácidos)

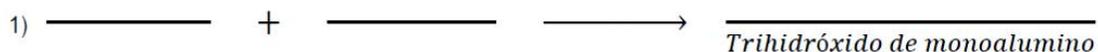
Reacciones de formación de (óxidos, hidróxidos y ácidos)

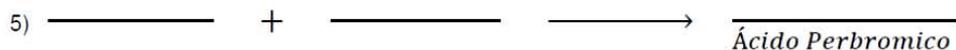
-Solo se tomarán en cuenta aquellas respuestas contestadas como lo indica la instrucción.

INSTRUCCIONES GENERALES:

- Se deberá contestar con pluma de tinta negra o azul. No se permiten rayones, acaso se puede utilizar corrector.
- El alumno sólo podrá tener en su banca lápiz, pluma, goma y sacapuntas al momento de iniciar el examen.
- En caso de que se sorprenda a algún estudiante copiando, con acordeón y/o en actitud sospechosa se le retirará el examen y se anulará (cero de calificación).
- En caso de que algún examen no presente nombre, tendrá cero de calificación.
- Se prohíbe el uso de celulares, cámaras fotográficas, iPod's, iPad's, audífonos, etc. Cualquier aparato electrónico deberá permanecer apagado y guardado en la mochila.
- **Se permite el uso de formulario y tablas solo con la información que se acordó en clase.**

I.- instrucciones: Completa las siguientes reacciones químicas con el nombre, fórmula y con el balanceo de la ecuación 6pts.





II.- Instrucciones: Escribe la fórmula química de los siguientes compuestos e indica si es óxido metálico, óxido no metálico, hidróxido, ácido hidrácido o ácido oxiácido: 4pts.

Nombre	Fórmula	Función
1) Ácido Sulfúrico		
2) Monohidróxido de monopotasio		
3) Ácido Fosforoso		
4) Trióxido de Diarsénico		
5) Hidróxido de Cobalto (II)		
6) Óxido de hierro II		
7) Dihidróxido de monocalcio		
8) Ácido Iodhídrico		
9) Ácido Nitroso		
10) Dióxido de monocarbono		

Anexo 4. Actas de calificaciones.

Actas Periodo 2010-1



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
SECRETARIA GENERAL
DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
SUBDIRECCION DE SISTEMAS DE REGISTRO ESCOLAR
ACTA DE EXAMEN ORDINARIO



FOLIO: 0827272

PLANTEL: C.C.H. PLANTEL VALLEJO	CLAVE: 033	PERIODO: 2010-1
ASIGNATURA: QUIMICA I	CLAVE: 1103	GRUPO: 119B

NOMBRE(S) Y FIRMA(S) DE LOS PROFESORE(S)


CRESPO ORTIZ CARLOS MIGUEL

No.	NUMERO DE CUENTA	CARRERA O TURNO	NOMBRE DEL ALUMNO	CALIFICACION
01	310112574	502	ALVAREZ SANCHEZ JOSE FERNANDO	8
02	310061087	502	APONTE ROMAN CESAR	8
03	310056890	502	ARCE LOPEZ BRENDA IVETTE	10
04	310101206	502	BRIONES ARRIETA NANCY PAOLA	7
05	310025997	502	CARMONA LOPEZ DAVID EFRAIN	10
06	310021951	502	CARRILLO RODRIGUEZ DAVID	9
07	310022130	502	CISNEROS GONZALEZ VERONICA YARED	8
08	310100072	502	CRUZ SANCHEZ OSMAR EDUARDO	7
09	310242257	502	DE LA PEÑA GONZALEZ PRISCILA	10
10	310073596	502	ESTRADA FUENTES NATHALY ARELI	10
11	310065274	502	GARCIA MELO NANCY JAQUELIN	7
12	310082633	502	GONZALEZ VALENCIA ADRIANA	8
13	310285133	502	HERNANDEZ MANZANO JOSE RICARDO	7
14	310205988	502	IBARRA HERNANDEZ KARIMA	10
15	310067979	502	LOPEZ ZARAGOZA JAZMIN MARLENE	9
16	310125042	502	MEJIA NIEVES MIRIAM SELENE	9
17	310175559	502	MENDOZA CARBAJAL RAFAEL	9
18	310125475	502	MENDOZA LOPEZ GEMA JAQUELINE	10
19	310272139	502	MOSQUEDA HERNANDEZ FRANCISCO BARUCH	10
20	310176123	502	POPOCA PLUTARCO CARLOS ORLANDO	7
21	310300519	502	RODRIGUEZ TERCERO RAMIRO	10
22	310312224	502	ROMERO SOTO BRENDA	7
23	310164580	502	SANCHEZ CHAVEZ MAYRA	8
24	310226747	502	SANCHEZ VERA JOSUE OSBALDO	10
25	310152356	502	VARELA VILLA DIANA RAQUEL	10

25 de 25 FECHA DE CALIFICACION: 01/12/2009 FECHA DE IMPRESION: 03/12/2009

SELLO DE CONTROL




0827272 A-03 2009



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
SUBDIRECCIÓN DE SISTEMAS DE REGISTRO ESCOLAR



SOLICITUD DE ACTA DE RECTIFICACION EXAMEN ORDINARIO

NÚMERO DE SOLICITUD: 0001383
FECHA DE SOLICITUD: 13/ENE/2010

PLANTEL: C.C.H. PLANTEL VALLEJO
ASIGNATURA: QUÍMICA I

CLAVE: 033 PERIODO: 2010-1
CLAVE: 1103 GRUPO: 118B

ACTA A RECTIFICAR
0827272

No.	NÚMERO DE CUENTA	NOMBRE DEL ALUMNO	MOTIVOS	
			7	8
01	310081087	001 APONTE ROMAN CESAR	7	8
02	310176123	001 POROCA PLUTARCO CARLOS ORLANDO	7	8
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

RECIBIDO
C. C. H. VALLEJO
13/ENE/2010
SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

FECHA DE IMPRESIÓN: 13/ENE/2010

SOLICITAN

CRESPO ORTIZ CARLOS MIGUEL
(PRIMER PROFESOR)

AUTORIZA

LIC. LUCIA LAURA MUÑOZ CORONA
(DIRECTORA DEL PLANTEL)

SELLO DEL PLANTEL

548 40 2009



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
SECRETARIA GENERAL
DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
SUBDIRECCION DE SISTEMAS DE REGISTRO ESCOLAR
ACTA DE EXAMEN ORDINARIO



FOLIO: 0827326

PLANTEL: C.C.H. PLANTEL VALLEJO	CLAVE: 033	PERIODO: 2010-1
ASIGNATURA: QUIMICA I	CLAVE: 1103	GRUPO: 137A

NOMBRE(S) Y FIRMA(S) DE LOS PROFESORE(S)


CRESPO ORTIZ CARLOS MIGUEL

No.	NUMERO DE CUENTA	CARRERA O TURNO	NOMBRE DEL ALUMNO	CALIFICACION
01	310238847	502	AGUIRRE PEREZ JESSICA	8
02	310110635	502	ALARCON MENDOZA CARLOS RUBEN	7
03	310058148	502	BEZARES SALDAÑA RICARDO	7
04	310036698	502	CHAVEZ PICHARDO JONATAN ISAAC	8
05	310078797	502	GARCIA AGUIRRE VALERIA RAQUEL	8
06	310229999	502	GARCIA ARIAS NANCY ELIZABETH	7
07	310100821	502	GUZMAN RAMIREZ VICTOR	7
08	310242123	502	HERNANDEZ GONZALEZ OSCAR	5
09	310149266	502	HERNANDEZ RIVAS OMAR ARTURO	5
10	310086208	502	HURTADO VALENZO AMANDA BERENICE	10
11	310285092	502	IRINEO CERON BARBARA JANET	8
12	310123701	502	JIMENEZ HERRERA VICTOR ROLANDO	7
13	310108463	502	LEON GARCIA OSCAR	7
14	310279822	502	LOPEZ HERRERA MONTSERRAT	7
15	310243292	502	LOPEZ JUAREZ LUIS ARTURO	5
16	310246602	502	LOPEZ MORALES SANDRA IVONNE	9
17	310067986	502	LUGO CASTRO JOSE LUIS	9
18	310169554	502	MORALES INFANTE CRISTIAN	6
19	310312200	502	RODRIGUEZ MALDONADO MARIBEL STEFANY	8
20	310167574	502	SANCHEZ ALVARADO JOSE LUIS	NP
21	310298151	502	SIMON BURGOS EDUARDO	10
22	310165082	502	TREJO ZARCO SANDRA JAQUELINE	8
23	309114592	502	VAZQUEZ LUNA MARIA GUADALUPE	8
24	310266165	502	VELAZQUEZ GUERRA LARRY ARNOLD	10
25	310323774	502	VELAZQUEZ VARELA JESSICA IVONE	9

25 de 25 FECHA DE CALIFICACION: 01/12/2009 FECHA DE IMPRESION: 03/12/2009

SELLO DE CONTROL

0827326

A-01-2009



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
SECRETARIA GENERAL
DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
SUBDIRECCION DE SISTEMAS DE REGISTRO ESCOLAR
ACTA DE EXAMEN ORDINARIO



FOLIO: 0827328

PLANTEL: C.C.H. PLANTEL VALLEJO	CLAVE: 033	PERIODO: 2010-1
ASIGNATURA: QUIMICA I	CLAVE: 1103	GRUPO: 138A

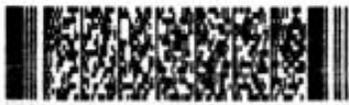
NOMBRE(S) Y FIRMA(S) DE LOS PROFESORE(S)


CRESPO ORTIZ CARLOS MIGUEL

No.	NUMERO DE CUENTA	CARRERA O TURNO	NOMBRE DEL ALUMNO	CALIFICACION
01	310024598	502	AGUIRRE MORENO GENESIS JANET	8
02	310029809	502	ALONSO DOMINGUEZ ANDREA	9
03	310020507	502	ARRUCHA PINEDA MARCO ANTONIO	5
04	310100182	502	CABRERA RAMIREZ ALMA	8
05	310046763	502	CALDERON HERNANDEZ ABIAM EPHRAIM	6
06	310065171	502	CARRASCO LEON JESSICA FABIOLA	8
07	310045993	502	CRUZ SANTIAGO TOMAS ALBERTO	8
08	310077374	502	CHAVEZ DE LA CRUZ ISAAC NOE	8
09	310026949	502	CHAVEZ MELENDEZ SALVADOR	7
10	310076573	502	DEL VALLE NAVA SEBASTIAN	5
11	310078577	502	DURAN GARCIA LUIS ROBERTO	5
12	310074160	502	FLORES BACA MARCO ANTONIO	8
13	310244880	502	JIMENEZ GODINEZ LILIANA YA LING	5
14	310246004	502	JIMENEZ RUIZ DANTE BRYAN	5
15	310217758	502	LARA DORANTES JENNIFER	8
16	310252085	502	MARTINEZ CHAVEZ MARIO ALBERTO	7
17	310233615	502	MARTINEZ DIEGO MITZI ALEJANDRA	9
18	310294957	502	MARTINEZ NOGUEZ ROBERTO ESTEBAN	9
19	310129442	502	ORTEGA PEÑA JOVANNA	8
20	310298924	502	PALACIOS SUAREZ ANGELICA NAYELY	8
21	310225805	502	ROSAS RODRIGUEZ JOSE LUIS	5
22	310099381	502	TREJO ESPINOSA DE LOS MONTEROS LUIS IVAN	9
23	310116163	502	VELASCO MORALES FABIAN	8
24	310266983	502	VERA HERNANDEZ CAREN MICHEL	8
25	310152473	502	ZUMAYA SANCHEZ LUIS EDUARDO	9

25 de 25 FECHA DE CALIFICACION: 01/12/2009 FECHA DE IMPRESION: 03/12/2009

SELLO DE CONTROL

0827328

A-09 2009



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 SECRETARIA GENERAL
 DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
 SUBDIRECCION DE SISTEMAS DE REGISTRO ESCOLAR
ACTA DE EXAMEN ORDINARIO



FOLIO: 0827200

PLANTEL: C.C.H. PLANTEL VALLEJO	CLAVE: 033	PERIODO: 2010-1
ASIGNATURA: QUIMICA I	CLAVE: 1103	GRUPO: 0185

NOMBRE(S) Y FIRMA(S) DE LOS PROFESORE(S)


 CRESPO ORTIZ CARLOS MIGUEL

No.	NUMERO DE CUENTA	CARRERA O TURNO	NOMBRE DEL ALUMNO	CALIFICACION
01	205000379	502	ARIAS IRINEO SANDRA	9
02	308072754	502	CRUZ ZAMBRANO MIRIAM IVET	8
03	309076463	502	CHAVEZ REYES ANDREA MARIANA	9
04	307029669	502	ELGUEA MANRIQUE BENNY ANSELMO	NP
05	309106476	502	HERNANDEZ RAMIREZ DANTE OMAR	6
06	309123914	502	MACIEL MARTINEZ LAURA	7
07	309293132	502	MARTINEZ BARCENAS MERSY PRISCILLA	7
08	308310935	502	MARTINEZ LICONA CINTHIA JANETH	6
09	309150651	502	ORTIZ DOMINGUEZ OSVALDO LEONEL	NP
10	308227411	502	PINELO AGUILAR LUIS ANGEL	5
11	309302166	502	RODRIGUEZ DE LA CRUZ ANA ALICIA	5
12	309317339	502	RODRIGUEZ SANCHEZ CRISTIAN	NP
13	309301774	502	ROMERO MACIAS ARIADNA ROSARIO	6
14			
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

13 de 13 FECHA DE CALIFICACION: 01/12/2009 FECHA DE IMPRESION: 03/12/2009

SELLO DE CONTROL




0827200

4-01 2005



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
SECRETARIA GENERAL
DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
SUBDIRECCION DE SISTEMAS DE REGISTRO ESCOLAR
ACTA DE EXAMEN ORDINARIO



FOLIO: 0827201

PLANTEL: C.C.H. PLANTEL VALLEJO	CLAVE: 033	PERIODO: 2010-1
ASIGNATURA: QUIMICA I	CLAVE: 1103	GRUPO: 0186

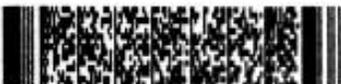
NOMBRE(S) Y FIRMA(S) DE LOS PROFESORE(S)


CRESPO ORTIZ CARLOS MIGUEL

No.	NUMERO DE CUENTA	CARRERA O TURNO	NOMBRE DEL ALUMNO	CALIFICACION
01	308250246	502	ACOSTA ROMERO ALEJANDRO	NP
02	309025485	502	ARTEAGA GONZALEZ BERENICE JAZMIN	NP
03	308026977	502	CONTRERAS MENDOZA ADRIAN	5
04	308249686	502	DIAZ GUTIERREZ DIANA GUADALUPE	NP
05	308252501	502	HERNANDEZ LOPEZ KAREN	8
06	308266162	502	JIMENEZ ALQUICIRA VIDAL	5
07	308244557	502	LOPEZ PEREZ RICARDO	8
08	308311303	502	OCAMPO RODRIGUEZ JUAN ANTONIO	6
09	307247304	502	PEREZ BAUTISTA EMMANUEL NICOLAS	NP
10	308143900	502	QUEBRADO REYES TANIA	NP
11	309308577	502	RODRIGUEZ LIMON ALINE	6
12	308153051	502	ROMERO SALAZAR JONATHAN	9
13	308153594	502	ROMO GARCIA ANA MARIA	5
14	307271624	502	SILVA BARRAGAN ARACELI	8
15	309341738	502	VALLE LAINA JULIAN	NP
16	*****	*****	*****	*****
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

15 de 15 FECHA DE CALIFICACION: 01/12/2009 FECHA DE IMPRESION: 03/12/2009

SELLO DE CONTROL

0827201

A-03 2006



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
SUBDIRECCIÓN DE SISTEMAS DE REGISTRO ESCOLAR
ACTA DE EXAMEN ORDINARIO



FOLIO: 1797840

PLANTEL: C.C.H. PLANTEL VALLEJO	CLAVE: 033	PERIODO: 2014-1
ASIGNATURA: QUÍMICA I	CLAVE: 1103	GRUPO: 138A

NOMBRE(S) Y FIRMA(S) DE LOS PROFESORE(S)



CRESCO ORTIZ CARLOS MIGUEL

No.	NÚMERO DE CUENTA	CARRERA O TURNO	NOMBRE DEL ALUMNO	CALIFICACION
01	314349200	502	BAUTISTA DE LA CRUZ NAYELI	9
02	314146085	502	BECERRA JIMENEZ MARIANA	10
03	314082673	502	CENDEJAS CERVANTES JUAN MIGUEL	8
04	314226725	502	FLORES PREZA JONATAN URIEL	9
05	314309325	502	FLORES VAZQUEZ LAURA GUADALUPE	5
06	314132149	502	GAYTAN RODRIGUEZ LUIS ENRIQUE	6
07	314317032	502	HORCASITAS VENTURA ANDREA LETICIA	9
08	313008173	502	JUAREZ CHAVEZ EMMANUEL	NP
09	313078019	502	LOPEZ ZUÑIGA ERIC JAIR	7
10	314259220	502	MACIAS RODRIGUEZ MERCEDES SAMADY	8
11	314204048	502	MACIAS VALLEJO AXEL JARED	9
12	314239248	502	MARTINEZ MIRANDA KAREN ALEJANDRA	9
13	314319665	502	MORALES ROJAS IRVING EDUARDO	9
14	314075554	502	MORENO RIVERA BRANDO	8
15	314191023	502	NAVA VILLA ITZEL	10
16	314022778	502	NIETO HERRERA ANDREA	8
17	313293887	502	OLVERA OROZCO MIGUEL ANGEL	9
18	313042056	502	PEREZ LOZANO CHRISTIAN SARA	9
19	314289566	502	QUINTERO CAMPOS LUIS ANGEL	7
20	314064176	502	RAMOS TRUJILLO ZAYRA GUADALUPE	8
21	314096083	502	REYES MORALES MERARI NOEMI	9
22	314321992	502	ROJAS SANCHEZ TERESA	7
23	314158923	502	RUIZ MONTES ESTEFANIA CONCEPCION	10
24	314142379	502	SANCHEZ HERNANDEZ ILEANA MICHELLE	9
25	314172653	502	VALENCIA SOTO ELEAD EFRAIN	9

25 de 25 FECHA DE CALIFICACION: 09/12/2013 FECHA DE IMPRESION: 09/12/2013

SELLO DE CONTROL




1797840

Anexo 5. Programa de estudio de Química I del CCH.
 Programa de Química I del CCH (se agrega únicamente las páginas del programa de estudios que corresponde a los aprendizajes que mencionan a la nomenclatura).

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>33. Incrementa su habilidad en la búsqueda de información pertinente y en su análisis.</p> <p>34. Elabora modelos operativos que representen a las moléculas de agua, oxígeno e hidrógeno para comprender en un primer acercamiento los conceptos de elemento, compuesto, enlace, átomo, molécula, mezcla y reacción química. (N3)</p> <p>35. Identifica a los elementos como sustancias puras formadas por el mismo tipo de átomos. (N2)</p> <p>36. Aplica la simbología química para representar las fórmulas de los compuestos estudiados. (N2)</p> <p>37. Reconoce a los enlaces químicos como fuerzas que mantienen unidos a los átomos. (N2)</p> <p>38. Elabora modelos operativos que representen las reacciones de descomposición (análisis) y de síntesis del agua. (N3)</p> <p>39. Asocia la ruptura y formación de enlaces químicos con las reacciones químicas. (N2)</p> <p>40. Reconoce la importancia del modelo atómico de Dalton para explicar las transformaciones de las moléculas en las reacciones químicas y la conservación de la materia. (N2)</p> <p>41. Representa por medio de ecuaciones las reacciones de</p>	<p>clasificarla como exotérmica.</p> <p>Contrastar las hipótesis de los estudiantes con las observaciones realizadas.</p> <p>Comparar las reacciones químicas de descomposición (electrólisis) y la de formación de agua (síntesis), resaltar que son cambios químicos opuestos y concluir la validez del análisis y síntesis como procedimientos de la química para conocer la identidad del agua. (A 26, A27, A28, A29, A30, A31, A32)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar una investigación documental sobre el modelo atómico de Dalton y los postulados de su teoría atómica. (A33) ▪ Que los estudiantes elaboren por medio de dibujos, esferas de unicel, plastilina o algún material similar, la representación de las moléculas de agua (H₂O), hidrógeno (H₂) y oxígeno (O₂) en las reacciones de descomposición y síntesis del agua. Utilizar las representaciones elaboradas para: <ul style="list-style-type: none"> - Explicar lo que ocurre con las moléculas en las reacciones de síntesis y descomposición del agua, - Comprender los conceptos de átomo, molécula y reacción química, y un primer acercamiento al de enlace químico. - Ilustrar los postulados de la teoría atómica de Dalton. - Establecer las fórmulas de los compuestos estudiados. (A34, A35, A36, A37, A38, A39, A40) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ combinación (N2) ▪ Clasificación en reacciones exotérmicas y endotérmicas (N2) ▪ Significado de las ecuaciones químicas (N2) ▪ Balanceo por inspección (N2) <p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferencias entre compuesto y elemento a escala molecular (N2) ▪ Átomo (N2) ▪ Molécula (N2) ▪ Modelo atómico de Dalton (N2) <p>ENLACE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Energía en la formación y ruptura de enlaces (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
5. Muestra mayor capacidad de comunicación oral y escrita durante las discusiones y en los reportes elaborados. 6. Explica la importancia del aire para el mantenimiento de la vida y la generación de energía.	<ul style="list-style-type: none"> Discusión grupal para destacar que el aire es una mezcla gaseosa en cuya composición predominan el N₂ y O₂, su composición y resaltar algunos aspectos importantes del nitrógeno (baja reactividad, materia prima básica para la producción de fertilizantes, componente fundamental de las proteínas) y del oxígeno (su importancia en la respiración y fotosíntesis, y en la obtención de la energía necesaria para la vida cotidiana). Hacer énfasis en el papel del oxígeno como componente activo del aire. (A3, A5, A6) 	
7. Incrementa habilidades y destrezas tales como la observación, análisis y síntesis en la resolución de problemas experimentales. 8. Incrementa su destreza en el manejo de equipo y sustancias de laboratorio al experimentar. 9. Distingue a los elementos metálicos y no metálicos por su comportamiento frente al oxígeno. (N2) 10. Clasifica a los óxidos metálicos y no metálicos por los productos de su reacción con agua. (N2) 11. Muestra mayor capacidad de comunicación oral y escrita en las discusiones y en los reportes elaborados. 12. Muestra una mayor actitud de colaboración durante el trabajo en equipo. 13. Ubica en la tabla periódica los elementos utilizados y establecerá las zonas donde se localizan, clasificándolos en metales y no metales. (N1) 14. Aplica la simbología química de elemento, compuesto y reacción química en las	<p style="text-align: center;">¿Cómo actúa el oxígeno del aire sobre los elementos?</p> <p style="text-align: right;">10 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar una actividad experimental para establecer qué sucede cuando se calientan en presencia de aire, elementos metálicos y no metálicos (en pequeñas cantidades), por ejemplo Mg, Ca, Na, C, S. Identificar los tipos de óxidos correspondientes haciéndolos reaccionar con agua. Determinar, utilizando papel tomasol, el carácter ácido o básico de los productos obtenidos. Elaborar un informe escrito sobre los resultados de la actividad experimental que incluya las ecuaciones de las reacciones llevadas a cabo y obtener conclusiones respecto a qué les sucede a los elementos cuando se queman en presencia de aire. (A7, A8, A9, A10, A11, A12) Localizar en la tabla periódica el oxígeno y los elementos utilizados en el trabajo experimental y relacionar la posición de los elementos con el tipo de óxido formado para clasificar los elementos en metales y no metales. (A13) Discusión en equipo para precisar las observaciones de la actividad experimental y concluir sobre: <ul style="list-style-type: none"> El tipo de cambio que sufrieron las sustancias. 	<p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Concepto (N2) Clasificación en óxidos, hidróxidos y ácidos por su comportamiento químico (N2) Nomenclatura de los óxidos, hidróxidos y ácidos obtenidos (N2) Representación por medio de fórmulas (N2) <p>ELEMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Concepto (N2) Nombre y símbolo de los elementos con que se trabajó (N1) Clasificación en metales y no metales por su

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>ecuaciones de las reacciones de síntesis. (N2)</p> <p>15. Establece el nombre químico y la fórmula de los óxidos, bases y oxiácidos obtenidos. (N2)</p> <p>16. Identifica ácidos y bases por medio de indicadores.</p> <p>17. Balancea por inspección las ecuaciones químicas de las reacciones efectuadas. (N3)</p> <p>18. Explica el fenómeno de la lluvia ácida y sus consecuencias mediante las reacciones de síntesis de óxidos ácidos. (N3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La actividad química del oxígeno al reaccionar con metales y no metales. - El oxígeno como oxidante. Síntesis de óxidos. (A9, A10, A12, A14) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo grupal para la representación por medio de ecuaciones de las reacciones de oxidación (síntesis de óxidos): <ul style="list-style-type: none"> -Identificando elementos y óxidos. -Asignando nombres a los compuestos obtenidos. -Balanceando ecuaciones por inspección. (A14, A15, A16, A17) ▪ Trabajo grupal para la representación por medio de ecuaciones de las reacciones de hidrólisis (síntesis de hidróxidos y oxiácidos): <ul style="list-style-type: none"> -Identificando compuestos como: óxidos, bases y oxiácidos. -Asignando nombres a los compuestos obtenidos. -Balanceando ecuaciones por inspección. (A14, A15, A16, A17) ▪ Investigación y discusión sobre cómo se generan los óxidos del nitrógeno y azufre, su relación con la lluvia ácida y el smog fotoquímico, sus consecuencias y posibles soluciones. (A18) 	<p>reacción con el oxígeno(N2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posición de los metales y no metales en la tabla periódica (N1) <p>REACCIÓN QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Síntesis de óxidos, hidróxidos y ácidos (N2) ▪ Representación por medio de ecuaciones (N2) ▪ Balanceo por inspección (N3) ▪ Ecuaciones químicas como modelo de las reacciones (N3)
<p>19. Incrementa su destreza en el manejo de equipo y sustancias de laboratorio al experimentar.</p> <p>20. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>21. Muestra mayor capacidad de comunicación oral durante las discusiones.</p>	<p style="text-align: center;"><u>¿En qué son diferentes los metales de los no metales?</u></p> <p style="text-align: right;">14 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividad experimental con algunos elementos para identificar propiedades físicas que les permita diferenciar los metales de los no metales; por ejemplo, conductividad eléctrica y térmica, maleabilidad, etcétera. (A19). ▪ Una vez clasificados los elementos se sugiere hacer preguntas como las siguientes: ¿Por qué unos elementos son metálicos y otros no metálicos?, ¿Cómo la estructura de los átomos de los elementos nos permite explicar lo anterior? ▪ Investigación bibliográfica sobre el descubrimiento del electrón, protón y neutrón y sobre los modelos atómicos de Thomson, de Rutherford y de Bohr. (A20) ▪ Discusión grupal sobre las características del átomo según cada uno de los modelos estableciendo sus semejanzas y diferencias. Destacar: <ul style="list-style-type: none"> - El modelo de Dalton abordado en la unidad I. 	<p>ELEMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Nombre y símbolo de elementos de grupos representativos (N1) ▪ Organización de los elementos en la tabla periódica (N2) ▪ Radio Atómico, energía de ionización,

Bloque II. Las propiedades de los materiales y su clasificación química

<p>COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos</p>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Establece criterios para clasificar materiales cotidianos en mezclas, compuestos y elementos considerando su composición y pureza. • Representa y diferencia mezclas, compuestos y elementos con base en el modelo corpuscular. 	<p>CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mezclas y sustancias puras: compuestos y elementos.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los componentes del modelo atómico de Bohr (protones, neutrones y electrones), así como la función de los electrones de valencia para comprender la estructura de los materiales. • Representa el enlace químico mediante los electrones de valencia a partir de la estructura de Lewis. • Representa mediante la simbología química elementos, moléculas, átomos, iones (aniones y cationes). 	<p>ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo atómico de Bohr. • Enlace químico.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica algunas propiedades físicas de los metales (maleabilidad, ductilidad, brillo, conductividad térmica y eléctrica) y las relaciona con diferentes aplicaciones tecnológicas. • Identifica en su comunidad aquellos productos elaborados con diferentes metales (cobre, aluminio, plomo, hierro), con el fin de tomar decisiones para promover su rechazo, reducción, reúso y reciclado. 	<p>¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE RECHAZAR, REDUCIR, REUSAR Y RECICLAR LOS METALES?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de los metales. • Toma de decisiones relacionada con: rechazo, reducción, reúso y reciclado de metales.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el análisis y la sistematización de resultados como características del trabajo científico realizado por Cannizzaro, al establecer la distinción entre masa molecular y 	<p>SEGUNDA REVOLUCIÓN DE LA QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • El orden en la diversidad de las sustancias:

Bloque IV. La formación de nuevos materiales

<p>COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos</p>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica ácidos y bases en materiales de uso cotidiano. • Identifica la formación de nuevas sustancias en reacciones ácido-base sencillas. • Explica las propiedades de los ácidos y las bases de acuerdo con el modelo de Arrhenius. 	<p>IMPORTANCIA DE LOS ÁCIDOS Y LAS BASES EN LA VIDA COTIDIANA Y EN LA INDUSTRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades y representación de ácidos y bases.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la acidez de algunos alimentos o de aquellos que la provocan. • Identifica las propiedades de las sustancias que neutralizan la acidez estomacal. • Analiza los riesgos a la salud por el consumo frecuente de alimentos ácidos, con el fin de tomar decisiones para una dieta correcta que incluya el consumo de agua simple potable. 	<p>¿POR QUÉ EVITAR EL CONSUMO FRECUENTE DE LOS “ALIMENTOS ÁCIDOS”?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones relacionadas con: <ul style="list-style-type: none"> – Importancia de una dieta correcta.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el cambio químico en algunos ejemplos de reacciones de óxido-reducción en actividades experimentales y en su entorno. • Relaciona el número de oxidación de algunos elementos con su ubicación en la Tabla periódica. • Analiza los procesos de transferencia de electrones en algunas reacciones sencillas de óxido-reducción en la vida diaria y en la industria. 	<p>IMPORTANCIA DE LAS REACCIONES DE ÓXIDO Y DE REDUCCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características y representaciones de las reacciones redox. • Número de oxidación.
<ul style="list-style-type: none"> • Propone preguntas y alternativas de solución a situaciones problemáticas planteadas, con el fin de tomar decisiones 	<p>PROYECTOS: AHORA TÚ EXPLORA, EXPERIMENTA Y ACTÚA (PREGUNTAS OPCIONALES)*</p>

Anexo 7. Evidencias.

Evidencias: Evaluación inicial, examen diagnóstico

Nombre Martinez Miranda Karen Alejandra Fecha 11/02/2013
Grupo ISBH Calificación: _____

EXAMEN DIAGNOSTICO
NOMENCLATURA QUÍMICA INORGANICA

I.- Los compuestos químicos se encuentran clasificados en grupos funcionales, con base en el tipo de elementos que los constituyen. Relaciona las siguientes columnas:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| a. CsHSO_4 | (e) Hidróxido |
| b. H_2S^1 | (f) Sal ternaria oxigenada |
| c. SnCl_2^2 | (d) Óxido básico |
| d. CO_2^3 | (a) Sal ácida |
| e. AlH_3^4 | (f) Oxiácido |
| f. H_3PO_4 | (h) Hidruro metálico |
| g. MnO_2^5 | (c) Sal binaria |
| h. $\text{Pt}(\text{OH})_4^6$ | (d) Óxido ácido |
| i. K_2CrO_4^7 | (b) Hidrácido |

II.- Escribe el nombre de las siguientes fórmulas químicas:

- a. CsHSO_3 hidruro de cesio
b. H_2S hidrácido de azufre
c. NaCl cloruro de sodio
d. CO_2 óxido de carbono
e. CaH_2 hidruro de calcio
f. HClO ácido de cloro
g. CrO_2 óxido de cromo
h. $\text{Al}(\text{OH})_3$ hidróxido de aluminio
i. K_2CrO_4 tetraóxido
g. KHS sulfato de potasio
h. $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ hidruro

III.- Escribe la fórmula química de las siguientes sustancias:

- a. Hidróxido cuproso H_2Cu
- b. Ácido selenhídrico H_2Se
- c. Carbonato de calcio CaCO_3
- d. Anhídrido carbónico CO_2
- e. Fosfato ácido de potasio KH_2PO_4
- f. Ácido bromoso HBrO_2
- g. Cromato de potasio $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- h. Fluoruro de cobalto(II) CoF_2
- i. Cloruro de cobalto(III) CoCl_3
- j. Sulfato Ácido de hierro(III) H_2SO_4

Nombre Valencia Soto Elcañ Elcán
Grupo: 135

Fecha: 14/11/13
Calificación: _____

EXAMEN DIAGNOSTICO NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

I - Los compuestos químicos se encuentran clasificados en grupos funcionales, con base en el tipo de elementos que los constituyen. Relaciona las siguientes columnas:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> a. CsHSO_4 | <input checked="" type="checkbox"/> (e) Hidróxido |
| <input checked="" type="checkbox"/> b. H_2S | <input checked="" type="checkbox"/> (j) Sal ternaria oxigenada |
| <input checked="" type="checkbox"/> c. SnCl_2 | <input checked="" type="checkbox"/> (d) Óxido básico |
| <input checked="" type="checkbox"/> d. CO_2 | <input checked="" type="checkbox"/> (c) Sal ácida |
| <input checked="" type="checkbox"/> e. AlH_3 | <input checked="" type="checkbox"/> (f) Oxiácido |
| <input checked="" type="checkbox"/> f. H_3PO_4 | <input checked="" type="checkbox"/> (h) Hidruro metálico |
| <input checked="" type="checkbox"/> g. MnO_2 | <input checked="" type="checkbox"/> (C) Sal binaria |
| <input checked="" type="checkbox"/> h. $\text{P}(\text{OH})_4$ | <input checked="" type="checkbox"/> (g) Óxido ácido |
| <input checked="" type="checkbox"/> i. K_2CrO_4 | <input checked="" type="checkbox"/> (b) Hidrácido |

II - Escribe el nombre de las siguientes fórmulas químicas:

- a. CsHSO_3 Trióxido de cesio
- b. H_2S Hidruro de azufre
- c. NaCl Cloruro de sodio
- d. CO_2 Dioxido de carbono
- e. CaH_2 Hidruro de calcio
- f. HClO Hipoclorito de cloro
- g. CrO_2 Dioxido de cromo
- h. $\text{Al}(\text{OH})_3$ Hidróxido de aluminio
- i. K_2CrO_4 Cromato de potasio
- g. KHS Sulfato de potasio
- h. $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$

III - Escribe la fórmula química de las siguientes sustancias:

- a. Hidróxido cuproso HCU_2
- b. Ácido selenhídrico SeHS
- c. Carbonato de calcio CaO
- d. Anhídrido carbónico CAH
- e. Fosfato ácido de potasio FSAK
- f. Ácido bromoso BrH_5
- g. Cromato de potasio Cr_2K
- h. Fluoruro de cobalto(II) $\text{F}(\text{Co})_3$
- i. Cloruro de cobalto(III) $\text{ClO}(\text{Co})_3$
- j. Sulfato Ácido de hierro(III) $\text{HO}(\text{Fe})_3$

Rosa Montes Estigarribia 138A

DESARROLLO

Tomando como base la lectura anterior:

Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Por qué debemos usar un nombre sistemático para nombrar las sustancias químicas?

para que sepamos que puede contener como de que contiene o de que está compuesta

- ¿En qué se diferencia un nombre sistemático de uno común o antiguo?

estar en el nombre sustantivo te dice de lo que está compuesta la sustancia y en los otros solo te dicen el nombre

- ¿A qué se debe que en algunos casos haya mucha diferencia entre el nombre y el símbolo de un elemento?

en que el nombre puede estar tanto en lengua latina o lengua romances y el símbolo en español y a veces suele ser una letra de todo el nombre

- Según en las conclusiones del trabajo de Berzelius ¿Qué características se deben de tener para la formación de fórmulas químicas?

utilizar los símbolos y sus números de valencia

- ¿Consideras de importancia la historia de la nomenclatura química inorgánica? ¿por qué?

Si porque así sabemos como y de donde donde proviene de los nombres de los elementos y las sustancias

DESARROLLO

Tomando como base la lectura anterior:

Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Por qué debemos usar un nombre sistemático para nombrar las sustancias químicas?

Para identificar una sustancia química y sus características

- ¿En qué se diferencia un nombre sistemático de uno común o antiguo?

El nombre sistemático caracteriza una sustancia por métodos más científicos y específicos y el común o antiguo tiene nombres más comunes y no formales

- ¿A qué se debe que en algunos casos haya mucha diferencia entre el nombre y el símbolo de un elemento?

A que su símbolo fueron propuestos con la inicial de su nombres en latín

- Según en las conclusiones del trabajo de Berzelius ¿Qué características se deben de tener para la formación de fórmulas químicas?

Proper escribir las fórmulas utilizando los símbolos de los elementos y unos superíndices que dicen cuenta de la proporción o número de veces que ese elemento se presenta en el compuesto

- ¿Consideras de importancia la historia de la nomenclatura química inorgánica? ¿por qué?

Si es importante porque así sabremos ~~de~~ el origen de lo que en la actualidad utilizamos

Evidencias: Ejercicios de nomenclatura, trabajo en equipos.

Mariana Becerra ~~Escobar~~
 Sara Perez
 Merari Reyes
 Juan Cedejas

$HClO$ → Ácido Hipocloroso
 $HClO_2$ → Ácido Cloroso
 $HClO_3$ → Ácido Clórico
 $HClO_4$ → Ácido Perclórico

Instrucciones: De acuerdo a la lectura anterior resuelve los siguientes ejercicios.

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	K^+	Be^{2+}	Au^{3+}	Pb^{4+}	Pb^{2+}	Hg^{2+}	Hg^{1+}
O^{2-}	K_2O	BeO	Au_2O_3	Pb_2O	PbO	HgO	Hg_2O
Nomenclatura común o trivial	Oxido de potasio	Oxido de Berilio	Oxido de Oro	Oxido plumbico	oxido plumboso	Oxido mercurico	Oxido mercuroso
Nomenclatura Stock	oxido de potasio	oxido de Berilio II	oxido de Oro III	oxido de Plomo IV	oxido de Plomo II	oxido de Mercurio II	oxido de Mercurio
Nomenclatura Sistemática	monoxido de dipotasio	monoxido de monoberilio	trioxido de dioro	monoxido de diplomo	monoxido de monoplomo	monoxido de monomercurio	monoxido de dimercurio

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	As^{3+}	As^{5+}	Se^{6+}	C^{4+}	N^{3+}	Cl^{7+}	Cl^{1+}
O^{2-}	As_2O_3	As_2O_5	SeO_3	CO_2	NO	Cl_2O_7	Cl_2O
Nomenclatura común o trivial	Oxido Arsenoso	Oxido Arsenico	oxido Selenico	oxido Carbonico	oxido hiponitroso	oxido perclorico	Oxido hipocloroso
Nomenclatura Stock	oxido de arsenio III	oxido de arsenio V	oxido de selenio VI	oxido de Carbono IV	oxido de Nitrogeno II	oxido de cloro VII	oxido de cloro.
Nomenclatura Sistemática	trioxido de diarsenico	pentóxido de diarsenico	trioxido de monoselenio	dióxido de monocarbono	monóxido de mononitrogeno	heptóxido de dicloro	monóxido de dicloro

- Completa la frase de los siguientes ejercicios como lo indican los ejemplos:

SO_2 Dióxido de monoazufre u óxido sulfuroso porque al reaccionar con agua da ácido sulfuroso: H_2SO_3

SO_3 Trióxido de monoazufre u óxido sulfúrico porque al reaccionar con agua da ácido sulfúrico: H_2SO_4

CO_2 Dióxido de monocarbono u óxido carbónico porque al reaccionar con agua da ácido carbónico: H_2CO_3

P_2O_3 Trióxido de difósforo u óxido fosforoso porque al reaccionar con agua da ácido fosforoso H_3PO_3
Completa la frase

P_2O_5 Pentóxido de difósforo u óxido fosfórico porque al reaccionar con agua da ácido fosfórico H_3PO_4
Completa la frase

N_2O Monóxido de dinitrógeno u óxido hiponitroso porque al reaccionar con agua da ácido hiponitroso HNO
Completa la frase

N_2O_3 Trióxido de dinitrógeno u óxido nitroso porque al reaccionar con agua da ácido nitroso HNO_2
Completa la frase

N_2O_5 pentóxido de dinitrógeno u óxido nítrico porque al reaccionar con agua da ácido nítrico HNO_3
de el nombre Completa la frase

Completa los nombres de los siguientes compuestos, siguiendo la forma en que se hizo anteriormente y terminese la frase.

Cl_2O monóxido de dicloro u óxido hipocloroso
porque al reaccionar con agua da ácido hipocloroso $HClO$

Cl_2O_2 dióxido de dicloro u óxido cloroso
porque al reaccionar con agua da ácido cloroso $HClO_2$

Cl_2O_3 trioxido de dicloro u óxido clórico
porque al reaccionar con agua da ácido clórico $HClO_3$

Cl_2O_7 heptóxido de dicloro u óxido perclórico
porque al reaccionar con agua da ácido perclórico $HClO_4$

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	Li ⁺	Ca ²⁺	Co ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Zn ²⁺	Ni ²⁺
(OH) ⁻	LiOH	Ca(OH) ₂	Co(OH) ₃	Fe(OH) ₂	Fe(OH) ₃	Zn(OH) ₂	Ni(OH) ₂
Nomenclatura común o trivial	hidróxido de litio	hidróxido de calcio	hidróxido cobáltico	hidróxido ferroso	hidróxido ferrico	hidróxido de zinc	hidróxido níqueloso
Nomenclatura Stock	hidróxido de litio I	hidróxido de calcio II	hidróxido de cobalto III	hidróxido de hierro II	hidróxido de hierro III	hidróxido de zinc II	hidróxido de níquel III
Nomenclatura Sistemática	monohidróxido de monolitio	dihidróxido de monocalcio	trihidróxido de monocobalto	dihidróxido de monohierro	trihidróxido de monohierro	dihidróxido de monozinc	trihidróxido de mononíquel

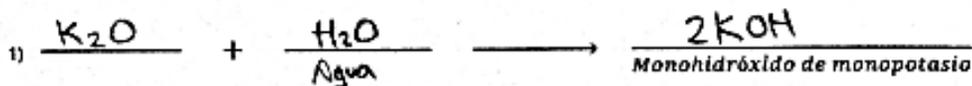
- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

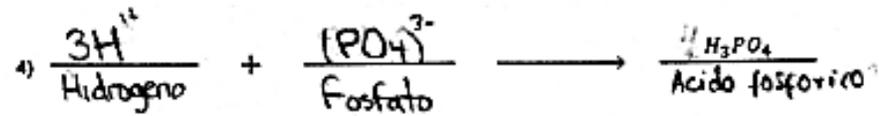
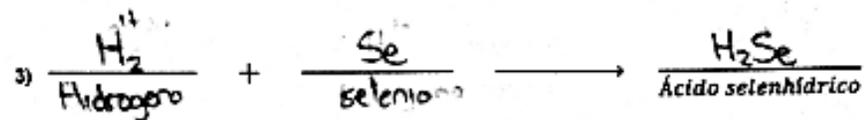
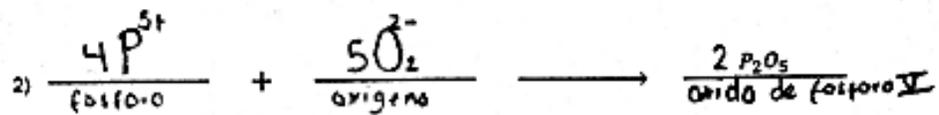
	Cl ⁻	S ²⁻	N ³⁻	Br ⁻	Se ⁻	P ³⁻
H ⁺	HCl	H ₂ S	H ₃ N	H ₃ Br	HSe	H ₃ P
Nomenclatura común o trivial	ácido clorhídrico	ácido sulfhídrico	ácido nítrico	ácido bromhídrico	ácido selenhídrico	ácido fosfídrico
Nomenclatura Sistemática	cloruro de hidrógeno	sulfuro de hidrógeno	nitrato de hidrógeno	bromuro de hidrógeno	selenuro de hidrógeno	fosfuro de hidrógeno

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	(CO ₃) ²⁻	(NO ₂) ¹⁻	(ClO) ¹⁻	(PO ₄) ³⁻	(SO ₃) ²⁻	(IO ₃) ¹⁻	(AsO ₂) ³⁻
H ⁺	H ₂ CO ₃	HNO ₂	HClO	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₃	HIO ₃	H ₃ AsO ₂
Nomenclatura común o trivial	ácido carbónico	ácido nítrico	ácido hipocloroso	ácido fosfórico	ácido sulfúrico	ácido yódico	ácido arsénico

- Completa las siguientes reacciones químicas de formación de los diferentes compuestos inorgánicos, con los nombres (usa la nomenclatura sistemática), con las fórmulas y el balanceo de la ecuación por inspección.





$HClO$ → Ácido Hipocloroso

$HClO_2$ → Ácido Cloroso

$HClO_3$ → Ácido Clórico

$HClO_4$ → Ácido Perclórico

Instrucciones: De acuerdo a la lectura anterior resuelve los siguientes ejercicios.

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	K^{1+}	Be^{2+}	Au^{3+}	Pb^{4+}	Pb^{2+}	Hg^{2+}	Hg^{1+}
O^{2-}	K_2O	BeO	Au_2O_3	Pb_2O_4	PbO	HgO	Hg_2O
Nomenclatura común o trivial	Oxido de Potasio	Oxido de Berilio	Oxido de Oro	Oxido Plúmbico	Oxido Plumboso	Oxido Mercuroso	Oxido Mercurico
Nomenclatura Stock	Oxido de Potasio	Oxido de Berilio	Oxido de Oro	Oxido de Plomo(IV)	Oxido de Plomo	Oxido de Mercurio	Oxido de Mercurio
Nomenclatura Sistemática	Monóxido de dipotasio	Monóxido de berilio	Trióxido de oro	Monóxido de plomo	Monóxido de plomo	Monóxido de mercurio	Monóxido de mercurio

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	As^{3+}	As^{5+}	Se^{6+}	C^{4+}	N^{5+}	Cl^{7+}	Cl^{1+}
O^{2-}	As_2O_3	As_2O_5	SeO_3 <td>CO_2</td> <td>NO</td> <td>Cl_2O_7</td> <td>Cl_2O</td>	CO_2	NO	Cl_2O_7	Cl_2O
Nomenclatura común o trivial	Oxido Arsenoso	Oxido Arsenico	Oxido de Selenio	Oxido de Carbono	Oxido Nitroso	Oxido Clórico	Oxido Cloroso
Nomenclatura Stock	Oxido de Arsenico	Oxido de Arsenico	Oxido de Selenio	Oxido de Carbono	Oxido de Nitrógeno	Oxido de Cloro(VII)	Oxido de Cloro
Nomenclatura Sistemática	Trióxido de arsénico	Pentóxido de arsénico	Trióxido de selenio	Dióxido de carbono	Monóxido de nitrógeno	Heptóxido de cloro	Monóxido de cloro

- Completa la frase de los siguientes ejercicios como lo indican los ejemplos:

SO_2 Dióxido de monoazufre u óxido sulfuroso porque al reaccionar con agua da ácido sulfuroso: H_2SO_3

SO_3 Trióxido de monoazufre u óxido sulfúrico porque al reaccionar con agua da ácido sulfúrico: H_2SO_4

CO_2 Dióxido de monocarbono u óxido carbónico porque al reaccionar con agua da ácido carbónico: H_2CO_3

P_2O_3 Trióxido de difósforo u óxido fosforoso porque al reaccionar con agua da ácido fosforoso
 $30 H_2PO_3$ Completa la frase

P_2O_5 Pentóxido de difósforo u óxido fosfórico porque al reaccionar con agua da ácido fosfórico
 $ricio H_2PO_4$ Completa la frase

N_2O Monóxido de dinitrógeno u óxido hiponitroso porque al reaccionar con agua da ácido hiponitroso
 HNO Completa la frase

N_2O_3 Trióxido de dinitrógeno u óxido nítrico porque al reaccionar con agua da ácido nítrico
 $30 HNO_2$ Completa la frase

N_2O_5 Pentóxido de da el nombre Dinitrógeno u óxido nítrico porque al reaccionar con agua da ácido nítrico
 HNO_3 Completa la frase

Completa los nombres de los siguientes compuestos, siguiendo la forma en que se hizo anteriormente y terminese la frase.

Cl_2O Monóxido de dicloro u óxido Hipocloroso
 porque al reaccionar con el agua da ácido Hipocloroso $HClO$

Cl_2O_2 Trióxido de Dicloro u óxido cloroso $HClO_2$
 porque al reaccionar con el agua da ácido cloroso

Cl_2O_3 Pentóxido de Dicloro u óxido clórico
 porque al reaccionar con el agua da ácido clórico $HClO_3$

Cl_2O_7 Septóxido de Dicloro u óxido Perclórico
 porque al reaccionar con el agua da ácido Perclórico $HClO_4$

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	Li ⁺	Ca ²⁺	Co ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Zn ²⁺	Ni ²⁺
(OH) ⁻	LiOH	Ca(OH) ₂	Co(OH) ₃	Fe(OH) ₂	Fe(OH) ₃	Zn(OH) ₂	Ni(OH) ₂
Nomenclatura común o trivial	Hidróxido de Litio	Hidróxido de Calcio	Hidróxido de Cobalto	Hidróxido Ferroso	Hidróxido Ferrico	Hidróxido de Zinc	Hidróxido de Níquel
Nomenclatura Stock	Hidróxido de Litio	Hidróxido de Calcio	Hidróxido de Cobalto	Hidróxido de Hierro II	Hidróxido de Hierro III	Hidróxido de Zinc	Hidróxido de Níquel
Nomenclatura Sistemática	Monóxido de Litio	Dihidróxido de Calcio	Trihidróxido de Cobalto	Dihidróxido de Hierro	Trihidróxido de Hierro	Dihidróxido de Zinc	Dihidróxido de Níquel

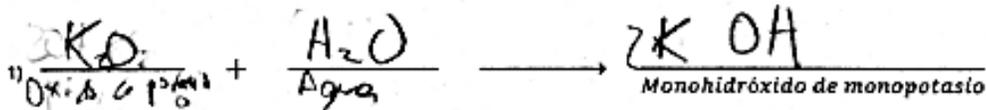
- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

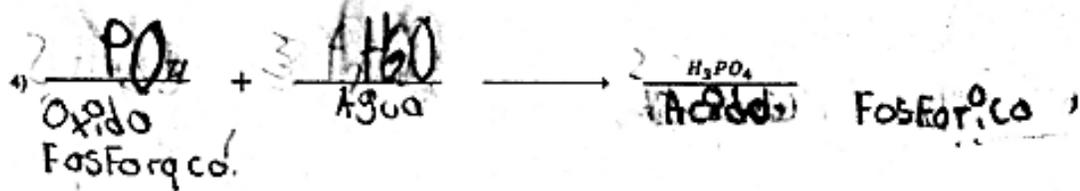
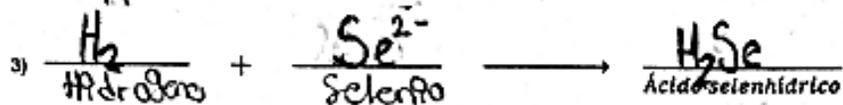
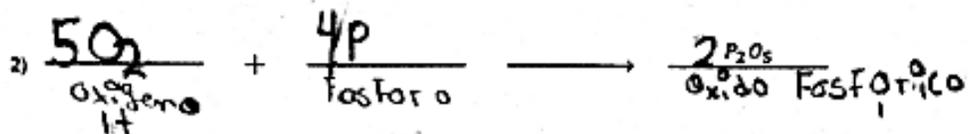
	Cl ⁻	S ²⁻	N ³⁻	Br ⁻	Se ²⁻	P ³⁻
H ⁺	HCl	H ₂ S	H ₃ N	HBr	HSe	HP
Nomenclatura común o trivial	Ácido clorhídrico	Ácido sulfídrico	Ácido nítrico	Ácido bromhídrico	Ácido selenhídrico	Ácido fosfórico
Nomenclatura Sistemática	Cloruro de Hidrógeno	Sulfuro de Hidrógeno	Nitruro de Hidrógeno	Bromuro de Hidrógeno	Selenuro de Hidrógeno	Fosfuro de Hidrógeno

- Completa la siguiente tabla indicando la fórmula y los nombres de acuerdo a las diferentes nomenclaturas.

	(CO ₃) ²⁻	(NO ₂) ¹⁻	(ClO) ¹⁻	(PO ₄) ³⁻	(SO ₃) ²⁻	(IO ₃) ¹⁻	(AsO ₂) ³⁻
H ⁺	H ₂ CO ₃	HNO ₂	HClO	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₃	HIO ₃	HAsO ₂
Nomenclatura común o trivial	Ácido carbónico	Ácido nítrico	Ácido hipocloroso	Ácido fosfórico	Ácido hiposulfuroso	Ácido iódico	Ácido arsenioso

- Completa las siguientes reacciones químicas de formación de los diferentes compuestos inorgánicos, con los nombres (usa la nomenclatura sistemática), con las fórmulas y el balanceo de la ecuación por inspección.







Docente: Carlos Miguel Crespo Ortiz

Materia: Química I

138-A

Nombre: Ruiz Monte Esthena Concepcion Fecha: 4-dic-13

Duración: 50 min. Valor de la prueba: 100 % de la calificación parcial.

Objetivo de la prueba: Evaluar sus conocimientos adquiridos en clase y tu método de estudio implementado para tener buena capacidad de contestar esta prueba.

La prueba consta de 20 preguntas.

Contenido: El siguiente examen corresponde a los siguientes temas:

Nomenclatura química inorgánica (óxidos, hidróxidos y ácidos)

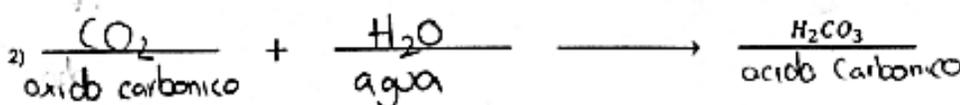
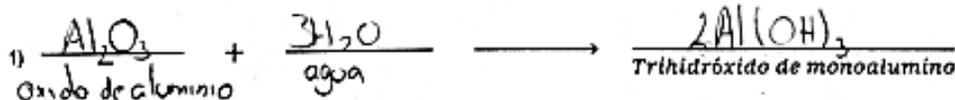
Reacciones de formación de (óxidos, hidróxidos y ácidos)

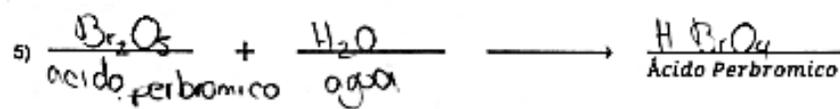
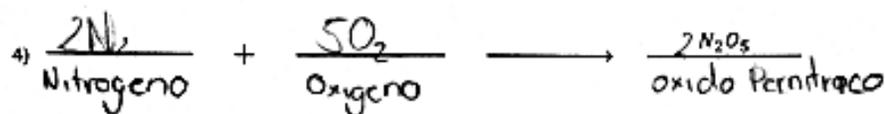
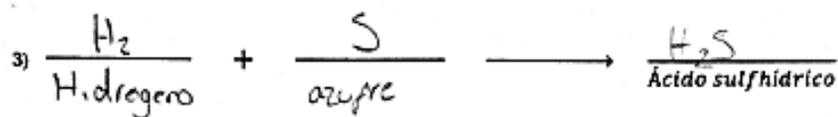
Solo se tomarán en cuenta aquellas respuestas contestadas como lo indica la instrucción.

INSTRUCCIONES GENERALES:

- Se deberá contestar con pluma de tinta negra o azul. No se permiten rayones, acaso se puede utilizar corrector.
- El alumno sólo podrá tener en su banca lápiz, pluma, goma y sacapuntas al momento de iniciar el examen.
- En caso de que se sorprenda a algún estudiante copiando, con acordeón y/o en actitud sospechosa se le retirará el examen y se anulará (cero de calificación).
- En caso de que algún examen no presente nombre, tendrá cero de calificación.
- Se prohíbe el uso de celulares, cámaras fotográficas, iPod's, iPad's, audifonos, etc. Cualquier aparato electrónico deberá permanecer apagado y guardado en la mochila.
- Se permite el uso de formulario y tablas solo con la información que se acordó en clase.

1.- instrucciones: Completa las siguientes reacciones químicas con el nombre, fórmula y con el balanceo de la ecuación 6pts.





II.- Instrucciones: Escribe la fórmula química de los siguientes compuestos e indica si es óxido metálico, óxido no metálico, hidróxido, ácido hidrácido o ácido oxácido: 4pts.

Nombre	Fórmula	Función
1) Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	ácido oxácido
2) Monohidróxido de monopotasio	KOH	Hidróxido
3) Ácido Fosforoso	H_2PO_3	ácido hidrácido
4) Trióxido de Diarsénico	As_2O_3	óxido no metálico
5) Hidróxido de Cobalto (II)	$Co(OH)_2$	Hidróxido
6) Óxido de hierro II	FeO	óxido metálico
7) Dihidróxido de monocalcio	$Ca(OH)_2$	Hidróxido
8) Ácido Iodhídrico	HI	ácido hidrácido
9) Ácido Nitroso	HNO_2	ácido oxácido
10) Dióxido de monocarbono	CO_2	óxido no metálico



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO



COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL VALLEJO

Docente: Carlos Miguel Crespo Ortiz

Materia: Química I

138-A

Nombre: Hza Nava Villa

Fecha: 4/ Dic / 2013

Duración: 50 min. Valor de la prueba: 100 % de la calificación parcial.

Objetivo de la prueba: Evaluar sus conocimientos adquiridos en clase y tu método de estudio implementado para tener buena capacidad de contestar esta prueba.

La prueba consta de 20 preguntas.

Contenido: El siguiente examen corresponde a los siguientes temas:

Nomenclatura química inorgánica (óxidos, hidróxidos y ácidos)

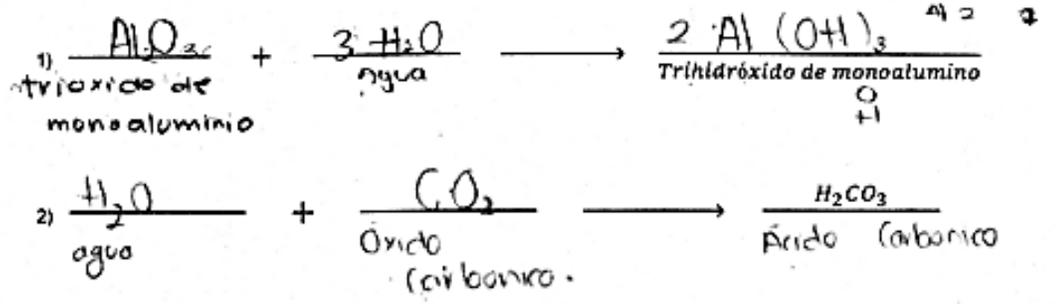
Reacciones de formación de (óxidos, hidróxidos y ácidos)

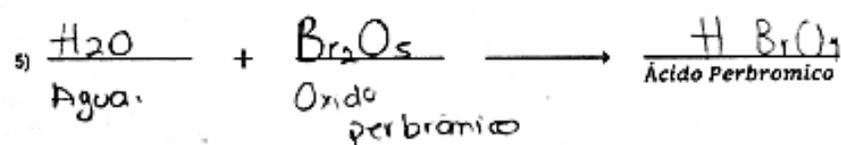
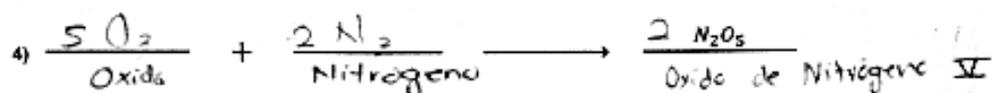
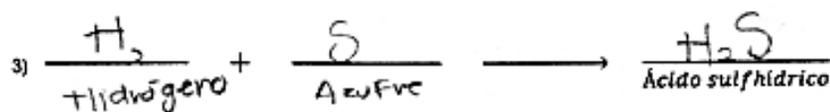
-Solo se tomarán en cuenta aquellas respuestas contestadas como lo indica la instrucción.

INSTRUCCIONES GENERALES:

- Se deberá contestar con pluma de tinta negra o azul. No se permiten rayones, acaso se puede utilizar corrector.
- El alumno sólo podrá tener en su banca lápiz, pluma, goma y sacapuntas al momento de iniciar el examen.
- En caso de que se sorprenda a algún estudiante copiando, con acordeón y/o en actitud sospechosa se le retirará el examen y se anulará (cero de calificación).
- En caso de que algún examen no presente nombre, tendrá cero de calificación.
- Se prohíbe el uso de celulares, cámaras fotográficas, iPod's, iPad's, audifonos, etc. Cualquier aparato electrónico deberá permanecer apagado y guardado en la mochila.
- Se permite el uso de formulario y tablas solo con la información que se acordó en clase.

I.- instrucciones: Completa las siguientes reacciones químicas con el nombre, fórmula y con el balanceo de la ecuación 8pts.





II.- Instrucciones: Escribe la fórmula química de los siguientes compuestos e indica si es óxido metálico, óxido no metálico, hidróxido, ácido hidrácido o ácido oxácido: 4pts.

Nombre	Fórmula	Función
1) Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	Ácido oxácido
2) Monohidróxido de monopotasio	KOH	hidróxido
3) Ácido Fosforoso	$H_2(PO_3)$	Ácido oxácido
4) Trióxido de Diarsénico	As_2O_3	óxido metálico.
5) Hidróxido de Cobalto (II)	$Co(OH)_2$	hidróxido
6) Óxido de hierro II	FeO	Óxido metálico
7) Dihidróxido de monocalcio	$Ca(OH)_2$	hidróxido
8) Ácido Iodhídrico	HI	ácido hidrácido
9) Ácido Nitroso	HN_2O	ácido oxácido
10) Dióxido de monocarbono	CO_2	Óxido no metálico