UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FRANCISCO MORAZÁN

VICE-RECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS NATURALES CON ORIENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

TESIS DE MAESTRÍA

Incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza y aprendizaje de la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica en tercer curso de ciclo común del Instituto Alfonso Hernández Córdova.

TESISTA
Lidis Marbella Torres

Asesor de Tesis
Dr. Miguel Padilla Tosta

San Pedro Sula, 30 de Junio 2011

Incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza y aprendizaje de la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica en tercer curso de ciclo común del Instituto Alfonso Hernández Córdova.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FRANCISCO MORAZÁN

VICE-RECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
DIRECCIÓN DE POSTGRADO

Incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza y aprendizaje de la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica en tercer curso de ciclo común del Instituto Alfonso Hernández Córdova.

Tesis para obtener el título de Master en Educación en las Ciencias Naturales con orientación en la Enseñanza de la Química

Tesista
Lidis Marbella Torres

Asesor de tesis

Dr. Miguel Padilla Tosta

San Pedro Sula Cortés, 30 de Junio 2011

Rectora

M.Sc. Lea Azucena Cruz Cruz

Vice Rector Académico

M.Sc. David Orlando Marín López

Vice Rector de Investigación y Postgrado

Dr. Truman Bitelio Membreño

Vice Rector Administrativo

M.Sc. Hermes Alduvin Díaz Luna

Vice Rector de Educación a Distancia

M.Sc. Gustavo Adolfo Cerrato

Secretaria General

M.Sc. Iris Milagro Erazo

Directora de Postgrado

Dra. Jenny Margoth Zelaya

Tegucigalpa 2011

Los suscritos Miembros de la Terna Examinadora, nombrados para examinar el informe de investigación y la respectiva presentación de la tesis titulada Incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza y aprendizaje de la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica, de la estudiante Lidis Marbella Torres, del Programa de Maestría en Educación en las Ciencias Naturales con orientación en la enseñanza de la Química, para optar al grado académico de Máster/Magister en Educación en las Ciencias Naturales con orientación en la enseñanza de la Química, dan fe de su respectiva defensa.

Tegucigalpa, 30 de Junio del 2011

_____

Dra. Dania Orellana
Examinadora-Presidenta

_____

Dr. Miguel Padilla Tosta
Examinador-Asesor

_____

M.Sc. Bertha Alicia Guerra
Examinadora

_____

Lidis Marbella Torres
Tesista

Dedicatoria

En primer lugar a mi Padre Celestial por permitirme llevar a cabo mi sueño.

A mi madre porque siempre me animo a seguir adelante hasta el final.

A mi esposo por apoyarme en los momentos que más necesitaba.

A mi adorada hija Lidys Nicolle por comprenderme en los momentos de trabajo de mi tesis.

AGRADECIMIENTO

Para poder llegar al final de este trabajo en primer lugar le agradezco al

Dr. Miguel Padilla por orientarme y dirigirme a lograr mi objetivo.

A mi compañera de trabajo Lic. Alba Díaz por llevar a cabo el desarrollo de la unidad didáctica con sus estudiantes de Tercer Curso de Ciclo Común y apoyarme incondicionalmente.

A mi compañero de trabajo del área de Computación Profesor Mario Madrid del Instituto Alfonso Hernández Córdova por colaborarme a hacer la red para Internet en el Laboratorio de cómputo y llevar a cabo mi proyecto de investigación.

A todos los Profesores del área de Ciencias Naturales, encargados de Laboratorio de Cómputo y alumnos de los Institutos Públicos de San Pedro Sula y La Lima INTAE, José Trinidad Reyes, Primero de Mayo, Alfonso Hernández Córdova y Patria, que me brindaron información para realizar este trabajo.

A mis compañeras de la Universidad del área de Ciencias por darme ánimos para terminar esta investigación.

Y a todas aquellas personas que contribuyeron en el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

Introducción……..... 1

Capítulo 1: Planteamiento del problema……..... 5

1.1 Formulación del problema…… 6

1.2 Hipótesis…….. 6

1.3 Objetivo general……. 6

1.4 Objetivos específicos…… 6

1.5 Diseño de investigación…… 7

Capítulo 2: Marco teórico……... 8

2.1 Tecnología, información y comunicación (TIC)……. 8

2.1.1 Tecnología……. 8

2.1.2 Información…… 9

2.1.3 Comunicación…… 10

2.2 La tecnología y el ser humano……. 14

2.3 Aprendizaje significativo……... 15

2.4 La tecnología y la educación…… 16

2.5 Ventajas pedagógicas y didácticas de las tecnologías de información y comunicación……. 21

2.6 Experiencias del uso y manejo de las tecnologías de la información como recursos de aprendizaje……... 22

Experiencias de docentes especializados en química……. 23

Proyectos con las TIC que se están realizando en España y América Latina…… 26

2.6.1 España……... 26

2.6.2 América Latina…….. 28

2.6.2.1 México…… 28

2.6.2.2 Colombia…… 30

2.6.2.3 Costa Rica……. 31

2.6.2.4 Nicaragua…….. 33

2.6.2.5 Guatemala……. 34
2.6.2.6 El Salvador…… 34
2.6.2.7 Honduras……... 35
2.6.2.8 Institutos oficiales de San Pedro Sula y La Lima donde se realizó la investigación…….. 39
2.7 Las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza de la química…….. 40
Capítulo 3: Metodología de investigación……. 42
3.1 Diseño metodológico……. 42
3.1.1 Definición del universo……. 43
3.1.2 Muestra……..... 43
3.1.3 Variables…… 43
3.1.4 Fuentes de información……... 43
3.1.5 Recolección de la información…… 44
3.1.5.1 Encuestas a estudiantes y profesores que imparten la clase de Ciencias naturales de III curso de ciclo común……... 44
3.1.5.2 Entrevistas a encargados de los laboratorios de computación…….. 44
Capítulo 4: Diseño de la unidad didáctica utilizando software de química y unidades electrónicas……... 45
4.1 Software que se utilizaron en la enseñanza de las Funciones Químicas en el instituto Alfonso Hernández Córdova de la Lima, Cortés……... 45
4.1.1 La tabla periódica……. 45
4.1.2 ChemLab…… 46
4.1.3 Crocodile Chemistry……. 47
4.1.4 Unidades didácticas electrónicas……... 48
4.1.4.1 Formulación de Química Inorgánica……. 48
4.1.4.2 ESO: Materiales del bloque IV……... 49

4.1.4.3 Formulación y nomenclatura de Química Inorgánica……..... 50
4.1.4.4 Varias unidades didácticas de Química y Física. 50
4.2 Diseño de la unidad didáctica sobre las Funciones Químicas inorgánicas implementando las tecnologías de la información y comunicación…….. 51
4.2.1 Etapas de elaboración de la unidad didáctica……. 51
4.3 Elaboración de la unidad didáctica sobre la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación, en la enseñanza y aprendizaje de la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica…… 53
4.3.1 Objetivos……. 53
4.3.2 Unidades electrónicas y software educativos…….. 54
4.3.3 Introducción…… 55
4.3.4 Contenido……... 56
4.3.4.1 Clases de compuestos…… 56
4.3.4.2 Funciones Químicas y clasificación…….. 57
4.3.4.3 Nomenclatura…… 58
4.3.4.4 Óxidos básicos……. 59
4.3.4.5 Óxidos ácidos o anhídridos…… 69
4.3.4.6 Hidróxidos…….. 81
4.3.4.7 Ácidos……. 90
4.3.4.8 Sales…….. 104
Capítulo 5: Análisis de resultados……..… 120
5.1 Encuestas a profesores……. 120
5.2 Encuesta a estudiantes……. 126
5.3 Análisis de resultados de prueba diagnóstico y aplicación de la unidad didáctica…….. 132

5.3.1 Análisis de resultados de la prueba diagnóstica de los grupos experimentales de III-2 y grupo control de III-1 de la jornada matutina y vespertina……. 132

5.3.2 Comparación de los resultados obtenidos de los grupos experimentales y de control de ambas jornadas……. 133

5.3.2.1 Resultados obtenidos en la enseñanza de las Funciones Químicas de los grupos control y experimental de la jornada matutina……. 133

5.3.2.2 Resultados obtenidos en la enseñanza de las Funciones Químicas de los grupos control y experimental de la jornada vespertina…….. 134

5.3.2.3 Calificaciones promedio obtenidas para ambos grupos experimentales y de control tanto de la prueba de diagnóstico como de la prueba de control de ambas jornadas……. 135

5.3.2.4 Validación y confiabilidad…… 136

Capítulo 6: Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones……... 138

6.2 Recomendaciones…….. 140

Referencias bibliográficas……. 141

Anexos

INTRODUCCIÓN

El estudio de la Química en todo el mundo ha ofrecido soluciones innovadoras en el pasado y lo seguirá haciendo en el futuro en aspectos tan relevantes de la vida como ser el cuidado de la salud, eficiencia energética y bioprocesos industriales.
En la actualidad el cambio tecnológico que se está experimentando y el auge de nuevas formas de comunicación, hace imprescindible una reflexión desde la educación sobre el impacto de estas nuevas herramientas de comunicación, tanto en los comportamientos y los procesos de pensamiento de todos los grupos humanos como en las actividades de la sociedad hacia estos nuevos medios y los modos de vida que sustentan, sin olvidar su impacto en las instituciones educativas y los nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje que se posibilitan.

Desde los primeros años de ciclo es importante que los estudiantes se familiaricen con el estudio de la Química para desarrollar los conocimientos y habilidades que ofrezcan mayor precisión y así propiciar un aprendizaje más activo (Zilberstein, 2002).

La inclusión del tema Nomenclatura Química en los programas educativos constituye un desafió para los docentes, dado que este contenido posee un elevado nivel de abstracción y requiere del conocimiento de otros conceptos anteriores en el currículo.

Debido a esta situación, autores como Díaz-Barriga y Hernández (2002), Poggioli (2005),y Ríos (2001) consideran que el estudiante de las instituciones educativas necesita aprender a resolver problemas, a analizar críticamente la realidad y transformarla, a identificar conceptos, aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y descubrir el conocimiento de una manera amena, interesante y motivadora.

En un estudio realizado en el 2009 en el Instituto Pedagógico José Manuel Siso Martínez, Miranda, Venezuela, por los profesores Patricia Valero Alemán y Freddy Mayora, a medida que han venido impartiendo la asignatura de Química, han

detectado en los alumnos que el lenguaje químico según la IUPAC *(Unión Internacional de Química Pura y Aplicada*) se les hace difícil de aprender y retener puesto que lo hacen de memoria, además de requerir del uso de múltiples reglas que finalmente les resultan confusas en su aplicación. Así mismo, dicen no poder comprender claramente cómo se combinan los elementos químicos, ni el significado de la valencia o número de oxidación de dichos elementos o el número de electrones del último orbital de los átomos que conforman los elementos (electrones de valencia).

Según la encuesta realizada a profesores y alumnos para la elaboración de esta tesis en tres institutos públicos de San Pedro Sula: José Trinidad Reyes, 1° de Mayo e Instituto Tecnológico de administración de empresas y dos de La Lima: Patria y Alfonso Hernández Córdova los docentes no usan las tecnologías de la información y comunicación a pesar de que dicha incorporación es una excelente oportunidad para difundir el conocimiento en los estudiantes.
Cuando a los alumnos de tercer curso, se les introduce al estudio de las funciones químicas tienen temor de abordar dicho tema, debido a que es desconocido y la metodología que se utiliza para enseñarles les causa dificultades.

Dichos alumnos de tercer curso de ciclo común de los cinco institutos encuestados manifiestan que se les dificulta memorizar y clasificar la gran cantidad de conceptos químicos de la asignatura, la mayoría de ellos completamente nuevos y sin sentido. De esta manera, les resulta dificultosa la combinación de elementos para formar nuevos compuesto químicos, por lo que afirman que la asignatura “es difícil”.

Como consecuencia de lo mencionado anteriormente, los alumnos prefieren aprender “las valencias” de memoria y combinar los elementos matemáticamente sin considerar o tratar de entender el significado real de dichas combinaciones, declarando que la química también les resulta “aburrida”.

Los alumnos de tercer curso de todos los cinco institutos encuestados muestran poca motivación para el estudio de la Química lo que repercute negativamente en el rendimiento escolar y en el interés por las carreras científicas. En dicha asignatura se presenta constantemente un alto nivel de repitencia de las pruebas mensuales aun cuando los docentes manifiestan hacer todo lo posible para evitarlo.

De allí, la necesidad de dar a la Química un enfoque activo, haciendo que los alumnos sean partícipes, a través del trabajo cooperativo, en la búsqueda y aplicación de soluciones a problemas inmediatos, formando parte de los procesos de enseñanza-aprendizaje como sujetos activos y no pasivos.

Esta tesis propone un modelo metodológico de aprendizaje en entornos computacionales que integren un conjunto de elementos coherentes que favorezcan el aprendizaje.

En el primer capítulo se presenta la formulación del problema, hipótesis, objetivos generales y específicos de la investigación, además se especifica el diseño de investigación.

En el Segundo capítulo se refiere a las nuevas tecnologías de la información y comunicación, su importancia y las experiencias que se han tenido en continente americano; así como también la influencia que tienen en el rendimiento académico de los estudiantes.

En el tercer capítulo se da a conocer la propuesta metodológica que se llevó a cabo en el Instituto Alfonso Hernández Córdova de la colonia Planeta, la Lima Cortés sobre la enseñanza de las Funciones Químicas utilizando las TIC; esta institución se seleccionó porque se detectó en los estudiantes más dificultad en el aprendizaje de las funciones químicas, además está ubicada en una zona donde sus habitantes cuentan con poco recurso económico y por último, se contó con el apoyo

incondicional del Director, personal docente del área de Ciencias Naturales, y Asistentes del laboratorio de computación para la realización de esta investigación.
En el cuarto capítulo se da a conocer el software de Química y unidades electrónicas que se utilizaron en la elaboración del diseño de la unidad didáctica.

En el quinto capítulo se especifican los resultados de las encuestas a los profesores que imparten clases de Ciencias Naturales a III curso de ciclo común y a los estudiantes de los cinco Institutos en estudio. Además se describirán los resultados obtenidos de la propuesta metodológica aplicada en el Instituto Alfonso Hernández Córdova.

Finalmente en el sexto capítulo se presentan las conclusiones de la investigación; además se dan a conocer las recomendaciones para la aplicación de las TIC en estudios futuros, las referencias bibliográficas y anexos.

Espero que esta propuesta sea utilizada y actualizada de acuerdo a los avances tecnológicos que se estén implementando en el proceso de enseñanza aprendizaje.

CAPÍTULO 1: Planteamiento del problema

1.1 Pregunta de investigación

¿Existe una metodología en Ciencias Naturales de tercer curso de ciclo común que aplique sistemáticamente el uso de las TIC en la enseñanza de las Funciones Químicas para buscar aprendizajes significativos?

Debido al grado de abstracción de los contenidos de la Química uno de los problemas, que se encuentran en la educación actualmente, es la falta de interés de los alumnos por el aprendizaje de la misma (Furió y Vilches, 1997).

Algunos autores como Bello (2000); Campanario y Moya (1999); y Furió y Vilches (1997), sostienen que al conversar con jóvenes acerca del estudio de la Química se nota un rechazo general hacia el tema. Evidencia de lo mencionado anteriormente, son los comentarios expresados por los estudiantes, en donde la mayoría de ellos considera que el aprendizaje de la Química es difícil y aburrido, además de requerir de constante aprendizaje memorístico. Igualmente, afirman que no comprenden claramente los conceptos ni la aplicabilidad de los mismos, haciendo que pierdan el interés por dicha materia.

Por lo tanto es importante hacerle entender a los profesores que para facilitar la enseñanza y lograr un aprendizaje significativo en los alumnos de Ciencias Naturales de tercero de ciclo común es necesario utilizar los recursos que las tecnologías de información y comunicación (TIC)[1] ofrecen y que son atractivas a la juventud actual.

El diálogo y la reflexión compartida sobre los problemas que el estudiante enfrenta con dicho estudio deben ser objetivos prioritarios en los docentes que imparten clases en tercer curso de ciclo común.

[1] En el presente documento se estará utilizando el término de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC)

Considerando la problemática de los estudiantes de tercer curso este trabajo se orienta a proponer una metodología que utilice las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza de las funciones químicas para incentivar la creatividad de los estudiantes, obtener mayor interés, mejorar su comprensión del lenguaje químico y su rendimiento académico.

1.2 Hipótesis

1.2.1 El uso de las tecnologías de la información y comunicación permiten despertar el interés a los estudiantes de tercer curso de ciclo común en el proceso de enseñanza aprendizaje en la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

1.2.2 Con la incorporación de las TIC se logra obtener un aprendizaje significativo en la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica.

Para la realización de la investigación se plantean los siguientes objetivos generales y específicos.

1.3 Objetivo general

1.3.1 Demostrar que el uso de las tecnologías de la información y comunicación potencian la enseñanza - aprendizaje de las Funciones Químicas en tercer curso de ciclo común del Instituto Alfonso Hernández Córdova de la colonia Planeta del municipio de La Lima.

1.4 Objetivos específicos

a) Diagnosticar la influencia de la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la enseñanza de las Funciones Químicas en tres institutos oficiales del municipio de San Pedro Sula y dos de La Lima del nivel medio.

b) Identificar las ventajas y desventajas que se originan en los estudiantes y docentes cuando se utilizan Software y unidades electrónicas como recurso didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje de Química Inorgánica.

c) Determinar el funcionamiento que tienen los laboratorios de computación en los institutos oficiales de San Pedro Sula y La Lima en el área de Ciencias Naturales.

d) Elaborar una propuesta para utilizar software educativo como recurso didáctico que despierte el interés en la enseñanza-aprendizaje de las Funciones Químicas en tercer curso de ciclo común del Instituto Alfonso Hernández Córdova de la colonia Planeta del municipio de La Lima.

e) Comparar el rendimiento académico y las diferencias significativas en el aprendizaje de la formulación y nomenclatura de la Química Inorgánica de los grupos control y experimental de los estudiantes del instituto Alfonso Hernández Córdova

1.5 Diseño de investigación

El diseño de investigación utilizado es el cuasi experimental con pre-prueba y post-prueba, que incluye tanto elementos cualitativos como cuantitativos.

Es cuasi experimental porque los dos grupos de control y los dos grupos experimentales están ya formados siendo estos los cursos de tercero uno y dos de ciclo común de la jornada matutina y los cursos de tercero uno y dos de ciclo común de la jornada vespertina del instituto Alfonso Hernández Córdova.

Es de pre-prueba y post-pruebas porque inicialmente se les aplica un diagnóstico a los cuatro cursos antes de comenzar el estudio de las funciones químicas y una prueba final.

CAPÍTULO 2: Marco Teórico

2.1 Tecnología de la Información y la Comunicación

Se dan las definiciones de tecnología, información y comunicación, para elaborar el concepto de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC), puesto que éste término se utilizará frecuentemente en el desarrollo de ésta tesis.

2.1.1 Tecnología.

Según la Real Academia Española la palabra tecnología proviene del griego τέχνη, arte, y λόγος, tratado", etimológicamente significa “Tratados de términos técnicos”, aunque existen varias definiciones una de ellas nos indica que es el “conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico” y por otro lado nos dice que es el “conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto (Real Academia Española)”.

Mario Bunge define tecnología como “el desarrollo de la actividad científica aplicada al mejoramiento de nuestro medio natural y artificial, a la invención y manufactura de bienes materiales y culturales”; mientras que para Gustavo A. Cárdenas es “la suma de conocimientos de los medios y de los métodos destinados a producir bienes y servicios”, pero aclara que la tecnología no es sinónimo de ciencia aplicada, pues en algunas ocasiones la tecnología es anterior a la ciencia, y en muchos otros la tecnología surge sin un conocimiento científico previo y preciso de cómo y por qué funcionan los procesos u ocurren los fenómenos con resultados concretos.

Hoy la tecnología es indispensable en la vida cotidiana de las personas, con el uso de ésta realizamos actividades básicas de nuestra vida como puede ser comunicarnos de manera instantánea oralmente y por escrito, transportarnos a grandes distancias en poco tiempo y producir nuestros alimentos con mayor calidad y cantidad, entre muchas cosas más.

Por su parte, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), define la tecnología de manera más estrecha, como "el uso del conocimiento", es decir, “consiste en la utilización de herramientas y técnicas para realizar los planes y lograr los objetivos deseados”.

Hoy en día la ciencia y la tecnología están íntimamente relacionadas y generalmente las tareas que componen estos dos ámbitos se reúnen en un sólo concepto. De esta manera, tanto la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) como la OCDE, definen a las actividades científicas y tecnológicas (ATC) como aquellas “que están estrechamente relacionadas con la producción, la promoción, la difusión y la aplicación de los conocimientos científicos y técnicos, en todos los campos de la ciencia y la tecnología.”

2.1.2 Información.

La información como concepto ha presentado a lo largo de la historia, diferentes modos de ser entendida y explicada; como consecuencia, su uso, explicación y fundamentación ha estado sometida a diversas contingencias sociales, culturales, económicas, científicas y tecnológicas.

El concepto información se ha abordado desde diferentes disciplinas y puntos de vistas, ello provoca que el término presente actualmente una gran variedad de definiciones y en general, exista cierta confusión en torno a un posible criterio universal o unificador del vocablo en cuestión. Sin embargo, se coincide en que el término proviene del verbo en latín”. *informatĭo, -ōnis* ", que significa "dar forma, construir una idea o una noción". Dicho concepto se trató por los griegos y romanos en la antigüedad, ellos le concedieron un carácter dinámico.

A partir de los años 70, la información adquirió una importancia fundamental, no sólo en el intercambio científico, sino también en las economías de los países, en la política, en fin, en toda la sociedad. Para algunos investigadores, esta década marca la entrada en el imaginario social y los discursos políticos, en la denominada

Sociedad de la Información, un escenario donde la información toma un lugar trascendental en la sociedad.

La sociedad de la información se caracteriza por los continuos avances científicos-bioingeniería, nuevos materiales, microeléctrica y por la tendencia a la globalización económica y cultural en un gran mercado mundial, apogeo tecnológico, convergencia digital de toda la información, difusión masiva de la informática, la telemática y los medios audiovisuales de comunicación en todos los estratos sociales y económicos, por medio de los cuales nos proporciona: nuevos canales de comunicación, e inmensas fuentes de información; potentes instrumentos para el proceso de la información; nuevos valores y pautas de comportamiento social; nuevas simbologías, estructuras narrativas y formas de organizar la información; configura así nuestras visiones del mundo en que vivimos e influye por tanto, en nuestros comportamientos.

Desde la edad media se conceptualizo a la información como una organización activa que dirige los modelos del pensamiento humano. Pero lo que marca la diferencia en los seres humanos, puesto que la información se encuentra en la naturaleza misma, es la posibilidad de nuestra especie de crear y perfeccionar sistemas de símbolos con significados. Este es el origen del lenguaje, útil para la convivencia social. Puede pensarse a la información como la manera de exteriorizar la producción del pensamiento humano.

En la actualidad, la globalización permite el acceso a enormes volúmenes de información depositados en soportes cada vez más complejos, con increíbles posibilidades de almacenamiento y conexión con otras fuentes. Nos referimos a las bases de datos, las redes de transmisión de datos y la red de Internet.

2.1.3 Comunicación.

Son muchas las discusiones abiertas en el campo académico sobre lo que en realidad constituye la comunicación y de allí que existan numerosas definiciones al respecto, muchas de las cuales se circunscriben a determinados campos o intereses

de la ciencia. Pero en su definición más estricta, *comunicación* consiste en la transmisión de información de un sujeto a otro.

Se entiende por este término un proceso de transmisión y recepción de información, ideas y mensajes; durante los últimos 150 años, la reducción de los tiempos de transmisión de datos o información a distancia han supuesto uno de los retos más complejos para la humanidad. Pero con la ayuda de la ciencia y tecnología, dicha transmisión como el acceso a la información logró ser más rápida y eficaz; hoy cualquier individuo que sepa utilizar una computadora con acceso a internet puede tener relaciones comunicativas a distancia con personas que vivan a miles de kilómetros sin necesitar servicios postales.

La comunicación depende de lo que tenemos “en común”. Para que la comunicación entre dos sujetos sea posible, estos deben tener elementos en común.

Las similitudes biológicas son un primer nivel de elementos que tenemos en común y que nos permiten establecer comunicación. Nótese que no se está afirmando que la estructura biológica de ambos sujetos (expresivo y receptivo) sea idéntica, sino que se organiza de manera muy similar y que, en base a esa organización similar, ambos sujetos pueden considerarse seres humanos.
Más allá de este nivel mínimo de comunicación, a medida que dos sujetos comparten trasfondos culturales la comunicación se vuelve más precisa y efectiva. Un ejemplo claro es el lenguaje, que es quizás el paradigma de cómo las tecnologías de la comunicación permiten establecer coordinaciones más complejas y precisas entre seres humanos. (Benito, 2004).

Expuestos al mismo medio social, dos sujetos pueden organizar la información de su cerebro en torno al lenguaje de una manera lo suficientemente similar para establecer coordinaciones satisfactorias, aun cuando sus estructuras cognitivas concretas no sean idénticas.

Los sujetos no tienen por qué compartir ni el mismo espacio ni el mismo tiempo. Gracias a las tecnologías de la información y la comunicación, puede darse comunicación a largas distancias y de manera asíncrona.

Cuando hablamos de las TIC en la enseñanza nos estamos refiriendo a todo elemento tecnológico diseñado para facilitar la comunicación, almacenar, procesar y reproducir información útil para un centro educativo, ya sea en la docencia, la gestión y la comunicación interna o externa.

Básicamente, nos estamos refiriendo a la informática, las telecomunicaciones y la tecnología de la imagen: computadoras, impresoras, escáneres, cámaras digitales, reproductoras de audio, proyector multimedia, pizarras digitales, agendas electrónicas, redes de datos, etc. Estos aparatos, lejos de ser simplemente una herramienta más, han modificado sustancialmente nuestras capacidades de comunicación y manipulación de la información. Como consecuencia de esa alteración de nuestras capacidades, se han dado y se siguen dando enormes cambios sociales y económicos que nos permiten hablar de una nueva Sociedad de la Información (Castells 1997,1998a, 1998b).

Nuestro mundo ha cambiado significativamente en cuestión de décadas. La tecnología ha influido en los ámbitos político, social, educativo y económico abriendo la puerta a posibilidades hasta ahora desconocidas. Las nuevas generaciones van a enfrentarse a un mundo muy distinto del que conocíamos y, sin embargo, la educación que reciben no es muy diferente de la de hace veinte años.

Por último, una de las características que definen a las TIC es que han generado una expectativa en casi todos los ámbitos. Como ejemplo tenemos las direcciones puntocom y el fenómeno surgido en torno a la Web 2.0 en el ámbito empresarial y educativo.

Las tecnologías de la Información y Comunicación son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la forma más variada.

Es un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales.

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs) juegan un papel esencial en la reestructuración del proceso de enseñanza, por diversos motivos:

- Constituyen por ellas mismas un volumen importante de currículum técnico, científico y cultural y por tanto, implican un conjunto de técnicas imprescindibles para participar en nuestro entorno cultural.
- Modifican los recursos educativos disponibles y la formación necesaria de educadores y docentes.

Dentro de las TICs, Internet se está convirtiendo en un recurso valioso para el profesorado de Química, ya que ofrece nuevas y fascinantes maneras de aprender y proporciona una serie de ventajas en la enseñanza de esta materia, tales como la superación de barreras temporales y espaciales o la posibilidad de que el alumnado y el profesorado puedan publicar sus propios trabajos o materiales curriculares (Jefferies y Hussain, 1998).

“Actualmente no es difícil encontrar cursos telemáticos de química” (Liu, Walter y Brooks, 1998; Judd, 1998, Robinson, 2000, Reeves y Kimbrough, 2004) o referencias al uso de Internet o de otras TICs en la enseñanza de la química: Internet como fuente de información (Varjola, 2000; Murov, 2001), uso de foros de discusión (Paulisse y Polik, 1999; Díez, 2005), enseñanza de laboratorio a través de Internet y laboratorios virtuales (Cartwright y Valentine, 2002; Baran, Currie y Kennepohl, 2004; Cancilla, 2004), uso de tutoriales en formato web (Jiménez y Llitjós, 2005a; Donovan y Nakhleh, 2001; Koehler y Orvis, 2003), correo electrónico cooperativo (Pence, 1999), hipertexto cooperativo (Jiménez y Llitjós, 2005a), aplicaciones hipermedia (Tissue, 1996; Tissue, 1997) o la realización de ejercicios o deberes a través de

Internet (Penn, Nedeff y Gozdzik, 2000)" (Revista EUREKA sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2006, p116) .

Simultáneamente, la enseñanza avanza hacia un modelo que se aleja cada vez más de la "clase magistral" como base de la instrucción, en la cual la figura del profesor es el centro del sistema, y se dirige hacia un modelo que fomenta la participación activa del alumnado como medio fundamental del aprendizaje, en el cual el profesorado ejerce de guía del proceso.

El aprendizaje colaborativo asistido por computadoras es uno de los recursos basados en las TICs más prometedores para la mejora de la enseñanza. La presencia de la informática no es nueva en el proceso de aprendizaje (Jiménez y Llitjós, 2005b), pero hasta hace relativamente poco, estos materiales didácticos se basaban en individualizar el proceso educativo.

En los últimos quince años, la situación ha cambiado drásticamente, gran parte de la investigación en el uso de las TIC en la educación considera más o menos explícitamente las posibilidades tecnológicas para facilitar la interacción social entre el profesorado y el alumnado y entre los propios estudiantes.

2.2 La tecnología y el ser humano

La relación del ser humano con la tecnología es compleja, el hombre la crea y la utiliza para amplificar sus sentidos y sus capacidades pero, a la vez, la propia tecnología lo transforma a él y a la sociedad, se trata de una nueva sociedad en que se prevé que un porcentaje importante de la masa laboral mundial trabaje en el terreno de las TIC. Estas innovaciones tecnológicas están provocando cambios sociales importantísimos configurando una nueva sociedad que comporta modificaciones fundamentales en la organización del trabajo, en las relaciones empresariales, en la cultura y en la educación.(Gargallo B, y Suarez J. 2001, p.3 - 13).

Actualmente los avances de la digitalización nos está llevando a obtener toda la información que el ser humano necesita, siendo necesario que en el campo de la educación se planteen metodologías que permitan hacer uso eficiente de estos medios que las TIC ofrecen para orientar al alumno a hacer un uso adecuado de ellas y facilitar el aprendizaje de conocimientos que de otra forma les resultan difíciles de aprender.

2.3 Aprendizaje significativo

Para David Ausubel (1976) el conocimiento y las experiencias previas de los estudiantes son la pieza clave de la conducción de la enseñanza. El considera que en el aprendizaje significativo el alumno debe tener una disposición o actitud favorable para extraer el significado, mientras que en el aprendizaje repetitivo, los alumnos manifiestan una actitud de memorizar la información.

El aprendizaje significativo tiene lugar cuando el sujeto que aprende pone en relación los nuevos contenidos con el cuerpo de conocimientos que ya posee.

El aprendizaje significativo se diferencia del aprendizaje repetitivo fundamentalmente en qué, como dice Jean Piaget, el primero consiste en provocar un estímulo en los alumnos para que modifiquen sus conocimientos, construyéndolos ellos mismos, mientras que el segundo se limita a la mera acumulación de conocimientos.

La construcción de aprendizajes significativos implica la participación del alumnado en todos los niveles de su formación, por lo que deja de ser un mero receptor pasivo para convertirse en elemento activo y motor de su propio aprendizaje. Para que el alumnado pueda participar en un aprendizaje autónomo, el profesorado debe de orientar sus esfuerzos a impulsar la investigación, la reflexión y la indagación.

Por lo tanto el profesor debe de asumir una actitud investigadora y desarrollar habilidades para este fin. (Enciclopedia general de la educación Editorial Océano Barcelona España).

Algunas de las metodologías de orientación constructivista que intentan promover aprendizajes significativos son la clarificación de valores y actitudes orientada al autoconocimiento, análisis de casos, aprendizaje cooperativo y situado.

2.4 La tecnología y la educación

Los primeros intentos de implantación de la computadora en las aulas escolares, se efectuaron en gran medida para tres usos educativos diferentes (Barbera y Badía, 2004):

1. Para que los estudiantes pudieran desarrollar determinadas habilidades en programación.
2. Como proveedor de ayudas al aprendizaje, con actividades escolares denominadas con el nombre genérico de “Aprendizaje Asistido por Ordenador”
3. Dentro del campo de la ofimática, el ordenador sirvió para proporcionar a los estudiantes algunos instrumentos (programas informáticos) de gestión de determinada información educativa (textual, gráficos, datos, etc.)

   Cuando aún no se han consolidado estos tres ejemplos de uso educativos, se está introduciendo otra realidad de manera masiva en las instituciones educativas, la posibilidad de conectar los ordenadores: el Ciberespacio. Y aparece una “novedad” en el campo escolar, derivada otra vez de las tecnologías educativas: el aula virtual.

Las aulas virtuales parten de la idea de crear un entorno virtual (diseñado y creado tecnológicamente) en donde docentes y estudiantes puedan desarrollar las acciones e interacciones típicas de los procesos de enseñanza aprendizaje propios de una actividad educativa presencial, a veces sin la necesidad de coincidir en el espacio ni en el tiempo. Las TIC nos pueden proporcionar diferentes modalidades, pudiendo ser utilizadas en la enseñanza presencial, donde profesor y alumno interactúan en el mismo espacio y tiempo; a distancia, donde se encuentran separados por el tiempo y el espacio, y “on line”, permitiendo que la interacción se dé gracias a algún instrumento tecnológico y generando el llamado e-learning.

Se puede definir e-learning (Rosemberg, 2001) como el uso de las tecnologías basadas en Internet para proporcionar un amplio despliegue de soluciones.

El tipo de enseñanza basada en red, posibilita diferentes tipos de actividades que van desde la colaboración en proyectos comunes entre diferentes aulas situadas en distintos lugares, hasta intercambios interpersonales, donde, alumnos se comunican con otros alumnos, profesores o expertos; intercambian información, realizan búsquedas, publican. (Graván, 2002).

El espacio del aula se abre a otros horizontes, los alumnos comparten sensaciones y experiencias de forma directa, de primera mano, y además en texto escrito, en la lengua propia o en un idioma extranjero. Estas actividades pueden ser completadas con otras: intercambio de textos, imágenes, gráficos, datos e informes aumentando la capacidad de interacción, favorecedores de entornos de aprendizaje autónomo, de entornos abiertos y de estrategias de exploración y descubrimiento, generando intercambios auténticos entre usuarios provenientes de contextos culturales diferentes pero con intereses similares.

Roblyer y Edwards presentan cinco razones para integrar las nuevas tecnologías como parte del entorno y procesos escolares (Roblyer y Edwards, 2000):

1. Incrementan la motivación
    - Favorece la atención de los estudiantes
    - Obliga al estudiante a ser productivo a través de trabajos
    - Incrementa la percepción de control del proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del estudiante.
2. Promueven habilidades educativas únicas
    - Ayuda a los estudiantes a acceder a fuentes de información
    - Ayuda a visualizar problemas y soluciones
    - Seguimiento del progreso de los alumnos
    - Ayuda a acceder a herramientas educativas
3. Favorecen los nuevos métodos educativos
    - Aprendizaje cooperativo
    - Inteligencia compartida y múltiple

- Resolución de problemas

4. Incrementan la productividad del profesorado

- Liberan tiempo para trabajar con los estudiantes ayudándoles con tareas.
- Proveen de información relevante rápidamente
- Permite a los profesores producir materiales mejores y más amigables.

5. Promueven habilidades necesarias para la Era de la Información

- Alfabetización tecnológica
- Alfabetización Informativa
- Alfabetización visual

El desarrollo de los medios informáticos, y en general de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, para el aprendizaje de las Ciencias es actualmente uno de los campos de investigación didáctica más dinámicos
(Sanmartí, 2002).

El educador debe conocer la tecnología para poder abstraer de ella la esencia de su potencial, para realizar un análisis crítico de lo que el recurso posibilita y/o inhibe en términos de aprendizajes a los fines de una verdadera “acción educativa”; la que ha de incorporar como elementos de reflexión docente, contenidos, estrategias, tareas, la potencialidad de los recursos, las estructuras de conocimiento, el propio contexto social, áulico e institucional (Marchisio, 2003).

Para ello es necesario que se interpreten y comprendan no sólo los códigos y lenguajes de las áreas de conocimiento a enseñar sino también de los recursos para crear nuevos escenarios promotores de aprendizaje

En cuanto a la actitud de los educadores con respecto al uso de la computadora como recurso didáctico en el aula algunos autores han llegado a identificar siete grupos de profesores (Bliss, 1986):

1. Favorables: Aquellos que están entusiasmados por su uso.

2. Críticos: Son receptivos a su uso pero realizan comentarios críticos acerca de la forma que deben ser utilizados.
3. Preocupados: Aquellos que son receptivos pero tienen preocupaciones o recelos acerca de su utilización y sus implicaciones sociales en una situación profesional.
4. Desfavorables: Formado por los docentes que se sitúan claramente en contra de su utilización.
5. Antagónicos: Docentes que se sienten inseguros, recelosos o simplemente en contra.
6. Indiferentes: Docentes que no se implican en pensar sobre el uso de las computadoras.
7. No iniciados: afirman no tener percepciones reales o ideales respecto a su uso en la educación dado lo novedoso de la enseñanza- aprendizaje y la más reciente educación para el desarrollo sostenible, existe una urgencia de examinar las conexiones de las tecnologías, la experiencia humana y el conocimiento, de consideraciones epistemológico y ontológicas, como informan sobre las problemáticas relaciones de los humanos/cultura y medio/naturaleza.

Aviram (2002) identifica tres posibles reacciones de los centros docentes para adaptarse a las TIC y al nuevo contexto cultural, que son:

1. Escenario tecnócrata: donde las escuelas se adaptan realizando pequeños ajustes, es decir a partir de la alfabetización digital de los alumnos en el currículum, para que utilice las TIC como instrumento para mejorar la productividad en el proceso de la información y utilización de las TIC.
2. Escenario reformista: donde se dan los tres niveles de integración de las TIC que postulan José María Patiño, Jesús Beltrán Llera y Luz Pérez (2003); se tienen en cuentan el aprender sobre las TIC, el aprender de las TIC y los métodos de enseñanza-aprendizaje constructivistas que contemplan el uso de las TIC como instrumento cognitivo, o sea: aprender con las TIC a través de actividades interdisciplinarias y colaborativas.

3. Escenario holístico: está constituido por los centros educativos donde se llevan a cabo una reestructuración de todos sus elementos tecnológicos, como lo indica Joan Majó (2003).

El impacto que constituye el auge de la computadora, particularmente el uso de Internet, hace que las instituciones sigan los pasos de todas las instituciones culturales del mundo quienes difunden sus materiales a través de páginas Web.

Las competencias básicas en torno a las TIC que la educación pública debería garantizar a todo ciudadano se resumen en:

- Conocimientos básicos sobre sistemas informáticos: hardware, Software y redes.
- Gestión básica del sistema operativo: manipulación de carpetas, antivirus Manejo del procesador de textos.
- Navegación en Internet: búsqueda y selección de información, telegestiones
- Manejo del correo electrónico.
- Creación, captura y tratamiento de la imagen digital.
- Elaboración de documentos multimedia: presentaciones, páginas Web.
- Conocimiento básico de la hoja de cálculo y las bases de datos.

La educación con computadoras permite que el estudiante adquiera un aprendizaje colaborativo.

Este tipo de aprendizaje colaborativo se basa en un planteamiento constructivista, cuyos postulados, tomados de diferentes teorías se resumen de la siguiente forma: (García, Ana y colaboradores. Proyecto educativo telemático y redes escolares)

- Aprender es una actividad mental constructivista (teoría genética)
- La información se procesa en forma de redes que permiten la organización de los conocimientos (Teoría del procesamiento de la información)

- Aprender es construir esquemas de conocimiento (Teoría del aprendizaje significativo)
- Muchos de los aprendizajes se consiguen gracias a la interacción con otros (Teoría sociocultural)
- Las redes de ordenadores posibilitan el aprendizaje en colaboración entre comunidades distribuidas (Teoría del aprendizaje mediado por ordenador)
- Aprender exige explorar el campo de conocimientos desde distintas perspectivas (Teoría de la flexibilidad cognitiva)
- Se aprende desde diferentes contextos reales (Teoría del aprendizaje situado).

2.5 Ventajas pedagógicas y didácticas de las TIC

La calidad de recursos humanos disponibles y didácticos que incorporen las TIC permitirán que la educación en nuestro país cada día sea mejor, como indica el informe de la OCDE(2003) que todos los países desean mejorar la calidad y eficiencia del aprendizaje escolar y apuestan por las TIC como medio para conseguirlo.

En contraste con la educación tradicional, las opciones pedagógicas y didácticas apoyadas en las TIC según el periódico Altablero ofrecen las siguientes ventajas

- Más centradas en los intereses y posibilidades del alumno
- Pueden estimular más el pensamiento crítico
- Utilizan múltiples medios para presentar información
- Ofrecen condiciones adecuadas para el aprendizaje cooperativo
- Permiten que el maestro privilegie su rol como facilitador de aprendizaje
- Hacen del alumno un aprendiz más activo
- Estimulan y ofrecen condiciones para el aprendizaje exploratorio
- Fomentan un estilo de aprendizaje más libre y autónomo.

Otras ventajas de la integración de las TIC en la educación son:

- Facilitan la comunicación entre las personas
- Motivación de los alumnos

  El alumno se siente motivado a trabajar con la tecnología y los centros educativos de nuestro país deben procurar facilitar una información multimedia para la cual necesitamos recursos tecnológicos
- Obtener aprendizajes individualizados

  Los métodos de enseñanza se necesitan ir cambiando de acuerdo a los avances tecnológicos, actualmente el estudiante es el protagonista de las acciones del proceso educativo, esto lleva a que el alumno aprenda a saber seleccionar y analizar la información en las diferentes fuentes de consulta que existen en internet y libros de texto.
- El rol del docente cambia, pues se convierte en un guía del proceso de aprendizaje, utilizando una metodología interactiva como requisito fundamental para el desarrollo de los procesos educativos adecuados a los nuevos entornos tecnológicos.
- Las TIC permiten que los docentes se replanteen las actividades tradicionales de enseñanza para ampliarlas y adaptarlas a las nuevas metodologías que nos ofrecen profesores interesados en recursos digitales y empresas comerciales como ser los software educativos, unidades didácticas interactivas

2.6 Experiencias del uso y manejo de las nuevas tecnologías de la información como recurso de aprendizaje en la enseñanza de la química.

En la enseñanza de la química se han utilizado calculadoras, videos, programas multimedia, software para hacer exámenes y controles escritos, programas para experimentos químicos y laboratorios virtuales, software para medir parámetros físico químicos en las reacciones, software para cálculos y procesamiento de datos en el laboratorio, simulaciones para representación de moléculas, etc. (Orlick, 2002).

Estos programas para laboratorios virtuales en química han sido diseñados para lograr las demostraciones químicas, proyectando imágenes de lo que ocurre en los ensayos.

Se encuentra una gran cantidad de software gratuito y de evaluación, que se puede utilizar en las clases como: el Chem Demos Videodisc; Demostrations in Organic Chemistry. También existe software para realizar experimentos sobre volumetría, titulaciones, reacciones de óxido reducción y algunos como el Chemlab que además permite programar laboratorios diferentes a los sugeridos.
Se encuentra software que mide parámetros físicos químicos en un laboratorio real, mediante sensores, como los que produce la Texas Instruments, para análisis químico.

Un ejemplo de este tipo de software lo constituye General Science Experiments, Chemistry Bundle Experiments, Chemistry Packages. Software and Labs for Chemistry. Existe software exclusivo para cálculos, procesamiento de datos, construcción de gráficas entre ellos tenemos: Graphical Analysis for Windows. Enriching Quantum Chemistry with Mathcad otros permiten visualizar moléculas como: Isis Draw, Bondit, Rasmol y Chemsketch.

A continuación se dan a conocer algunas experiencias de docentes especializados en química:

- **Experiencia con el proyecto Descartes de José L. Abreu y Marta Oliveró España**

La actividad se desarrolló con un grupo de alumnos de 4ºESO (Enseñanza secundaria obligatoria) con 21 alumnos, dentro de la asignatura de Física y Química que tiene carácter opcional. La actividad se desarrolló durante dos semanas.
Se les dieron los conocimientos necesarios para que los alumnos puedan participar en este juego, la presentación del mismo se realiza a modo de unidad didáctica en la cual se desarrollan y explican de forma completa y con ejemplos las reglas y técnicas IUPAC de formulación y nomenclatura en Química Inorgánica.

En el desarrollo de la actividad han participaron activamente en todo su proceso los 21 alumnos pertenecientes al grupo. Los instrumentos de evaluación y calificación empleados fueron: las observaciones y registros obtenidos como resultado de la aplicación del juego educativo y la realización de dos pruebas objetivas sobre los contenidos tratados en la unidad didáctica. Tras el proceso de evaluación, los resultados positivos estuvieron por encima del 85 %. Estos resultados contrastan con los obtenidos en años anteriores por otros grupos del mismo nivel, Instituto y profesor, donde el índice de aprobados había sido inferior al 50 % en todos los casos.

Se realizaron encuestas por escrito y entrevistas orales al alumnado, sobre el desarrollo completo de la unidad utilizando las TIC, encontrándose un grado de satisfacción superior al 90 % en la práctica total de los alumnos participantes.

Dado el éxito de este juego, y como complemento a las actividades desarrolladas en el aula, se ha diseñado una versión on-line para que los alumnos puedan practicar fuera del horario de clases, con una dinámica similar, pero modificando ciertos aspectos de los mismos. Se ofrecen juegos con dos niveles diferentes: uno inicial y otro avanzado.

Este juego, junto con otros se encuentran en la página oficial de Proyecto Newton, perteneciente al Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) del Ministerio de Educación, en su sección de juegos. (Abreu José L. y Olivero Marta 2010)

- **Experiencia de Diomedes Andrés Gómez Paternina de Bogotá Colombia**

Al aplicar en varios grupos de química inorgánica y química orgánica las estrategias de resolución de problemas y trabajo en ambientes de laboratorio, incorporando tecnologías de la información y comunicación se ha observado un mejor desempeño de los estudiantes frente al curso, específicamente en lo siguiente:

El trabajo con hojas de cálculo se refleja un mejor dominio del lenguaje y de la notación científica por parte de los estudiantes. Los informes, trabajos y tareas que diseñan los estudiantes son presentados en protocolos estandarizados facilitando la

evaluación del profesor y haciendo que los estudiantes se vayan apropiando de destrezas para el diseño y presentación de informes.

A medida que los estudiantes avanzan en el dominio de las herramientas tecnológicas sugeridas por el docente, inconscientemente empiezan a dedicar mayor tiempo al estudio y trabajo autónomo.

- El trabajo sobre herramientas computacionales propicia la indagación y experimentación por parte del estudiante.
- Se evidencia un mejor aprendizaje de temas tales como la nomenclatura, las estructuras y las propiedades químicas.
- Se facilita la enseñanza y aprendizaje de temas tales como la isomería.
- Al contar el docente con herramientas que facilitan la representación, éste diseña talleres y pruebas de mayor calidad y elegancia.

Con relación a las competencias transversales se encontró que la incorporación de TIC propicia el desarrollo de:

- Competencias para la resolución de problemas al facilitar la representación del problema y de su solución.
- Competencias para la gestión de la información, al familiarizar al educando con herramientas que facilitan la sistematización, análisis y manipulación de datos.
- Capacidades para el análisis y síntesis. Esto se pudo evidenciar al comparar los desempeños mostrados en pruebas de aptitud aplicadas de manera simultánea a estudiantes que aplicaron la estrategia, y a los que no, encontrando además que los estudiantes que tienen la oportunidad de utilizar tecnologías computacionales en la resolución de problemas rutinarios de química se muestran más seguros en la comunicación, así como en la resolución de problemas.

Con relación al desempeño de los estudiantes en el laboratorio, se encontró que al facilitarse el diseño de los informes, éstos empezaron a centrar su atención a la toma de datos de calidad, así como en la experimentación y aplicación de técnicas que

generaran mayor precisión y exactitud en la toma de medidas. Al incorporar las TIC a los procesos de aprendizaje en una asignatura, los estudiantes transfieren su uso a otros espacios, y esperan que los demás docentes también las usen en sus cátedras.

Hecho que genera un ambiente favorable para la apropiación y transferencia de tecnologías de la información y comunicación al aula de ciencias (Gómez Paternina, Diomedes Andrés 2006)

Proyectos con las TIC que se están realizando en España y América Latina

A continuación se dan a conocer algunos proyectos que están desarrollando los ministerios de educación y el gobierno de diferentes países para mejorar la calidad y eficacia de la educación, la economía y la cultura.

2.6.1 España

El Ministerio de Educación de España tiene como meta hacer de Internet un verdadero vehículo de comunicación con los ciudadanos. Fruto de este empeño ha sido la renovación de www.mepsyd.es, y el lanzamiento de un canal de televisión en YouTube (http://es.youtube.com/mepsyd).

La introducción paulatina de las TIC en todos los niveles y ámbitos educativos es una realidad, con el objetivo de apoyar la integración de las tecnologías en el sistema educativo, nace el proyecto Agrega, es una iniciativa global de interés común entre redes, el Ministerio de Educación, Política Social y Deporte y las Comunidades Autónomas. Entre todos ayudan a desarrollar una Plataforma de Contenidos Digitales con la misión de compartir y potenciar el uso de contenidos educativos digitales entre el profesorado y el alumnado de todas las comunidades autónomas.

Los contenidos educativos que se pueden encontrar en Agrega están curricularmente organizados de forma que puedan ser utilizados en la enseñanza primaria y secundaria.

El objetivo de Agrega es facilitar a la comunidad educativa una herramienta útil que integre las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aula y fuera de ella, aunando los esfuerzos de todas las Comunidades Autónomas y permitiendo acceder a cualquier contenido, desde cualquier sitio y sea cual sea el criterio de búsqueda utilizado.

El Plan Avanza (www.planavanza.es) se orienta a conseguir la adecuada utilización de las TIC para contribuir al éxito de un modelo de crecimiento económico basado en el incremento de la competitividad y la productividad, la promoción de la igualdad social y regional y la mejora del bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos.

Es en relación al área "Educación en la Era Digital" donde se diseña y desarrolla el programa Internet en el Aula

El Ministerio de Educación y la compañía de celulares Vodafone España han suscrito un acuerdo de colaboración en el marco del programa de innovación educativa “Escuela 2.0” que permite ofrecer, en condiciones especiales, Internet móvil fuera del horario escolar a los estudiantes de Primaria y Secundaria de toda España.

Así, Vodafone España ofrecerá de forma exclusiva a los alumnos de los colegios e institutos de toda España la nueva tarifa “Contigo Deberes” que permite la conexión móvil a Internet de seis de la tarde a nueve de la noche y que incluye un filtro para evitar el acceso de los menores a contenidos inadecuados.

Escuela 2.0 nace con el objetivo de modernizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y se basa en cuatro ejes: la de dotación de una computadora portátil para cada alumno de 5º y 6º de Primaria, la utilización de la pizarra digital en el aula, la conectividad dentro del centro y el acceso a Internet fuera del horario escolar.

2.6.2 América Latina

2.6.2.1 México

En los últimos años se introducen a los salones de clase las tecnologías de la información y la comunicación como apoyo a los procesos educativos, surgen nuevas herramientas y nuevos ambientes de aprendizaje que promueven mejoras a la práctica educativa. Con esa introducción, se desarrollan modalidades educativas que en un inicio estuvieron muy relacionadas con la educación a distancia y poco a poco dan propuestas innovadoras para la educación presencial, y por supuesto para la educación de niños con discapacidad.

Diversos proyectos pedagógicos con tecnología, proponen la elección, Combinación y uso de medios tecnológicos en forma reflexiva, contextual y estratégica, algunos se desarrollan en México a través del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, (ILCE). El ILCE es un organismo internacional sin fines de lucro, integrado por trece países miembros de Latinoamérica: Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay y Venezuela, siendo México el país sede.

En el ILCE contribuye a aprovechar los recursos tecnológicos para mejorar en las personas competencias útiles para la vida y el trabajo:

- Potencia las Tecnologías de Información y Comunicación
- Promueve la investigación
- Desarrollan contenidos en diferentes medios
- Producen materiales para la educación y formación
- Innovan modelos educativos
- Fomentan el uso de plataformas y espacios virtuales de aprendizaje
- Es así como lograron tener un impacto positivo en la formación integral de las personas e incidir en el mejoramiento de su calidad de vida, sus comunidades y países.

Algunos ejemplos son:

• TELE SECUNDARIA

En busca de disminuir el rezago educativo, la Secretaría de Educación Pública (SEP) inicia en 1966 de manera experimental el proyecto de Enseñanza Secundaria por Televisión (Telesecundaria)

En 1988 se transmite por circuito abierto el primer modelo de Telesecundaria con validez oficial por televisión con la transmisión en directo de clases. Desde entonces, este modelo de educación ha pasado por diversas etapas, misma que lo ha hecho crecer y actualizarse

• COEEBA (Computación Electrónica en la Educación Básica)

Tras los adelantos tecnológicos que vive la humanidad la SEP reconoce fundamental introducir a los docentes en el uso de las nuevas herramientas tecnológicas. Es en 1985 cuando la SEP a través del ILCE realiza una serie de acciones que permita a los docentes obtener los conocimientos necesarios sobre el uso y manejo de la computadora como auxiliar didáctico en las aulas, a partir del programa de COEEBA

• EDUSAT *http://edusat.ilce.edu.mx*

En 1994 se inicia la transmisión de Edusat es un sistema de señal digital comprimida que se transmite vía satélite, siendo el más importante de su naturaleza en Latinoamerica; depende de la Secretaria de Educación Pública y su función principal es poner a disposición de los mexicanos una amplia oferta de televisión y radio con fines educativos.

• RED ESCOLAR *http://redescolar.ilce.edu.mx*

Red Escolar inició en 1997, lleva a las escuelas de educación básica y normal un modelo tecnológico de convergencia de medios, basado en el uso de la informática educativa, la conexión a Internet, videotecas, discos compactos de consulta (Cd Rom), bibliotecas de aula y la red de televisión educativa. Se basa un sistema de comunicación que permite a estudiantes y profesores compartir ideas y experiencias.

Fomenta el ejercicio de un pensamiento crítico, analítico y reflexivo con base en el trabajo colaborativo que les proporciona vivir el proceso de enseñanza-aprendizaje de una forma distinta a la que generalmente se plantea en la enseñanza tradicional.

• SEPIENSA *www.sepiensa.org.mx/* Es un portal en Internet dirigido a la comunidad escolar; niños y niñas, jóvenes, docentes y familia cuyos contenidos son un apoyo a la curricula tanto de educación básica como media superior y superior. Incluye artículos sobre desarrollo humano, sexualidad, discapacidad, música, salud, entre muchos otros.

• ENCICLOMEDIA, *Enciclomedia* es un programa educativo que busca apoyar a la educación básica con TIC. La idea principal es reforzar el contenido de los libros de texto gratuitos con materiales educativos complementarios y apoyar la enseñanza en el aula. Surge en el 2003.

2.6.2.2 Colombia

Desde mediados de 2007 el Ministerio de Comunicaciones de Colombia convocó numerosas mesas regionales con la participación de: universidades y colegios, expertos del sector de las TIC, sector empresarial y entidades oficiales, con el fin de tener en cuenta sus aportes para la formulación de un Plan Nacional de TIC (PNTIC) para el período 2008-2019.

Este proyecto busca que al final de este período, todos los colombianos se informen y se comuniquen haciendo uso eficiente y productivo de las TIC, para mejorar la inclusión social y aumentar la competitividad.

Para la ejecución del PNTIC será necesario que se establezcan alianzas y mecanismos de colaboración entre el Estado, el sector privado, la academia, la comunidad científica y la sociedad civil.

2.6.2.3 Costa Rica

La nueva sociedad de la información o sociedad del conocimiento se está desarrollando y por supuesto, este país no puede escapar a ella.

Las barreras principales son de dos tipos, el costo de acceso a la tecnología, y la otra, es la educación o capacitación de la población para hacer una utilización inteligente y productiva de las facilidades que proveen las TIC.

Para eliminar dichas barreras, el gobierno de Costa Rica lleva a cabo todo un programa y un esfuerzo, con la participación de entidades públicas, empresas privadas, sociedad civil.

Algunos indicadores de TIC en Costa Rica

• Hoy existen 420 empresas de TIC en el país, de las cuales 200 se dedican a la producción de software.

• Actualmente, el 78% de las empresas que producen software en la región de Centroamérica y República Dominicana, están ubicadas en Costa Rica.

• De ellas el 77% son de capital Costarricense y un 20% de capital mixto.

• El 90% de las empresas dedicadas a la industria de TIC son Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES).

• Estas empresas exportan hasta un 40% de su producción en valor.

• El sector TIC exporta US $400 millones que representan el 6 por ciento del total de las exportaciones del país.

Campos de acción en educación:

• Programa de Informática Educativa.

• Informática como herramienta didáctica.

• Certificación de competencias en el manejo de la herramienta informática.

• Utilización de la informática en la gestión administrativa de las tareas educativas.

Según Patricia Guzmán Loria en el proyecto que se desarrolla como trabajo comunal universitario (TCU) en la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica, se

aplican las TIC utilizando alumnos de las áreas de química, artes gráficas, educación y computación, quienes elaboran el material en forma conjunta.

Cada grupo conformado por estos estudiantes matriculados en un semestre, trabaja sobre un tema del programa de química que se imparte en los colegios en el nivel de octavo, décimo y undécimo, produciendo videos e hipertextos en discos compactos.
Se diseña un software adecuado para desarrollar la información química escogida, de manera que garantice la calidad de los conceptos y la incorporación de imágenes y sonidos atractivos, para los estudiantes.

Dicho material se utiliza como apoyo a cursos presenciales que se imparten en colegios de educación secundaria.
Después de que los alumnos observan los discos se aplica una encuesta y con estas se valora el material de los discos y se aplican los cambios correctivos aceptados que fueron sugeridos por los y las estudiantes de secundaria.

Programa de Informática Educativa

- Se implementa desde 1988 bajo la dirección de la Fundación Omar Dengo.
- Abarca la población estudiantil de primero a noveno año.
- Se desarrollan actividades hacia el aprendizaje de principios de programación informática mediante la técnica de trabajo en proyectos.
- Proyecto de Robótica en 27 escuelas y 9 colegios.

Informática como herramienta didáctica.

- Proyecto entre pares (Microsoft) en 6 colegios en el 2006 y en 20 en el 2007-2008.
- Proyecto Classmate MEP-FOD (Intel y Microsoft) 2008
- Proyecto MEP-FOD (CRUSA) Proyecto de desarrollo de estándares para estudiantes costarricenses en aprendizaje con tecnologías desde el preescolar hasta la educación técnica”.
- Utilización de e-learning

- Portal Educativo: Red de Docentes Innovadores (Microsoft)
- Centro de Recursos Regional: portal educativo y plataforma formativa

Utilización de la informática en la gestión administrativa de las tareas educativas.

- Aplicación del Programa institucional de investigación y acción social en desastres (PIIAD) en diversos centros educativos para agilizar actividades en la gestión administrativa.
- Proyecto MEP-DIGITAL, diseño de un sistema informático para la realización de los pagos al personal del Ministerio.
- Diseño y desarrollo del Sistema de Información para el Desarrollo Educativo (SIDE).
- Base de datos donada por Microsoft referente a la capacitación docente.

  Se observa claramente que Costa Rica es el país de Centro América más actualizado en el uso de las TIC.

2.6.2.4 Nicaragua

Con el objetivo de compartir experiencias pedagógicas y actualizar conocimientos sobre el uso de las TIC en el quehacer educativo, el Ministerio de Educación (MINED), en coordinación con universidades públicas y privadas realizaron el I Congreso Nacional sobre las TIC en la Educación Básica y Media.

En este encuentro, participaron 300 maestros de informática de diferentes centros de estudios y Escuelas Normales de todo el país, así como docentes y especialistas de diferentes universidades y del Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA).

El tema de las nuevas tecnologías está siendo integrado en los diferentes programas de estudios de Primaria y Secundaria, las TIC son parte fundamental del nuevo Modelo de Calidad de la Educación que se está construyendo con el apoyo de las universidades, uno de los objetivos del modelo es lograr que las 1324 escuelas

bases del país estén conectadas en red, para ello se está trabajando en acondicionar y equipar los centros, con el apoyo de instituciones y empresas.

Actualmente el MINED cuenta con unos 250 Centros de Estudios con laboratorios de informática; en promedio cada aula tiene 20 computadoras, impresora, scanner, cámara digital, data show y acceso a Internet, se trabaja principalmente con los estudiantes de secundaria, en el primer semestre de primer año se les imparte un curso de alfabetización informática y luego ocupan las computadoras para hacer sus tareas o investigaciones.

2.6.2.5 Guatemala

Enlace Quiché es un proyecto que ha buscado demostrar el potencial que tienen las TIC como una herramienta para mejorar la calidad de educación en las escuelas rurales de Guatemala, al mismo tiempo que revitalizan la cultura y el idioma Maya. Durante los últimos años, Enlace ha instalado quince nuevos centros de tecnología, ha creado nueve CDs, ha iniciado una comunidad virtual y se ha convertido en una ONG local. Al hacerlo, los involucrados en Enlace se han aprendido lecciones valiosas acerca de las TICs.

2.6.2.6 El Salvador

Mochila Digital Claro, es un proyecto educativo que pretende colocar a alumnos, docentes y escuelas a la vanguardia en el aprovechamiento de los avances tecnológicos, dotando a niños y niñas de educación básica con la entrega de 2,500 Laptops XO y apoyando a sus maestros con las herramientas y la asesoría necesarias para integrar estos equipos al salón de clase.

Con esta nueva iniciativa de Claro se busca poner al alcance de 3200 niños y niñas de nivel básico de seis centros educativos, las herramientas necesarias que les permitan el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, buscando así disminuir la brecha digital y brindar oportunidades de educación y desarrollo.

El proyecto Mochila Digital Claro viene a sumarse a los diferentes proyectos educativos que (Telecom/Claro) posee y que junto al Ministerio de Educación han realizado a favor de los jóvenes estudiantes. Dichos proyectos son: Escuelas Digitales, Ayúdame a Llegar, Becas a la excelencia educativa y equipamiento de computadoras para centros escolares.

Este nuevo proyecto de Claro vendrá potenciar y elevar la calidad de enseñanza académica del Plan Nacional de Educación 2021 del Ministerio de Educación y, que a través de su programa Conéctate, busca proveer al sistema educativo nacional herramientas tecnológicas que mejoren los niveles de calidad académica y que desarrollen en los estudiantes las competencias tecnológicas que exige el ámbito laboral actual para elevar el nivel de competitividad en el país.

2.6.2.7 Honduras

Según el informe de lineamientos estratégicos sobre Tecnologías de la Información y Comunicación de la Secretaría de Educación de Honduras dirigida por el asesor principal del Ministro Mario Lanza se ha realizado lo siguiente. (Lanza, 2002)

En 1993 se inició el Programa de Infopedagogía e Informática Educativa como un Programa Presidencial, que tuvo una cobertura de 66 centros educativos a nivel nacional, entre ellos las 12 Escuelas Normales, 36 Escuelas Primarias y 18 institutos de secundaria; el programa contemplaba la filosofía de sistemas de enseñanza asistida por computadora, en el cual las aulas de recursos informáticos eran un elemento pedagógico más en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El programa consistía en un sistema de enseñanza asistida por computadoras, con el cual se acceso a los siguientes software educativos: Lectura activa, Sumas y restas, Tic-tac jugando con el reloj, Unidades de medida, Lalo 1, Lalo 2, Ecosistemas, En busca del tesoro, Fuerzas, Potencia y maquinas simples, Sistema de ecuaciones, Isomería, Termodinámica I,II, Genética, Resolución de circuitos eléctricos, Laboratorio de óptica geométrica Reflexión y refracción, Teoría cinética de los gases, Estudio de las funciones, Cantidad de movimiento.

Con el cambio de gobierno en 1994 el proyecto se descontinuó, y es hasta 1998 que se inició el proyecto “Ampliando Horizontes”, el cual tiene una cobertura de 162 centros educativos a nivel nacional con un programa de informática educativa. Consiste en la integración de procesos de Informática Educativa a través del uso de tecnologías de la información, en la planificación, desarrollo, fortalecimiento y extensión de las asignaturas que integran el currículo de educación primaria del país. Con esto se pretende aportar, tanto al docente como al alumno, novedosos instrumentos de apoyo y métodos de trabajo que enriquezcan y propicien cambios al actual proceso de enseñanza-aprendizaje.

El Programa “Ampliando Horizontes” fue instaurado oficialmente el año de 1999 y comenzó sus actividades con la implementación de 36 laboratorios de informática educativa conocidos como Salas de Innovación Educativa (SIE), en igual número de escuelas oficiales, distribuidas en 17 departamentos del país. En la segunda fase se está cubriendo un total de 192 escuelas primarias.

En nuestro país el Ministerio de Educación se han interesado por incorporar las TIC en el sector de educación Primaria con el objetivo que cuando estos alumnos estén en el nivel medio y universitario llegan alfabetizados en el uso y manejo de las TIC.

En el 2002 se incorporó el nuevo enfoque del Programa de Infopedagogía e Informática Educativa (PIIE) consiste en la integración de procesos infopedagógicos a través del uso de tecnologías de la información, en la planificación, desarrollo, fortalecimiento y extensión de las asignaturas que integran el currículo de educación del país.

Con este proyecto se ha logrado poner en funcionamiento 220 Salas de Innovación Educativa (SIE) en igual número de Centros Educativos a Nivel Nacional, sus metas al 2005 son 360 SIE.

Las SIE constituyen aulas-recurso dotadas de una red de 15 computadoras con capacidad multimedia, una impresora, software educativo comercial de la casa Zeta Multimedia con sus respectivas guías didácticas, software comercial de gestión, software educativo Micromundos y equipo de protección eléctrica, incluyendo UPS.

Se desarrolló un plan de capacitación a los docentes responsables de las SIE, que consta de los siguientes temas:

- Introducción a la Infopedagogía e Informática Educativa
- Introducción a la computación y a las herramientas de gestión
- Introducción al uso y aplicación del software educativo del PIIE (Clic Sinera y Torre de Control)
- Modelos de evaluación de la utilización efectiva del uso de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje
- Uso y administración de redes y desarrollo de contenidos utilizando la herramienta de autor del Clic Sinera.

El Programa consta de los siguientes componentes:

- Capacitación a Docentes
- Dotación de recursos tecnológicos y herramientas infopedagógicos (SIE)
- Soporte técnico
- Investigación sobre nuevas tecnologías de la información y comunicación aplicadas al aula
- Desarrollo y adaptación de software educativo y contenido integrado al currículo nacional básico
- Supervisión, seguimiento, monitoreo y evaluación del Programa

La coordinación de cada SIE está a cargo de un docente, el cual ha sido capacitado para optimizar el uso, manejo y administración de todos los recursos informáticos y pedagógicos con que se cuenta.

El Programa de Infopedagogía e Informática Educativa actual inició en el año 2002. Su nuevo enfoque fue presentado en el mes de octubre de 2002 en San José Costa Rica en el Taller Latinoamericano de Informática Educativa y en el Congreso Mundial de Informática Educativa en Israel en enero de 2003, obteniendo su reconocimiento internacional.

Asimismo, se firmó un Acuerdo de Cooperación con Microsoft Corporation en el cual la Secretaría de Educación pondrá a disposición de Microsoft el modelo y conceptos del Programa de Infopedagogía e Informática Educativa (PIIE), a fin de que pueda ser utilizado como referencia bajo el programa de mejores prácticas educativas de la región y contribuir a la cooperación global.

A continuación se darán a conocer experiencias que se han realizado algunos docentes de nuestro país de los proyectos propuestos por la Secretaría de Educación.

Según un estudio de investigación realizado en el 2006 por la Ingeniero Carolina Bardales Salazar en Honduras sobre el uso de software educativo en algunas escuelas e institutos públicos y privados son:

1. En el 2004 el profesor Juan de Dios Carranza de la Escuela Minerva del municipio de Villanueva llevó a cabo una experiencia sobre la información en la enseñanza de las matemáticas con los alumnos de sexto grado el cual usó el software de matemáticas con Pipo y Juega matemática zeta multimedia para reforzar el estudio y el resultado fue de aumento en el conocimiento y en la motivación de los alumnos, la cual fue publicada en la revista de investigación paradigma de la Universidad Pedagógica Nacional.
2. En el 2004 en la Escuela José Cecilio del Valle del municipio de Lepaera, Lempira la profesora Marta Corea en la clase de matemática de cuarto grado utilizó el software de la casa Zeta multimedia que le permitió demostrar que los alumnos obtuvieran un aprendizaje significativo y un mejorar rendimiento académico.

3. La mayoría de los institutos bilingües de nuestro país dentro de su programa de estudio incluye la clase de computación desde kínder hasta el último año de carrera, esto permite que estas generaciones ya están alfabetizados en el uso y manejo de los programas computacionales, además los libros de texto que utilizan llevan a cabo el currículo básico de Estados Unidos que traen sus respectivos CD o páginas web que se deben visitar para reforzar lo aprendido en clase.
4. En el Instituto de secundaria Técnico Aleman el uso de software educativo forma parte integral de los planes de estudio de Bachillerato en electricidad y electrónica desde el 2003, los software que utilizan son:

- Simulación de circuitos electrónicos(WorkBench)
- Diseño de circuitos impresos (Eagle)
- Software para PLC(SIMATIC)

Y en la carrera de mecánica electromotriz el software que utilizan son:

- Principios de lubricación
- Cursos básicos para trabajar en vehículos Mazda
- Hidráulica automotriz industrial
- Manual de cambios de filtro

2.6.2.8 Institutos oficiales de San Pedro Sula y La Lima en donde se realizó la investigación.

Las Instituciones Públicas de San Pedro Sula y de La Limas Cortes cuentan con los recursos didácticos que se necesitan para utilizar las nuevas metodologías que se van implementando, pero los catedráticos necesitan ser capacitados en el uso de las TIC y de esa manera poder utilizar todos los programas educativos que se encuentran en internet.

Los docentes, estudiantes y padres de familia de San Pedro Sula y La Lima no son ajenos a estas expectativas puesto que en gran medida conocen los grandes avances tecnológicos que se están dando en la educación.

Según un estudio reciente de los Institutos públicos de San Pedro Sula y La Lima, el 100% de los docentes encuestados consideran que usar las TIC motivan más al estudiante y podrían obtener un mejor rendimiento académico y el 93% del alumnado opina lo mismo que la computadora es imprescindible en el estudio de la química.

Probablemente, estas cifras reflejen la tendencia de la población en general, aunque el hecho de que exista un cierto discurso pro-tecnológico no implica necesariamente que se realicen acciones en ese sentido. Esto es especialmente cierto en el caso de los centros de enseñanza media que, con escasas excepciones, carecen de una planificación específica para la integración de las TIC en su funcionamiento diario. Sin embargo, lo que no se puede negar es que las TIC han logrado considerable notoriedad e interés.

De los institutos públicos de San Pedro Sula la única institución que usa software educativos es el Técnico Alemán es importante mencionar que software de química nunca han utilizado, y las demás instituciones públicas de secundaria no los han utilizado, ni los conocen.

Según este estudio la Secretaría de Educación de Honduras debe incluir el uso de las TIC en los planes de secundaria y de esta manera globalizar la educación de nuestro país.

2.7 Las tecnologías de información y comunicación en la enseñanza de la química

A partir de los años 60 los programas de enseñanza científica fueron sometidos a un análisis crítico, motivado por el rápido desarrollo de los conocimientos científicos desde el comienzo del siglo XX, que originó la aparición de numerosas nociones nuevas del contenido y los métodos de las ciencias. Desde los años 70 hasta la

actualidad se ha producido abundantes investigaciones en el campo de la química. (Rodríguez Pérez J. R., Fernández Hernández, R. L., 2005).

A la par con el desarrollo científico técnico han surgido programas, proyectos y planes de estudio para enseñar en diferentes épocas en los niveles primario y secundario, destacándose los países de Europa y Norteamérica.
En América Latina se ha observado una situación problemática en la introducción de la Química en los planes de estudio de tercer curso. Existe una necesidad de implementar desde el inicio de ciclo común contenidos básicos de Química y luego ir independizando los contenidos por curso (Congreso latinoamericano de educación superior en el siglo XXI).

En nuestro país en el área de Ciencias Naturales los programas de primero y segundo del ciclo común, solo se estudian temas de Biología y eso induce a que los estudiantes tengan poca o ninguna preparación inicial de Química cuando llegan al tercer curso de ciclo común, lo que trae como consecuencia el bajo rendimiento del proceso enseñanza aprendizaje.

Actualmente en Honduras con la implementación del Currículo Nacional Básico se le ha dado mayor énfasis al estudio de la Química, lo cual permitirá que los estudiantes comiencen el aprendizaje de la Química desde los primeros años de ciclo común. (Currículum Nacional Básico, Honduras 2007).

CAPÍTULO 3: Metodología de investigación

3.1 Diseño metodológico

Esta tesis propone un modelo metodológico de aprendizaje en entornos computacionales que integran un conjunto de elementos coherentes orientados a favorecer el aprendizaje en la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica.
Se utilizaron medios virtuales de Software e Internet como ser: “Tabla Periódica”, “Chem Lab”, “Crocodile Chemistry” para editar y balancear ecuaciones químicas y páginas Web que tienen Unidades Didácticas electrónicas que contienen guías de ejercicios del tema de estudio dándole a conocer los resultados inmediatamente. Además se usó proyector multimedia y presentaciones en power point.

Estas competencias que se generan gracias a este modelo metodológico están dirigidas a formar a los estudiantes de tal manera que puedan desenvolverse frente a diferentes situaciones que se presenten.
La propuesta metodológica se desarrolló en el Instituto Alfonso Hernández Córdova de la colonia Planeta de La Lima Cortés y se capacitó de un curso computarizado de enseñanza aprendizaje a la docente Alba Díaz que desarrolló dicha metodología, y a los estudiantes en que se experimentó la metodología de la jornada matutina y vespertina de ambos sexos, en edades comprendidas de 14 a 16 años con el apoyo del director, encargados del laboratorio de computación y el trabajo en equipo de los estudiantes de tercer curso de ciclo común

Uno de los propósitos de esta investigación es utilizar un aprendizaje a través de un proceso organizado, guiado, y sistematizado mediante el uso de la computadora e Internet, permitiendo lograr potenciar las capacidades cognitivas del estudiante y fomente la cultura de aprendizaje, para la constante actualización y asimilación de información y conocimientos así como el desarrollo de habilidades y actitudes.

3.1.1. Definición del universo

Está constituido por todos los institutos públicos del Departamento de Cortés.

3.1.2. Muestra

La población que se investigó fue de cinco institutos públicos del departamento de Cortés.

Se les aplicó encuestas a 200 estudiantes y 8 profesores de Ciencias Naturales y 1 encargado de los laboratorios de computación de cada instituto.
Los Institutos que se tomaron de muestra para realizar las encuestas fueron: Instituto Primero de Mayo, José Trinidad Reyes, Tecnológico de Administración de Empresas, Alfonso Hernández Córdova, Patria.
Y el desarrollo de la unidad didáctica usando las TIC se realizó en el Instituto Alfonso Hernández Córdova de La Lima Cortés. Dicho instituto fue seleccionado por encontrarse en una zona de alto riesgo social, bajo nivel económico, bajo rendimiento académico y alta tasa de deserción escolar.

3.1.3. Variables

En esta investigación se utilizaron las siguientes variables

1. Dependientes: -Rendimiento académico
2. Independientes: - Capacitaciones
   - Uso del laboratorio de computación
   - Uso de software educativo
   - Uso de unidades didácticas electrónicas

3.1.4 Fuentes de información

La fuente de información donde se investigó fue la población de tercer curso de ciclo común, y los docentes que imparten la clase de Ciencias Naturales de cinco institutos oficiales que tienen mayor población de estudiantes del municipio de San Pedro Sula y La Lima.

3.1.5. Recolección de la información

Las técnicas de recolección elegidas en esta propuesta para realizar el diagnóstico preliminar a los docentes y estudiantes, serán:

3.1.5.1 Encuesta a los docentes y estudiantes de tercer curso de ciclo común que se realizó para investigar las ventajas y desventajas e interés de utilizar los métodos tradicionales y las TIC que han utilizados los maestros que imparten clases de Ciencias Naturales en tercer curso de ciclo común, e indicar los factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes, y cuáles serían las posibles alternativas de solución.

3.1.5.2 Entrevistas a los encargados del Laboratorio de Computación[2] en los tres Institutos Oficiales del Municipio de San Pedro Sula y dos de La Lima.

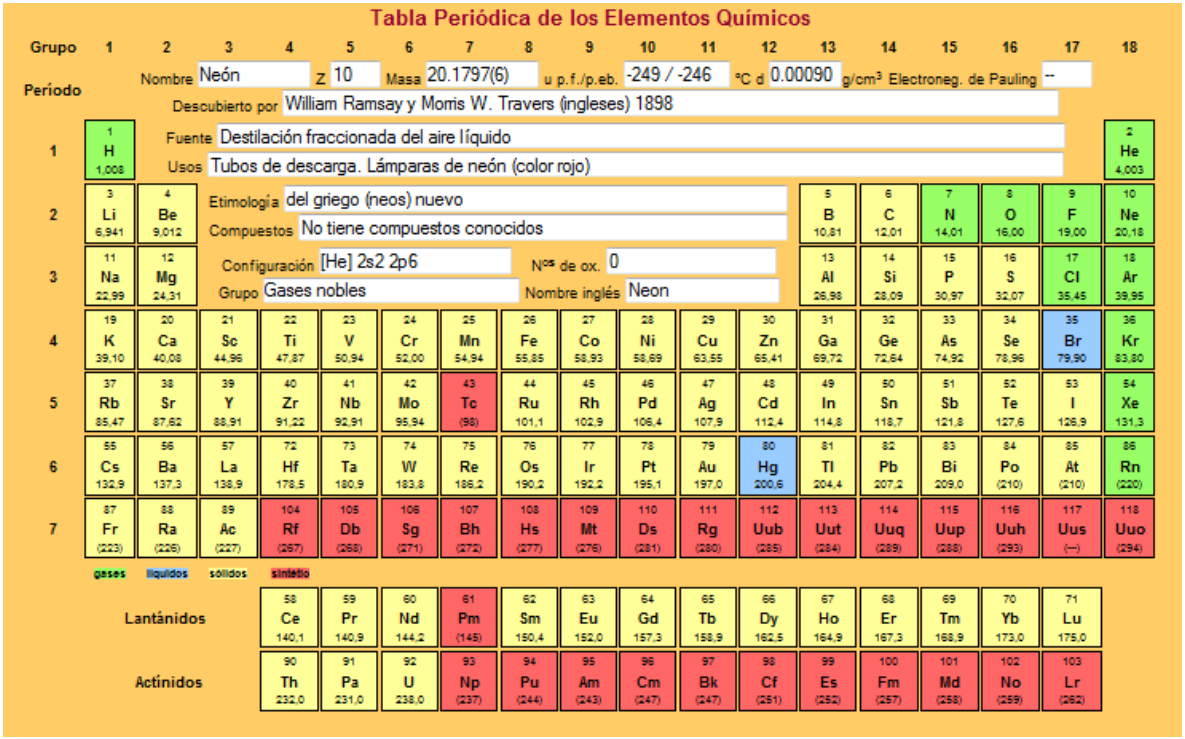
[2] Ver anexo

Capítulo 4: Diseño de la unidad didáctica utilizando software de química y unidades electrónicas.

4.1 Software que se utilizaron en la enseñanza de las funciones químicas en el Instituto Alfonso Hernández Córdova de la Lima Cortés.

4.1.1 La tabla periódica

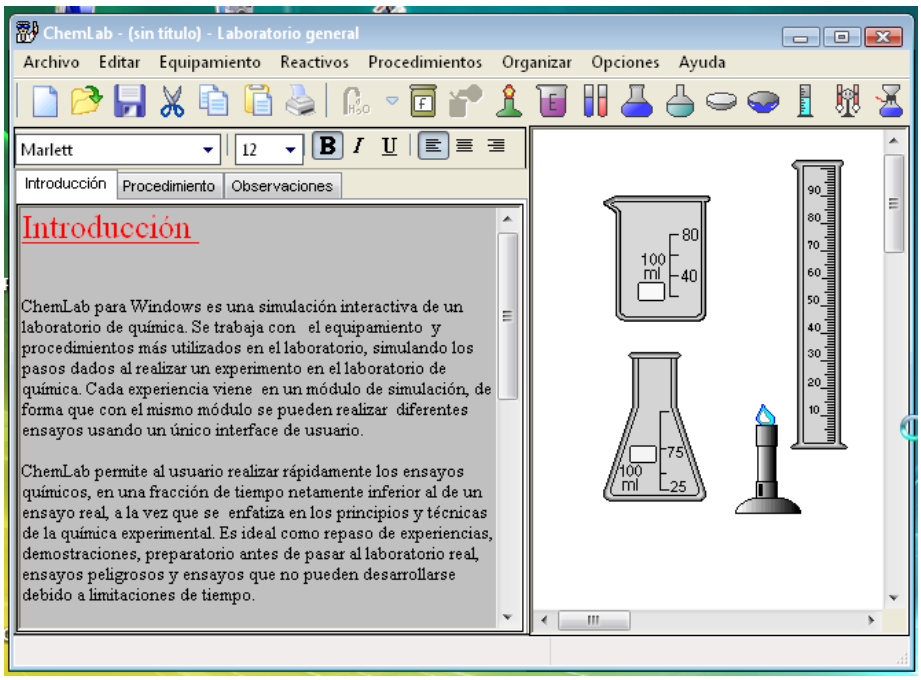
Con este programa los estudiantes identifican la clasificación de los elementos de la tabla periódica, las propiedades físicas y químicas de cada uno de los elementos químicos, configuración electrónica, compuestos que forma y la historia de los que descubrieron los elementos químicos.



4.1.2 ChemLab

Con ChemLab se realizaron prácticas de laboratorio en la computadora. El programa trae una serie de prácticas prediseñadas, con sus contenidos teóricos, los pasos de realización e, incluso, una hoja para apuntar datos y resultados, que se puede salvar el disco duro.

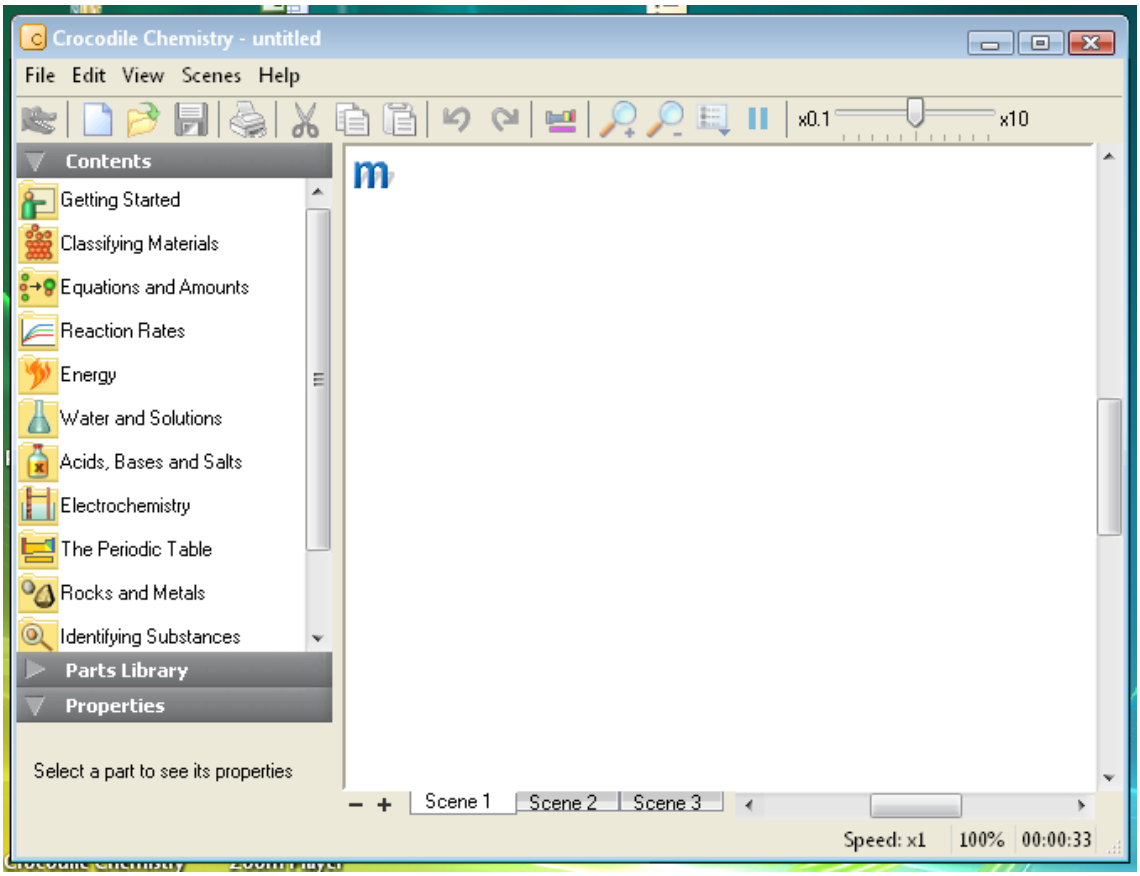
El propio programa, además de los típicos archivos de ayuda, trae en formato Word, unos manuales muy claros de manejo, que nos facilitan mucho su uso.



4.1.3 Crocodile Chemistry

Con este programa realizar un experimento es muy sencillo: simplemente de pulsar sobre los aparatos y componentes que formarán parte del mismo, y arrastrarlos hasta la pantalla. El programa mostrará mediante una animación como se producen las reacciones y el resultado del experimento. El programa incluye un completo editor multimedia en el que se poden crear actividades interactivas.

Durante el desarrollo de la unidad didáctica se realizaron ecuaciones químicas y se balancearon sobre óxidos, hidróxidos, ácidos y sales; permitiendo al estudiante visualizar el proceso de reacción que ocurre.



4.1.4 Unidades didácticas electrónicas

Con estas unidades didácticas electrónicas los alumnos realizaron ejercicios de nomenclatura de Química Inorgánica, les indicaba sus resultados y hasta utilizaron la opción de corregirlos en caso de ser necesario e incluso les incentivaba a mejorar si sus resultados eran bajos, o les felicitaba si todo estaba correctamente.

Muy interesante porque le permite al estudiante ver su nivel de aprendizaje

4.1.4.1 Formulación Química Inorgánica

4.1.4.2 ESO: Materiales del Bloque IV

3º ESO: Materiales del Bloque IV

Material profesor (BIV) Materiales Curso Menú Inicio

Bloque IV: Compuestos químicos

Objetivos del bloque

Pautas a seguir y gradación de la dificultad

Contenidos del bloque:

- Enlaces (covalente, iónico, metálico): Definición, propiedades, estructura de Lewis, ejercicios de predicción de enlace
- Formulación de compuestos inorgánicos: Reglas básicas; Compuestos binarios; Compuestos ternarios más habituales
- Masa molecular. Porcentaje en peso de cada elemento en un compuesto
- Actividades, ejercicios del bloque, autoevaluación general, formulario de ayuda

---

Contenidos del Bloque IV (Compuestos químicos):

1. Enlaces (covalente, iónico, metálico): Definición, propiedades, estructura de Lewis, ejercicios de predicción de enlace.
   - Conceptos
   - Películas en flash:
     - Estructura de Lewis (tardará un poco en abrirse)
     - Enlace iónico
     - Enlace covalente (tardará un poco en abrirse)
     - Enlace metálico (tardará un poco en abrirse)

4.1.4.3 Formulación y Nomenclatura Química Inorgánica

4.1.4.4 Varias unidades didácticas de Química y física

4.2 Diseño de la unidad didáctica sobre las funciones químicas inorgánicas implementando las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

4.2.1. Etapas de trabajo para el diseño de la unidad didáctica

Etapa de organización

- Elaboración de la unidad didáctica escrita y electrónica.
- Elaboración de presentaciones en power point.
- Durante una semana se visitaron cinco instituciones públicas para realizar entrevista y encuesta a los maestros de Ciencias Naturales que imparten clases a tercer curso para hacer un diagnóstico sobre el uso de software y rendimiento académico en el estudio de las funciones químicas.
- Se les aplicó una encuesta a los alumnos de tercer curso de las diferentes secciones y docentes de cada instituto seleccionados al azar, sobre el estudio de las funciones química y el interés que tienen de la incorporación de una nueva metodología utilizando las TIC.
- Se tabularon los datos obtenidos de las encuestas de los docentes y estudiantes para sacar conclusiones[3].

Etapa de planificación

Se realizó durante un mes.

- Instalación de internet y Software en el laboratorio de Computación del Instituto Alfonso Hernández Córdova.
- Instalar en red el laboratorio de cómputo número 1.
- Aplicación de una prueba de diagnóstico[4] a los grupos de trabajo tanto experimentales como de control.

[3] Ver anexo
[4] Ver anexo

Etapa de ejecución

- El desarrollo de la unidad didáctica aplicando las tecnologías de la información y comunicación en la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica se llevó a cabo, en el Instituto Alfonso Hernández Córdova de la Colonia Planeta, municipio de La Lima, departamento de Cortés durante un período de 30 horas clases, en la asignatura de Ciencias Naturales de tercer curso sección 2 de ciclo común cultura general de la jornada matutina y en tercero 2 de la jornada vespertina y los grupos control fueron tercer curso sección 1 de la jornadas matutina y tercer curso sección 1 de la jornada vespertina. El proceso se realizó en las jornadas matutinas y vespertinas que tiene el Instituto para obtener mayor veracidad.
- Aplicación de cuatro exámenes[5] del estudio de las funciones químicas tanto a los grupos control como a los experimentales valoradas en un 50% y tareas 50%, los exámenes se realizaron en forma tradicional debido a que con el programa utilizado durante el desarrollo del tema con solo cometer un error ortográfico se le considera error y esto alteraría el resultado.
- Se analizaron los resultados obtenidos utilizando un programa estadístico SPSS.
- Se comparan los resultados obtenidos de los grupos control y de los cursos en el cual se está realizando el estudio[6].

[5] Ver anexo
[6] Ver capítulo de resultados.

4.3 Elaboración de la unidad didáctica sobre la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación, en la enseñanza y aprendizaje de la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica

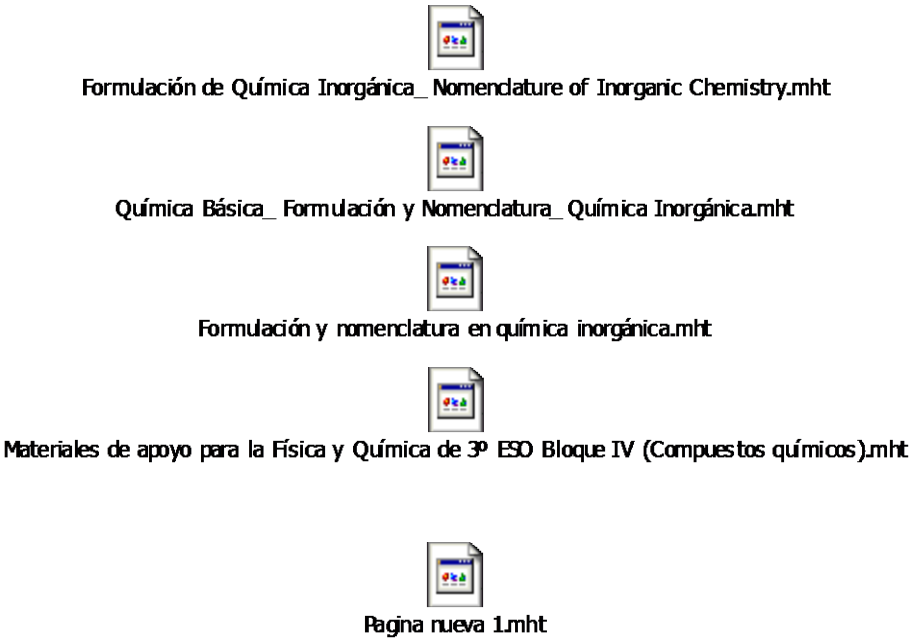
4.3.1 Objetivos:

1. Determinar el número de oxidación o valencia de cada elemento de la tabla periódica.
2. Identificar por su estructura las funciones químicas inorgánicas: óxidos, anhídridos, bases, ácidos y sales.
3. Demostrar mediante ecuaciones químicas la formación de compuestos inorgánicos.
4. Nombrar los compuestos inorgánicos utilizando la nomenclatura tradicional, estequiométrica y Stock.
5. Dada la fórmula de un compuesto, escribir el nombre de acuerdo a las reglas de la nomenclatura tradicional y stock y viceversa.
6. Comprender la importancia en la química inorgánica en la vida diaria.
7. Dar cinco aplicaciones que tienen las bases, ácidos y sales en el organismo humano y en la industria.
8. Reunir una serie de hojas web que, a la vez que sean útiles para preparar la asignatura, la hagan más amena y divertida.
9. Analizar e interpretar videos relacionados con la destrucción del ambiente debido al mal manejo de los compuestos químicos.
10. Utilizar software educativo y unidades electrónicas para despertar el interés en los estudiantes en la Formulación y nomenclatura de Compuestos Inorgánicos.

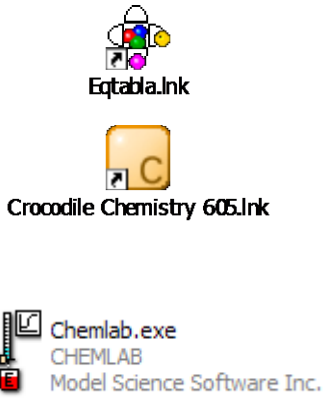
4.3.2 Unidades electrónicas y software educativos a utilizar.

Durante el desarrollo del tema se utilizaran varias unidades didácticas que hacen uso de las TIC y Software Educativo, con lo que se pretende que la enseñanza de las Funciones químicas sea más amena e interesante y por ende lograr que los estudiantes obtengan mejor rendimiento académico.

Unidades Didácticas electrónicas:



Software educativo.



4.3.3 Introducción

Los elementos químicos inorgánicos se mezclan entre sí, formando una gran cantidad de compuestos que para facilitar su estudio necesitan ser clasificados por familia o funciones químicas.
Cada función química posee un átomo o grupo de átomos que son los que determinan sus propiedades físicas y químicas.

Los compuestos químicos se encuentran en todas partes:

- En la atmósfera: Dióxido de Carbono, vapor de agua y dióxido de nitrógeno.
- En la hidrósfera: nitratos, carbonatos y fosfatos.
- En la geósfera: rocas, minerales, oro, plata.
- En los seres vivos: **proteínas, carbohidratos y lípidos.**

Esta variedad de compuestos tiene un gran impacto:

- En el ambiente: lluvias ácidas, gases tóxicos.
- En la salud: alergias, cáncer, malformaciones genéticas.
- En los ecosistemas: contaminación del suelo, del aire y del agua.
- En los edificios: daños en la pintura, deterioro de los metales.
- En los monumentos.

La nomenclatura química de los compuestos inorgánicos se organiza de acuerdo a grupos llamados funciones químicas, que están reguladas con reglas particulares para cada uno de estos grupos.
De acuerdo a las funciones químicas que presentan los compuestos se clasifican en:

- Óxidos
- Hidróxidos
- Ácidos
- Sales

4.3.3 Contenido

4.3.4.1 Clases de compuestos

Compuestos binarios:

- Óxidos:
- Metálicos: Uno de los elementos es un metal y el otro es el oxígeno.
- No metálicos: Uno de los elementos es un no metal y el otro es el oxígeno.
- Hidruros:
- Metálicos: Uno de los elementos es un metal y el otro es el hidrógeno.
- No metálicos: Uno de los elementos es un no metal y el otro es el hidrógeno:
- Los hidruros formados por un halógeno (F, Cl, Br, I) o un anfígeno (S, Se, Te) y el hidrógeno, suelen tener comportamiento ácido. Se llaman hidrácidos.
- Los demás hidruros tienen nombres tradicionales.
- Sales binarias. Formadas de un metal y un no metal (F, Cl, Br, I, S, Se, Te).

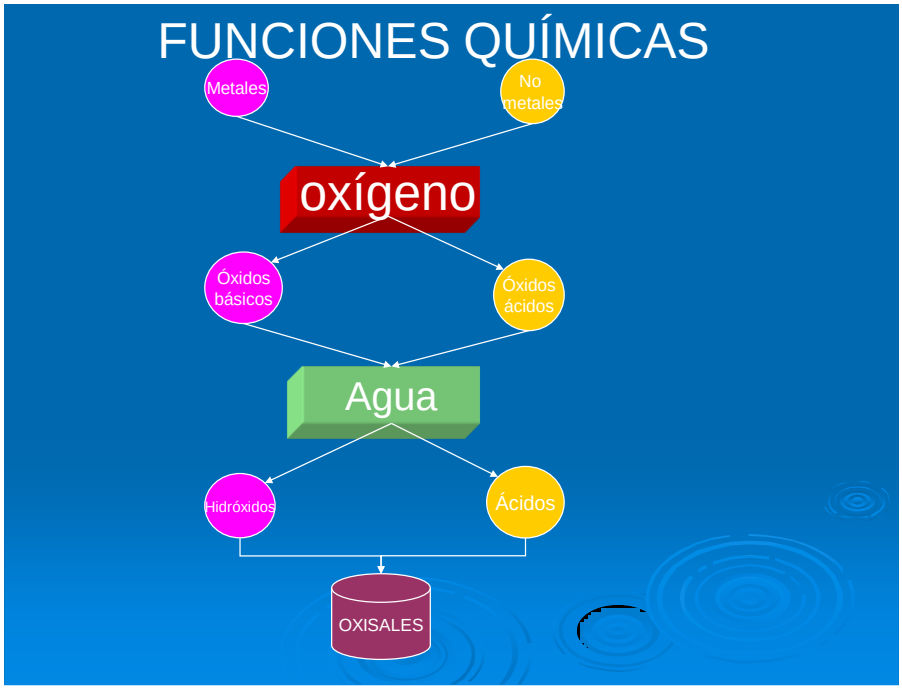
Compuestos ternarios:

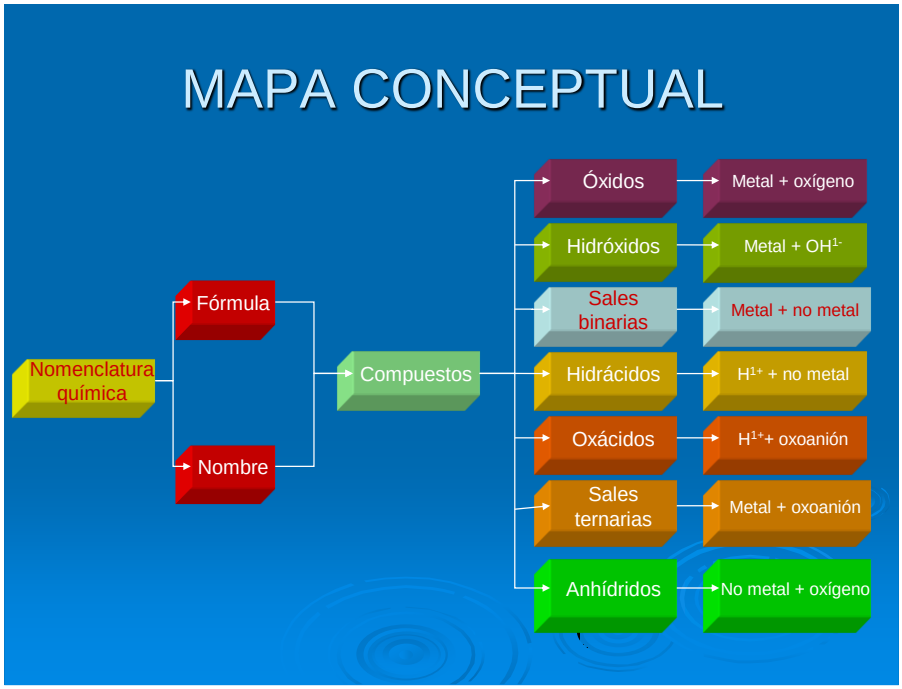
- Oxácidos u oxiácidos: Tienen hidrógeno, oxígeno y otro elemento (habitualmente no metal pero también puede ser el Mn, Cr,...)
- Hidróxidos: Un metal y el grupo formado por oxígeno e hidrógeno $(OH)^-$, grupo denominado hidróxido.
- Sales ternarias (sales de los oxácidos): lo mismo que los oxácidos pero en lugar del hidrógeno hay un metal.

4.3.4.2 Funciones químicas y su clasificación

Las funciones químicas son el grupo de compuestos que tienen propiedades químicas similares debido a que poseen el mismo grupo funcional.

Clasificación de las funciones químicas





4.3.4.3 Nomenclatura.

Para nombrar los compuestos químicos inorgánicos se siguen las normas de la IUPAC (unión internacional de química pura y aplicada). Se aceptan tres tipos de nomenclaturas para los compuestos inorgánicos, la sistemática, la nomenclatura de stock y la nomenclatura tradicional.

- **Nomenclatura sistemática o estequiométrica.**

  Para nombrar compuestos químicos según esta nomenclatura se utilizan los prefijos: mono_, di_, tri_, tetra_, penta_, hexa_, hepta_...

  Cl_2O_3 Trióxido de dicloro

  I_2O Monóxido de diodo

- **Nomenclatura de stock.**

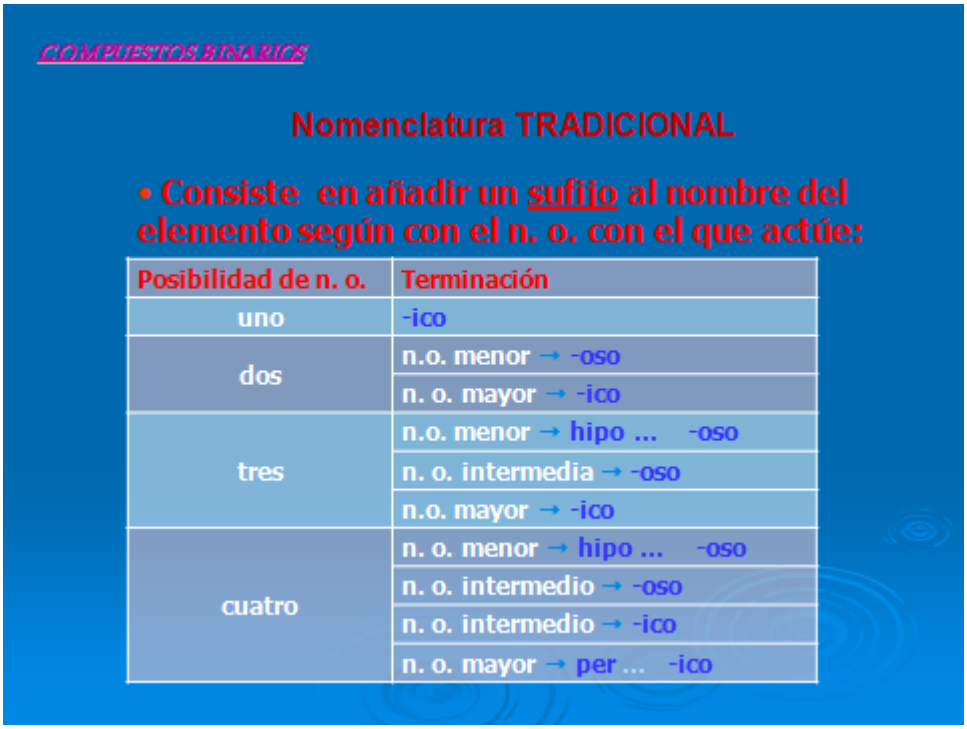
  En este tipo de nomenclatura, cuando el elemento que forma el compuesto tiene más de una valencia, ésta se indica al final, en números romanos y entre paréntesis:

  $Fe\ (OH)_2$ Hidróxido de hierro (II)

  $Fe\ (OH)_3$ Hidróxido de hierro (III)

- **Nomenclatura tradicional.**

  En esta nomenclatura para poder distinguir con qué valencia funcionan los elementos en ese compuesto se utilizan una serie de prefijos y sufijos:



4.3.4.4 Óxidos básicos.

Son compuestos binarios formados por la combinación de un metal y el oxígeno. Su fórmula general es: $\mathbf{M_2O_X}$

Metal + oxígeno → Óxido básico

Donde M es un metal y X la valencia del metal (el 2 corresponde a la valencia del oxígeno).

En la fórmula, el metal se escribe primero seguido del oxigeno.

Pasos para estructurar un óxido básico

- Formación del óxido: se escribe primero el metal seguido por el oxígeno
- Colocarle en la parte superior de cada elemento del óxido la valencia con que trabaja.
- Neutralizar las cargas escribiendo los subíndices necesarios.
- Balancear la ecuación igualando primero el número de átomos de oxígeno.

Ejemplos

Al	+	O_2	→	AlO	Formación
Al	+	O_2	→	$Al^{+3}\ O^{-2}$	Valencias
Al	+	O_2	→	$Al_2\ O_3$	Neutralización
4Al	+	$3O_2$	→	$2Al_2\ O_3$	Balanceo
Mo	+	O_2	→	MoO	Formación
Mo	+	O_2	→	$Mo^{+4}\ O^{-2}$	Valencias
Mo	+	O_2	→	$\underline{Mo_2\ O_4}$	Neutralización
Mo	+	O_2	→	$Mo\ O_2$	Balanceo

Las valencias de los elementos se intercambian entre ellos y se ponen como subíndices. (Si la valencia es par se simplifica).

Valencia	**Fórmula**	**N. sistemática**	**N. stock (la más frecuente)**	**N. tradicional**
1	Na_2O	Monóxido de disodio	Óxido de sodio	Óxido sódico
2	$Ca_2O_2 = CaO$	Monóxido de calcio	Óxido de calcio	Óxido cálcico
	$Fe_2O_2 = FeO$	Monóxido de hierro	Óxido de hierro (II)	Óxido ferroso
3	Fe_2O_3	Trióxido de dihierro	Óxido de hierro (III)	Óxido férrico
4	$Pb_2O_4 = PbO_2$	Dióxido de plomo	Óxido de plomo (IV)	Óxido plúmbico

Ahora para completar el estudio, realiza otros ejercicios utilizando el software de Crocodile Chemistry para balancear ecuaciones químicas sobre óxidos básicos

Crocodile Chemistry 605.lnk

Guía de ejercicios

Realice las siguientes ecuaciones químicas utilizando el software Crocodile Chemistry.

Instrucciones

1. Haga doble clic al ícono de Crocodile Chemistry.
2. Espere unos segundos, mientras el software se abre, se le desplegará todo el programa.
3. Presione la opción de equations Amounts (Ecuaciones de cantidades) y se despliega la página.

4. Seleccione Compounds and Chemical Reactions (Compuestos y reacciones químicas).
5. Luego le aparecerá el Erlenmeyer y el mechero y al lado unos elementos químicos.
6. Colocar el mouse en la palabra empty(vacío) y aparece la opción Word, darle clic y seleccione symbolic (símbolo).
7. Para comenzar a realizar las reacciones químicas seleccione un elemento a la vez y con clic sostenido arrastrarlo y depositarlo dentro del instrumento de laboratorio.
8. Encender el mechero subiendo el interruptor hacia arriba y espere unos segundos.
9. Y le aparecerá en empty la ecuación química del Óxido seleccionado.
10. Para probar otras reacciones colocar el mouse sobre el erlenmeyer y seleccionar la opción empty y le da clic.
11. Y así sucesivamente puede ir cambiando los demás elementos para obtener la ecuación química deseada.
12. Si quiere utilizar otros elementos de la tabla periódica siga las siguientes instrucciones:
    - Seleccione la opción parts Library (sección biblioteca)
    - Se desplegara una hoja y selecciona Chemicals (productos químicos) y encontrara todas las opciones para realizar reacciones con metales, óxidos, hidróxidos, ácidos y sales.

Ecuaciones químicas de óxidos básicos.

Reactivos	Productos
$Na + O_2$	
$Li + O_2$	
$Zn + O_2$	
$Mg + O_2$	
$Hg^{+2} + O_2$	
$Mn^{+7} + O_2$	
$Cu^{+1} + O_2$	
$Ru^{+6} + O_2$	
$Sn^{+2} + O_2$	
$Pt^{+4} + O_2$	

Escriba la ecuación de formación para cada uno de los óxidos siguientes

Nombre del óxido	Ecuación química
Óxido de cobalto III	
Óxido de aluminio	
Óxido de molibdeno V	
Óxido de indio	
Óxido plumboso	
Óxido hipomolibdenoso	
Óxido crómico	
Óxido plomo IV	
Óxido perirídico	
Óxido de litio	

Utilice el siguiente programa de formulación de química inorgánica para repasar y practicar la formación de compuestos y nomenclatura de los óxidos básicos o metálicos.

Formulación de Química Inorgánica_ Nomenclature of Inorganic Chemistry.mht

Instrucciones:

1. Haga clic en el ícono Formulación de Química Inorgánica.
2. Coloque el mouse en substancias y se le desplegaran los subtemas y haga clic en óxidos de metales.
3. Repase la teoría y realice los ejercicios que se encuentran al final de la página.
4. Haga clic en formula I
5. Inicie con letra mayúscula y todas las demás minúsculas.
6. No deje espacio entre las letras y el paréntesis donde colocará el número romano.
7. Conteste lo que se le pide, compruebe sus resultados, corrija en caso de ser necesario.
8. Si te rindes comprueba las soluciones.
9. Copie en su cuadernillo el resultado correcto.
10. Use la nomenclatura Stock.
11. En el segundo cuadro de escribir las fórmulas las tienes que introducir sin subíndices. Por ejemplo H2O.

Te puedes ayudar de la **Tabla Periódica**
Nombra las siguientes fórmulas:

Fórmula	Escribe el nombre	Resultados y soluciones
Li_2O		
BeO		
CaO		
K_2O		
Al_2O_3		
FeO		
Cr_2O_3		
CuO		
PtO_2		
SrO		

Comprueba los resultados | Borrar

Si te rindes... Comprueba las soluciones

Nombre	Escribe la fórmula	Resultados y soluciones
Óxido de titanio(IV)		
Óxido de potasio		
Óxido de cromo(III)		
Óxido de plata		
Óxido de níquel(II)		
Óxido de calcio		
Óxido de aluminio		
Óxido de hierro(III)		
Óxido de cobre(I)		
Óxido de bario		

Comprueba los resultados | Borrar

Si te rindes... Comprueba las soluciones

Arriba | Fórmulas 1 | Nombres 1 | Fórmulas 2 | Nombres 2 | Fórmulas 3 | Nombres 3 | Fórmulas 4 | Nombres 4

Continúa realizando los ejercicios de fórmulas 2, 3,4 y de nombres 2, 3,4 utilizando solamente la computadora y la nomenclatura Stock

Guías de ejercicios para comprobar el nivel de aprendizaje que has logrado en tu casa.

Tema _____Fecha_____

Instrucciones: Complete los siguientes cuadros, escribiendo para cada compuesto su nombre con la nomenclatura tradicional, nomenclatura stock y nomenclatura sistemática sobre óxidos básicos o metálicos.

Fórmula	Nomenclatura tradicional	Nomenclatura Stock	Nomenclatura sistemática o estequiométrica
PbO			
PbO_2			
Hg_2O			
HgO			
FeO			
Fe_2O_3			
NiO			
Ni_2O_3			
Cr_2O_3			
CrO_3			

Escriba las fórmulas de los siguientes compuestos

Nombre del compuesto inorgánico	Fórmula
Óxido de francio	
Óxido de cromo III	
Óxido de plata	
Dióxido de plomo	
Óxido de indio	
Trióxido de manganeso	
Monóxido de hierro	
Óxido de cobalto III	
Óxido de cadmio	
Óxido de osmio VIII	

4.3.4.5 Óxidos ácidos o anhídridos.

Son compuestos binarios formados por un no metal y oxígeno. Su fórmula general es:

M_2O_X

Donde NM es un no metal y la X la valencia del no metal (el 2 corresponde a la valencia del oxígeno).

Si el oxígeno reacciona con un no metal, se obtiene un oxido no metálico.

No Metal + Oxígeno → Óxido no metálico

En la fórmula, el no metal se escribe primero seguido del oxígeno.

Nomenclatura

1. Se emplean los prefijos numerales griegos (mono, bi, tri, tetra,.. Etc), para determinar el número de oxígenos, luego el nombre del no metal, ejemplos:
2. CO monóxido de carbono, bióxido de azufre.
3. CO_2 Cuando se nombran como anhídridos, se
4. hace uso de las terminaciones –oso e –ico para designar el menor o mayor número de oxígenos, ejemplo: anhídrido carbonoso, anhídrido carbónico.
5. También se usan los prefijos hipo (más pobre en oxígenos) e hiper o per (para el más rico), ejemplo: anhídrido hipocloroso, anhídrido hiperclórico.

Las valencias de los elementos se intercambian entre ellos y se escribe como subíndice. (Si la valencia es par se simplifica).

Valencia	Fórmula	N. sistemática (la más frecuente)	N. stock	N. tradicional
1	F_2O	Monóxido de diflúor	Óxido de flúor(I)	Anhídrido hipofluoroso (excepción a la norma general de prefijos y sufijos)
	Cl_2O	Monóxido de dicloro	Óxido de cloro (I)	Anhídrido hipocloroso
2	SO	Monóxido de azufre	Óxido de azufre (II)	Anhídrido hiposulfuroso
3	Cl_2O_3	Trióxido de diyodo	Óxido de Iodo (III)	Anhídrido cloroso
4	SeO_2	Dióxido de Selenio	Óxido de selenio (IV)	Anhídrido selenioso
5	Br_2O_5	Pentaóxido de dibromo	Óxido de bromo (V)	Anhídrido brómico
6	SO_3	Trióxido de azufre	Óxido de azufre (VI)	Anhídrido sulfúrico
7	I_2O_7	Heptaóxido de diyodo	Óxido de Yodo (VII)	Anhídrido periódico

La nomenclatura tradicional de los óxidos de nitrógeno es un tanto especial

Valencia	Fórmula	N. sistemática *	N. stock *	N. tradicional
2	NO			Óxido nitroso
4	NO_2			Óxido nítrico
3	N_2O_3			Anhídrido nitroso
5	N_2O_5			Anhídrido nítrico

*Escribe los nombres que faltan en la tabla.

Realice ejercicios de ecuaciones químicas con todos los elementos no metálicos utilizando el software de cocodrilo.

Crocodile Chemistry 605.lnk

Guía de ejercicios

Complete las siguientes ecuaciones químicas. Las valencias que debe utilizar son las siguientes: S=+4; N=+5; Cl=+3; Si=+4; Cl=+5; Se= 6; Br=+7; I=+5; C=+4; P=3.

Reactivos	Productos
$S + O_2$	
$N_2 + O_2$	
$Cl_2 + O_2$	
$Si + O_2$	
$Cl_2 + O_2$	
$Se + O_2$	
$Br_2 + O_2$	
$I_2 + O_2$	
$C + O_2$	
$P + O_2$	

Utilice el siguiente programa para repasar y practicar la formación de compuestos y nomenclatura de los óxidos ácidos o anhídridos.

Formulación de Química Inorgánica_ Nomenclature of Inorganic Chemistry.mht

Instrucciones:

1. Realice los mismos pasos de los óxidos básicos de la unidad didáctica de alonsoformula.com del programa de Formulación de Química Inorgánica.
2. Coloque el mouse en substancias y se le desplegaran los subtemas y haga clic en óxidos NO metales.
3. Repase la teoría y realice los ejercicios que se encuentran al final de la página.
4. Haga clic en formula I
5. Use la nomenclatura Sistemática o estequiométrica.

Nombra las siguientes fórmulas:

Fórmula	Escribe el nombre	Resultados y soluciones
N_2O		
SO_3		
ClO_2		
CO		
As_2O_5		
P_4O_{10}		
Sb_4O_6		
SeO_2		
N_2O_4		
Cl_2O_7		

Comprueba los resultados | Borrar

Si te rindes... Comprueba las soluciones

Fórmula las siguientes sustancias:

Nombre	Escribe la fórmula	Resultados y soluciones
Dióxido de bromo		
Hexaóxido de tetrafósforo		
Dióxido de carbono		
Monóxido de nitrógeno		
Pentaóxido de diyodo		
Trióxido de dibismuto		
Pentaóxido de diarsénico		
Trióxido de selenio		
Dióxido de teluro		
Óxido de dicloro		

Comprueba los resultados | Borrar

Si te rindes... Comprueba las soluciones

Arriba | Fórmulas 1 | Nombres 1 | Fórmulas 2 | Nombres 2

Para completar su estudio utilizando la computadora realiza las fórmulas 2 y nombre 2

Guía de ejercicios para comprobar el nivel de aprendizaje que has logrado.

Tema _____Fecha_____

Instrucciones: Complete los siguientes cuadros, escribiendo para cada compuesto su nombre con la nomenclatura sistemática, nomenclatura Stock y nomenclatura tradicional de óxidos ácidos o anhídridos o no metálicos

Fórmula	Nomenclatura sistemática O estequiométrica	Nomenclatura Stock	Nomenclatura tradicional
. Cl_2O_7			
P_2O_5			
As_2O_3			
SiO_2			
SeO_3			
NO_2			
Cl_2O			
Cl_2O_3			
Cl_2O_5			
Cl_2O_7			

Escriba las fórmulas de los siguientes compuestos

Nombre del compuesto inorgánico	Fórmula
Anhídrido carbonoso	
Óxido de Iodo (III)	
Anhídrido sulfúrico	
Trióxido de diyodo	
Heptóxido de dicloro	
Anhídrido perbrómico	
Óxido de azufre (II)	
Trióxido de di fósforo	
Óxido de selenio (IV)	
Anhídrido yódico	

Escriba la ecuación de formación para cada uno de los óxidos siguientes

Nombre del óxido	Ecuación química
Anhídrido perclórico	
Dióxido de nitrógeno	
Óxido de azufre (VI)	
Anhídrido cloroso	
Anhídrido nitroso	
Dióxido de azufre	
Anhídrido brómico	
Óxido de Yodo (VII)	
Anhídrido nítrico	
Óxido de azufre (VI)	

Utilice la siguiente unidad didáctica de Química Básica para que compruebes lo que has aprendido

Química Básica_ Formulación y Nomenclatura_ Química Inorgánica.mht

Instrucciones:

1. Conectarse a internet y escriba Química Básica_ Formulación y Nomenclatura_ Química Inorgánica.
2. Haga clic en el ícono de Química Básica_ Formulación y Nomenclatura_ Química Inorgánica.
3. Haga clic en el primer tema con el mismo nombre que escribió en la barra.
4. Seleccione el tema de sistema periódico
5. Haga clic en nomenclatura
6. Seleccione la palabra ejercicios del tema número 3 de combinaciones binarias en un cuadro que aparece.
7. Conteste cada una de las preguntas, dando un clic en la respuesta correcta.
8. Haga clic en la palabra enviar que aparece al final de la página.
9. Observa tu resultado de cada una de las preguntas y corrige tus errores.

   Nota: El orden de las preguntas es aleatorio cada vez que se abre la página

Combinaciones binarias del oxígeno	

1. La fórmula del óxido de nitrógeno V es:

- N_5O
- N_2O_5
- N_5O_2
- Ninguna de las anteriores

2. La fórmula del óxido de plata es:

- Ag_2O
- Pt_2O
- AgO_2
- PtO_2

3. ¿La fórmula BaO_2 corresponde al óxido de bario?

- Verdadero
- Falso

4. ¿La fórmula K_2O corresponde al óxido de potasio?

- Verdadero
- Falso

5. ¿La fórmula SnO_2 corresponde al óxido de Estroncio(IV)?

- Verdadero
- Falso

6. ¿La fórmula S_2O_3 corresponde al óxido de azufre VI?

- Verdadero
- Falso

7. La fórmula del óxido de estroncio es:

- Sr_2O_3
- Sr_2O
- SrO_2
- Ninguna de las anteriores

8. ¿La fórmula CuO corresponde al óxido de cobre II?

- Verdadero
- Falso

9. La fórmula del óxido de sodio es:

- NaO
- Na_2O
- NaO_2
- Na_2O_3

10. La fórmula del óxido de fósforo III es:

- P_2O
- P_2O_3
- P_3O_2
- PO_3

Enviar

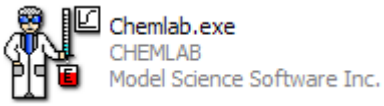
Se te sugiere si deseas continuar practicando los siguientes sitios web, pues encontraras otros ejercicios de estudio y te divertirás.

Formulación y nomenclatura en química inorgánica.mht

Materiales de apoyo para la Física y Química de 3º ESO Bloque IV (Compuestos químicos).mht

Realiza prácticas de laboratorio sobre óxidos utilizando el siguiente software de química

Sigue las instrucciones que te indica el software educativo



4.3.4.6 Hidróxidos.

Son compuestos formados por un metal y el grupo hidroxilo (OH^-). Su fórmula general es:

$$M(OH)_X$$

Donde M es un metal y la X la valencia del metal.

Óxido básico + H_2O → hidróxido o base

el grupo -OH siempre tiene valencia -1.

- Nomenclatura tradicional

En este tipo de nomenclatura se nombran los hidróxidos con su nombre genérico (Hidróxido) y a continuación el nombre del metal, acabado cuando sea necesario en "oso" o "ico".

- Nomenclatura Stock

Se escribe el término hidróxido seguido del nombre del metal y estado de oxidación en números Romanos y entre paréntesis.

- Nomenclatura estequiométrica o sistemática

En esta nomenclatura se escribe el término hidróxido y se le antepone el prefijo correspondiente dependiendo del número de hidróxidos (mono, di, tri, tetra, etc.) y a continuación el nombre del metal.

Ejemplos

Valencia	Fórmula	N. sistemática	N. stock (la más frecuente)	N. tradicional
1	NaOH	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio	Hidróxido sódico.
2	$Ca(OH)_2$	Dihidróxido de calcio	Hidróxido de calcio	Hidróxido cálcico
2	$Ni(OH)_2$	Dihidróxido de níquel	Hidróxido de níquel (II)	Hidróxido niqueloso
3	$Al(OH)_3$	Trihidróxido de aluminio	Hidróxido de aluminio	Hidróxido alumínico
4	$Pb(OH)_4$	Tetrahidróxido de plomo	Hidróxido de plomo (IV)	Hidróxido plúmbico

Guía de ejercicios

Complete las siguientes ecuaciones químicas

Reactivos	Productos
Na_2O + H_2O	
ZnO + H_2O	
Fe_2O_3 + H_2O	
BaO + H_2O	
PbO + H_2O	
MnO_2 + H_2O	
Hg_2O + H_2O	
Cr_2O_3 + H_2O	
FeO + H_2O	
In_2O_3 + H_2O	

Escriba la ecuación de formación para cada uno de los Hidróxidos siguientes

Nombre del Hidróxido	Ecuación química
Hidróxido de mercurio (II)	
Tetrahidróxido de plomo	
Hidróxido de hierro (II)	
Hidróxido áurico	
Hidróxido de cesio	
Hidróxido de magnesio	
Hidróxido cuproso	
Hidróxido de litio	
Hidróxido de calcio	
Hidróxido de bario	

Utilice el siguiente programa para repasar y practicar la formación de compuestos y nomenclatura de los Hidróxidos o Anhídridos.

Formulación de Química Inorgánica_ Nomenclature of Inorganic Chemistry.mht

Instrucciones:

1. Realice los mismos pasos de los óxidos básicos de la unidad didáctica de alonsoformula.com del programa de Formulación de Química Inorgánica
2. Coloque el mouse en substancias y se le desplegaran los subtemas y haga clic en hidróxidos.
3. Use la nomenclatura Stock.

Nombra las siguientes fórmulas:

Fórmula	Escribe el nombre	Resultados y soluciones
LiOH		
$Ca(OH)_2$		
$Fe(OH)_3$		
$Al(OH)_3$		
NaOH		
$Cu(OH)_2$		
$Cr(OH)_2$		
$Pb(OH)_2$		
$Sr(OH)_2$		
$La(OH)_3$		

Formula las siguientes sustancias:

Nombre	Escribe la fórmula	Resultados y soluciones
Hidróxido de calcio		
Hidróxido de potasio		
Hidróxido de aluminio		
Hidróxido de zinc		
Hidróxido de hierro(III)		
Hidróxido de bario		
Hidróxido de cromo(II)		
Hidróxido de litio		
Hidróxido de manganeso(II)		
Hidróxido de sodio		

Conteste las fórmulas 2, 3,4 y los nombres 2, 3,4 solo haciendo uso de la computadora.

Guía de ejercicios para comprobar el nivel de aprendizaje que has logrado.

Tema _____Fecha_____

Instrucciones: Complete los siguientes cuadros, escribiendo para cada compuesto su nombre con la nomenclatura sistemática, nomenclatura Stock y nomenclatura tradicional de los hidróxidos

Fórmula	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura Stock	Nomenclatura tradicional
$Mn(OH)_7$			
$Pb(OH)_2$			
$Al(OH)_3$			
$Mg(OH)_2$			
$Cr(OH)_3$			
$Fe(OH)_3$			
HgOH			
$Rh(OH)_4$			
$Cr(OH)_3$			
KOH			

Escriba las fórmulas de los siguientes compuestos

Nombre del compuesto inorgánico	**Fórmula**
Hidróxido cúprico	
Hidróxido de cadmio	
Hidróxido plumboso	
Hidróxido de calcio	
Tetrahidróxido de plomo	
Hidróxido de hierro (III)	
Hidróxido de manganeso (II)	
dihidróxido de zinc	
Hidróxido de plata	
Hidróxido auroso	

Utilice la siguiente unidad didáctica para que compruebes lo que has aprendido Siguiendo las mismas instrucciones que realizaste con los óxidos.

Seleccione los ejercicios de Hidróxidos.

Química Básica_ Formulación y Nomenclatura_ Química Inorgánica.mht

Hidróxidos	

1. ¿Cuál es la fórmula química del hidróxido de antimonio (III)?

- An_3OH
- $An(OH)_3$
- $An(OH)_2$
- $Sb(OH)_3$

2. ¿La fórmula del hidróxido de plata es: Ag(OH)?

- Verdadero
- Falso

3. ¿Cuál es la fórmula química del hidróxido de aluminio?

- $Al(OH)_3$
- $Al(OH)_2$
- $Al(OH)_4$
- AlOH

4. ¿Cuál es la fórmula química del hidróxido de mercurio(II)?

- Hg_2OH
- Hg_3OH
- $Hg(OH)_2$
- HgOH

5. ¿La fórmula del hidróxido de estroncio es: $Es(OH)_2$?

- Verdadero
- Falso

6. ¿Cuál es la fórmula química del hidróxido de potasio?

- P_2OH
- $P(OH)_3$
- KOH
- POH

7. ¿La fórmula del hidróxido de sodio es: $Na(OH)_2$?

- Verdadero
- Falso

8. ¿Cuál es la fórmula química del hidróxido de helio (II)?

- He_2OH
- $He(OH)_2$
- $HeOH$
- Ninguna de las anteriores

9. ¿Cuál es la fórmula química del hidróxido de berilio?

- $Be(OH)_3$
- $Be_2(OH)$
- $Be(OH)_2$
- $Be_2(OH)_3$

10. ¿Cuál es la fórmula química del hidróxido de amonio?

- NH_4OH
- NH_3OH
- $NH_4(OH)_2$
- $(NH_4)_2OH$

Enviar

Se te sugiere si deseas continuar practicando, los mismos sitios web que se te indicaron en el tema de los óxidos.

4.3.4.7 Ácidos

- **Hidrácidos**

Son compuestos binarios formados por un no metal e hidrógeno.

Los no metales que forman estos ácidos son los siguientes:

- Flúor, cloro, bromo, yodo (todos ellos funcionan con la valencia -1)
- Azufre, selenio, teluro (funcionan con la valencia -2).

  Su fórmula general es: H_xNM

TRADICIONAL	**ÁCIDO [no-metal]HÍDRICO**
SISTEMÁTICA	**[no-metal]URO DE HIDRÓGENO**

Donde NM es el no metal y la X la valencia del no metal. (El hidrógeno trabaja con valencia +1).

Nomenclatura

Ejemplos

Valencia	**Fórmula***	**N. tradicional * (cuando está en disolución)**	**N. sistemática * (cuando está en estado puro)**
-1	HF	Ácido fluorhídrico	Fluoruro de hidrógeno
-1	HCl	Ácido clorhídrico	Cloruro de hidrógeno
-1	HBr		
-1	HI		
-2	H_2S	Ácido sulfhídrico	Sulfuro de dihidrógeno
-2			Seleniuro de dihidrógeno
-2		Ácido telurhídrico	

*Escribe los datos que faltan en la tabla

Utilice el siguiente programa para repasar y practicar la formación de compuestos y nomenclatura de los Hidrácidos.

Formulación de Química Inorgánica_ Nomenclature of Inorganic Chemistry.mht

Instrucciones:

1. Utiliza las mismas introducciones de la unidad electrónica de www.alonsofórmula.com del programa de Formulación de Química Inorgánica.
2. **En la fórmula:** Si están en disolución acuosas nombra como "ácido" y el nombre del no metal terminado en –hídrico, es decir con la nomenclatura tradicional.
3. Para la nomenclatura sistemática en caso de estar en estado puro se nombra el no metal terminado en "-uro" seguido "de" y la palabra "hidrógeno". También se pueden nombrar con la raíz del elemento que acompaña al hidrógeno y el sufijo **–ano**
4. Nombra las siguientes fórmulas:

Fórmula	Escribe el nombre	Resultados y soluciones
HCl		
$HF_{(aq)}$		
H_2S		
$H_2Se_{(aq)}$		
HI		
$HCl_{(aq)}$		
$H_2Te_{(aq)}$		
HF		

Formula las siguientes sustancias:

Nombre	Escribe la fórmula	Resultados y soluciones
Yoduro de hidrógeno		
Ácido sulfhídrico		
Bromuro de hidrógeno		
Ácido clorhídrico		
Ácido fluorhídrico		
Ácido telurhídrico		
Cloruro de hidrógeno		
Sulfuro de hidrógeno		
Ácido cianhídrico		
Ácido bromhídrico		

Continúa practicando los demás ejercicios utilizando la computadora

Complete las siguientes ecuaciones químicas para formar Hidrácidos.

Reactivos	Productos
H_2 + F_2	
H_2 + Br_2	
H_2 + I_2	
H_2 + Se	
H_2 + S	
H_2 + Cl_2	
H_2 + Te	

Escriba la ecuación de los siguientes Hidrácidos

Nombre del compuesto	Escribe la ecuación química
Ácido yodhídrico	
Ácido sulfhídrico	
Bromuro de hidrógeno	
Fluoruro de hidrógeno	
Ácido clorhídrico	
Ácido bromhídrico	

- **Oxácidos.**

Son compuestos ternarios formados por un no metal, oxígeno e hidrógeno. Se obtienen a partir del óxido ácido o anhídrido correspondiente sumándole una molécula de agua (H_2O).

Su fórmula general es:

$$H_2O + N_2O_x = H_aN_bO_c$$

Donde H es el hidrógeno, N el no metal y O el oxígeno.

Nomenclatura tradicional:

- Cuando el elemento forma un solo oxácido, se emplea el término ácido, luego la raíz del elemento y la terminación –ico, ejemplo: ácido carbónico.
- Cuando el elemento forma más de dos oxácidos se emplea la terminación -oso (menos oxígeno) e –ico (más oxígeno), ejemplo: ácido nitroso, ácido nítrico.
- Cuando el elemento forma más de dos oxácidos se usa el prefijo hipo para el más pobre en oxígeno y per o hiper para el más rico en oxígeno, ejemplo: ácido hipocloroso, ácido perclórico.

Ejemplo

Valencia	**Fórmula**	**N. tradicional**
1	$F_2O + H_2O = H_2F_2O_2 =$ **HFO**	Ácido hipofluoroso
2	$SO + H_2O =$ $\mathbf{H_2SO_2}$	Ácido hiposulfuroso
3	$Cl_2O_3 + H_2O = H_2Cl_2O_4 =$ $\mathbf{HClO_2}$	Ácido cloroso
4	$SO_2 + H_2O =$ $\mathbf{H_2SO_3}$	Ácido sulfuroso
5	$Cl_2O_5 + H_2O = H_2Cl_2O_6 =$ $\mathbf{HClO_3}$	Ácido clórico
6	$SO_3 + H_2O =$ $\mathbf{H_2SO_4}$	Ácido sulfúrico
7	$Cl_2O_7 + H_2O = H_2Cl_2O_8 =$ $\mathbf{HClO_4}$	Ácido perclórico

El nitrógeno sólo forma ácidos oxácidos con la valencias 3 y 5.

Valencia	**Fórmula**	**N. tradicional**
3		Ácido nitroso
5		Ácido nítrico

Nomenclatura sistemática de la IUPAC

Recuerda que el objetivo de la nomenclatura sistemática es que el nombre refleje la composición del compuesto, y hoy en día se pide más, que incluso refleje la composición estructural del compuesto.

La nomenclatura estequiométrica de hidrógeno se basa en nombrar con un prefijo: di-, tri-, tetra-, etc. los átomos que participan en el ácido seguido del elemento central terminado en "-ato", y a continuación "de hidrógeno" con los prefijos que nos indiquen el número de hidrógenos.

Prefijo-oxo-ELEMENTO CENTRAL-ato de prefijo-hidrógeno

Fórmula	Nomenclatura estequiométrica
$HClO$	Monoxoclorato(I) de hidrógeno
$HClO_2$	Dioxoclorato(III) de hidrógeno
$HClO_3$	Trioxoclorato(V) de hidrógeno
$HClO_4$	Tetraoxoclorato(VII) de hidrógeno
H_2SO_3	Trioxosulfato(IV) de dihidrógeno
H_2SO_4	Tetraoxosulfato(VI) de dihidrógeno
HNO_2	Dioxonitrato(III) de hidrógeno
HNO_3	Trioxonitrato(V) de hidrógeno
H_3PO_3	Trioxofosfato(III) de trihidrógeno
H_3PO_4	Tetraoxofosfato(V) de trihidrógeno
H_2CO_3	Trioxocarbonato(IV) de dihidrógeno
H_4SiO_4	Tetraoxosilicato(IV) de tetrahidrógeno

Nota: El nº de oxidación del no metal se calcula fácilmente, recordando que el del oxígeno (-2) y el del hidrógeno (+1) y ese es el número romana que se escribe.

Guía de ejercicios

Complete las siguientes ecuaciones químicas

Reactivos	Productos
N_2O_5 + H_2O	
Cl_2O_7 + H_2O	
SO_3 + H_2O	
Br_2O_3 + H_2O	
P_2O_3 + H_2O	
CO_2 + H_2O	
I_2O_5 + H_2O	
Cl_2O_3 + H_2O	
N_2O_3 + H_2O	
SO_2 + H_2O	

Escriba la ecuación de formación para cada uno de los oxácidos siguientes

Nombre del oxácido	Ecuación química
Ácido nitroso	
Acido hipocloroso	
Acido cloroso	
Acido clórico	
Ácido perclórico	
Ácido sulfúrico	
Ácido carbónico	
Ácido nítrico	
Ácido bórico	
Ácido fosfórico	

Utilice el siguiente programa para repasar y practicar la formación de compuestos y nomenclatura de los oxácidos.

Formulación de Química Inorgánica_ Nomenclature of Inorganic Chemistry.mht

Instrucciones:

1. Utilice la nomenclatura tradicional en los siguientes ejercicios de la unidad de alonsofórmula.com

Nombra las siguientes fórmulas:

Fórmula	Escribe el nombre	Resultados y soluciones
HNO_3		
$HClO$		
H_2SO_4		
H_2CO_3		
HIO_4		
$HMnO_4$		
H_2SeO_3		
H_3PO_4		
$H_2Cr_2O_7$		
$HClO_2$		

Nombra las siguientes fórmulas según la nomenclatura sistemática de la IUPAC de la misma unidad didáctica de alonsoformula.com

Fórmula	Escribe el nombre	Resultados y soluciones
HNO_3		
$HClO$		
H_2SO_4		
H_2CO_3		
HIO_4		
$HMnO_4$		
H_2SeO_3		
H_3PO_4		
$H_2Cr_2O_7$		
$HClO_2$		

Formula las siguientes sustancias:

Nombre	Escribe la fórmula	Resultados y soluciones
Trioxoclorato de hidrógeno		
Tetraoxosulfato de dihidrógeno		
Tetraoxofosfato de trihidrógeno		
Dihidroxooxocarbono		
Hidroxotrioxoyodo		
Dihidroxooxoazufre		
Tetraoxosilicato de tetrahidrógeno		
Oxobromato de hidrógeno		
Trihidroxoarsénico		
Hidroxotrioxomanganeso		

Realiza los demás ejercicios de la unidad didáctica electrónica.

Utilice la siguiente unidad didáctica para que compruebes lo que has aprendido, siguiendo las mismas instrucciones que realizaste anteriormente y seleccionar los ejercicios de ácidos oxácidos.

Química Básica_ Formulación y Nomenclatura_ Química Inorgánica.mht

Acidos oxiácidos	

1. La fórmula del ácido crómico es:

- H_2CrO_3
- $HCrO_3$
- H_2CrO_4
- $HCrO_4$

2. ¿Cuál es la fórmula química del ácido perclórico?

- $HClO_3$
- H_2ClO_3
- $HClO_4$
- H_2ClO_3

3. ¿Cuál es la fórmula del ácido carbónico?

- H_2CO_2
- HCO_2
- H_2CO_3
- H_2CO_2

4. ¿La fórmula del ácido fosfórico es: H_3PO_4?

- Verdadero
- Falso

5. ¿Cuál es la fórmula química del ácido nítrico?

- H_2NO_2
- H_2NO_3
- HNO_2
- HNO_3

6. ¿Cuál es la fórmula química del ácido selenioso?

- $HSeO_2$
- $HSeO_3$
- H_2SeO_3
- H_2SeO_4

7. ¿Cuál es la fórmula del ácido ortosilícico?

- H_2SiO_2
- H_2SiO_3
- H_4SiO_3
- H_4SiO_4

8. ¿La fórmula del ácido sulfúrico es: H_2SO_4?

- Verdadero
- Falso

9. La fórmula del ácido nítroso es:

- H_2NO_2
- HNO_2
- H_2NO_3
- Ninguna de las anteriores

10. ¿La fórmula del ácido brómico es: $HBrO_2$?

- Verdadero
- Falso

4.3.4.8 Sales

- **Sales haloideas**

Se obtienen sustituyendo los hidrógenos del ácido hidrácido correspondiente por un metal.

Se nombran con el nombre del no metal terminado en –uro seguido del nombre del metal. Si el metal tiene más de una valencia se indica al final, en números romanos y entre paréntesis.

El número de hidrógenos que se le quitan al ácido se le pone como subíndice al metal.

Ácido hidrácido	**Fórmula**	**N. stock** (la más común)	**N. tradicional**
HF	**CaF_2**	Fluoruro de calcio	Fluoruro cálcico
HCl	**$FeCl_3$**	Cloruro de hierro (III)	Cloruro férrico
HBr		Bromuro de cadmio	
HI		Yoduro de cromo (II)	
H_2S	Pt_2S_4 = **PtS_2**		
H_2Se	**Al_2Se_3**		
H_2Te			

Las sales haloides resulta de la reacción de una base con un hidrácido. En esta reacción sustituye el H^+ del ácido por un metal.

Guía de ejercicios

Complete las siguientes ecuaciones químicas

Reactivos	Productos
HF + LiOH	
HCl + $Ca(OH)_2$	
HI + KOH	
HCl + NaOH	
HBr + $Pb(OH)_2$	
H_2S + $Zn(OH)_2$	
H_2Te + $Au(OH)_3$	

Escriba la ecuación de formación para cada uno de las siguientes sales haloideas

Nombre de la sal haloideas	Ecuación química
Yoduro de potasio	
Cloruro de sodio	
Bromuro de estaño(II)	
Cloruro de cobre(I)	
Fluoruro de aluminio	
Bromuro cobaltico	
Yoduro cuproso	
Fluoruro férrico	
Sulfuro permangánico	

Guías de ejercicios para que compruebes tu aprendizaje.

Tema _____Fecha_____

Complete los siguientes cuadros, escribiendo para cada compuesto su nombre con la nomenclatura tradicional, nomenclatura stock.

Fórmula	Nomenclatura tradicional	Nomenclatura Stock
AlF_3		
NH_4Cl		
$AsBr_3$		
AsI_5		
BaS		
$CrBr_6$		
CoF_3		
$SnBr_2$		
MnI_7		
Sc_2S_3		

Nombre del compuesto inorgánico	Fórmula
Sulfuro cobaltico	
Yoduro permangánico	
Bromuro molibdénico	
Cloruro hipocromoso	
Fluoruro férrico	
Yoduro de mercurio(II)	
Bromuro de germanio	
Cloruro de molibdeno(III)	
Bromuro de magnesio	
Yoduro de cromo(III)	

- **Oxisales**

Son compuestos ternarios formados por un metal, un no metal y el oxígeno.
Se obtienen a partir de los ácidos oxácidos sustituyendo los hidrógenos de éstos por un metal.
Vamos a estudiar dos tipos de sales de ácidos oxácidos, las sales neutras y las sales ácidas.

- **Sales neutras.**

Se obtienen sustituyendo **todos** los hidrógenos de un ácido oxácido por un metal.
La valencia del metal se le pone como subíndice al resto del ácido sin los hidrógenos. El número de hidrógenos que se le quiten al ácido se le ponen como subíndice al metal.

Nomenclatura Stock.

Se sigue la nomenclatura de Stock, por lo tanto si el metal puede tener otros números de oxidación se indica entre paréntesis el que tiene en el compuesto.
Ejemplo

	Catión	**Anión**	**Fórmula**
Bromato de calcio	Ca^{+2}	BrO_3^-	$Ca(BrO_3)_2$
Hipoclorito de sodio	Na^+	ClO^-	$NaClO$
Sulfato de aluminio	Al^{+3}	SO_4^{-2}	$Al_2(SO_4)_3$
Fosfato de magnesio	Mg^{+2}	PO_4^{-3}	$Mg_3(PO_4)_2$
Nitrato de hierro(III)	Fe^{+3}	NO_3^-	$Fe(NO_3)_3$

Nomenclatura tradicional

Se nombran sustituyendo los sufijos que utilizábamos en el ácido (-oso e –ico) por los sufijos -ito y -ato respectivamente.

Prefijos y sufijos utilizados en los ácidos	Prefijos y sufijos utilizados en las sales
HIPO- -OSO -OSO -ICO PER- -ICO	HIPO- -ITO -ITO -ATO PER- -ATO

Ácido de partida	**Nomenclatura tradicional**	**Sal**	**Nomenclatura Stock**
HClO	Ácido hipocloroso	$Ca(ClO)_2$	Hipoclorito de calcio
$HClO_2$	Ácido cloroso	$Ca(ClO2)_2$	Clorito de calcio
$HClO_3$	Ácido clórico	$Sn(ClO_3)_4$	Clorato de estaño (IV)
$HClO_4$	Ácido perclórico	$Li(ClO_4)$	Perclorato de litio
H_2SO_2	Ácido hiposulfuroso	$Ca_2(SO_2)_2$ = $Ca(SO_2)$	Hiposulfito de calcio
H_2SO_3		$Pb_2(SO_3)_4$ = $Pb(SO_3)_2$	Sulfito de plomo (IV)
H_2SO_4		$Al_2(SO_4)_3$	Sulfato de aluminio
$H_4P_2O_7$	Ácido pirofosfórico	$Fe_4(P_2O_7)_3$	Pirofosfato de hierro (III)

Nomenclatura estequiométrica de sales:

Se escribe el nombre del anión sin la carga, si es necesario con los prefijos bis, tris, tetrakis, pentakis, hexakis, etc. que nos indican la repetición del anión poliatómico. Seguido del catión, con los prefijos di, tri, tetra, etc que nos indican la repetición del catión.

Sal	Nomenclatura estequiométrica
Na_2CO_3	Trioxocarbonato de disodio
$Ca(NO_3)_2$	Bis(trioxonitrato) de calcio
$AlPO_4$	Tetraoxofosfato de aluminio
Na_2SO_3	Trioxosulfato de disodio
$Fe_2(SO_4)_3$	Tris(tetraoxosulfato) de dihierro
$NaClO$	Oxoclorato de sodio
$Ca(ClO_2)_2$	Bis(dioxoclorito) de calcio
$Ba(IO_3)_2$	Bis(trioxoyodato) de bario
KIO_4	Tetraoxoperyodato de potasio
$CuCrO_4$	Tetraoxocromato de cobre
$K_2Cr_2O_7$	Heptaoxodicromato de dipotasio
Na_2MnO_4	Tetraoxomanganato de disodio
$Ba(MnO_4)_2$	Bis(tetraoxomanganato) de bario

Guía de ejercicios

Complete las siguientes ecuaciones químicas

Reactivos	Productos
$KOH + HClO$	
$Al(OH)_3 + HNO_3$	
$H_2SO_4 + Cu(OH)_2$	
$H_3BO_3 + KOH$	
$H_2SO_4 + Mg(OH)_2$	
$HBrO_3 + Cu(OH)_2$	
$Fe(OH)_2 + HIO_4$	
$Be(OH)_2 + H_2SO_3$	
$H_2SO_3 + Ti(OH)_3$	
$Ra(OH)_2 + HNO_2$	

Escriba la ecuación de formación para cada uno de los oxisales siguientes

Nombre de la oxisal	Ecuación química
Nitrato de sodio	
Carbonato de calcio	
Sulfato de cobre(I)	
Clorato de potasio	
Nitrito de rubidio	
Hiposulfito de calcio	
Pirofosfato de hierro (III)	
Sulfato de magnesio	
Perclorato de cobalto(III)	
Dicromato de potasio	

Utilice el siguiente programa de www.alonsoformula.com para repasar y practicar la formación de compuestos y nomenclatura de los oxisales.

Formulación de Química Inorgánica_ Nomenclature of Inorganic Chemistry.mht

Nombra las siguientes fórmulas:

Fórmula	Escribe el nombre	Resultados y soluciones
KNO_3		
$CuSO_4$		
$KMnO_4$		
$NaClO$		
$CaCO_3$		
NH_4NO_3		
$K_2Cr_2O_7$		
$Ba(ClO_4)_2$		
$Fe_2(SO_4)_3$		
$Ni_3(PO_4)_2$		

Formula las siguientes sustancias:

Nombre	Escribe la fórmula	Resultados y soluciones
Nitrato de aluminio		
Carbonato de cadmio		
Sulfato de potasio		
Fosfato de calcio		
Sulfito de plomo(II)		
Nitrato de hierro(II)		
Nitrito de amonio		
Permanganato de potasio		
Silicato de calcio		
Sulfato de hierro(III)		

Nombra las siguientes fórmulas según la nomenclatura sistemática de la IUPAC:

Fórmula	Escribe el nombre	Resultados y soluciones
KNO_3		
$CuSO_4$		
$KMnO_4$		
$NaClO$		
$CaCO_3$		
NH_4NO_3		
$K_2Cr_2O_7$		
$Ba(ClO_4)_2$		
$Fe_2(SO_4)_3$		
$Ni_3(PO_4)_2$		

Formula las siguientes sustancias:

Nombre	Escribe la fórmula	Resultados y soluciones
Tris(trioxonitrato) de aluminio		
Trioxocarbonato de cadmio		
Tetraoxosulfato de dipotasio		
Bis(tetraoxofosfato) de tricalcio		
Trioxosulfato de plomo		
Bis(trioxonitrato) de hierro		
Dioxonitrato de amonio		
Tetraoxomanganato de potasio		
Tetraoxosilicato de dicalcio		
Tris(tetraoxosulfato) de dihierro		

Realiza los demás ejercicios del programa.

Guías de ejercicios para que compruebes tu aprendizaje.

Tema _____Fecha_____

Complete los siguientes cuadros, escribiendo para cada compuesto su nombre con la nomenclatura tradicional, nomenclatura stock, y nomenclatura sistemática

Fórmula	Nomenclatura tradicional	Nomenclatura Stock	Nomenclatura sistemática
$Mn(SO_3)_7$			
$Ti(ClO_4)_3$			
$KMnO_4$			
$Si(BrO_3)_4$			
$AlPO_4$			
NH_4SO_4			
$Zn(NO_3)_2$			
$Fe_4(P_2O_7)_3$			
$CuIO_3$			
$Cr_2(SiO_4)_3$			

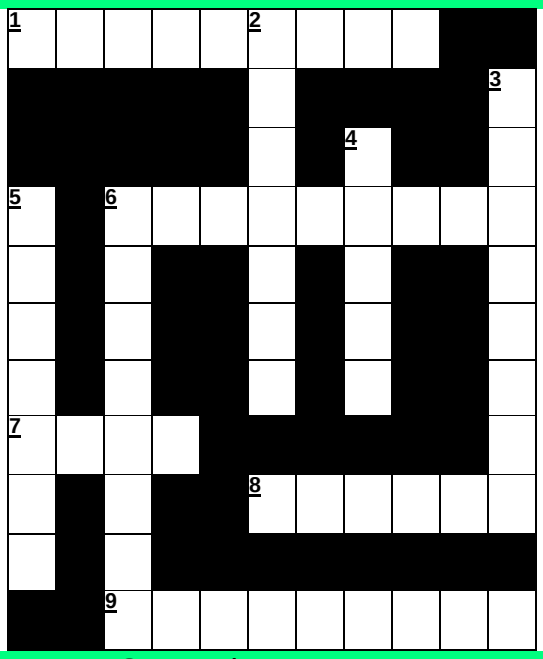
Nombre del compuesto inorgánico	**Fórmula**
Nitrato de cobalto(II)	
Hipoclorito de plata	
Permanganato de estaño(IV)	
Carbonato de hierro(III)	
Sulfito de zinc	
Bromato de aluminio	
Silicato de calcio	
Sulfato de sodio	
Arseniato de cobre(II)	
Clorato de cromo(II)	

Utilice la siguiente unidad electrónica

Materiales de apoyo para la Física y Química de 3º ESO Bloque IV (Compuestos químicos).mht

Crucigrama

Completa el crucigrama y presiona el botón 'Comprobar' para ver los aciertos. Puedes pedir pistas y aparecerá una letra. Presiona sobre el número de la palabra para poder escribirla. No olvides poner la tilde si la palabra la lleva.



Comprobar respuesta

Horizontales:

1. El compuesto que tiene CO_3 es un...

6. Un compuesto que tiene metal + OH se llama...

7. ¿Qué compuesto es el H_2O?

8. ¿Qué compuesto es el CH_4?

9. El H_2SO_4 es el ácido...

Verticales:

2. El compuesto que tiene NO_3 es un...

3. ¿Qué compuesto es el NH_3?

4. Un compuesto binario que tiene oxígeno es un...

5. El compuesto que tiene SO_4 es un...

6. Los compuestos binarios de metal e hidrógeno se denominan...

Finalizar la autoevaluación

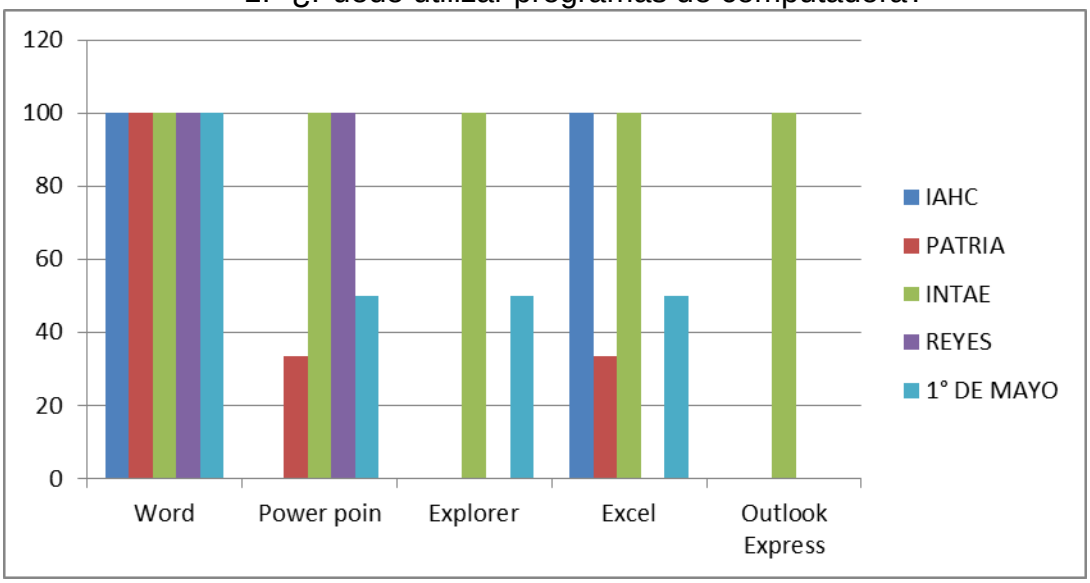
Capítulo 5: Análisis de resultados

Los resultados obtenidos de la investigación se detallan en primer lugar sobre las encuestas que se aplicaron a profesores que imparten clases en tercero de ciclo común de Ciencias Naturales y alumnos, la cual se realizó en los cinco Institutos en investigación, y por último se da a conocer los resultados de la prueba de diagnóstico y se hace una comparación de resultados de la enseñanza de las Funciones Químicas utilizando las TIC y sin TIC que se llevó a cabo en el Instituto Alfonso Hernández Córdova de la Colonia Planeta. La Lima Cortés.

5.1 Resultados obtenidos en la encuesta aplicada a Profesores de Ciencias Naturales que imparten clases a III curso de ciclo común antes de aplicar la metodología utilizando las TIC.

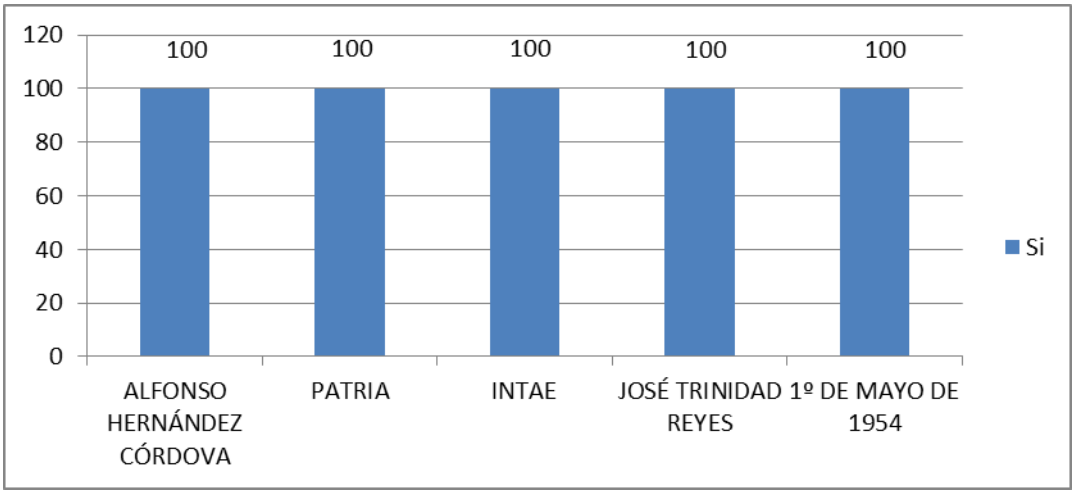
Se encuestaron un total de 8 profesores que imparten la asignatura de Ciencias Naturales de III curso de ciclo común de cinco Institutos oficiales de los Municipios de La Lima y San Pedro Sula.
Los resultados obtenidos se muestran en gráficos que se presentan a continuación.

1. ¿Puede utilizar programas de computadora?



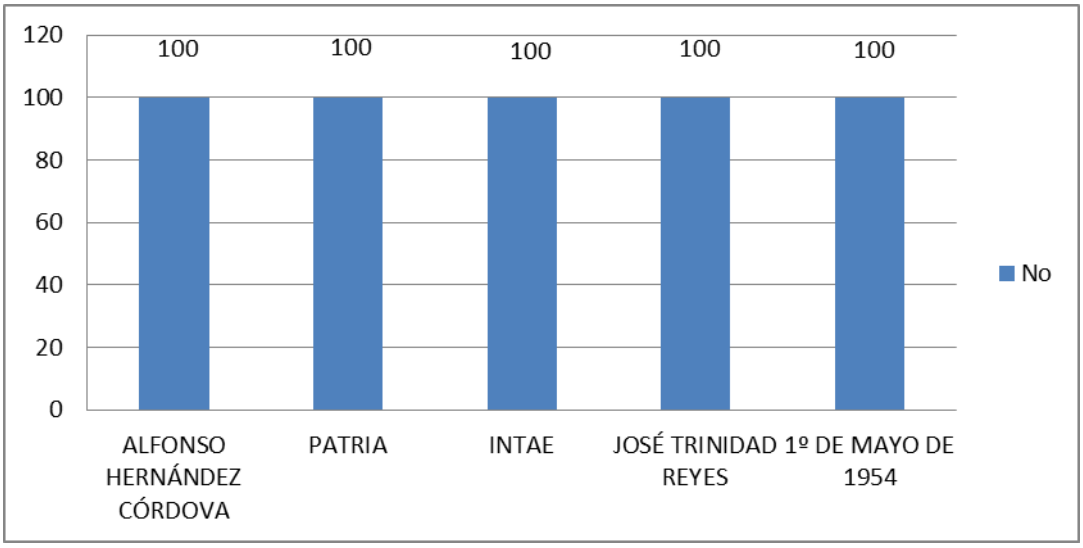
Los docentes del INTAE saben utilizar todos los programas de computación y los demás solo usan en un 100% Word y en un 50% Power Point y Excel, y los otros programas computacionales no los saben usar, solamente los docentes del 1° de mayo usan el 50% del programa de Explorer.

2. ¿Existe laboratorio de computación en su Instituto?



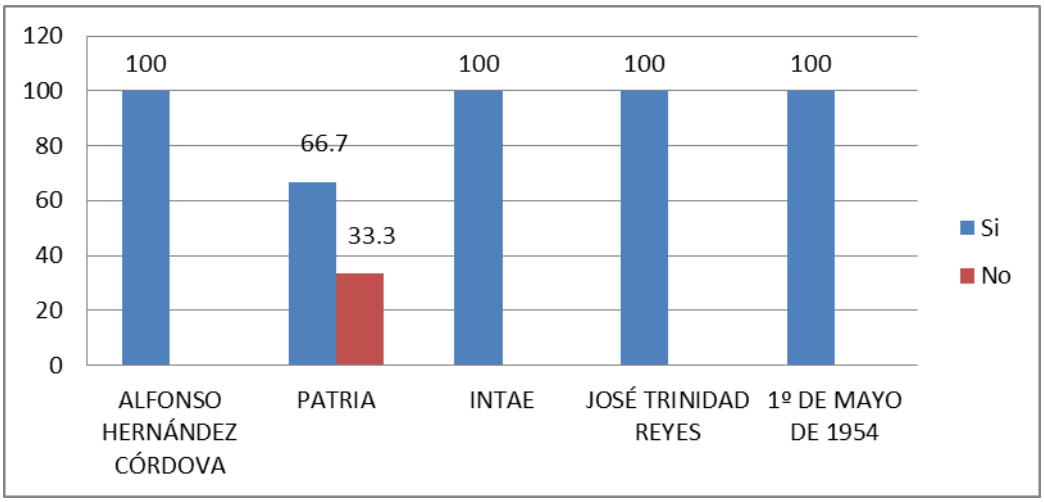
Los cinco Institutos encuestados tienen laboratorio de computación, este aspecto es muy importante ya que se puede utilizar como recurso didáctico en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

3. ¿Utiliza la computadora como recurso didáctico en la enseñanza de Ciencias Naturales?



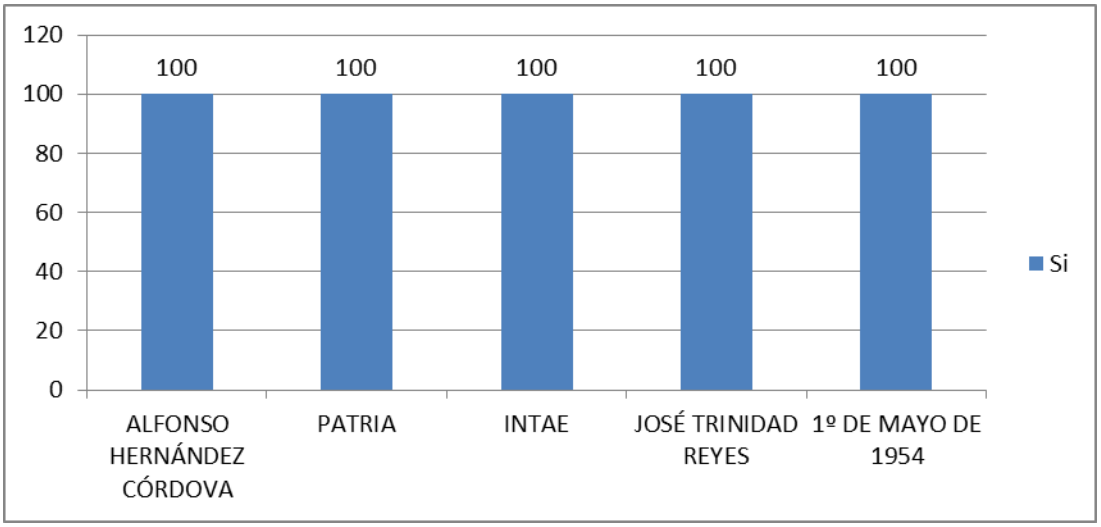
El 100% de los docentes encuestados no utilizan el laboratorio de computación como recurso didáctico en la enseñanza de Ciencias Naturales de III curso a pesar de que su institución cuenta con Laboratorios de Computación.

4. ¿Le gustaría utilizar el laboratorio de computación para impartir clases de Ciencias Naturales en su instituto?



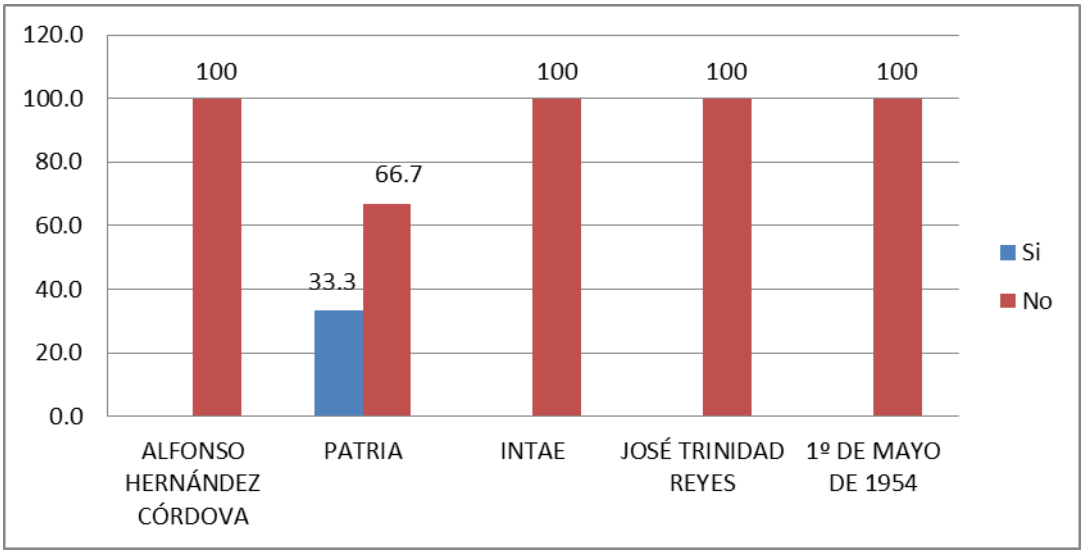
El 100% de los docentes de cuatro instituciones les gustaría utilizar el laboratorio de computación para impartir clases de Ciencias Naturales y el 33.3% de los docentes del Instituto Patria no les interesa utilizar el laboratorio.

5. ¿Realizan investigaciones sus estudiantes en internet?



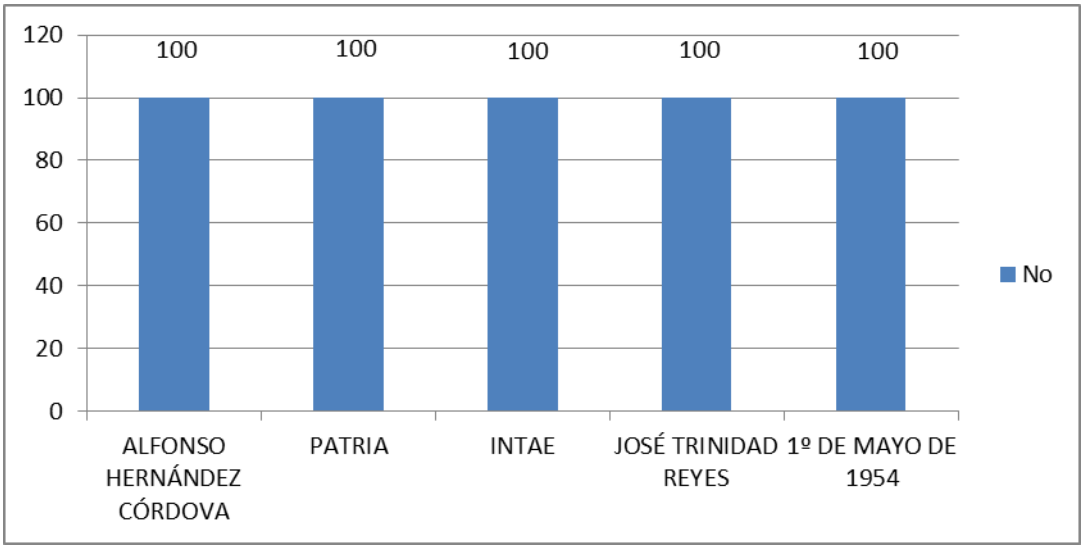
En los cinco Institutos encuestados todos los docentes les dejan a sus estudiantes tareas de investigación utilizando Internet, esto implica que los estudiantes si pueden utilizar las computadoras.

6. ¿Tienen los alumnos de tercer curso acceso a utilizar el laboratorio de computación de su Instituto?



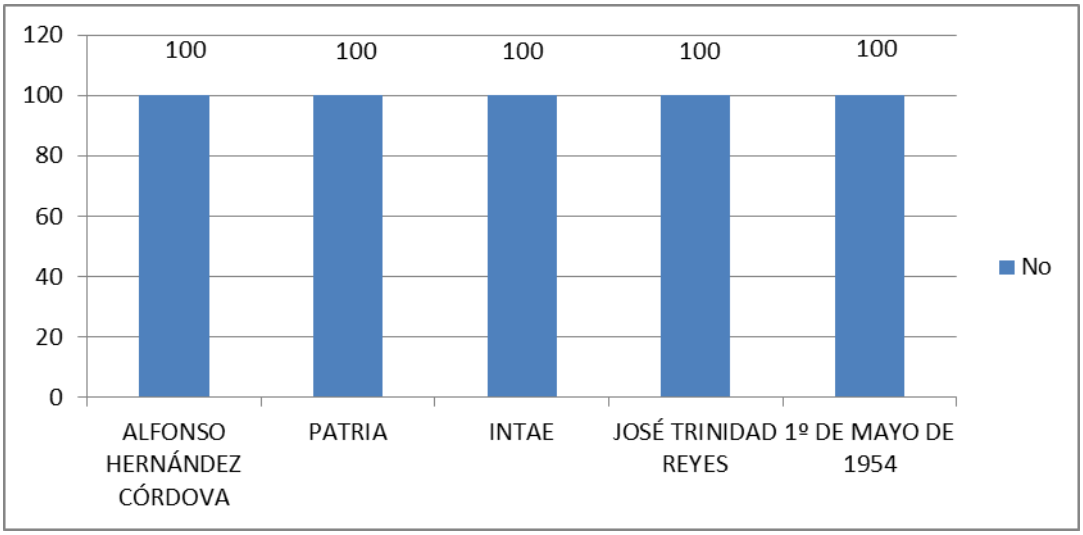
En cuatro institutos el 100 % de los alumnos encuestados no tienen acceso a utilizar el laboratorio de computación y en el instituto Patria el 33% de los alumnos afirman tener acceso a los laboratorios de computación.

7 ¿Utiliza software de química para impartir su clase de Ciencias Naturales?



El 100% de los docentes no utilizan software de química para impartir su clase de Ciencias Naturales, esto nos indica que en la enseñanza de las Ciencias Naturales no se han incorporado las TIC.

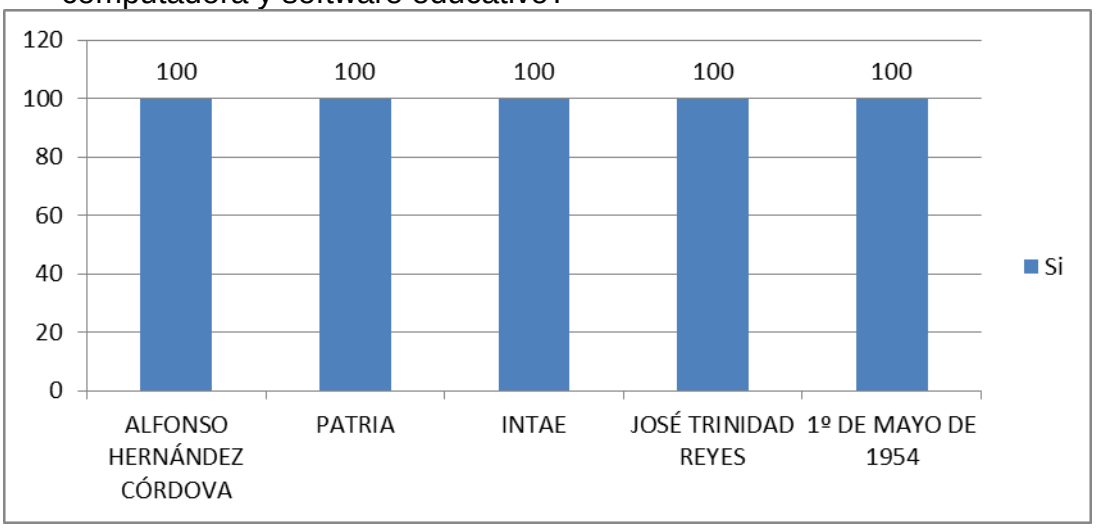
8. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre el uso de software educativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales?



El 100% de los docentes no han recibido ninguna capacitación sobre el uso de software educativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales, esto nos indica que los que dirigen las instituciones no tienen interés en actualizar sus docentes con las metodologías modernas que hay.

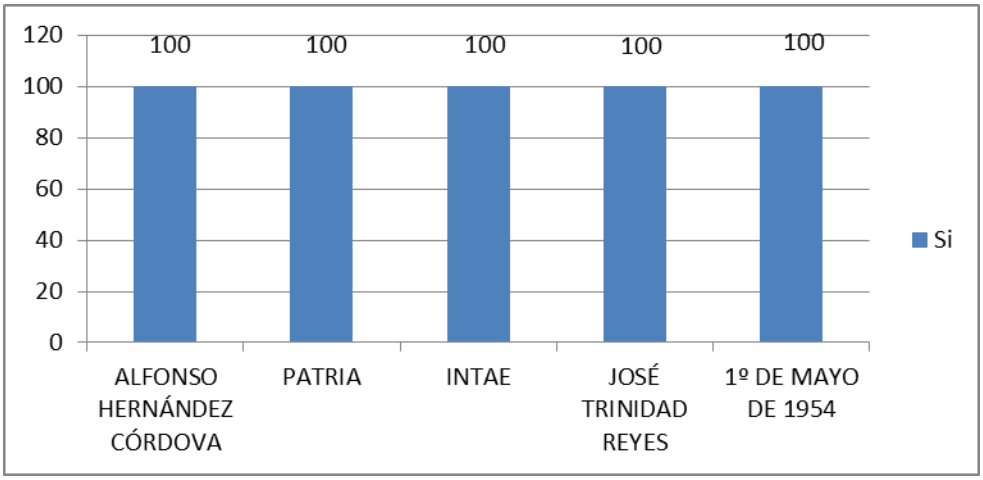
En caso que su respuesta sea no.

9. ¿Estaría Ud. interesado en recibir un curso de capacitación sobre el uso de la computadora y software educativo?



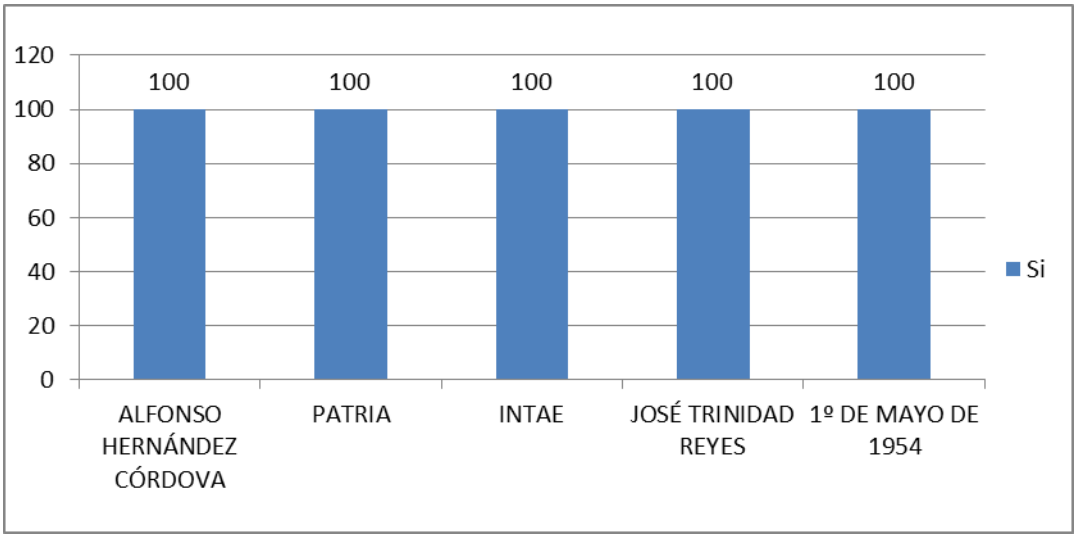
El 100% de los profesores encuestados están interesados en recibir capacitación sobre el uso de la computadora y software educativo, esto indica que el docente tiene mucho interés en estar actualizado con los cambios constantes que se están dando en la educación.

10. ¿Considera que el estudio de las Funciones Químicas puede facilitarse para el estudiante con el empleo de equipo audiovisual y de cómputo?



El 100% de los docentes consideran que el uso de equipo audiovisual y de cómputo puede facilitar el estudio de las Funciones Químicas, y es importante mencionar que el estudiante puede pasar varias horas usando una computadora con mucho interés porque le gusta.

11. ¿Considera usted que al aplicar una nueva metodología utilizando las TIC sus alumnos se motivarían más en el estudio de las Funciones Químicas y obtendrían un mejor rendimiento académico?



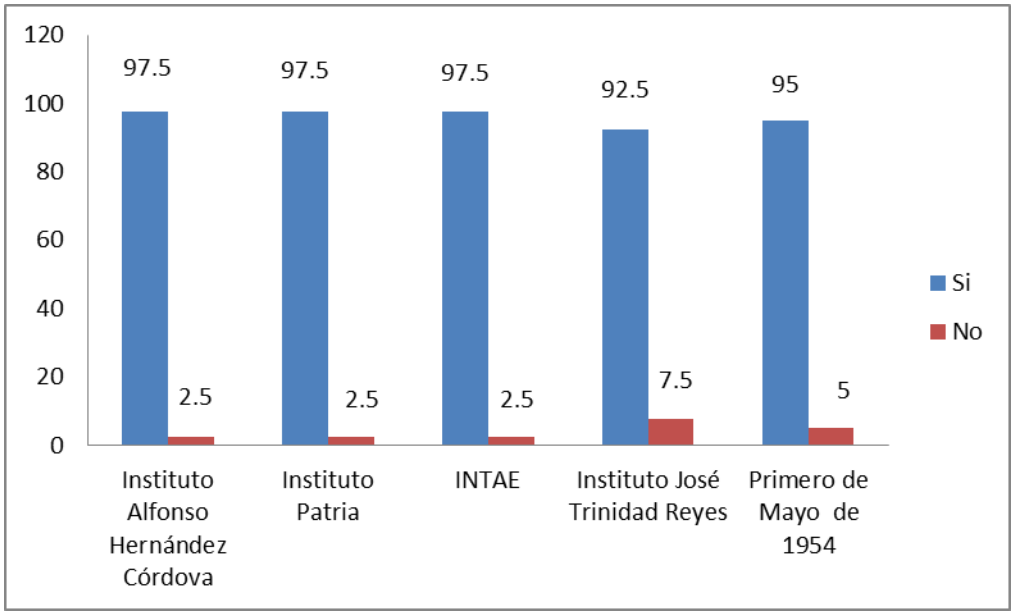
Todos los docentes encuestados considera que al aplicar una metodología utilizando las TIC sus alumnos se motivarían más en el estudio de las funciones químicas y obtendrían un mejor rendimiento académico.

5.2 Resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a estudiantes de tercer curso de ciclo común.

Se encuestaron un total de 200 estudiantes, y se seleccionaron 40 estudiantes al azar de las diferentes secciones que había en cada Instituto y jornada.

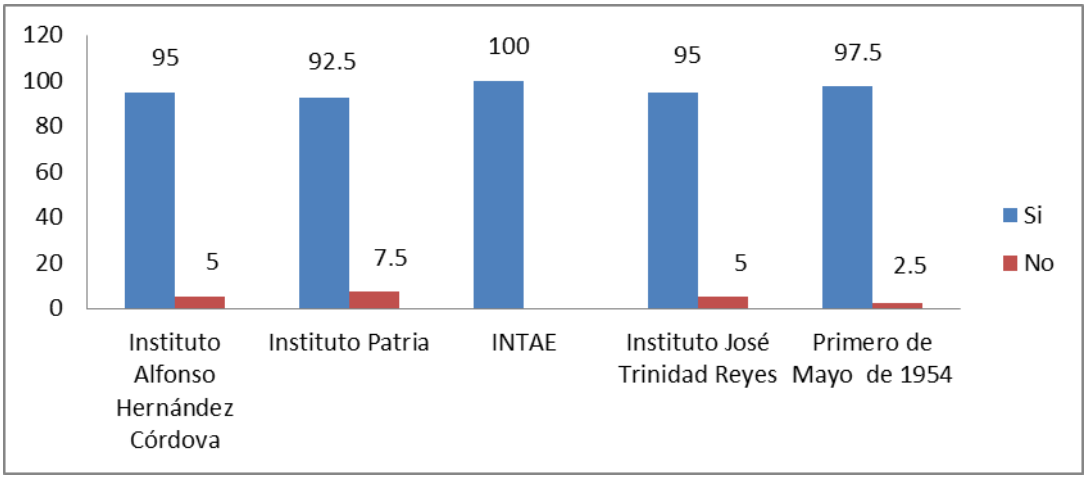
Los resultados obtenidos se muestran en los gráficos que se presentan a continuación

1. ¿Ha usado usted una computadora?



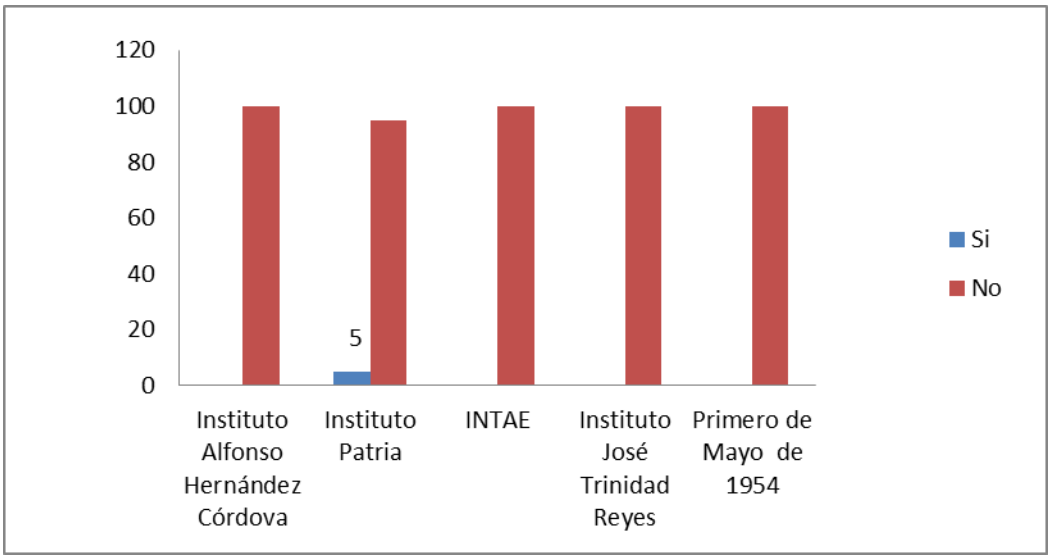
La mayoría de los estudiantes encuestados saben usar las computadoras esto nos permite visualizar que el estudiante tiene un gran interés por el uso de las computadoras y se debe de aprovechar para incorporar las TIC en la enseñanza de la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

2. ¿Realiza tareas de investigación en internet?



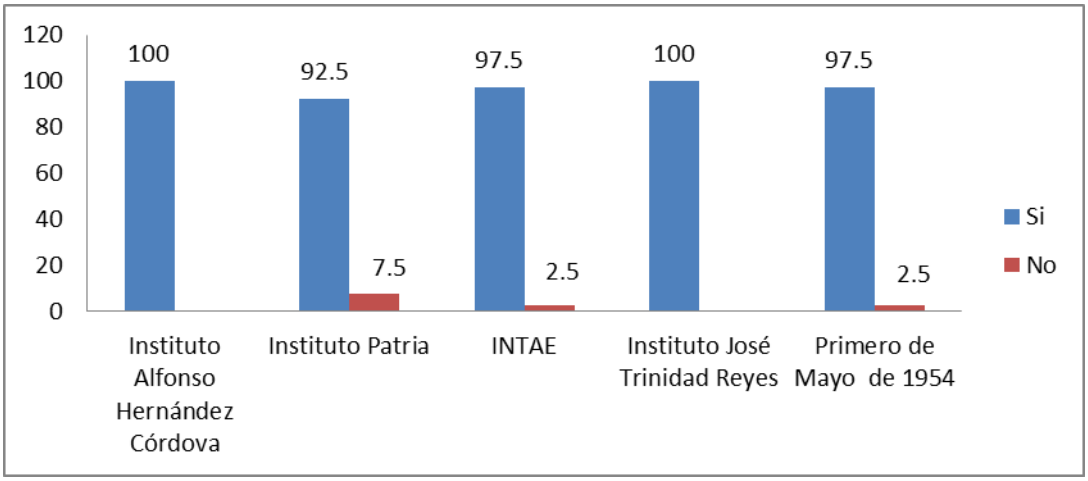
El 96% de los estudiantes realizan tareas usando Internet y solamente el 4% no realizan sus tareas en Internet.

3. ¿Ha asistido al laboratorio de computación a recibir clases de Ciencias Naturales alguna vez?



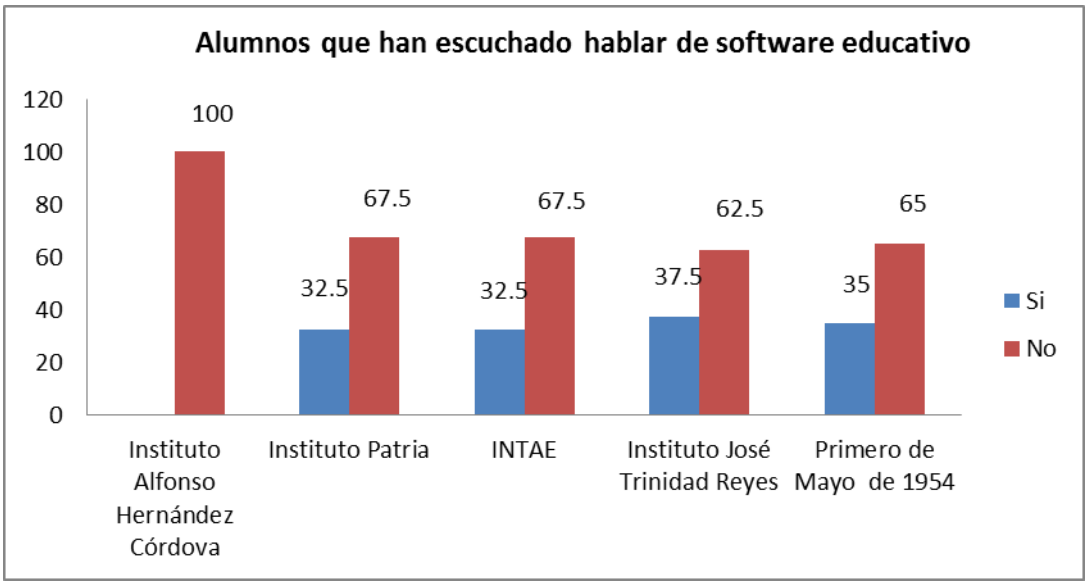
De las cinco Instituciones encuestadas, los estudiantes de cuatro Instituciones dicen en un 100% que no han asistido al laboratorio de computación a recibir clases de Ciencias Naturales ni una vez, y los estudiantes del Instituto Patria el 95% dicen que no han asistido al laboratorio de cómputo a recibir clase y el 5% dicen que si han recibido clases en dicho laboratorio.

4. ¿Le gustaría resolver sus guías de trabajo haciendo uso de una computadora en la asignatura de Ciencias Naturales?



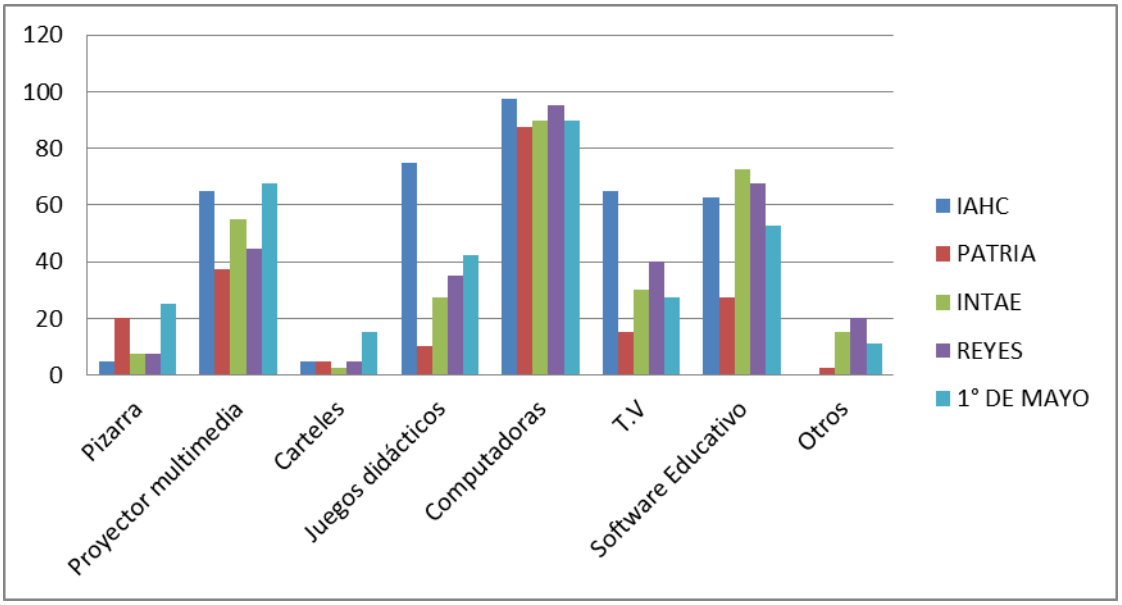
La mayoría de los estudiantes les gustaría resolver sus guías de trabajo haciendo uso de una computadora en la asignatura de Ciencias Naturales.

5. ¿Ha escuchado hablar de software educativo?



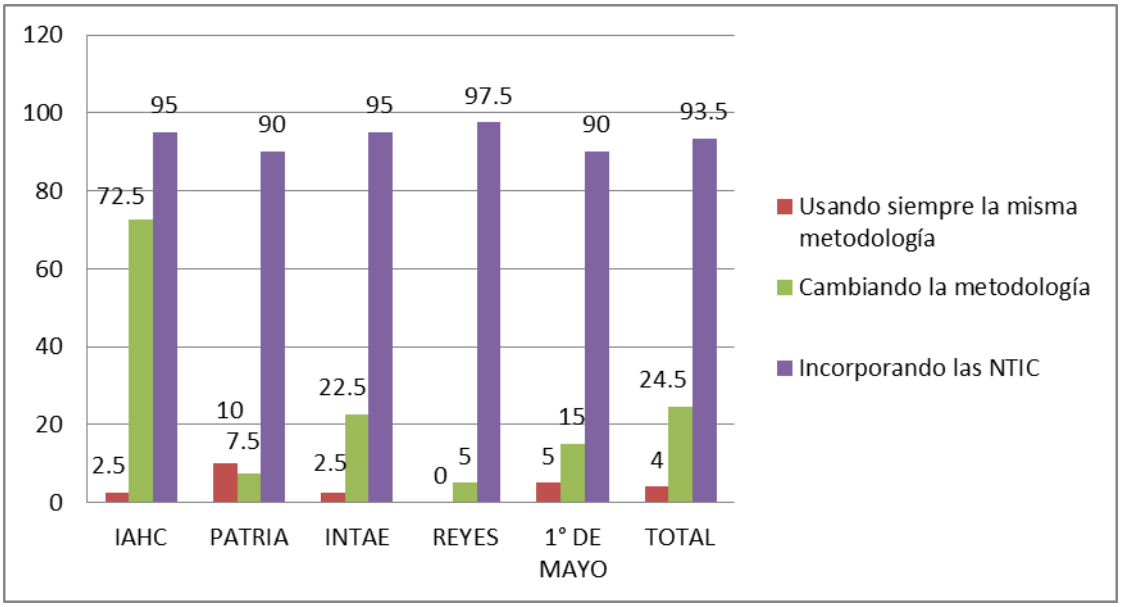
La mayoría de los estudiantes encuestados no han escuchado hablar de software educativo y unos pocos estudiantes si saben, aquí se demuestra una vez más que las instituciones no están incorporando las TIC en la enseñanza de la Química

6. ¿Qué instrumentos le gustaría usar en el estudio de formar y nombrar compuestos?



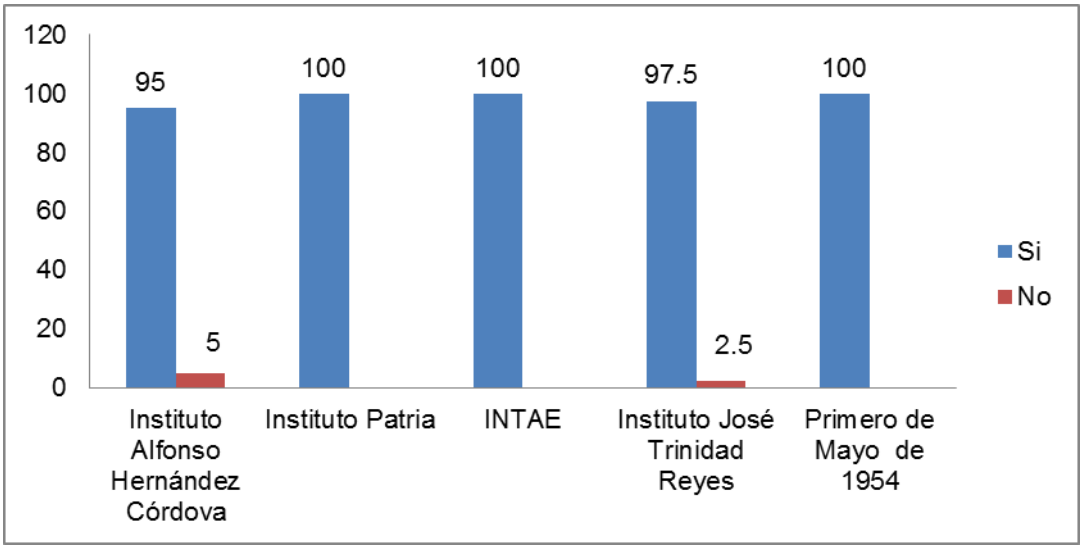
Los estudiantes quieren usar las computadoras para estudiar las Funciones Químicas, el software educativo y proyector multimedia.

7. ¿Cómo cree usted que se puede mejorar el aprendizaje de este tema?



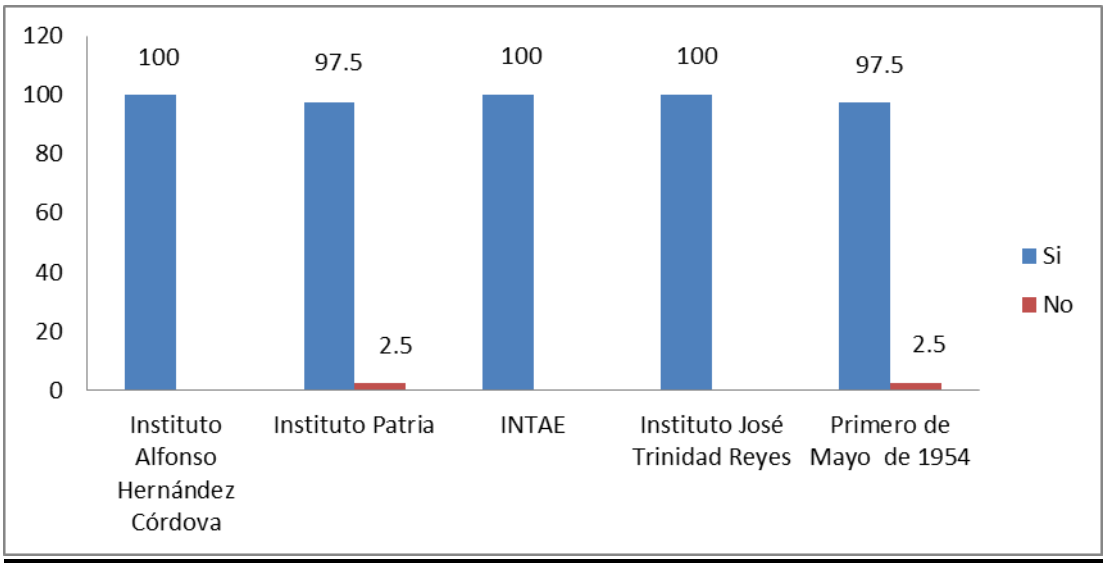
Más del 90% de los estudiantes consideran que incorporando las TIC se mejoraría el aprendizaje de las Funciones Químicas.

8. ¿Le gustaría utilizar software educativo y unidades didácticas electrónicas para aprender a formar y nombrar compuestos químicos?



Más del 95% de los estudiantes encuestados de III curso de ciclo común les gustaría utilizar software educativo para aprender a formar y nombrar compuestos químicos y de esa manera lograr un aprendizaje significativo.

9. ¿Considera usted que el estudio de las Funciones Químicas pueden facilitarse y mejorar su rendimiento académico con el empleo de equipo audiovisual y de cómputo?



El 99% de los estudiantes considera que el estudio de las funciones químicas pueden facilitarse y mejorar su rendimiento académico con el empleo de equipo audiovisual y de cómputo y el 1% cree que no.

Para llevar a cabo la incorporación de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica se debe comenzar capacitando al docente en el uso y manejo de internet, software educativo y unidades digitales constantemente; debido a las actualizaciones que se están dando en el proceso de enseñanza a nivel mundial

Según la encuesta que se les aplicó a los docentes, todos les asignan a sus estudiantes tareas, que incluyen buscar información utilizando internet, lo cual nos indica que estos tienen cierta experiencia utilizando las computadoras.

EL 100% de los docentes de dichos institutos en donde se aplicó la encuesta no han recibido ninguna capacitación sobre el uso de software educativo en la enseñanza de la química; esto nos permite observar que el Ministerio de Educación de nuestro país no muestra interés en actualizar a sus docentes con las metodologías modernas que hay; solo en el nivel de primaria se les ha dotado a los docentes de un laboratorio de cómputo para enseñarles el uso y manejo de las TIC.

En la actualidad al estudiante le llama mucho la atención el uso de la computadora e Internet, situación que debe aprovecharse para lograr un mejor aprendizaje. Además la educación siempre debe estar de acuerdo a los avances tecnológicos y de esta manera permitirles desarrollar sus habilidades en los cambios que nos benefician y que están surgiendo en la sociedad.

Con el estudio realizado se ve claramente que el estudiante maneja más los programas computacionales que los profesores; esto debe motivar al docente a actualizarse para estar a la vanguardia de todos los avances que están surgiendo con el paso de los años.

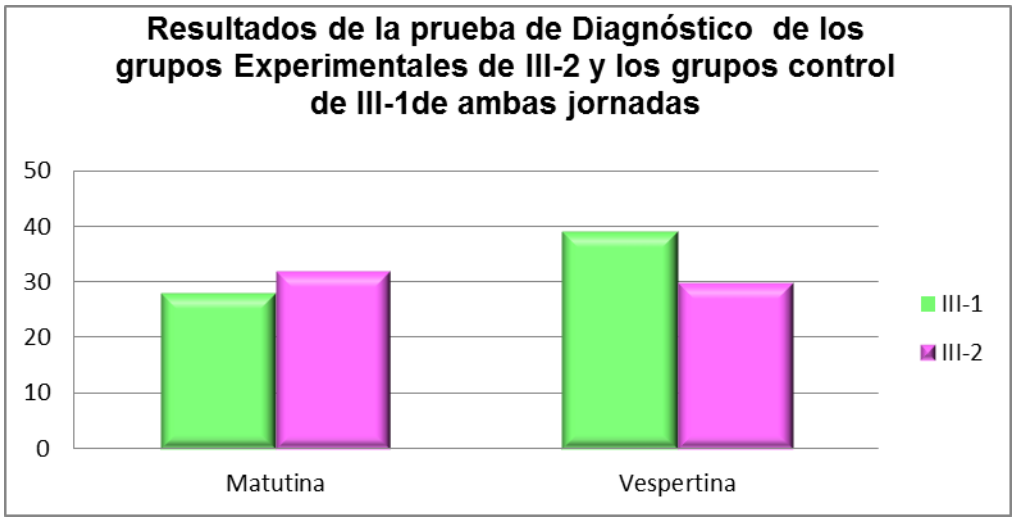
5.3 Análisis de resultados en el diagnóstico y aplicación de la unidad didáctica **sobre la Incorporación de las tecnologías de la información y comunicación, en la enseñanza y aprendizaje de la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica.**

Los resultados obtenidos de la investigación aplicada en el Instituto Alfonso Hernández Córdova en cuatro secciones de tercer curso ciclo común de las jornadas matutina y vespertina con un total de 123 estudiante, de los cuales 62 alumnos pertenecían al grupo experimental y 61 alumnos fueron el grupo control.

A continuación se detallan los resultados que se obtuvieron tanto en la prueba de diagnóstico como en la prueba final.

5.3.1 Análisis de resultados de la prueba de diagnóstico de los grupos experimentales de III-2 y grupos control de III-1 de ambas jornadas.

Curso y Sección	Matutina	Vespertina
III-1 sin TIC	28	39
III-2 con TIC	32	30



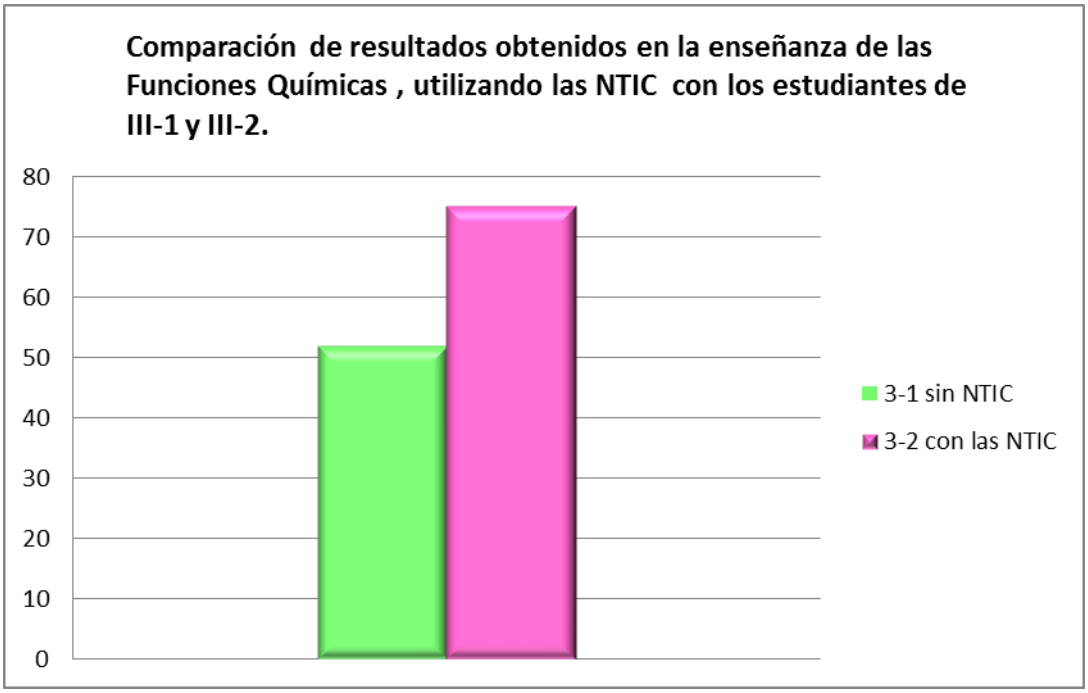
Podemos observar que ambos grupos tanto los experimentales y los de control tienen menos del 40% en los conocimientos básicos para el aprendizaje de las Funciones Químicas. Es importante destacar que en la jornada vespertina el grupo control tiene mejor rendimiento académico que el grupo experimental.

Los resultados reflejan que los alumnos muestran gran dificultad en dicho tema.

5.3.2 Comparación de los resultados obtenidos de los grupos experimentales y de control de ambas jornadas.

5.3.2.1 Resultados obtenidos en la enseñanza de las Funciones Químicas del grupo control y experimental en la jornada matutina.

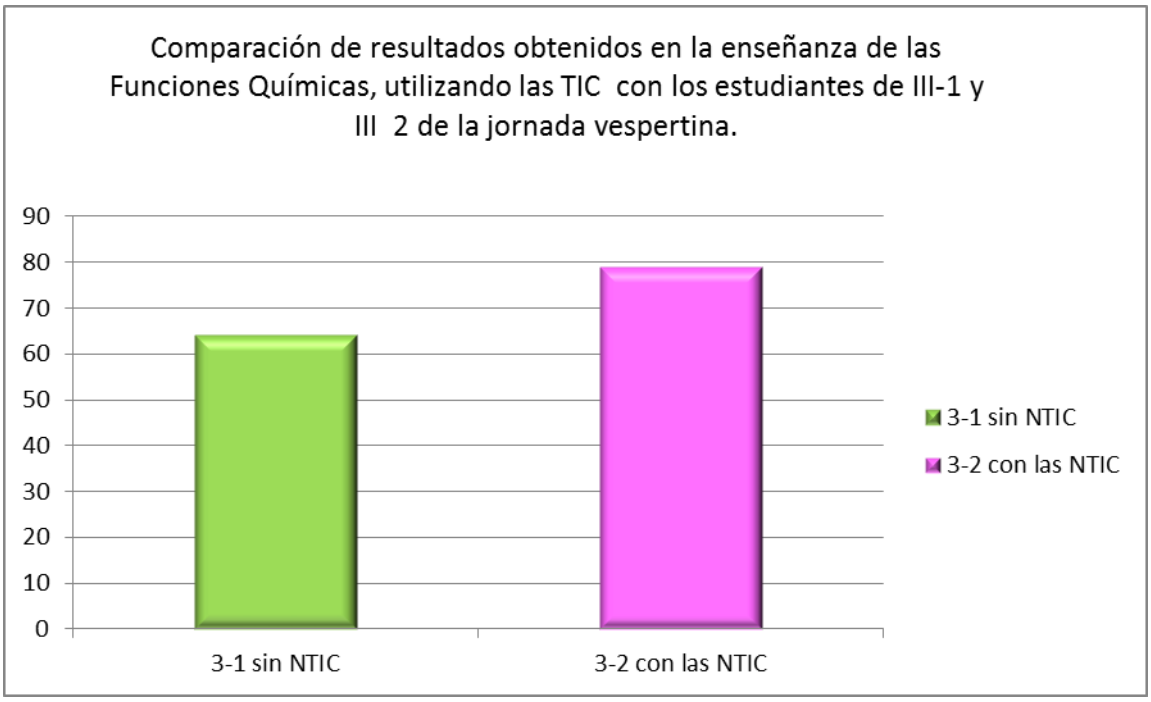
CURSOS	Nota final
3-1 sin TIC	52
3-2 con las TIC	75



Los estudiantes que no utilizaron las TIC obtuvieron muy bajo rendimiento 52% y se les observó muy poco interés en el estudio de las Funciones Químicas, en cambio a los estudiantes que se les innovó las TIC tenían mucho interés y entusiasmo de trabajar la temática y además, les permitió obtener notas más significativas y lograron pasar la clase a pesar que iban aplazados en los dos períodos anteriores.

5.3.2.2 Resultados obtenidos en la enseñanza de las Funciones Químicas del grupo control y experimental en la jornada vespertina.

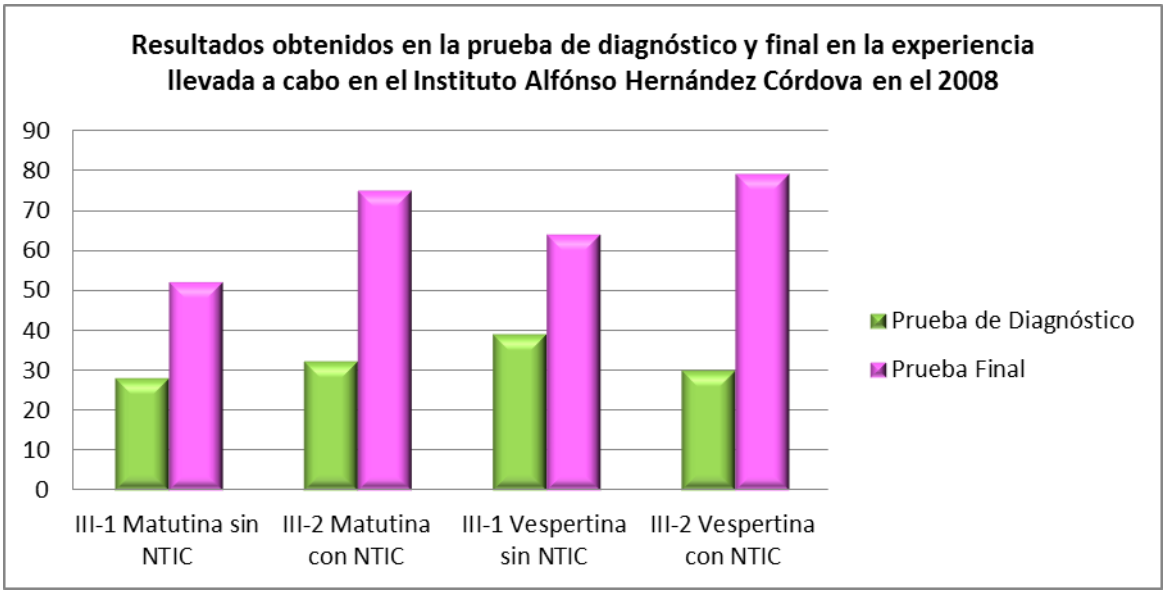
CURSOS	TERCER PARCIAL
III-1 sin NTIC	64
III-2 con las NTIC	79



El grupo experimental de 3-2 obtuvo mejor rendimiento académico que el grupo control, además el grupo experimental mostró mayor interés y entusiasmo de trabajar la temática y les permitió aprobar la clase a pesar que algunos llevaban reprobada la asignatura por dos períodos consecutivos.

5.3.2.3 Calificaciones promedio obtenidas para ambos grupos experimentales y de control tanto de la prueba de diagnóstico como de la prueba final.

Cursos y Jornada	Prueba de Diagnóstico	Prueba Final
III-1 Matutina sin NTIC	28	52
III-2 Matutina con NTIC	32	75
III-1 Vespertina sin NTIC	39	64
III-2 Vespertina con NTIC	30	79



Todas las secciones tanto experimentales como de control obtuvieron menos de 40% en la prueba de diagnóstico pero incrementaron el rendimiento académico en la prueba final de la siguiente forma;

En ambas jornadas el grupo experimental en promedio obtuvo mejores resultados que el grupo control.

En la jornada matutina el grupo control obtuvo un promedio bajo de 52% y el grupo experimental obtuvo un 75% con el uso de las TIC

Y en la jornada Vespertina ambas secciones aprobaron pero siempre el grupo experimental superó al grupo control gracias a la incorporación de las TIC.

5.3.2.4 Validez y confiabilidad

Análisis de los resultados obtenidos en el pre-test y post-test de los alumnos que estudiaron la Formulación y nomenclatura de Química Inorgánica sin TIC y con TIC utilizando el programa SPSS para determinar el valor de significancia que se obtuvo en esta investigación.

Estadísticos de grupo

	Tecnología	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Nota examen final	sin TIC	61	57.43	29.148	3.732
	con TIC	62	76.47	13.512	1.716

Pruebas De Muestras Independientes	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Superior	Inferior
Nota examen final: Se han asumido varianzas iguales	45.182	.000	-4.660	121	.000	-19.042	4.086	-27.131	-10.952
No se han asumido varianzas iguales			-4.636	84.345	.000	-19.042	4.108	-27.210	-10.873

La técnica que se utilizó para comprobar el valor de significancia fue de muestras independientes para dos poblaciones; la prueba T- student.

Se confirmaron las dos hipótesis en el grupo de estudiantes intervenidos con la estrategia basada en las TIC, evidenciando un cambio significativo en su actitud y rendimiento académico, en comparación con el grupo de control, a quienes se les aplicó la estrategia tradicional. La significancia según el software SPSS fue de 0.00 el cual es menor con el nivel de significancia de 0.05 propuesto por el investigador.

Se comprobó que el uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje en la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos trae muchas ventajas en los alumnos, pues despierta especial interés por los contenidos desarrollados tecnológicamente; resaltando un modelo de clase más participativo y motivador.

Los resultados de esta investigación permiten inferir que el incremento del rendimiento académico de los alumnos tiene relación con las estrategias de enseñanza aplicadas por el docente utilizando las TIC.

La aplicación de la metodología permitió a los participantes:

- Tener materiales informativos
- Instalación de software educativos
- Uso del laboratorio de computación como recurso didáctico
- Realizar presentaciones dinámicas
- Realizar discusiones entre los estudiantes,
- Gerenciar actividades de aprendizaje de modo cooperativo
- Orientar el auto aprendizaje
- Obtener un aprendizaje significativo y colaborativo.
- Además se realizaran prácticas de laboratorios virtuales de tal forma que los estudiantes puedan comprobar la teoría en forma práctica.

Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

1. Para llevar a cabo la incorporación de las TIC en la enseñanza de la Química, específicamente en la nomenclatura y formulación de compuestos químicos, utilizando direcciones electrónicas relativas al tema como la de alonsoformula.com, se debe comenzar capacitando al docente en el uso adecuado de internet y software educativo de forma constante para que le permita estar actualizado con las tendencias educativas a nivel mundial.

2. El uso de las TIC permite que el estudiante se interese y desarrolle habilidades en el aprendizaje de la química inorgánica, facilitando el estudio de contenidos a los cuales ellos normalmente le tienen fobia; hace que el alumno sea más participativo. Además los estudiantes dedican muchas horas de su tiempo al uso de la computadora, siendo esta una oportunidad para que los docentes aprovechen al máximo esta herramienta y así ayudar a que los jóvenes logren un aprendizaje significativo.

3. Las Instituciones Públicas de San Pedro Sula y de La Lima Cortés cuentan con los recursos didácticos que se necesitan para utilizar las nuevas metodologías que se van implementando en la sociedad, pero los catedráticos no están capacitados para utilizarlos y estos recursos didácticos son exclusivos para la carrera de Bachillerato en computación.

4. Una solución al problema del bajo rendimiento y desinterés de los alumnos de tercer curso en el estudio de la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica es la utilización de software que puedan ser utilizados para el desarrollo de estos temas, guías de ejercicios interactivos y el empleo del proyector de multimedia, computadora e Internet.

5. Se confirmó las hipótesis de esta investigación que el grupo de estudiantes intervenidos con la estrategia basada en las TIC y en las teorías del aprendizaje significativo, evidenciaron una mejoría en su rendimiento académico y también en su actitud, en comparación con el grupo de control.

6. Las oportunidades que se están presentando en la actualidad de apoyo de parte del gobierno en la creación de laboratorios de computación deben aprovecharse para implementar el uso de las TIC de manera permanente en la enseñanza de la química en el nivel medio.

6.2 Recomendaciones

1. A todos los docentes del área de Ciencias Naturales se le motiva a llevar a cabo el proyecto de incorporación de las TIC en la asignatura de Química que se imparten en el nivel medio comenzando con la dotación de todo el equipo audiovisual que se necesita y utilizando al alumnado y profesores a elaborar proyectos educativos y de esa manera elevar la calidad educativa en nuestros centros de trabajo.

2. Realizar jornadas de capacitación docente en cuanto a las estrategias de enseñanza basadas en las TIC y así motivar a todos los docentes a buscar nuevas metodología en la enseñanza de la química.

3. Difundir esta investigación entre el personal docente de la asignatura de Ciencias Naturales y dar la continuidad de los contenidos en un mismo marco tecnológico.

4. Utilizar los laboratorios de computación de nuestros centros de trabajo para la enseñanza de las diferentes asignaturas que se les imparten a los estudiantes del nivel medio durante las horas que no los utilizan los estudiantes de Bachillerato en Computación.

Referencias bibliográficas

ALCOCER GONZÁLEZ, J.M. (2002). La ciencia y la empresa. http://www.uanl.mx/publicaciones/ciencia-uanl/vol5/3/pdfs/ciencia_sociedad.pdf

AVIRAM, R. (2002) ¿Conseguirá la educación domesticar a las TIC? Ponencia presentada en el II Congreso Europeo de Tecnologías de la Información en la Educación y la Ciudadanía: Una Visión Crítica, Barcelona 26, 27, 28 de junio de 2002 En http://web.udg.es/tiec/ponencies/pon1.pdf.

BALLESTEROS, B., MANZANO, N. Y MORIANO, J.A. (2001). Seguimiento y evaluación en la UNED del sistema de prácticas de los alumnos en empresas. RELIEVE, vol. 7, n. 1, p. 3-21. Consultado en www.uv.es/RELIEVE/v7n1/RELIEVEv7n1_1.htm

Barberá, E. y Badía, (2004) Educar con aulas virtuales: Orientaciones para la innovación en el proceso enseñanza- aprendizaje. Por Fernando Ojeda Barceló, Tesis Doctoral Málaga 2008, p.40.

Bardales Salazar Carolina (2006) Gestión del laboratorio de cómputo como recurso de aprendizaje Tesis de maestría, p. 90-98.

Batro Antonio M. El pensamiento de Jean Piaget: Psicología y epistemología, Emece Editores1969 p. 6-7

Bello, L. (2000). La enseñanza de la química general y su vínculo con la vida. *Educación Química*. p.374-377.

Bliss, J.E.C. (1986), The introduction of computers into a school, Computer and Educatión p.40-54.

Bunge, Mario. (1980) La Ciencia su Método y su Filosofía, p.22.

Campanario, J. M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las Ciencias. *Revista de Investigación y Experiencia Didáctica. P.179-192*.

Cárdenas Cutiño, Gustavo A,(2002) Diccionario de Ciencias Económico Administrativas, editado por Centro Universitario de Ciencias Económico Admistrativas (CUCEA), 3ª edición, p.446, México.

CASTELLS, M. (1997), "La Era de la Información. Economía Sociedad y Cultura. Vol.1 La Sociedad red." Alianza Editorial. Madrid.

CASTELLS, M. (1998ª), "La Era de la Información. Economía Sociedad y Cultura. Vol.2 El poder de la identidad." Alianza Editorial. Madrid.

CASTELLS, M. (1998b), "La Era de la Información. Economía Sociedad y Cultura. Vol. 3 Fin del milenio." Alianza Editorial. Madrid.

COVARRUBIAS, J.M. (1998). Tres documentos sobre la formación de ingenieros. http://www.uanl.mx/publicaciones/ingenierias/1/pdf/1_Jose_Cobarruvias_Tres_documentos.pdf.

Benito S.M. La escuela Vasca ante el cambio tecnológico, 1999-2004 p.28.

Díaz-Barriga., F. y Hernández R., G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. D. F. México: McGraw-Hill, S.A, p.20.

Enciclopedia general de la educación Tomo I (1999), Editorial Océano, p.49 Barcelona España.

En *Actas de la Conferencia General de la 20ª reunión*, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura Organización (UNESCO), “Recomendación sobre la normalización internacional de las estadísticas relativas a la ciencia y la tecnología, París, 24 de octubre - 28 de noviembre de 1978. p. 196.

Escobar Verónica, Rodríguez Gladys. (2001) Ciencias Naturales 3 Mc Graw Hill, p.148-200, México.

Escobar Verónica. (2007) Química 1° Bachillerato, primera edición San Pedro Sula Honduras, p163-197.

Furió, C. y Vilches, A. (1997). *Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Horsori.

García Valcárcel, Ana, Gonzales Rodero Luis. (2006), Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula, Universidad de Salamanca p.13. España.

García, Ana y colaboradores. (2006) Proyecto educativo telemático y redes escolares. Universidad de Salamanca, p.1-3.
http://web.usal.es/~anagv/proyectos_telematicos.htm

Gargallo B, y Suarez J. (2001), La integración de las nuevas tecnologías en los centros, p 3-13.

Graván, P, R. (2002), El trabajo colaborativo mediante redes. En J.I. Aguaded Gómez y J. Cabero Almenara, Educar en red: Internet como recurso didáctico para la educación. P.89, Málaga.

Hernández Sampieri R., Fernández Collado C., Baptista Lucio P. (2007). *Metodología de la investigación.* McGraw Hill Interamericana, p.203 México.

Honduras, S. d. (2007). *Curriculum Nacional Básico.* Tegucigalpa.

Jefferies Pat y Hussain Fíaz, (1998) El uso de internet como recurso didáctico. p. 359-365, Editorial McB UP Ltd.

Jiménez G, Llitjos A, (2006), Cooperación en entornos telemáticos y la enseñanza de la química. Revista EUREKA sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol.3 n° 001 p 115-133. EUREKA Cádiz España.

Lanza, Mario. 2002. Las Tecnologías de la Información y Comunicación como un instrumento para el desarrollo. Colección Cuadernos de Desarrollo Humano Sostenible No. 6, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Tegucigalpa, Honduras.

Marchisio, Susana y col. (2003), Experiencias con el uso de simulaciones en la enseñanza de la física de los dispositivos electrónicos, p.3. Barcelona España.

Ministerio de educación de España, El Ministerio de Educación y Vodafone alcanzan un acuerdo de llevar a la Internet móvil al entorno educativo – Escuela 2_0.mht.

Ministerio de Educación de Nicaragua y Universidades organizan congreso Nacional 13 de octubre 2008.

Ministerio de Educación de Guatemala. Proyecto Enlace Quiché 2003.

Ministerio de Educación de El Salvador. Laptops para alumnos 2008

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura Organización (UNESCO), “Recomendación sobre la normalización internacional de las estadísticas relativas a la ciencia y la tecnología”, en *Actas de la Conferencia General de la 20ª reunión*, París, 24 de octubre - 28 de noviembre de 1978. p. 196.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *The Measurement of Scientific and Technological Activities Manual on the Measurement of Human Resources Devoted To S&T: Canberra Manual,* Brussels, Luxembourg, 1995, p. 10 y 16. El propósito de este manual es proporcionar un marco de referencia para la sistematización de datos sobre los recursos humanos en ciencia y tecnología.

Orlick Y. (2002). Química: Métodos activos de enseñanza y aprendizaje. México: Grupo Editoria Iberoamericano. Tomado de Villarreal Hernández y col. Incorporación de NTIC en prácticas de laboratorio de química desde la enseñanza y aprendizaje por investigación. 2005. P3.

Página web que contiene ejercicios de nomenclatura de compuestos inorgánicos. Se ingresa en la siguiente dirección: http://www.eis.uva.es/~qgintro/nomen/nomen.html

Página web que contiene guías de ejercicios para formulación Química Inorgánica. La dirección es la siguiente: http://platea.pntic.mec.es/pmarti1/educacion/3_eso_materiales/b_iv/3eso_bloque_iv.htm

Página web que contiene una serie de ejercicios de Física y Química. La dirección es la siguiente http://www.edured2000.net/fyq/ . Los autores son: Juan Luis Arroyo y Juan Antonio Gallego.

Página web para formulación de Química Inorgánica. Se ingresa en esta dirección: http://www.alonsoformula.com/inorganica/

Peaget Jean. (1969), El pensamiento de Jean Piaget: psicología y epistemología, Emecé Editores, p. 381. Según Battro Antonio M. Original de la Universidad de Texas, digitalizado el 8 de febrero del 2008.

http://books.google.hn/books?cd=2&id=YXtXAAAAMAAJ&dq=teorias+de+jean+peaget+sobre+la+asimilaci%C3%B3n+cognoscitiva&q=teorias+de+jean+peaget+sobre+la+asimilaci%C3%B3n+cognoscitiva

Periódico Altablero n° 29, abril-mayo 2004, p.5

Phillips, Strozak, Wistrom.(2000). Química, conceptos y aplicaciones. México: McGraw Hill.

Plan Nacional TIC 2008-2019, Ministerio de comunicaciones, República de Colombia, Bogotá marzo del 2008.

Real Academia Española (2001), vigésima segunda edición.
http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=tecnolog%C3%ADa

Ramirez Monsalve Alfonso, Teoría de la información y comunicación social pag. 54 Junio del 2003, Ediciones Abya-Yala, Quito Ecuador

Recio Francisco. (2005) Química inorgánica, Mc Graw Hill, México.

Real Academia Española. Recuperado el Lunes 12 de Enero de 2009, de http://www.rae.es/rae.htm

República de Honduras Secretaría de Educación; Lineamientos sobre tecnología de información y comunicación 2003.

Ricoy, M.C. (2006). Las tecnologías de la información y comunicación en la educación: potencialidades y condicionantes que presentan. *Anuario p.*125-147.

Roblyer, M.D. y Edwards, J. (2000), Integrating educational technology into teaching, 2° ed. Merril, Upper Saddle River. Por Fernando Ojeda Barceló, Tesis Doctoral Málaga 2008, p.41.

Rodríguez Pérez J. R. Fernández Hernández, R. L. Análisis comparativo de las tendencias psicológicas y pedagógicas en el aprendizaje de las ciencias. Un reto para la formación de profesores de ciencias naturales. Extraído el 4 de abril, 2005, de http://www.psicopedagogía.com/aprendizaje-de las-ciencias.

Rosemberg , M. E-learning. (2001) Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital. Bogotá : p 23, McGraw- Hill Interamericana.

Sanmartí, N. (2002), Didáctica de las ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria. Madrid.

Secretaría de Educación (2003) Infopedagogía Tegucigalpa, Honduras. http://www.se.gob.hn/index.php?a=Webpage&url=INFOPEDAGOGIA_software

Silberberg, (2003) Química La naturaleza molecular del cambio y de la materia, Mc Graw Hill, México.

Software desarrollado por la empresa Models Science, se puede descargar de la siguiente dirección. http://modelscience.com/products_sp.html

Software elaborado por la empresa Crocodile Clips puede ser bajado de la siguiente dirección http://www.crocodile-clips.com/es/Crocodile_Chemistry/http://www.crocodile-clips.com/es/Crocodile_Chemistry/

Software elaborado por Carlos Alonso Quevedo, España. Disponible en la siguiente dirección http://www.alonsoformula.com/inorganica/tabla_periodica.htm

Solórzano May Kattia, Indicadores TIC en Costa Rica. Ministerio de Educación Pública

Soriano Hernández Carmen Y col. Integración educativa en México y Enciclomedia

Valero Alemán, Patricia y Mayora, Freddy. Estrategias para el aprendizaje de la química de noveno grado apoyadas en el trabajo de grupos cooperativos. Sapiens [en línea] 2009, vol. 10 [citado 2010-08-13]. Disponible en Internet: http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41012305006. ISSN 1317-5815.

Valiente, M. S. (s.f.). *Introducción a la tecnología*. Recuperado el Lunes 12 de Enero de 2009, de http://platea.pntic.mec.es/~msanch2/tecnoweb/introduc.htm

Zabalza, M. A. (2004). Innovación en la enseñanza universitaria. Contextos

Software elaborado por Carlos Alonso Quevedo, España. Disponible en la siguiente dirección http://www.alonsoformula.com/inorganica/tabla_periodica.htm

Zilberstein, J. 2002. Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias, p. 1-42.

ANEXOS

Encuesta para profesores de ciencias naturales

La presente encuesta tiene como objetivo investigar los recursos didácticos con que cuenta su institución y el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como método de enseñanza de las Funciones Químicas en Ciencias Naturales de tercero de Ciclo Común de Cultura General.

Nombre del profesor:(a) _____

Instituto _____ Jornada_____

Municipio_____ Departamento_____

Instrucciones: Marque con una x las opciones que considere más adecuadas.

1. ¿Puede utilizar programas de computadora?

   _____ Word _____ Excel

   _____ Power Point _____ Outlook Express

   _____ Explorer

2. ¿Existe laboratorio de computación en su Instituto?

   si____ no____

3. ¿Utiliza la computadora como recurso didáctico en la enseñanza de Ciencias Naturales?

   si__ no__

4. ¿Le gustaría utilizar el laboratorio de computación para impartir clases de Ciencias Naturales en su instituto?

   si__ no____

5. ¿Realizan investigaciones sus estudiantes de internet?

   si____ no____

6. ¿Tienen los alumnos de tercer curso acceso a utilizar el laboratorio de computación?

   Si_____ no____

7. ¿Utiliza software de química para impartir su clase de Ciencias Naturales?

   si__ no__

8. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre el uso de software educativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales?

   si_____ no_____

   En caso que su respuesta sea no.

9. ¿Estaría Ud. interesado en recibir un curso de capacitación sobre el uso de la computadora y software educativo?

   Si___ no_____

10. ¿Considera que el estudio de las Funciones Químicas puede facilitarse para el estudiante con el empleo de equipo audiovisual y de cómputo?

    Si___ no_____

11. ¿Considera usted que al aplicar una nueva metodología utilizando las NTIC sus alumnos se motivarían más en el estudio de las funciones químicas y obtendrían un mejor rendimiento académico?

    si____ no____

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

La presente encuesta tiene como objetivo investigar los recursos didácticos con que cuenta su institución y el uso de las Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) como método de enseñanza de las Funciones Químicas en Ciencias Naturales de tercero de Ciclo Común de Cultura General.

Nombre_____ curso y sección _____Año_____
Instituto_____

Instrucciones: Marque con una x las opciones que considere más adecuadas.

1. ¿Ha usado usted una computadora?
   Si____ no____

2. ¿Realiza tareas de investigación en internet?
   Si___ no___

3. ¿Ha asistido al laboratorio de computación a recibir clases de Ciencias Naturales alguna vez?
   Si___ no____

4. ¿Le gustaría resolver sus guías de trabajo haciendo uso de una computadora en la asignatura de Ciencias Naturales?
   Si___ no___

5. ¿Ha escuchado hablar de software educativo?
   Si___ no___

6. ¿Qué instrumentos le gustaría usar en el estudio de formar y nombrar compuestos?

____ Pizarra ____ Computadora

____ Proyector de multimedia ____ TV

____ Carteles ____ Software educativo

____ Juegos didácticos ____ Otros

7. ¿Cómo cree usted que se puede mejorar el aprendizaje de este tema?

____ Usando siempre la misma metodología

____ Cambiando la metodología

____ Incorporando las nuevas tecnologías de la información y comunicación

8. ¿Le gustaría utilizar software educativo para aprender a formar y nombrar compuestos químicos?

Si___ no_____

9. ¿Considera usted que el estudio de las Funciones Químicas pueden facilitarse y mejorar su rendimiento académico con el empleo de equipo audiovisual y de cómputo?

Si___ no____

Entrevistas a los encargados de los laboratorios de computación en algunos Institutos Oficiales de San Pedro Sula y La Lima.

Con esta entrevista se pretende conocer el uso y manejo de los laboratorios de computación, los horarios de funcionamiento, los tipos de software que utilizan, el uso que le dan los docentes de Ciencias Naturales y los estudiantes y analizar la forma de utilizarlo como recurso didáctico para la enseñanza de las Ciencias Naturales en tercer curso de ciclo común.

Nombre del Instituto donde labora_____
Cargo que desempeña_____ Jornada_____
Dirección del instituto_____ Año_____

1. ¿De cuantas computadoras en buen estado dispone el laboratorio de cómputo?

   _____

   _____

2. ¿Tiene internet el Laboratorio de cómputo de su Instituto?

   _____

3. ¿Los docentes que imparten la clase de Ciencias Naturales tienen acceso al uso del laboratorio de computación?

   _____

4. Los alumnos de ciclo común utilizan el laboratorio de computación.

   _____

5. Especifique los horarios por jornada que está disponible el laboratorio de computación para poder ser utilizado por los docentes del área de Ciencias Naturales

   Jornada matutina _____

Jornada vespertina _____

Jornada nocturna _____

6. ¿Actualmente el laboratorio de computación tiene instalados software educativo del área de Ciencias Naturales?

_____

7. ¿Escriba el software educativo de Ciencias Naturales que están instalados?

_____

8. ¿Estaría dispuesto a capacitar al docente de Ciencias Naturales a utilizar software educativo?

_____

9. ¿En qué horario estaría dispuesto a llevar a cabo dicha capacitación?

_____

10. ¿Cuáles son las estrategias que sugiere para que el laboratorio de computación pueda ser utilizado por los estudiantes del Instituto.

_____

11. Mencione las ventajas que tendrían los estudiantes al utilizar software

_____

_____

_____

_____

_____

12. Escriba las desventajas que se podrían presentar al usar software educativo en la enseñanza de las de las ciencias naturales.

_____

_____

_____

13. Como podrían coordinarse el encargado del laboratorio con los docentes del área de ciencias naturales para que el laboratorio de computo se convierta en un recurso didáctico que ayude a los estudiantes en la enseñanza de las ciencias naturales.

_____

_____

_____

_____

_____

Entrevistas a los encargados de los laboratorios de computación en Algunos Institutos Oficiales de San Pedro Sula

Con esta entrevista se pretende conocer el uso y manejo de los laboratorios de computación, los horarios de funcionamiento, los tipos de software que utilizan, el uso que le dan los docentes de ciencias naturales y los estudiantes y analizar la forma de utilizarlo como recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias naturales en tercer curso de ciclo común.

Nombre del Instituto donde labora: Instituto Alfonso Hernández Córdova.
Cargo que desempaña: Catedrático del Área Jornada: Matutina
Nombre del Profesor: Mario Madrid

Dirección del instituto: Colonia Planeta, Lima, Cortes. Año: 2008

1.- De cuantas computadoras en buen estado dispone el laboratorio de cómputo
R= de 18 pc en buen estado.

2.- Tiene Internet el laboratorio de Cómputo de su Instituto
R= Sí

3.- Los docentes que imparten la clase de Ciencias Naturales tienen acceso al uso del laboratorio de computación.
R= Si lo desean usar, con gusto lo prestamos

4.- Los alumnos de ciclo común utilizan el laboratorio de computación.
R= No

5.- Especifique los horarios por jornada que está disponible el horario de computación para poder ser utilizado por los docentes del área de ciencias naturales.

Jornada matutina ** En horas vacantes de bachillerato
Jornada vespertina _____
Jornada nocturna _____

6.- Actualmente el laboratorio de computación tiene instalados software educativo del área de Ciencias Naturales
R= No

7.- Escriba el nombre del Software Educativo de Ciencias Naturales que están instalados-
R= No hay

8.- Estaría dispuesto a capacitar al docente de Ciencias Naturales a utilizar software educativo.
R= Sí

9.- En que horario estaría dispuesto a llevar a cabo dicha capacitación.
R= Viernes por la mañana

10.- Cuales son las estrategias que sugiere para que el laboratorio de computación pueda ser utilizado por los estudiantes del instituto.
R= Una buena organización, estructurada.

11.- Mencione las ventajas que tendrían los estudiantes al utilizar software educativo.
R= -- Desarrollo cognoscitivo avanzado.
-- Conocer nuevas tecnologías para mejoramiento científico

12.- Escriban las desventajas que se podrían presentar al usar software educativo en la enseñanza de las ciencias naturales.
R= El equipo que usamos en el laboratorio # 1 es demasiado viejo, por ende las maquinas fallan constantemente, y por lo tanto el alumno no trabaja.

13.- Como podrían coordinarse el encargado del laboratorio con los docentes del área de ciencias naturales para el laboratorio de computo se convierta en un recurso didáctico que ayude a los estudiantes en la enseñanza de las ciencias naturales.

R= -- Comunicación abierta
-- Adecuar horarios

Entrevistas a los encargados de los laboratorios de computación en Algunos Institutos Oficiales de San Pedro Sula.

Con esta entrevista se pretende conocer el uso y manejo de los laboratorios de computación, los horarios de funcionamiento, los tipos de software que utilizan, el uso que le dan los docentes de ciencias naturales y los estudiantes y analizar la forma de utilizarlo como recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias naturales en tercer curso de ciclo común.

Nombre del Instituto donde labora: José Trinidad Reyes.
Nombre del Profesor: Roberto Lanza
Cargo que desempaña: Catedrático de Área Jornada: Nocturna
Dirección del instituto: San José de Sula. Año: 2008

1.- De cuantas computadoras en buen estado dispone el laboratorio de cómputo
R= de 86 computadoras en buen estado. Compartidas en 3 Laboratorios.

2.- Tiene Internet el laboratorio de Cómputo de su Instituto
R= No

3.- Los docentes que imparten la clase de Ciencias Naturales tienen acceso al uso del laboratorio de computación.
R= No, el laboratorio es de uso exclusivo de Computación y del Bach. en Mercadotecnia.

4.- Los alumnos de ciclo común utilizan el laboratorio de computación.
R= No

5.- Especifique los horarios por jornada que está disponible el horario de computación para poder ser utilizado por los docentes del área de ciencias naturales.

Jornada matutina No hay horas disponibles
Jornada vespertina No hay horas disponibles
Jornada nocturna No hay horas disponibles

6.- Actualmente el laboratorio de computación tiene instalados software educativo del área de Ciencias Naturales
R= No

7.- Escriba el nombre del Software Educativo de Ciencias Naturales que están instalados-
R= No hay

8.- Estaría dispuesto a capacitar al docente de Ciencias Naturales a utilizar software educativo.
R= Sí

9.- En que horario estaría dispuesto a llevar a cabo dicha capacitación.
R= En horas vacantes, de lunes a viernes.

10.- Cuales son las estrategias que sugiere para que el laboratorio de computación pueda ser utilizado por los estudiantes del instituto.
R= Los fines de semana son un buen momento para la utilización de los mismos por otros cursos.

11.- Mencione las ventajas que tendrían los estudiantes al utilizar software educativo.
R=

- Los contenidos presentados de forma lúdica son mejor asimilados.
- Se avanza en los contenidos de forma más rápida.

12.- Escriban las desventajas que se podrían presentar al usar software educativo en la enseñanza de las ciencias naturales.
R=

- No es deber del maestro entretener al estudiante, y con el software los alumnos piensan que todos los contenidos deben ser de esa forma.
- La utilización de software implica una tutoría por parte del maestro para que los estudiantes usen las pcs lo que requiere de un tiempo extra.
- La elaboración de software para cada tema resulta ser demasiado cara.

13.- Como podrían coordinarse el encargado del laboratorio con los docentes del área de ciencias naturales para que el laboratorio de computo se convierta en un recurso didáctico que ayude a los estudiantes en la enseñanza de las ciencias naturales.
R= Aunque parezca una utopía, lo mejor sería que el área de Ciencias cuente con su propio laboratorio para que no se den choques en el horario del mismo,(máximo si se cuentan con tres jornadas en el instituto).
Además contando con su propio equipo se puede instalar solo software que le interese al área.

INSTITUTO OFICIAL "ALFONSO HERNÁNDEZ CÓRDOVA"
COLONIA PLANETA, LA LIMA, CORTÉS
JORNALIZACIÓN DE TRABAJO ACADÉMICO

Asignatura: Ciencia Naturales *Curso: III* *Sección: 2*
Semestre: I *Período: III* *Año: 2008*

Fecha: del 2 al 6 de Junio *Profesor Titular: Lic. Alba Díaz*
Jornada: Matutina y Vespertina

OBJETIVO GENERAL: **Identificar la clasificación de los elementos en la tabla periódica y sus propiedades**
Determinar el número de oxidación de cada uno de los elementos de la tabla periódica.
Aprender a combinar los elementos metálicos y no metálicos de la tabla periódica con el oxígeno para formar óxidos utilizando las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

		LUNES 2	***MARTES 3***	***MIÉRCOLES 4***	***JUEVES 5***	***VIERNES 6***
CONTENIDO		Tabla periódica, reacciones químicas y número de oxidación.	Óxidos básicos y óxidos Ácidos.	Video sobre la capa de ozono Óxidos Básicos	Uso de software de Crocodile Chemistry	Óxidos básicos y ácidos
ACTIVIDADES	**DEL PROFESOR**	Aplicación de Examen de Diagnóstico Dar repaso de Tabla periódica, reacciones químicas y número de oxidación mediante una presentación en power point.	Explicación sobre la formulación y nomenclatura de óxidos básicos y ácidos. Analizan ejemplos sobre los óxidos.	Explicación sobre el uso del software de la tabla periódica y la unidad electrónica de formulación de Química Inorgánica de Carlos Alonso. Correcciones en el uso de software y revisión de tareas	Se analiza la formulación y balanceo de ecuaciones químicas utilizando el software de Crocodile Chemistry. Se revisa las actividades que realizan los alumnos en sus ordenadores.	Observación directa Revisión de tareas.
	DE LOS ALUMNOS	Desarrollo de Examen de Diagnóstico. Realizar ejercicios sobre Tabla periódica, reacciones químicas y número de oxidación	Realizan ejemplos sobre formulación y nomenclatura de óxidos en su cuadernillo.	Ven el video sobre capa de ozono y escriben en forma individual tres conclusiones en su hoja del cuadernillo. Realizan ejercicios en la unidad electrónica de Carlos Alonso	Realizan ecuaciones químicas utilizando el software de Crocodile Chemistry. Escriben en su cuadernillo las ecuaciones químicas y las balancean	Contestan examen de autoevaluación de la unidad Didáctica electrónica de Formulación Básica. Realizan ejercicios en la unidad electrónica de Carlos Alonso de óxidos ácidos.

INSTITUTO OFICIAL "ALFONSO HERNÁNDEZ CÓRDOVA"
COLONIA PLANETA, LA LIMA, CORTÉS
JORNALIZACIÓN DE TRABAJO ACADÉMICO

Asignatura: Ciencia Naturales *Curso: III* *Sección: 2*
Semestre: I *Período: III* *Año: 2008*

Fecha: del 9 al 13 de Junio *Profesor Titular: Lic. Alba Díaz*
Jornada: Matutina y Vespertina

OBJETIVO GENERAL: Reconocer por su estructura la formulación de óxidos.
Comprender la importancia, en la química, de la nomenclatura tradicional y sistemática para identificar los compuestos por sus fórmulas.

		LUNES 9	***MARTES 10***	***MIÉRCOLES 11***	***JUEVES 12***	***VIERNES 13***
CONTENIDO		Óxidos ácidos	Óxidos	Celebración del día del estudiante	Práctica de laboratorio sobre óxidos	Óxidos
ACTIVIDADES	**DEL PROFESOR**	Da instrucciones sobre el manejo de la unidad didáctica. Observación y correcciones. Revisión de tareas.	Observación y correcciones. Revisión de tareas.		Da instrucciones sobre el manejo del software de ChemLab	Aplicar el primer Examen sobre Óxidos
	DE LOS ALUMNOS	Realizan ejercicios utilizando la unidad didáctica electrónica de Formulación Básica sobre Óxidos	Realizan ejercicios utilizando la unidad didáctica electrónica de Formulación Inorgánica de Carlos Alonso		Realizan Práctica de laboratorio con el software de ChemLab.	Realizan el examen sobre Óxidos

INSTITUTO OFICIAL "ALFONSO HERNÁNDEZ CÓRDOVA"
COLONIA PLANETA, LA LIMA, CORTÉS
JORNALIZACIÓN DE TRABAJO ACADÉMICO

Asignatura: Ciencia Naturales *Curso: III* *Sección: 2*
Semestre: I *Período: III* *Año: 2008*

Fecha: del 16 al 20 de Junio *Profesor Titular: Lic. Alba Díaz*
Jornada: Matutina y Vespertina

OBJETIVO GENERAL: Reconocer por su estructura la formulación de Hidróxidos utilizando la nomenclatura tradicional Stock y sistemática para identificar los compuestos por sus fórmulas.

		LUNES 16	***MARTES 17***	***MIÉRCOLES 18***	***JUEVES 19***	***VIERNES 20***
CONTENIDO		Hidróxidos	Ecuaciones de hidróxidos	Guías de ejercicios sobre hidróxidos	Examen de Hidróxidos	Práctica de laboratorio sobre bases
ACTIVIDADES	**DEL PROFESOR**	Explicación sobre la formulación y nomenclatura de Hidróxidos haciendo uso de un proyector multimedia. Analizan ejemplos sobre los Hidróxidos.	Video sobre la fotosíntesis Correcciones en el uso de software y revisión de tareas	Observación y correcciones. Revisión de tareas.	Aplicar el primer Examen sobre Hidróxidos	Dirige la práctica de laboratorio sobre reacciones de hidróxidos.
	DE LOS ALUMNOS	Realizan ejemplos sobre formulación y nomenclatura de Hidróxidos en su cuadernillo en su casa.	Usan el software Crocodile Chemestry y la unidad electrónica de formulación de Química Inorgánica de Carlos Alonso. Escriben tres conclusiones después de haber visto el video sobre la fotosíntesis.	Realizan ejercicios utilizando la unidad didáctica electrónica de Formulación Inorgánica de Carlos Alonso Realizan ejercicios utilizando la unidad didáctica electrónica de Formulación Básica sobre Óxidos	Realizan el examen sobre Hidróxidos	Realizan la práctica de laboratorio sobre reacciones de hidróxidos. Observan y escriben sus conclusiones.

INSTITUTO OFICIAL "ALFONSO HERNÁNDEZ CÓRDOVA"
COLONIA PLANETA, LA LIMA, CORTÉS
JORNALIZACIÓN DE TRABAJO ACADÉMICO

Asignatura: Ciencia Naturales *Curso: III* *Sección: 2*
Semestre: I *Período: III* *Año: 2008*
Fecha: del 30 de junio al 4 de Julio *Profesor Titular: Lic. Alba Díaz*
Jornada: Matutina y Vespertina

OBJETIVO GENERAL:

		LUNES 30	***MARTES 1***	***MIÉRCOLES 2***	***JUEVES 3***	***VIERNES 4***
CONTENIDO		Ácidos	Ecuaciones de hidróxidos	Guías de ejercicios sobre hidróxidos	Examen de Hidróxidos	Práctica de laboratorio sobre bases
ACTIVIDADES	**DEL PROFESOR**	Explicación sobre la formulación y nomenclatura de ácidos mediante una presentación de power point. Analizan ejemplos sobre los Hidrácidos y oxácidos usando programas electrónicos.	Video sobre la digestión y la relación con los ácidos. Correcciones en el uso de software y revisión de tareas	Observación y correcciones. Revisión de tareas.	Aplicar el tercer Examen sobre ácidos	Dirige la práctica de laboratorio sobre reacciones de ácidos.
	DE LOS ALUMNOS	Realizan ejemplos sobre formulación y nomenclatura de ácidos en su cuadernillo en su casa.	Usan el software Crocodile Chemistry y la unidad electrónica de formulación de Química Inorgánica de Carlos Alonso. Escriben tres conclusiones después de haber visto el video sobre la digestión.	Realizan ejercicios utilizando la unidad didáctica electrónica de Formulación Inorgánica de Carlos Alonso Realizan ejercicios utilizando la unidad didáctica electrónica de Formulación Básica sobre los ácidos Contestan el crucigrama de la unidad didáctica electrónica Eso: materiales del bloque IV.	Realizan el examen sobre los ácidos	Realizan la práctica de laboratorio sobre reacciones de los ácidos. Observan y escriben sus conclusiones.

Índice de siglas

- ATC: Actividades Científicas y Tecnológicas
- COEEBA: Computación Electrónica en la Educación Básica
- EDUSAT: sistema de señal digital comprimida que se transmite vía satélite
- ILCE: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa
- ITE:Instituto de Tecnologías Educativas
- IUPAC: Unión Internacional de Química Pura y Aplicada
- MARENA: Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales
- MINED: Ministerio de Educación de Nicaragua
- OCDE: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos
- ONG: Organización no gubernamental
- PIIAD: Programa institucional de investigación y acción social en desastres
- PIIE: Programa de Infopedagogía e Informática Educativa
- PNTIC: Plan Nacional de Tecnología Información y Comunicación
- PNUD: *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*
- SEE: Secretaría de Estado de Educación
- SEP: Secretaría de Educación Pública
- SIDE: Sistema de Información para el Desarrollo Educativo
- SIE: Salas de Innovación Educativa
- TCU: Trabajo Comunal Universitario
- TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación
- UCA: Universidad Centroamericana
- UNAN: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
- UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

MAESTRÍA EN CIENCIAS NATURALES

INSTITUTO ALFONSO H. CÓRDOVA **EXÁMEN DE DIAGNÓSTICO**

LA LIMA-CORTES **CATEDRÁTICA: Alba Díaz**

TEMA: Clasificación Periódica, ecuaciones **Fecha: Jueves, 29 de Mayo 2008**

Nombre: _____Número de lista: __ III Ciclo sección__ Jornada_____

TIPO VERDADERO O FALSO

Instrucción: Escriba en el espacio de la izquierda, una V si la proposición es verdadera o una F si es falsa.

1 (____) Los reactivos se escriben a la derecha en una ecuación química

2 (____) Al balancear una ecuación se pueden cambiar los valores de los subíndices

3 (____) El número de oxidación del cloro en el Cl_2O es +3

4 (____) Por su ubicación en la tabla periódica el aluminio es un metaloide

5 (____) Dentro de un grupo, las propiedades metálicas aumentan a medida aumenta el número de grupo.

6 (____) En la tabla periódica se le llama períodos a las columnas verticales.

7 (____) El grupo IIA recibe el nombre de familia de los alcalinos

8 (____) El grupo VIA recibe el nombre de halógenos

9 (____) El neón es un gas noble

10(____) A los elementos de los grupos A se les llama de transición.

TIPO PRÁCTICO

Instrucción: Resuelva en forma clara los ejercicios que se le presentan a continuación.

1. Escriba el nombre de los siguientes elementos químicos

V	
Ni	
K	
Zn	
Al	
Se	
Xe	
F	

2. Escriba el símbolo de los siguientes elementos químicos

Sodio	
Calcio	
Mercurio	
Bromo	
Plata	
Magnesio	
Azufre	
fósforo	

3. Identifique los siguientes elementos como metales o no metales

Cloro	
Talio	
Germanio	
Estaño	
Cesio	
Iridio	

4. Calcule el número de oxidación del elemento que se indica en cada uno de los siguientes compuestos o iones:

- P en $P_2O_7^{4-}$

- S en H_2S

5. Balancee las siguientes ecuaciones químicas

- $Cu + O_2 \rightarrow CuO$

- $H_3PO_4 + Zn(OH)_2 \rightarrow Zn_3(PO_4)_2 + H_2O$

6. Escriba el nombre de los siguientes compuestos

- Na_2O _____
- HClO _____

7. Escriba la fórmula de los siguientes compuesto

- Cloruro de sodio _____
- Óxido de calcio _____
- Hidróxido de magnesio _____
- Ácido clorhídrico _____

El que persevera alcanza

Los exámenes que se aplicaron al grupo control y experimental son los siguientes:

Instituto Alfonso Hernández Córdova **I Examen de Ciencias Naturales**

La Lima, San Pedro Sula **III curso de ciclo común**

Fecha: Lunes 28 de abril del 2008. **Tema: óxidos básicos y óxidos ácidos**

Nota acumulada: _____/50 puntos

Nota de examen: _____/50 puntos

Nota total: _____/100 puntos

Sección: _____

No. Lista: _____

NOMBRE: _____

Tipo completación

Instrucciones: Escriba lo que se le pide a continuación aplicando las reglas de nomenclatura. Valor 2 puntos cada uno.

1. **Escribir el nombre de las siguientes fórmulas: la # 1, 2,3 nomenclatura tradicional, la # 4,5, 6 nomenclatura sistemática; la # 7, 8, 9,10 nomenclatura stock.**

Fórmula	Nombre del compuesto
1.CO_2	
2.Al_2O_3	
3.SO_2	
4.Fe_2O_3	
5.SiO_2	
6.ZnO	
7.As_2O_5	
8.P_2O_5	
9. Br_2O_7	
10.Nb_2O_5	

2.-Escriba la fórmula utilizando las reglas de la nomenclatura de los siguientes compuestos inorgánicos.

Nombre del compuesto	Fórmula
Óxido de estroncio	
Óxido de cobre (II)	
Heptóxido de diyodo	
Dióxido de cloro	
Óxido niquélico	
Anhídrido perbrómico	
Óxido nítrico	
Óxido de selenio (IV)	
Anhídrido carbónico	
Óxido de cobalto (III)	

3.-Escriba la ecuación de formación para cada uno de los óxidos siguientes

Nombre del óxido	Ecuación química
Trióxido de dicloro	
Óxido de galio	
Pentóxido de dinitrógeno	
Óxido de cromo (VI)	
Anhídrido sulfúrico	

Instituto Alfonso Hernández Córdova **II Examen de Ciencias Naturales**

La Lima, San Pedro Sula **III curso de ciclo común**

Fecha: Lunes 5 de mayo del 2008. **Tema: Nomenclatura de Hidróxidos**

Nota acumulada: _____/50 puntos

Nota de examen: _____/50 puntos

Nota total: _____/100 puntos

Sección: _____

No. Lista: _____

NOMBRE: _____

Tipo completación

Instrucciones: Escriba lo que se le pide a continuación aplicando las reglas de nomenclatura. Valor 2 puntos cada uno.

1. **Escribir el nombre de las siguientes fórmulas: la # 1, 2, 3, 4,5 nomenclatura stock, la # 6,7 nomenclatura sistemática; la # 8, 9,10 nomnclatura tradicional.**

Fórmula	Nombre del compuesto
$Ca(OH)_2$	
$Pt(OH)_2$	
KOH	
$Cu(OH)_2$	
$Mn(OH)_7$	
$La(OH)_3$	
$Pb(OH)_2$	
$Fe(OH)_2$	
$Cr(OH)_3$	
$Co(OH)_2$	

2. Escriba la fórmula utilizando las reglas de la nomenclatura de los siguientes compuestos inorgánicos.

Nombre del compuesto	Fórmula
Hidróxido de manganeso(II)	
Hidróxido de zinc	
Dihidróxido de zinc	
Hidróxido de rutenio(VI)	
Hidróxido de cesio	
Hidróxido plumboso	
Tetrahidróxido de plomo	
Hidróxido de molibdeno (V)	
Hidróxido férrico	
Hidróxido auroso	

3.-Escriba la ecuación de formación para cada uno de los óxidos siguientes

Nombre o fórmula de la base	Ecuación química
Hidróxido de plata	
KOH	
$Mn(OH)_7$	
Hidróxido cúprico	
Dihidróxido de níquel	

Instituto Alfonso Hernández Córdova **III Examen de Ciencias Naturales**

La Lima, San Pedro Sula **III curso de ciclo común**

Fecha: 13 de mayo del 2008. **Tema: Nomenclatura de Ácidos**

Nota acumulada: _____/50 puntos

Nota de examen: _____/50 puntos

Nota total: _____/100 puntos

Sección: _____

No. Lista: _____

NOMBRE: _____

Tipo completación

Instrucciones: Escriba lo que se le pide a continuación aplicando las reglas de nomenclatura. Valor 2 puntos cada uno.

1. **Escribir el nombre de las siguientes fórmulas:**

Fórmula	Nombre del compuesto
H_2SO_4	
$HClO_3$	
H_3PO_4	
HNO_3	
HF	
H_2S	
H_3BO_3	
HClO	
$HMnO_4$	
H_2CrO_4	

2.-Escriba la fórmula utilizando las reglas de la nomenclatura de los siguientes compuestos inorgánicos.

Nombre del compuesto	Fórmula
Tetraoxosulfato de dihidrógeno	
Ácido clorhídrico	
Ácido sulfúrico	
Ácido carbónico	
Ácido yodhídrico	
Trioxofosfato de trihidrógeno	
Ácido bórico	
Ácido peryódico	
Ácido bromoso	
Ácido nítrico	

3.-Escriba la ecuación de formación para cada uno de los óxidos siguientes.

Nombre o fórmula de la base	Ecuación química
N_2O_5 + H_2O	
Cl_2O_7 + H_2O	
H_2 + I_2	
H_2 + Se	
SO_3 + H_2O	

Instituto Alfonso Hernández Córdova **I Examen de Ciencias Naturales**

La Lima, San Pedro Sula **III curso de ciclo común**

Fecha: Lunes 19 de mayo del 2008. **Tema: Nomenclatura de Sales**

Nota acumulada: _____/50 puntos

Nota de examen: _____/50 puntos

Nota total: _____/100 punto

Sección: _____

No. Lista: _____

NOMBRE: _____

Tipo completación

Instrucciones: Escriba lo que se le pide a continuación aplicando las reglas de nomenclatura. Valor 2 puntos cada uno.

2. **Escribir el nombre de las siguientes fórmulas:**

Fórmula	Nombre del compuesto
$Ba\ ClO_2$	
$As_2(SO_4)_5$	
$Ca(NO_3)_2$	
$CrSO_4$	
$FrNO_2$	
$KMnO_4$	
$FePO_4$	
$Ca(BrO_2)_2$	
$Ca\ CO_3$	
Na_2SO_3	

2.-Escriba la fórmula utilizando las reglas de la nomenclatura de los siguientes compuestos inorgánicos.

Nombre del compuesto	Fórmula
Nitrito de bario	
Sulfito de hierro(III)	
Hipoclorito de calcio	
Permanganato de molibdeno(III)	
Nitrato estannoso	
Perclorato mercúrico	
Dicromato de potasio	
Carbonato de níquel (II)	
Fosfato de cesio	
Nitrato de plata	

Tipos selección única

Instrucciones: **Encierre la letra que corresponde a la respuesta correcta y escríbala en mayúscula en la línea de la izquierda. Valor: 2 c/u. Total 10 puntos.**

1.- En la reacción de H_2SO_3 + $Cu(OH)_2$ el producto balanceado de la sal es:

a) Cu_2SO_3

b) $Cu\ SO_3$

c) $2CuSO_3$

2.- La ecuación química balanceada del clorato de potasio es:

a) $KOH + HClO_3 \rightarrow KClO_3 + H_2O$

b) $KOH + HClO_4 \rightarrow KClO_4 + H_2O$

c) $KOH + HClO \rightarrow KClO + H_2O$

3.-La siguiente ecuación química está correctamente balanceada:

d) $Al(OH)_3 + HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + 3H_2O$

e) $Al(OH)_3 + 3\ HNO_3 \rightarrow AlNO_3 + H_2O$

f) $Al(OH)_3 + 3HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + 3H_2O$

4.- La ecuación química balanceada del $ZnSO_4$ es:

b) $Zn(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + 2H_2O$

c) $Zn(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow 2ZnSO_4 + 2H_2O$

d) $Zn(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow Zn(SO_4)_2 + 2H_2O$

5.- En la reacción de H_3BO_3 + $Cr\ (OH)_6$ el producto balanceado de la sal es:

a) $2Cr(BO_3)_2$

b) $2Cr(BO_3)$

c) $Cr(BO_3)_2$

d) $Cr(BO_3)$