



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---

FACULTAD DE QUÍMICA

APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS  
MÚLTIPLES COMO REFUERZO AL APRENDIZAJE DE LA  
NOMENCLATURA QUÍMICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
QUÍMICO

PRESENTA

Luis Ángel Franco Arzate



MÉXICO, D.F.

2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**JURADO ASIGNADO:**

**PRESIDENTA:** Profesora: PILAR MONTAGUT BOSQUE

**VOCAL:** Profesora: ADELA CASTILLEJOS SALAZAR

**SECRETARIO:** Profesor: JESÚS GRACIA MORA

**1er. SUPLENTE:** Profesora: CLAUDIA PAOLA GÓMEZ TAGLE CHÁVEZ

**2do. SUPLENTE:** Profesora: KARLA MERCEDES DÍAZ GUTIÉRREZ

**SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:**

**SECCIÓN DE QUÍMICA GENERAL, EDIFICIO A, DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA Y NUCLEAR, FACULTAD DE QUÍMICA, CIUDAD UNIVERSITARIA.**

**ASESOR DEL TEMA:**

**PILAR MONTAGUT BOSQUE**

\_\_\_\_\_

**SUSTENTANTE:**

**LUIS ÁNGEL FRANCO ARZATE**

\_\_\_\_\_

## **AGRADECIMIENTOS:**

Sabemos que al culminar un momento de satisfacción como este siempre vienen a la mente vivencias inolvidables que nos ayudaron a finalizar con esto, y pues al recordar esto tratamos de plasmarlos de alguna manera, para mi es imposible hacerlo porque son momentos inexplicables, pero eso no significa que no los lleve en mi corazón por el resto de mi vida, solo me queda más que tratar. Espero que sientan lo mismo que yo cuando lean estas palabras que les dedico a cada uno de ustedes que siempre estuvieron ahí, alentándome y apoyándome durante todo este inconsolable momento.

*Me dieron el don de vivir, de ser una persona íntegra y de seguir adelante paso a paso sin importar cuantas veces caiga, nunca podre agradecerles todo lo que hicieron por mí, lo único es tratar de ser la persona de la cual ustedes sientan orgullo y culminar cada objetivo como la culminación de mis estudios. GRACIAS, LOS AMO!!!!*

**Maribel Arzate Solorio y Genaro Franco Rincón.**

*A mis hermanas, que puedo decir a pesar de todo y de los malos momentos que hay en la vida entre hermanos siempre existirá esa unión inexplicable que hace que las lleve en el corazón sin importar lo que pase, y saben que siempre pueden contar con su hermano!!!! LAS AMO!!!*

**Marisol Franco Arzate, Sandra Maribel Franco Arzate y Selene Franco Arzate.**

*To the person who I thought I would never find, who was there pushing me, who always gets angry when something does not seem, her smile that makes my day so happy, who always listens to me. We always go hand in hand and see a future together, and I better stop because I will never end. Thank you, I love you, 당신을 사랑, 私はあなたを愛して, Ich liebe dich, TE AMO!*

**Patricia Elizabeth Estañol Díaz.**

*A mis amigos de la universidad a los conocidos Olympic Team y anexos jajajajajaj!!!! Pues siempre estuvieron ahí en los momentos de diversión y aburrimiento en la facultad, pero sobre todo las convivencias en las que platicábamos sobre todo un poquito, lo cual provocó que la gran estima y cariño.*

**Alberto Fernández Alarcón, Ulises Jiménez Castillo, Joel Jovani Perea Zurita, Enrique Olvera Martínez, Francisco Méndez Alva, Gustavo Contreras Pérez.**

*A mi asesora que estuvo en este momento de culminación, de gran ayuda y que a pesar de mi poca experiencia en este ámbito, me supo llevar poco a poco hasta terminar mi tesis. Muchas Gracias!!!*

**Pilar Montagut Bosque.**

*A mis sinodales de tesis que me corrigieron y ayudaron a mejor en este proyecto que les presumo a todos.*

**Adela Castillejos Salazar, Jesús Gracia Mora, Claudia Paola Gómez-Tagle Chávez, Karla Mercedes Díaz Gutiérrez.**

*A la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Escuela Nacional Preparatoria 9 "Pedro de Alba" por permitirme ser parte de un grupo de elite tanto en México como en el mundo, porque para mí es la mejor Universidad del mundo porque simplemente soy Puma "goya goya cachun cachun ra ra cachun cachun ra ra goya UNIVERSIDAD"*

**Universidad Nacional Autónoma de México**

*A mis profesores de la facultad que dieron su granito de arena para mi formación que sin ella no tendría la ética al ejercer mi profesión y sobre todo una formación ejemplar y completa en mi carrera de formación para QUÍMICO.*

## Índice

<b>1. Justificación</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Presentación</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Marco Teórico</b> .....	<b>7</b>
4.1. <i>Nomenclatura</i> .....	7
4.1.1. Características del lenguaje químico.....	7
4.1.2. Origen de la nomenclatura .....	7
4.1.3. Diferentes tipos de nomenclatura en química inorgánica.....	9
4.1.4. ¿Cómo aprenden química los estudiantes? .....	11
4.1.5. Dificultades para aprender la nomenclatura química .....	11
4.2. <i>Teoría de las Inteligencias Múltiples</i> .....	14
4.2.1. ¿Cómo surgió la teoría de las Inteligencias Múltiples? .....	14
4.2.2. Definición de Inteligencia .....	17
4.2.3. Base teórica de la teoría de las Inteligencias Múltiples.....	18
4.2.4. Descripción de las ocho inteligencias.....	21
4.2.5. Puntos clave en la teoría de las Inteligencias Múltiples .....	24
<b>5. Objetivos</b> .....	<b>26</b>
<b>6. Metodología</b> .....	<b>27</b>
<b>7. Cuestionarios</b> .....	<b>28</b>
7.1. <i>Elaboración de cuestionarios</i> .....	28
7.2. <i>Perfil de los estudiantes utilizando los Cuestionarios</i> .....	31
7.2.1. Perfil Grupo Piloto (Cuestionario 1).....	32
7.2.2. Perfil Grupo Base (Cuestionario 2).....	36

---

<b>8. Estrategias</b> .....	<b>41</b>
8.1. <i>Elaboración de Estrategias</i> .....	41
8.1.1. Estrategia Inteligencia Intrapersonal (sopa de letras) .....	41
8.1.2. Estrategia Inteligencia Lógica Matemática (Crucigrama) .....	45
8.1.3. Estrategia Inteligencia Interpersonal (Carrera de Nomenclatura) ....	47
8.2. <i>Evaluación de Estrategias</i> .....	51
8.2.1. Examen Parcial 1. (Antes de aplicar estrategias).....	51
8.2.2. Examen Parcial 2 (Después de aplicar estrategias).....	55
8.2.3. Resultados Exámenes Parciales.....	59
<b>9. Conclusiones</b> .....	<b>61</b>
<b>10. Anexo 1: Tablas con resultados de la aplicación de los cuestionarios</b>	
<b>TIM al grupo piloto y al grupo base</b> .....	<b>64</b>
<b>11. Referencias Bibliográficas</b> .....	<b>62</b>

---

## **1. Justificación**

Escogí este tema de tesis al reflexionar sobre mi experiencia personal con respecto a cómo aprendí la nomenclatura química y a la teoría de las Inteligencias Múltiples. Con respecto a la nomenclatura aprendí de una sola forma en los tres niveles educativos (secundaria, bachillerato y universidad) donde los profesores te daban una hoja con cationes y aniones y te decían que los aprendieras de memoria y después te enseñaban cómo nombrar algunos compuestos y suponían que habías aprendido. Tuve que estudiar en los libros de Química y en internet para aprender a nombrar los compuestos en su totalidad. Con respecto a la teoría de las Inteligencias Múltiples, conocí esta teoría cuando tome mi Teacher's Course donde aprendimos que es una técnica muy buena para la enseñanza del idioma Inglés que engloba el uso de diferentes formas de enseñar de acuerdo a la inteligencia (s) predominante (s) que propuso el psicólogo Howard Gardner para facilitar el aprender el idioma. Pensé, ¿por qué no aplicarlo a la nomenclatura química?

Es importante mencionar que con respecto a esta propuesta se encontraron dos trabajos, los cuales no están enfocados a la nomenclatura química, pero si abordan la Química en general.

El primer trabajo fue realizado en la universidad de Rochester en Nueva York (Ruffner, 2012), donde se obtuvieron los porcentajes en cada inteligencia que tuvieron 350 alumnos de la carrera de Química Orgánica de esa universidad.

La metodología que emplearon fue realizar 10 preguntas para cada inteligencia, se entregó el cuestionario al grupo, y las preguntas se clasificaron de la siguiente manera: 1 totalmente en desacuerdo, 2 algunas veces en desacuerdo, 3 pocas veces en desacuerdo, 4 neutral, 5 pocas veces de acuerdo, 6 algunas veces de acuerdo, 7 totalmente de acuerdo. Los resultados mencionan que si una inteligencia obtiene más del 75% en puntuación se considera una como una



puntuación alta, obtienen este porcentaje las inteligencias Lógica Matemática, Corporal Cinética e Interpersonal y menor al 75% en las inteligencias Lingüística, Musical, Espacial, Intrapersonal y Naturalista.

En esta investigación se concluye que es importante enfocarse primeramente en las inteligencias que tienen mayor porcentaje porque esto facilitará el aprendizaje de la mayoría de los alumnos, y con el tiempo tomar en consideración las otras inteligencias, ya que todas son necesarias para vivir y maximizarán el aprendizaje.

El segundo trabajo fue realizado en la Preparatoria IED Liceo Femenino Mercedes Nariño de Colombia (Alvarado y col, 2011), en el cual se utilizó un cuestionario propuesto por Thomas Armstrong en el año 2005, para obtener el porcentaje en cada inteligencia de las alumnas de los grupos de noveno y décimo grado.

Después realizaron un portafolio que contiene una serie de actividades sobre química para desarrollar cada una de las inteligencias, por lo cual se llevó a cabo una actividad para cada inteligencia (laberinto, completando ecuaciones, caries dental, formando sales, por mencionar algunas), las cuales se aplicaron y después se analizó si existió una mejoría en el desarrollo de cada una de las inteligencias aplicando el cuestionario de Armstrong nuevamente.

Esta investigación concluye que hubo desarrollo en cada una de las inteligencias, y por lo tanto el portafolio de actividades es una buena herramienta que ayuda a mejorar la actitud de los estudiantes frente al trabajo del aula, aumentado su comprensión y aprehensión de los conceptos estructurales de la asignatura.

## **2. Presentación**

La educación en química es muy importante ya que la mayoría de los maestros creen que por saber química saben enseñar la misma sin ningún problema, y esto no es cierto porque siempre existen formas diferentes de enseñar, y es muy importante porque la nomenclatura es uno de los temas más importantes ya que indica las reglas para nombrar a los diferentes compuestos químicos inorgánicos.

Los estudiantes principalmente creen que la nomenclatura química es un tema muy difícil de aprender ya que los maestros, en su mayoría, explican el tema sin tomar en cuenta si a los alumnos lo comprenden. Por esta razón se propone este trabajo el cual trata de apoyar a los estudiantes en el aprendizaje de la nomenclatura de los compuestos inorgánicos, auxiliándonos de la Teoría de las Inteligencias Múltiples (TIM).

La nomenclatura de los compuestos químicos es uno de los temas más complejos de enseñar y de aprender ya que requiere en principio el uso de tres sistemas (tradicional, sistemático y de Stock) utilizados para nombrar las sustancias químicas. Para el manejo de estos sistemas la IUPAC recomienda el completo conocimiento de diferentes conceptos: gramática (el uso de paréntesis, corchetes y otros signos de inserción, de guiones y signos menos, de los signos de puntuación, de las cifras arábigas y romanas, de la letra cursiva, del alfabeto griego, de los superíndices y subíndices, de los indicadores de posición y, sobre todo, de los prefijos, sufijos e infijos y de los órdenes de prioridad), número de oxidación, nombres de los elementos químicos, valencia y electronegatividad. El conocimiento previo de esta información, que todo docente y alumno debe poseer, facilita el manejo de la nomenclatura química.

En cuanto a la Teoría de las Inteligencias Múltiples (TIM) clasifica a la inteligencia en ocho tipos de inteligencias las cuales todos los seres humanos tenemos en diferentes proporciones. Esta tesis se determinarán las tres inteligencias predominantes en un grupo de alumnos de primer semestre de la Facultad de Química (UNAM) para establecer y aplicar diferentes estrategias que faciliten el aprendizaje de la nomenclatura química.

Es importante destacar que este trabajo no se enfoca en enseñar nomenclatura, sino en ayudar a los alumnos mediante el empleo de diferentes estrategias basadas en la Teoría de las Inteligencias Múltiples, más lo aprendido en su clase de nomenclatura, para facilitar el aprendizaje de este tema.

### **3. Introducción**

La melodía, la armonía, la métrica y el ritmo son parte de un lenguaje especializado de la música; los números y el símbolo aditivo (+) forman parte del lenguaje de la matemáticas. La química también tiene su propio lenguaje especializado, el cual se conoce como nomenclatura.

La nomenclatura química es un lenguaje que contiene ciertas reglas que se utilizan para nombrar todos los elementos y compuestos químicos. Actualmente la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada por sus siglas en inglés) es la máxima autoridad en la materia y es la encargada de establecer las reglas correspondientes. La nomenclatura química se divide en dos grandes ramas, tal y como lo hace la química, las cuales son la nomenclatura de compuestos orgánicos (sustancias que contienen carbono, formando enlaces C-C y C-H. En muchos casos contienen O, N, S, P; su principal característica es que son inflamables) (Chang, 2002) y la nomenclatura de compuestos inorgánicos (sustancias en donde no existe un enlace C-H y en el cual su componente principal no es carbono) (ACS, 2005). En este trabajo nos enfocamos solamente en la nomenclatura de compuestos inorgánicos.

Este sistema de nomenclatura agrupa y nombra a los compuestos inorgánicos, que son todos los compuestos diferentes de los orgánicos. Actualmente se aceptan tres sistemas o sub-sistemas de nomenclatura. Estos son: el sistema de nomenclatura estequiométrica o sistemático, el sistema de nomenclatura funcional o clásico o tradicional y el sistema de nomenclatura Stock. Estos tres sistemas nombran a casi todos los compuestos inorgánicos, siendo la nomenclatura tradicional la más extensa. Pero la IUPAC recomienda el uso de la nomenclatura sistemática, ya que la nomenclatura tradicional es compleja y obsoleta (Moreno, 2006).

Por otro lado la Teoría de las Inteligencias Múltiples (TIM) es un método de enseñanza propuesto por Howard Gardner en 1983, en el que la inteligencia no es

vista como algo unitario, que agrupa diferentes capacidades específicas con distinto nivel de generalidad, sino como un conjunto de inteligencias múltiples, distintas e independientes. Gardner define la inteligencia como la "*capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas*" (Gardner, 1994).

Por lo cual Howard Gardner propone la existencia de por lo menos 8 inteligencias: inteligencia lingüística, inteligencia lógico matemática, inteligencia espacial, inteligencia corporal cenestésica, inteligencia musical, inteligencia intrapersonal, inteligencia interpersonal e inteligencia naturalista, las cuales poseen sus principios y argumentos para diferenciarse entre sí (Gardner, 2010).

A continuación se desarrollarán estos temas que son la base de este trabajo: la nomenclatura química de compuestos inorgánicos y la Teoría de las Inteligencias Múltiples.

## **4. Marco Teórico**

### **4.1. Nomenclatura**

#### **4.1.1. Características del lenguaje químico**

Primeramente es necesario mencionar que la ciencia es un proceso social. En cualquier circunstancia que hacemos ciencia adoptamos formas de hablar, razonar, observar, analizar y escribir que hemos aprendido de nuestra comunidad. Enseñar, aprender y hacer ciencia, todo ellos, son procesos sociales enseñados, aprendidos y aceptados como miembros de comunidades por medio de la comunicación.

Con lo anterior podemos decir que el lenguaje es también fundamental en las ciencias, no sólo como un medio para poder expresarse adecuadamente o correctamente, sino, también, como un instrumento para construir las ideas científicas (Lemke, 2002). *“El lenguaje químico es específico, ya que cada símbolo encierra un número elevado de significados, no sólo da nombres a las transformaciones de la materia a nivel microscópico y macroscópico, sino que los registra, codifica y convierte en elementos de pensamiento y comunicación”* (Borsese, 2000).

#### **4.1.2. Origen de la nomenclatura**

La terminología que emplean los químicos en la actualidad contiene referencias a diversos momentos de la historia de la ciencia. En la ciencia, como en cualquier otra actividad humana, es necesario investigar el pasado para poder comprender el presente y dominar el futuro, por lo que en la historia de la química no podemos dejar de mencionar a la alquimia. *“Recordemos que aprender ciencia requiere irse apropiando a las formas lingüísticas construidas a lo largo del tiempo*

y transmitidas fundamentalmente a través de textos escritos” (Montagut, 2010). El estudio de los orígenes del vocabulario químico ha permitido identificar las principales razones por las que terminología química presenta problemas tales como la sinonimia (fenómeno lingüístico en el que dos o más términos tienen igual significado) o la polisemia (pluralidad de significados de una palabra o cualquier signo lingüístico) y aquí hay que destacar el papel fundamental que jugó la alquimia, cuyo inicio formal se sitúa a principios del siglo IV d.C. y que se considera dio origen a la química, como disciplina independiente, durante el siglo XVII (García, 1998).

Antes de que se introdujera la moderna notación química, fueron empleados un gran número de signos para representar las sustancias y los procesos experimentales, muchos de ellos procedentes de la alquimia. El simbolismo alquímico era fundamentalmente alegórico e incluía relaciones que no siempre eran fáciles de adivinar; incluso los propios adeptos podían efectuar diferentes interpretaciones de un mismo símbolo. La existencia de diversos criterios para nombrar las sustancias provocó la aparición de diferentes nombres para asignar la misma sustancia.

A medida que la química se consolidaba como disciplina y la comunicación científica se hacía más intensa, fue necesario alcanzar diversos consensos con respecto al uso de la terminología química para eliminar las confusiones ocasionadas por el lenguaje de los alquimistas. En 1787 un grupo de químicos franceses, encabezados por Lavoisier, dieron un gran paso al publicar el *Méthode de nomenclature chimique* y mostrar que era posible nombrar a los compuestos de manera sistemática de acuerdo con sus constituyentes. Se dejó claro que en la ciencia se espera que el lenguaje se use de manera precisa y no figurativa (Montagut, 2012)

El avance de la ciencia ha dado lugar a que el número de compuestos químicos, y por lo tanto de términos empleados para nombrarlos, haya pasado de

varias decenas de miles a mediados del siglo XX a algo más de una decena de millones en la actualidad (CAS, 2012). Este aumento considerable de sustancias ha ido acompañado de la aparición de numerosos métodos y reglas de nomenclatura, especialmente adaptados a los diferentes tipos de compuestos, tal como se resume a continuación.

En la conferencia realizada en Ginebra en el año de 1892, se pusieron las bases para aceptar un Sistema Internacional de Nomenclatura Orgánica, más no para la Nomenclatura Inorgánica, la que fue reconocida en 1886 por un acuerdo de la Sociedad Química Americana y Británica; Sin embargo, fue hasta 1913 que el Consejo de la Asociación Internacional de la Sociedad Química designó una Comisión de Nomenclatura Inorgánica y Orgánica, cuya tarea fue interrumpida por la Primera Guerra Mundial. El trabajo fue reasumido en 1921 cuando la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC en sus siglas en inglés), en su segunda conferencia designó una comisión para establecer la nomenclatura inorgánica, orgánica y química biológica (Moreno, 2006).

La comisión responsable de la nomenclatura química inorgánica, en 1940, hizo saber muchas de las necesidades para el desarrollo de una nomenclatura más sistematizada. La IUPAC editó estas recomendaciones en un pequeño libro en 1959, seguido por una segunda revisión en 1971 junto con un suplemento titulado "Cómo nombrar las sustancias inorgánicas" en 1977. En 1990 la IUPAC hizo nuevas recomendaciones, debido a los muchos y variados cambios que tuvieron que ocurrir en los anteriores 20 años (Montagut, 2010)

#### **4.1.3. Diferentes tipos de nomenclatura en química inorgánica**

Existen tres tipos de nomenclatura química inorgánica aceptados por la IUPAC, los cuales son: nomenclatura tradicional, nomenclatura de Stock y nomenclatura sistemática (Nomenclatura de química inorgánica, 2005).



- *Nomenclatura Tradicional*

Es el sistema más antiguo y consiste en designar el estado de mayor número de oxidación por la terminación -ico y el de menor número de oxidación mediante la terminación -oso. Cuando el número de oxidación es invariable puede emplearse la terminación -ico. La IUPAC ha desaconsejado su uso pues es confuso cuando el elemento presenta más de dos estados de oxidación, no es aplicable a los compuestos de coordinación y exige recordar todos los números de oxidación. Por tradición sigue usándose, pero es conveniente abandonarla.

- *Nomenclatura de Stock*

Stock buscó aclarar la situación introduciendo números romanos que representaran el estado de oxidación de los elementos que tienen una variable combinación. Estos números romanos, frecuentemente denominados números de Stock, fueron adaptados por la IUPAC en 1941. Se coloca la valencia o número de oxidación en números romanos, entre paréntesis, a continuación del nombre del elemento. Cuando sea necesario, se utiliza el número cero. Si el número de oxidación es invariable no es necesario indicarlo.

- *Nomenclatura Sistemática*

Se utilizan prefijos mono: 1, di: 2, tri: 3, tetra: 4, penta: 5, hexa: 6, hepta: 7, octa: 8, nona: 9, deca: 10, undeca: 11, dodeca: 12, etc. Están permitidos también hemi para la relación  $\frac{1}{2}$ , y esquí para la relación  $\frac{2}{3}$ . La "a" final del prefijo no se suprime aunque vaya seguida de otra vocal. Puede omitirse el prefijo mono o incluso los demás si ellos no suponen ambigüedad alguna. Los grupos de átomos se indican mediante prefijos numéricos multiplicativos, sobre todo si el nombre del grupo incluye otros prefijos numerales.

#### **4.1.4. ¿Cómo aprenden química los estudiantes?**

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

Las ideas se originan cuando el alumno busca seguir una lógica para saber cómo se llegó a determinadas conclusiones; sin embargo el profesor presenta tales conclusiones como definitivas; basadas en “todo el mundo dice que ésta es la verdad”. Ante tal disyuntiva los estudiantes tienen pocas alternativas y, en general, terminan memorizando el contenido (Prieto, 2001)

#### **4.1.5. Dificultades para aprender la nomenclatura química**

Una investigación que se realizó con estudiantes de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, (Montagut, 2010), muestra que la nomenclatura es uno de los temas más complicados de aprender y *“sobre el factor nomenclatura los alumnos indican que es un tema difícil, que requiere mayor tiempo para su aprendizaje”*. La autora menciona que ello se debe a que el lenguaje químico contiene algunas dificultades; la polisemia, la sinonimia y aunado a ellas están la interpretación de gráficas, las fórmulas, las ecuaciones, los símbolos, etc.

También menciona que tenemos que estar conscientes de que la construcción del conocimiento científico está fuertemente interrelacionado con el aprendizaje del lenguaje utilizado para comunicarlo, por lo que es necesario replantear el tema para hacerlo más accesible al estudiante.

En otro trabajo realizado en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con alumnos de la carrera de Química Farmacéutico Biológica (QFB), Gómez-Moliné, (2008) menciona que los alumnos no comprenden que el lenguaje utilizado para hablar de compuestos químicos es la nomenclatura, y que esta constituye una herramienta de uso cotidiano entre los químicos, lo cual permite establecer la comunicación entre miembros de la misma área.

Los resultados que arrojan los estudios mencionados indican que los alumnos encuentran difícil el aprendizaje de la nomenclatura, aunado a un prejuicio transmitido entre los estudiantes, que bloquea al alumno desde el principio. Mencionan una preconcepción que tienen los alumnos, *“Existe un gran mito de lo que es la nomenclatura, se dice que es muy difícil”*.

Por último la autora menciona los obstáculos detectados que dificultan el aprendizaje del tema nomenclatura química, y que son básicamente:

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

En este mismo estudio, desde el punto de vista del conocimiento pedagógico del contenido, se observa que un número importante de alumnos no alcanzaron el aprendizaje deseado porque: (Gómez-Moliné, 2008)

- *El tema impartido fue aislado del contexto y el alumno no pudo relacionarlo con su medio y sus intereses.*
- *En secundaria y posiblemente a nivel medio superior, el alumno no comprende las razones de un lenguaje especial, puesto que no conoce la amplia gama de los compuestos químicos y la necesidad de ese lenguaje.*
- *Se evalúan los exámenes por las respuestas correctas, y no se consideran las razones por las que el alumno llega a una determinada conclusión.*
- *Cuando la nomenclatura forma parte de un solo capítulo, como en la mayoría de los libros de texto y planes de estudio, es más difícil relacionarla con el contexto, por lo que el alumno no logra comprender cuál es la importancia del tema y si la requiere aprender.*
- *Los obstáculos detectados no parecen ser exclusivos del estudio de la nomenclatura, posiblemente se podrían detectar en otros temas, aunque los problemas de aprendizaje parecen ser más agudos con la nomenclatura porque se les obligó a estudiarla en secundaria, cuando pocos estudiantes comprendían su sentido y razón de ser.*

Con los resultados aportados por estos dos estudios queda bastante claro por qué la nomenclatura es uno de los temas más complicados no solo de aprender sino también de enseñar, por lo que requiere de estrategias y dedicar mayor tiempo para aprender el lenguaje químico. Por lo expresado se buscó un cambio para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura química; creemos que esta alternativa puede ser proporcionada por la Teoría de las Inteligencias Múltiples, una teoría propuesta por Howard Gardner.

## **4.2. Teoría de las Inteligencias Múltiples**

### **4.2.1. ¿Cómo surgió la teoría de las Inteligencias Múltiples?**

En 1904, el Ministerio de Instrucción Pública de Francia pidió al psicólogo francés Alfred Binet y a un grupo de colegas suyos que desarrollaran un método para determinar cuáles eran los alumnos de escuela primaria que corrían el “riesgo” de fracasar, con el fin de que estos niños recibieran una atención compensatoria. De sus esfuerzos nacieron las primeras pruebas de inteligencia, las cuales fueron importadas a los Estados Unidos varios años después, provocando que las pruebas de inteligencia se difundieran ampliamente, así como la idea de que existía algo llamado “inteligencia” que podía medirse de manera objetiva y reducirse a un número o puntaje de “coeficiente intelectual” (CI) (Armstrong, 2006). *“En el occidente la gente siempre había confiado en juicios intuitivos acerca del grado de inteligencia de los demás. Ahora la inteligencia parecía ser más cuantificable. Podía medirse la altura real o potencial de una persona, y a partir de ese momento, por lo visto, también podía medirse su inteligencia real o potencial. Gracias a Binet se dispone de una dimensión de la capacidad mental que permitía clasificar a todo el mundo”* (Gardner, 1993b)

La búsqueda de la “medida perfecta” de la inteligencia prosperó rápidamente. Desde luego las pretensiones no eran pocas. El psicólogo americano Arthur Jensen en 1969 sugiere que podríamos fijarnos en el tiempo de reacción para la inteligencia: *un conjunto de luces se encienden, ¿a qué velocidad puede reaccionar el sujeto?* El psicólogo británico Hans Eysenck en 1971 propuso que los investigadores de la inteligencia estudien directamente las ondas cerebrales en procesos de inteligencias (Gardner, 1993b).

Con respecto al coeficiente intelectual (CI) es una puntuación que se obtiene al realizar ciertas pruebas estandarizadas diseñadas para medir la inteligencia. En dicho método se dividía la "edad mental" entre la "edad

cronológica" y se multiplicaba el resultado por 100, dando como resultado el mencionado coeficiente. Por supuesto también existen versiones más sofisticadas del test del CI. Una de ellas, se conoce como Schoolastic Aptittude Test (SAT) (prueba de aptitud académica). Pretende ser un tipo similar de medida, al que se añade la puntuación verbal y matemática de una persona, con esto se puede clasificar a esta persona a lo largo de una escala intelectual. Los programas para superdotados, por ejemplo utilizan a menudo este tipo de escala intelectual, si el CI supera los 130 puntos, se les admite en el programa (Gardner, 1993a).

Esta visión unidimensional de cómo hay que evaluar las mentes de las personas, corresponde a una determinada visión de escuela, a la cual se le conoce como "escuela uniforme". En la escuela uniforme existe un currículum básico, un conjunto de hechos que todos deberían de conocer, y contiene muy poca información. Se permite que los mejores estudiantes, quizá aquellos con un CI más alto, sigan cursos que requieren lectura de comprensión, cálculo y capacidades mentales. En este tipo de escuelas existe una evaluación periódica, de papel y lápiz, del tipo CI o SAT. Proporcionan calificaciones fiables de la gente; los mejores y más brillantes van a las mejores universidades y quizá, pero solo quizá; obtendrán una situación mejor en la vida (Gardner, 1993a). *“No hay duda de que este método funciona bien para algunas personas, y las escuelas como Harvard son un testimonio elocuente de ello. Puesto que el sistema de medida y selección es claramente meritocrático, desde ciertos puntos de vista, tiene puntos para ser recomendable”* (Gardner, 1993b)

Casi ochenta años después del desarrollo de las primeras pruebas de inteligencia, en 1983 un psicólogo catedrático de la universidad de Harvard llamado Howard Gardner desafió esta creencia muy generalizada (Armstrong, 2006). Señaló que nuestra cultura había definido la inteligencia de manera muy estrecha y propuso la existencia de por lo menos ocho inteligencias básicas. En la Teoría de Inteligencias Múltiples, Gardner procuró ampliar los alcances del potencial humano más allá de los confines de la medición de un coeficiente

intelectual. Cuestionó seriamente la validez de determinar la inteligencia de un individuo por medio de la práctica de sacar a una persona de su ambiente de aprendizaje natural y pedirle que realice ciertas tareas aisladas que nunca había hecho antes y que probablemente nunca volvería a hacer. Gardner sugirió que la inteligencia tiene que ver más con la capacidad de resolver problemas y crear productos en un ambiente que represente un contexto rico y de actividad natural (Gardner, 1994). Es decir, crear productos que beneficien al máximo a una sociedad de acuerdo a las necesidades de la misma sin afectar las condiciones ambientales.

Esta visión alternativa que Howard Gardner presenta, es una visión que basa en un enfoque de la mente radicalmente distinto y que conduce a una visión pluralista de la mente, que reconoce muchas facetas distintas de la cognición, que tiene en cuenta que las personas tienen diferentes potenciales cognitivos (Gardner, 1993b).

Gardner en 1993 menciona que debemos abandonar tanto las pruebas como las correlaciones entre las pruebas, y, en lugar de ello, observar otras fuentes de información más naturales, acerca de cómo la gente en todo el mundo desarrolla capacidades que son importantes para su modo de vida. Por ejemplo, los marinos de los mares del sur encuentran su camino a través de cientos, o incluso de miles de islas, mirando las constelaciones de estrellas en el cielo, sintiendo el modo en el que un barco se desliza por el agua, siguiendo una trayectoria o incluso sólo observando hacia el horizonte en búsqueda de alguna marca dejada por otra tripulación. Una palabra para definir la inteligencia en un grupo de estos marinos, probablemente sería la navegación (Gardner, 1993b).

Ahora pensemos en los cirujanos, los ingenieros, los cazadores, los pescadores, los bailarines, los atletas, etc. Todos estos roles distintos se deben de tomar en consideración si aceptamos la definición de Howard Gardner que describe a la inteligencia como: "*la capacidad de resolver problemas, o para*

*elaborar productos que son de gran valor para un determinado contexto comunitario o cultural"* (Gardner, 1993b)

#### **4.2.2. Definición de Inteligencia**

La definición óptima de inteligencia aparece ampliamente en la investigación de Howard Gardner. De hecho, es el propósito de esta definición muestra que la teoría de las Inteligencias Múltiples diverge de los puntos de vista tradicionales (Gardner, 1993a). En la visión tradicional, se define operacionalmente la inteligencia como *"la habilidad para responder a las cuestiones de un test de inteligencia"*. La inferencia que lleva de la puntuación en los test a alguna habilidad subyacente se sostiene a base de técnicas estadísticas que comparan las respuestas de individuos de diferentes edades. La aparente correlación de las puntuaciones de estos test a través de las edades y a diferentes instancias del test, corrobora la idea de que la facultad general de inteligencia, *g*, no cambia mucho con la edad o con el entrenamiento o la experiencia. Se trata de un atributo innato, de la facultad del individuo (Gardner, 1994).

La teoría de las Inteligencias Múltiples, por otro lado, pluraliza el concepto tradicional. (Gardner 1993a, 1994) Una inteligencia implica *"la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada. La capacidad de resolver problemas permite abordar una situación en la cual se persigue un objetivo, así como determinar el camino adecuado que conduce a dicho objetivo. La creación de un producto cultural es crucial en funciones como la adquisición y la transmisión del conocimiento o la expresión de las propias opiniones o sentimientos. Los problemas a resolver van desde crear el final de una historia hasta anticipar un movimiento de jaque mate en ajedrez, pasando por remendar un edredón. Los productos van desde teorías científicas hasta composiciones musicales, pasando por campañas políticas exitosas"* (Gardner, 1994).



### **4.2.3. Base teórica de la teoría de las Inteligencias Múltiples**

El objetivo de Gardner es descubrir la descripción correcta de las inteligencias examinando una amplia serie de fuentes que nunca se habían considerado de forma conjunta. Una de esas fuentes es lo que ya conocemos acerca del desarrollo de diferentes tipos de capacidades en las personas normales. Otra fuente muy importante, es la investigación que realiza Gardner acerca de cómo esas capacidades se abren paso bajo condiciones de lesiones cerebrales. El equipo de trabajo de Gardner también realiza investigaciones en otras poblaciones especiales: personas prodigio, sabios idiotas, personas autistas, personas con problemas de aprendizaje, todos los cuales presentan perfiles cognitivos muy irregulares, perfiles que son extremadamente difíciles de explicar en términos de una visión unitaria de las inteligencias (Prieto, 2010).

Gardner y su equipo examinaron todas las fuentes obteniendo una gran cantidad de información. En el supuesto óptimo, se realizó un análisis estadístico factorial, introduciendo todos los datos en la computadora y tomando nota de las clases de factores o inteligencias que podían extraerse. Desgraciadamente debido al tipo de material con el que se estaba trabajando no podía realizar de manera adecuada un análisis computacional y, por consiguiente, se efectuó un análisis factorial más subjetivo. Se estudiaron todos los resultados y se intentó organizarlos de manera que tuvieran sentido. Este análisis arrojó la existencia de ocho inteligencias (lógica matemática, lingüística, espacial, musical, corporal cinética, interpersonal, intrapersonal y naturalista) (Prieto, 2010).

Frente a las ocho categorías (y en especial en el caso de la inteligencia musical, la espacial y la cinética corporal), muchas personas se preguntan por qué Howard Gardner insiste en llamarlas “inteligencias” y no “talentos” o “aptitudes”. Gardner se dio cuenta de que la gente está acostumbrada a escuchar expresiones del tipo: *“No es muy inteligente, pero tiene una aptitud extraordinaria para la música”* (Armstrong, 2006). Gardner estableció unas pruebas básicas que cada

inteligencia debería superar para ser considerada como tal y no quedarse simplemente en un talento, una habilidad o una aptitud. Los criterios incluyen los siguientes ocho factores: (Gardner, 2000)

- *Aislamiento potencial por daño cerebral:* Se trabajó con individuos que habían sufrido accidentes o enfermedades que afectaron ciertas áreas específicas del cerebro. En muchos casos, las lesiones cerebrales parecían haber perjudicado una inteligencia, mientras las otras inteligencias quedaron intactas. Por lo que se está definiendo la existencia de 8 sistemas cerebrales relativamente autónomos; una versión más sofisticada de la parte izquierda y derecha del cerebro utilizada en los años setenta.
- *Existencia de genios, prodigios y otros individuos excepcionales:* En ciertas personas podemos ver una inteligencia que opera a un nivel muy alto, como si fueran grandes montañas que se levantan en un horizonte llano. Los “idiotas sabios” son individuos que demuestran habilidades superiores en una parte de una de las inteligencias, mientras sus otras inteligencias operan a niveles bajos.
- *Historia de desarrollo distintiva y conjunto definible de habilidades:* Las inteligencias reciben un estímulo cuando se participa en alguna actividad culturalmente valorada y el crecimiento del individuo en esta actividad sigue un esquema de desarrollo determinado. Cada actividad basada en una inteligencia tiene su propia trayectoria evolutiva; es decir, cada actividad tiene su propio tiempo para surgir.

Gardner menciona que podemos observar las inteligencias trabajando en su apogeo estudiando los “estados finales” de las inteligencias de las vidas de los individuos verdaderamente excepcionales.

- Historia evolutiva y plausibilidad evolutiva: Cada una de las ocho inteligencias cumple la condición de tener sus raíces embebidas profundamente en la evolución del hombre. La teoría de las inteligencias múltiples también tiene un contexto histórico. Ciertas inteligencias parecían haber sido más importantes en otras épocas de lo que son hoy, de cierta manera ciertas inteligencias pueden ser más importantes en el futuro.
- Apoyo de los datos psicométricos: Las mediciones estandarizadas de las habilidades humanas proveen la “prueba o test” que la mayoría de las teorías de las inteligencias utilizan para validar un modelo. Aunque Gardner no sea un defensor de las pruebas estandarizadas, admite que existen pruebas que nos ayudan a evaluar las inteligencias múltiples.
- Apoyo de tareas psicológicas experimentales: Mediante estudios psicológicos específicos podemos ver como las inteligencias funcionan de manera aislada unas de otras.
- Una aplicación central o conjunto de aplicaciones identificables: Del mismo modo como un programa de computadora requiere un conjunto de operaciones para funcionar, cada inteligencia posee un conjunto de operaciones centrales que sirven para impulsar las distintas actividades que corresponden a esa inteligencia.
- Susceptibilidad a la codificación en un sistema de símbolos: Cada inteligencia posee su propio sistema simbólico o de notación.

#### **4.2.4. Descripción de las ocho inteligencias**

Gardner proveyó un medio para determinar la amplia variedad de habilidades que poseen los seres humanos agrupándolas en ocho categorías o “inteligencias”: (Gardner, 2010)

- **Inteligencia lingüística:** Hace referencia a la capacidad para manejar y estructurar los significados y las funciones de las palabras y del lenguaje. Su sistema simbólico y de expresión son los lenguajes fonéticos. Es obvio que determinadas profesiones requieren una buena inteligencia lingüística, como es el caso de los escritores, los políticos, los oradores.

El lenguaje es un ejemplo notable de la inteligencia humana. El uso de palabras para poder documentarse o comunicarse, para expresar emociones, para cantar, nos hace diferentes a los animales. Es la habilidad para pensar que, junto con las palabras, nos permite recordar, analizar, resolver problemas, planificar y crear. Es el aspecto retórico del lenguaje, es decir la capacidad para convencer a otros; del potencial mnemónico del lenguaje, o sea, la habilidad para utilizar palabras al recordar procesos, explicar conceptos (Gardner, 1994).

- **Inteligencia lógico matemática:** Consiste en la capacidad para construir soluciones y resolver problemas, estructurar elementos para realizar deducciones y fundamentarlas con argumentos sólidos. Algunos de los sistemas simbólicos del lenguaje matemático son el ábaco, el sistema pascal o el logo. Los matemáticos, los físicos, los químicos, los economistas y los informáticos son algunas de las profesiones que necesitan tener un buen razonamiento lógico matemático (Gardner, 2010).

La inteligencia lógico matemática es el conjunto de diferentes tipos de pensamiento: matemático, científico y lógico. Esta inteligencia conlleva numerosos componentes: cálculos matemáticos, pensamiento lógico, resolución de problemas, razonamiento deductivo e inductivo, la división entre patrones y relaciones (Gardner, 1994).

- *Inteligencia espacial:* Se refiere a la capacidad de percibir el mundo visual espacial de manera precisa y de llevar a cabo transformaciones basadas en esas percepciones. Esta inteligencia implica sensibilidad al color, las líneas, la forma, el espacio y las relaciones entre estos elementos. Incluye la capacidad de visualizar, de representar gráficamente ideas o espacios, y de orientarse correctamente en una matriz espacial (Gardner, 2010).

Las personas con alta inteligencia espacial tienen una buena organización, pueden imaginar, manejar y resolver problemas con gran acierto. Su pensamiento figurativo les permite elaborar representaciones mentales de objetos complejos; aprenden y comprenden a través de la visión. Los arquitectos, artistas, carteros y marineros son algunas de las profesiones que requieren inteligencia espacial (Armstrong, 2006).

- *Inteligencia corporal cinética:* Se relaciona con la capacidad de utilizar todo el cuerpo para expresar ideas y sentimientos, y la facilidad de utilizar las manos en la creación o transformación de objetos. Esta habilidad incluye aptitudes físicas específicas, como la coordinación, el equilibrio, la destreza, la fuerza, la flexibilidad y la velocidad, además de las capacidades autoperceptivas, las táctiles y la percepción de medidas y volúmenes.

Los que tienen la habilidad de utilizar eficazmente su cuerpo entero o parte del mismo para resolver problemas tienen una buena inteligencia

corporal cinética. Atletas, bailarines, cirujanos, actores son algunas profesiones que requieren esta inteligencia (Gardner, 2010).

- *Inteligencia musical:* Hace referencia a la habilidad para apreciar, discriminar, transformar y expresar las formas musicales, así como para ser sensible al ritmo, el tono y el timbre. Algunos de sus sistemas simbólicos son las notaciones musicales y el código de Morse. Los compositores, músicos, cantantes poseen una buena inteligencia musical.
- *Inteligencia interpersonal:* Nos permite comprender y comunicarnos con otros, observando las diferencias en las disposiciones, temperamentos, motivaciones y habilidades. Incluye la habilidad para formar y mantener relaciones y asumir varios roles dentro del grupo. Se evidencia en los políticos, líderes religiosos, profesores. Los individuos que demuestran una genuina entrega y habilidad en mejorar la vida de los otros muestran un desarrollo positivo de esta inteligencia.
- *Inteligencia intrapersonal:* Implica autoconocimiento y la habilidad para adaptar las propias maneras de actuar a partir de ese conocimiento. Esta inteligencia incluye una imagen precisa de uno mismo, la conciencia de los estados de ánimo, intenciones, motivaciones, temperamentos, deseos interiores y la capacidad de autodisciplina, autocomprensión y autoestima. Se evidencia principalmente en los empresarios, los terapeutas o personas que piensan en un propio negocio (Armstrong, 2006).
- *Inteligencia naturalista:* Es la capacidad que muestran algunos de los individuos para entender el mundo natural, incluyendo la vida y la reproducción de las plantas, los animales y de la naturaleza en general. Supone utilizar con cierta maestría habilidades referidas a la

observación, planteamiento y comprobación de hipótesis. Se potencializa en las personas que muestran un gran interés por el mundo y por los fenómenos naturales. Los biólogos, ecologistas, físicos, químicos son ejemplos de profesiones en las que manifiesta este tipo de inteligencia (Gardner, 2010)

Estas son las ocho inteligencias que hemos puesto al descubierto y que se han descrito en la investigación, se trata de una lista preliminar; obviamente, cada inteligencia puede subdividirse, o puede reajustarse la lista. Lo más importante es insistir en la pluralidad del intelecto.

En definitiva, cada inteligencia posee sus propios mecanismos clasificatorios, principios y operaciones que permiten diferenciar cada una de ellas entre sí.

#### **4.2.5. Puntos clave en la teoría de las Inteligencias Múltiples**

Gardner establece ciertos puntos clave de su teoría, los cuales se mencionan a continuación: (Prieto, 2001)

- *Todos poseemos las ocho inteligencias:* La teoría de inteligencias múltiples tiene un funcionamiento cognitivo y propone que cada persona tiene capacidades en las ocho inteligencias. Por supuesto, las ocho inteligencias funcionan de manera particular en cada persona.
- *La mayoría de las personas pueden desarrollar cada inteligencia hasta alcanzar un nivel adecuado de competencia:* Aunque un individuo pueda manifestar sus deficiencias en ciertas áreas; cada individuo es capaz de desarrollar las ocho inteligencias hasta un nivel razonablemente alto de desempeño si reciben el estímulo, el enriquecimiento y la instrucción adecuadas.

- *En general, las inteligencias funcionan juntas de un modo complejo:* Las inteligencias siempre interactúan entre sí. Las inteligencias han sido sacadas de contexto en la teoría de las inteligencias múltiples solo con el propósito de examinar sus características esenciales y aprender a utilizarlas de manera efectiva.
- *Existen muchas maneras de ser inteligente en cada categoría:* no hay un conjunto estándar de atributos que uno debe de poseer para ser considerado inteligente en un área específica. La teoría de las inteligencias múltiples acentúa una rica diversidad de las formas en que las personas muestran sus dones dentro de cada inteligencia así como entre las inteligencias.



## **5. Objetivos**

### ***Objetivo General***

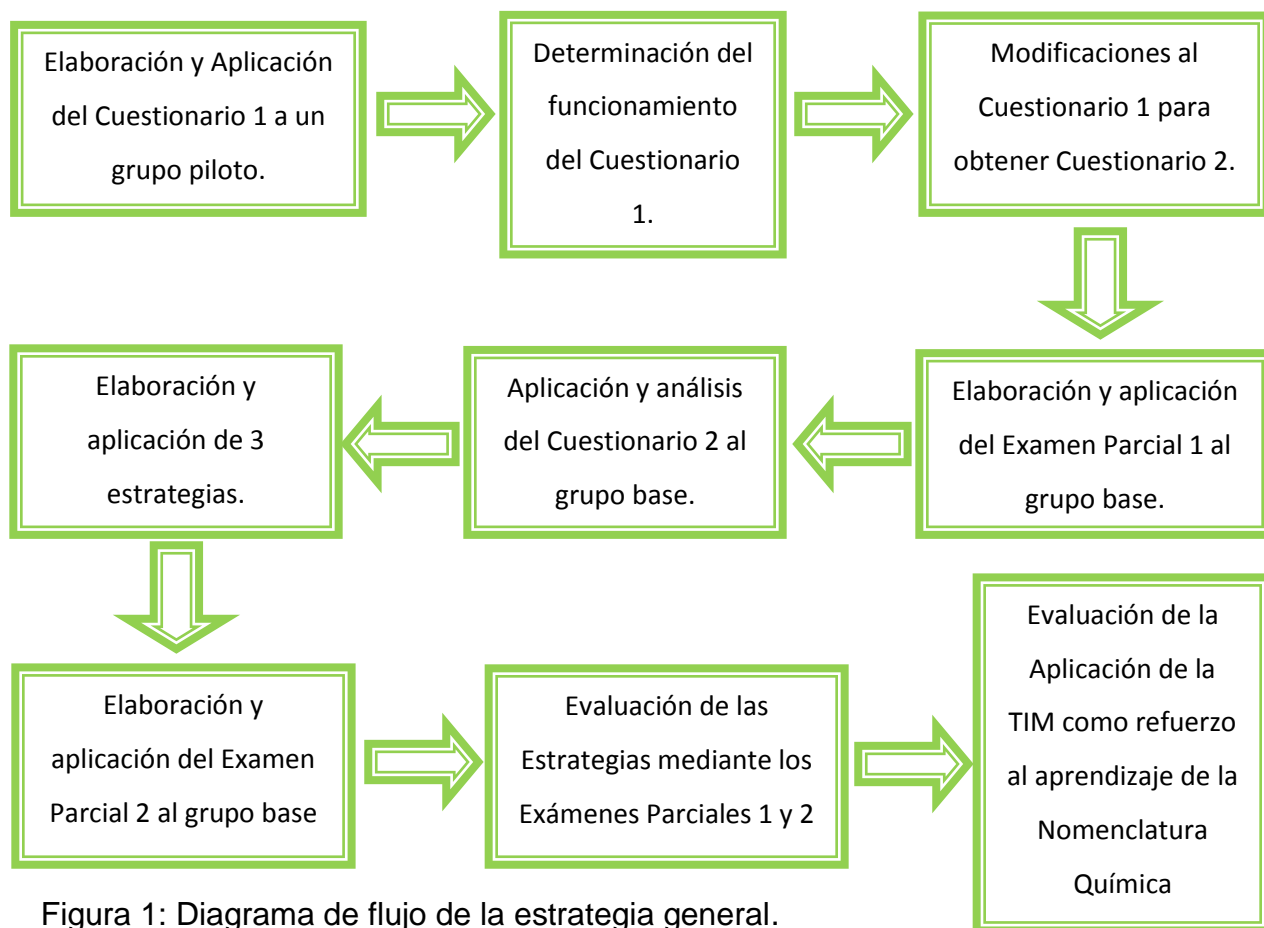
- Evaluar el funcionamiento de la teoría de las Inteligencias Múltiples mediante la aplicación de un examen antes y un examen después de poner en práctica esta teoría.

### ***Objetivos Específicos***

- Determinar las tres inteligencias predominantes en un grupo de alumnos de la asignatura de Química General I mediante la resolución de un cuestionario.
- Realizar y aplicar las diferentes estrategias con las cuales se fortalecerá el conocimiento.
- Aplicar un examen para comprobar si se encontró mejoría en el aprendizaje de la nomenclatura química.

## **6. Metodología**

Se elaboró un cuestionario (Cuestionario 1) que se aplicó a un grupo piloto de 19 estudiantes de primer semestre de la Facultad de Química de la UNAM. Una vez analizados los resultados se realizaron las modificaciones necesarias al Cuestionario 1; posteriormente se aplicó el nuevo cuestionario (Cuestionario 2) a un grupo base conformado por 70 estudiantes de primer ingreso de la facultad. Se determinaron las tres inteligencias predominantes en el grupo, se elaboraron y aplicaron las estrategias de enseñanza aprendizaje relacionadas con las inteligencias predominantes y, por último; se evaluó el funcionamiento de las estrategias aplicadas mediante dos exámenes (Examen Parcial 1 y Examen Parcial 2). Se presenta el diagrama de flujo (Figura 1) a continuación.



**Figura 1: Diagrama de flujo de la estrategia general.**

## **7. Cuestionarios**

### **7.1. Elaboración de Cuestionarios**

Se aplicaron dos cuestionarios, primero se elaboró un cuestionario (Cuestionario 1) para el grupo piloto con 32 reactivos, utilizando las preguntas que propone Thomas Armstrong en su libro *Inteligencias Múltiples en el aula* (2006) las cuales, de acuerdo a su experiencia, son preguntas que nos permiten determinar qué inteligencias están más desarrolladas en los alumnos. Este cuestionario se aplicó a un grupo de laboratorio de la asignatura de Química General I de la Facultad de Química de la UNAM. Este grupo piloto, conformado por 19 alumnos (Grupo piloto) permitió observar el funcionamiento del cuestionario. (Figura 2)

Se realizó un análisis para obtener las inteligencias más desarrolladas del grupo piloto, de las inteligencias por carrera y de las inteligencias por género.

Con los resultados obtenidos se hicieron las modificaciones correspondientes al Cuestionario 1 para obtener el cuestionario definitivo (Cuestionario 2). Se realizaron cambios en el Cuestionario 1 a las preguntas 3, 4, 15 y 22. Las preguntas 3, 4 y 22 se modificaron por cuestiones de cotidianidad y la pregunta 15 por cuestión de gramática. El Cuestionario 2 constó, al igual que el Cuestionario 1, de 32 preguntas para poder observar las inteligencias más desarrolladas en el grupo (Figura 3). El cuestionario 2 se aplicó a un grupo de teoría de la asignatura Química General I de la Facultad de Química conformado por 70 alumnos (Grupo base).

Nuevamente se realizó un análisis para determinar las tres inteligencias más desarrolladas en el grupo base y así diseñar las estrategias para fortalecer el conocimiento de la nomenclatura de los compuestos inorgánicos.

*Aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples como refuerzo al aprendizaje de la Nomenclatura Química.*

**Cuestionario 1 Inteligencias Múltiples**

INSTRUCCIONES: Contesta cada una de las preguntas sinceramente con un tache. Donde 0 es No y 3 es Sí.

Sexo: Masculino    Femenino                      Edad: \_\_\_\_\_

Carrera: \_\_\_\_\_                                  Trabajas: Sí    No

#	Pregunta	0	1	2	3
1	Prefiero hacer un mapa que explicarle a alguien como tiene que llegar.				
2	Si estoy enojado(a) o contento(a) generalmente sé exactamente por qué.				
3	Sé tocar (o antes sabía tocar) un instrumento musical.				
4	Asocio la música con mis estados de ánimo.				
5	Puedo sumar o multiplicar mentalmente con mucha rapidez				
6	Puedo ayudar a un amigo a manejar sus sentimientos porque yo lo pude hacer antes en relación a sentimientos parecidos.				
7	Me gusta trabajar con calculadoras y computadores.				
8	Aprendo rápido a bailar un baile nuevo				
9	No me es difícil decir lo que pienso en el curso de una discusión o debate.				
10	Disfruto de una buena charla, discurso o sermón.				
11	Siempre distingo el norte del sur, esté donde esté.				
12	Me gusta reunir grupos de personas en una fiesta o en un evento especial.				
13	Disfruto de la naturaleza y estar al aire libre.				
14	Siempre entiendo los gráficos que vienen en las instrucciones de equipos o instrumentos.				
15	Me gusta hacer puzzles y entretenerme con juegos electrónicos				
16	Me fue fácil aprender a andar en bicicleta. (o patines)				
17	Me enoja cuando oigo una discusión o una afirmación que parece ilógica.				
18	Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes				
19	Tengo buen sentido de equilibrio y coordinación.				
20	Disfruto de la pesca, la caza, la horticultura, sembrar plantas o cocinar				
21	Tengo agudeza para encontrar el significado de las palabras.				
22	Hago la conexión entre una pieza musical y algún evento de mi vida.				
23	Me gusta trabajar con números y figuras				
24	Me gusta sentarme silenciosamente y reflexionar sobre mis sentimientos íntimos.				
25	Regularmente reviso los informes del estado del clima.				
26	Puedo observar figuras en 3D sin ningún problema.				
27	Me gusta tararear, silbar y cantar en la ducha o cuando estoy solo(a).				
28	Soy bueno(a) para realizar cualquier deporte.				
29	Me doy cuenta de las expresiones en la cara de otras personas.				
30	Me mantengo "en contacto" con mis estados de ánimo. No me cuesta identificarlos.				
31	Me doy cuenta bastante bien de lo que otros piensan de mí.				
32	Hago colecciones de piedras, esqueletos, hojas, mariposas, joyas, insectos o flores				

Figura 2: Cuestionario 1 aplicado al grupo piloto. (Armstrong, 2006)

*Aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples como refuerzo al aprendizaje de la Nomenclatura Química.*

<b>Cuestionario 2 Inteligencias Múltiples</b>					
INSTRUCCIONES: Contesta cada una de las preguntas sinceramente con un tache. Donde 0 es No y 3 es Sí.					
Sexo: Masculino    Femenino		Edad: _____			
Carrera: _____		Trabajas: Sí    No			
#	Pregunta	0	1	2	3
1	Prefiero hacer un mapa que explicarle a alguien como tiene que llegar.				
2	Si estoy enojado(a) o contento(a) generalmente sé exactamente por qué.				
3	Sé tocar un instrumento musical.				
4	Con solo escuchar una selección musical una o dos veces, soy capaz de reproducirla con bastante acierto.				
5	Puedo sumar o multiplicar mentalmente con mucha rapidez.				
6	Puedo ayudar a un amigo a manejar sus sentimientos porque yo lo pude hacer antes en relación a sentimientos parecidos.				
7	Me gusta trabajar con calculadoras y computadores.				
8	Aprendo rápido a bailar un baile nuevo.				
9	No me es difícil decir lo que pienso en el curso de una discusión o debate.				
10	Disfruto de una buena charla, discurso o sermón.				
11	Siempre distingo el norte del sur, esté donde esté.				
12	Me gusta reunir grupos de personas en una fiesta o en un evento especial.				
13	Disfruto de la naturaleza y estar al aire libre.				
14	Siempre entiendo los gráficos que vienen en las instrucciones de equipos o instrumentos.				
15	Me gusta hacer rompecabezas y entretenerme con juegos electrónicos				
16	Me fue fácil aprender a andar en bicicleta o en patines.				
17	Me enoja cuando oigo una discusión o una afirmación que parece ilógica.				
18	Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes				
19	Tengo buen sentido de equilibrio y coordinación.				
20	Disfruto de la pesca, la caza, la horticultura, sembrar plantas o cocinar.				
21	Tengo agudeza para encontrar el significado de las palabras.				
22	Percibo cuando una nota musical esta desafinada.				
23	Me gusta trabajar con números y figuras.				
24	Me gusta sentarme silenciosamente y reflexionar sobre mis sentimientos íntimos.				
25	Regularmente reviso los informes del estado del clima.				
26	Puedo observar figuras en 3D sin ningún problema.				
27	Me gusta tararear, silbar y cantar en la ducha o cuando estoy solo(a).				
28	Soy bueno(a) para realizar cualquier deporte.				
29	Me doy cuenta de las expresiones en la cara de otras personas.				
30	Me mantengo "en contacto" con mis estados de ánimo. No me cuesta identificarlos.				
31	Me doy cuenta bastante bien de lo que otros piensan de mí.				
32	Hago colecciones de piedras, esqueletos, hojas, mariposas, joyas, insectos o flores				

Figura 3: Cuestionario 2 aplicado al grupo base (Armstrong, 2006).

## 7.2. Perfil de los estudiantes utilizando los Cuestionarios.

En primer lugar cabe mencionar, que para proteger las identidades de cada uno de los alumnos que participaron en esta investigación solo se colocaron las iniciales de su nombre y apellidos.

Antes de empezar el análisis de los cuestionarios del grupo piloto y base, se explica la razón por la cual se designó al grupo de 19 alumnos como “grupo piloto” y al grupo de 70 alumnos como “grupo base”. El grupo piloto de 19 alumnos no es representativo de la población que ingresa a la facultad, ya que consideramos como grupo representativo a aquél que tuviera un porcentaje similar de alumnos inscritos en cada carrera al que publica la Agenda Estadística de la Facultad de Química (2011). En el grupo base de 70 alumnos los porcentajes son muy cercanos a los que publica la Agenda. (Tabla 1)

Carrera	Grupo piloto	Agenda <sup>(17)</sup>	Grupo base
Ingeniería Química (IQ)	10.5%	23.0%	25.7%
Ingeniería Química Metalúrgica (IQM)	05.3%	12.0%	08.6%
Química (Q)	15.8%	17.0%	20.0%
Química de Alimentos (QA)	36.8%	21.0%	24.3%
Química Farmacéutico Biológica (QFB)	31.6%	27.0%	21.4%

Tabla 1: Porcentajes de grupos estudiados y del ingreso de estudiantes a la Facultad de Química. (Agenda Estadística 2011 de la FQ UNAM, 2011)

Con respecto a la edad, el promedio del grupo piloto es 18.05 años y el promedio del grupo base es 18.51 años, por lo cual se puede concluir que la edad no es factor que afecte en este caso. Más del 80% de los alumnos, en ambos

grupos, están entre los 17 y 19 años, lo cual indica que la mayoría tiene el mismo nivel de madurez aproximadamente (Gráfico 1 y 2).

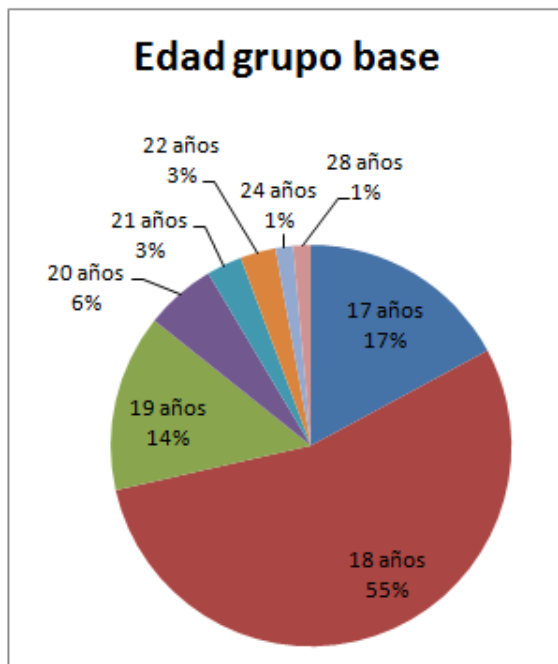


Gráfico 1: Edades del grupo base.

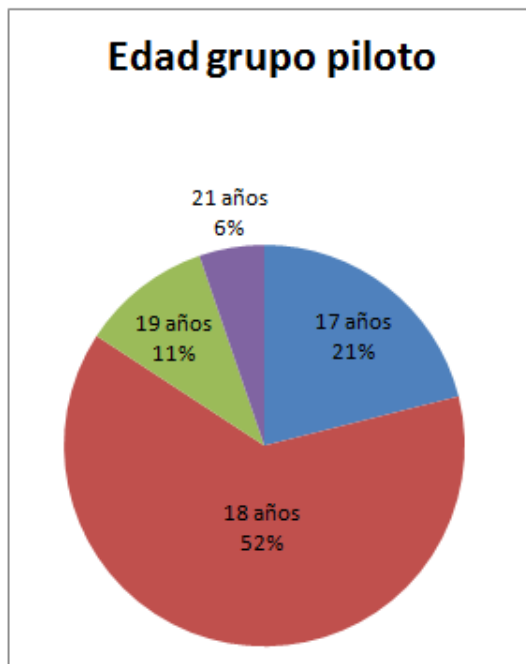


Gráfico 2: Edades del grupo piloto.

### **7.2.1. Perfil grupo piloto (Cuestionario 1)**

En el Anexo 1 la Tabla 2 y Tabla 3 se muestran el nivel en porcentaje de cada inteligencia de acuerdo al cuestionario aplicado a 19 alumnos (grupo piloto que cursaba laboratorio) de la materia teórico-práctica de Química General I.

En el gráfico 3 se muestra el porcentaje que obtuvo el grupo piloto en cada inteligencia, Inteligencia musical (70.61%), inteligencia intrapersonal (67.54%), inteligencia lógica matemática (63.16%), inteligencia lingüística (61.84%), inteligencia interpersonal (60.96%), inteligencia corporal cinética (60.09%), inteligencia espacial visual (48.68%) e inteligencia naturalista (45.61%).

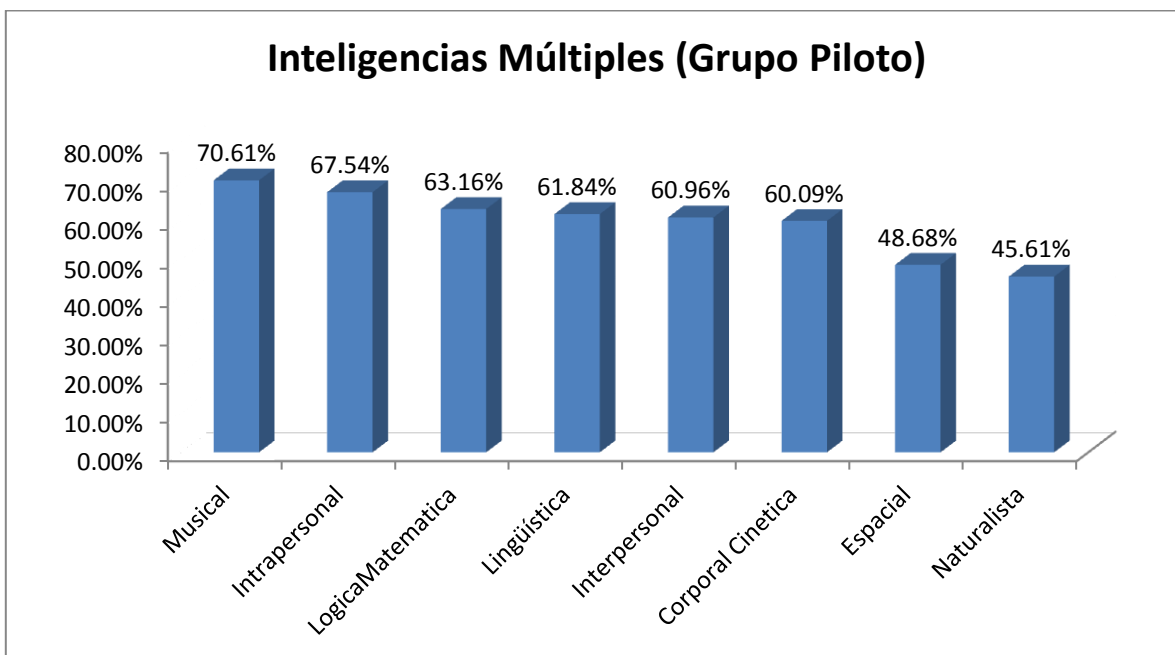


Gráfico 3: Distribución de los porcentajes encontrados en los resultados en el cuestionario 1.

El Gráfico 3 muestra algo que llamó nuestra atención, que la inteligencia musical se encontrara en primer lugar, por lo que decidimos revisar las preguntas del Cuestionario 1 que eran referentes a la inteligencia musical (3, 4, 22 y 27). Al revisarlas se encontró que las preguntas 3, 4 y 22 eran preguntas sobre actividades que todo tipo de personas hacen cotidianamente y la pregunta 15 tenía palabras en inglés; por lo cual estas preguntas se modificaron.

En el Gráfico 4 y la Tabla 4 se muestra la distribución que tuvo el grupo piloto, por carrera, en cada inteligencia. Las carreras que se imparten en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México son las siguientes Ingeniería Química (IQ), Ingeniería Química Metalúrgica (IQM), Química (Q), Química de Alimentos (QA) y Química Farmacéutica Biológica (QFB).



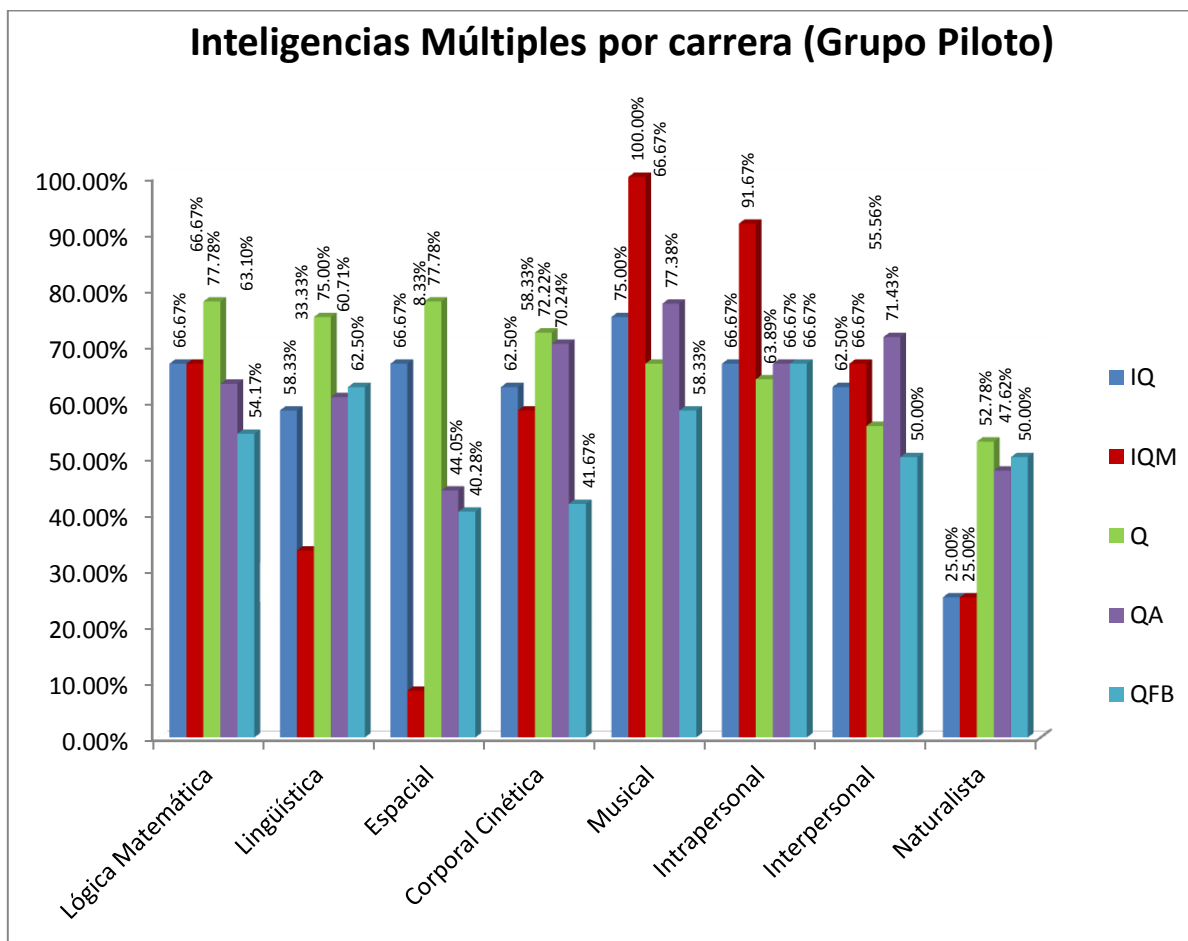


Gráfico 4: Distribución de porcentajes encontrados en los resultados del cuestionario 1.

Carrera	LM	L	E	CC	M	IA	IE	N
IQ	66.67%	58.33%	66.67%	62.50%	75.00%	66.67%	62.50%	25.00%
IQM	66.67%	33.33%	8.33%	58.33%	100.00%	91.67%	66.67%	25.00%
Q	77.78%	75.00%	77.78%	72.22%	66.67%	63.89%	55.56%	52.78%
QA	63.10%	60.71%	44.05%	70.24%	77.38%	66.67%	71.43%	47.62%
QFB	54.17%	62.50%	40.28%	41.67%	58.33%	66.67%	50.00%	50.00%

Tabla 4: Porcentajes del grupo piloto por carrera (LM: Lógica Matemática, L: Lingüística, E: Espacial, CC: Corporal Cinética, M: Musical, IA: Intrapersonal, IE: Interpersonal, N: Naturalista).

El porcentaje de alumnos en el grupo piloto es: Ingeniería Química 2 alumnos (10.5%), Ingeniería Química Metalúrgica 1 alumno (05.3%), Química 3 alumnos (15.8%), Química de Alimentos 7 alumnos (36.8%) y Química Farmacéutica Biológica 6 alumnos (31.6%).

El Gráfico 4 muestra algo interesante a considerar, y es la diferencia notable en la distribución de las inteligencias entre las carreras, ya que se pensaba que la base de las carreras que se imparten en la facultad es la química, por lo tanto, debería existir una similitud en los resultados de los porcentajes de las inteligencias. Esto no se observa en el Gráfico 4.

En el Gráfico 5 y la Tabla 5 se muestra la distribución de las inteligencias por género en el grupo piloto. En la Tabla 5 se muestra la misma distribución en porcentaje de los cuales son 12 mujeres (63.2%) y 7 hombres (36.8%).

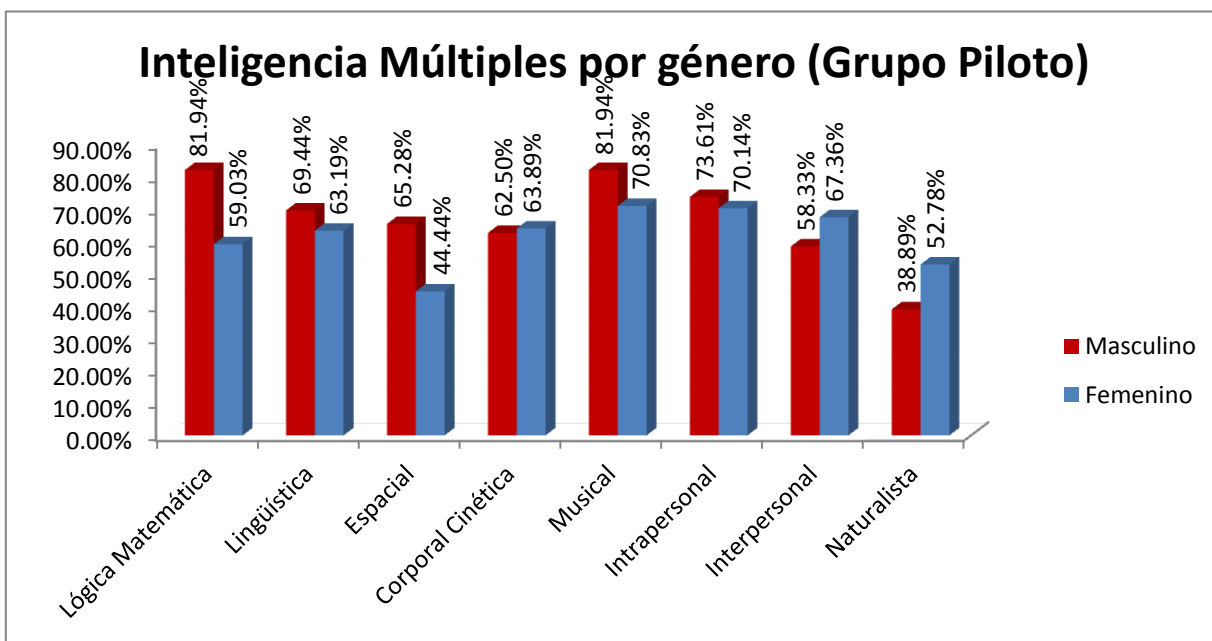


Gráfico 5: Distribución de los resultados del cuestionario del grupo piloto por género.

Genero	LM	L	E	CC	M	IA	IE	N
Masculino	81.94%	69.44%	65.28%	62.50%	81.94%	73.61%	58.33%	38.89%
Femenino	59.03%	63.19%	44.44%	63.89%	70.83%	70.14%	67.36%	52.78%

Tabla 5: Porcentajes del grupo piloto por género (LM: Lógica Matemática, L: Lingüística, E: Espacial, CC: Corporal Cinética, M: Musical, IA: Intrapersonal, IE: Interpersonal, N: Naturalista).

El Gráfico 5 nos muestra lo que Thomas Armstrong en su libro Inteligencias Múltiples en el aula (2008): que la inteligencia Lógica Matemática predomina en los hombres, ya que tienden a pensar de manera más lógica al resolver los problemas y en las mujeres predomina la inteligencia Lingüística e Interpersonal, ya que se les facilita el habla y el poder comunicarse con los demás.

### **7.2.2. Perfil Grupo Base (Cuestionario 2)**

Se utilizó el mismo proceso de análisis aplicado al cuestionario 1 del grupo piloto. En el Anexo 1 las Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9, Tabla 10, Tabla 11 se muestran el nivel en porcentaje de cada inteligencia de los 70 alumnos (grupo base) que cursaban la asignatura de teoría Química General I.

En el gráfico 6 se presenta el porcentaje que obtuvo el grupo base en cada inteligencia, Inteligencia intrapersonal (82.14%), inteligencia lógica matemática (75.36%), inteligencia interpersonal (70.48%), inteligencia cinética corporal (67.02%), inteligencia lingüística verbal (63.57%), inteligencia espacial visual (57.86%), inteligencia musical rítmica (51.90%) e inteligencia naturalista (51.43%).

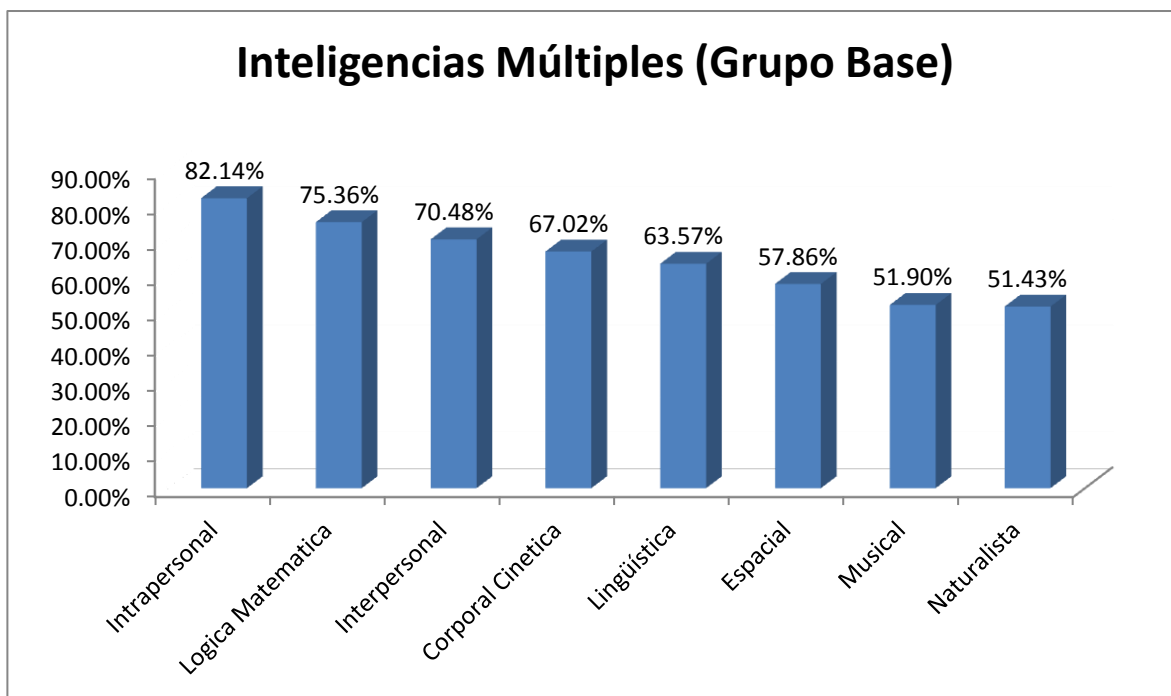


Gráfico 6: Distribución de los porcentajes encontrados en los resultados en el cuestionario 2.

El Gráfico 6 muestra que las tres inteligencias más desarrolladas en el grupo base fueron; Intrapersonal, Lógica Matemática e Intrapersonal, resultados similares a los obtenidos en la universidad de Rochester (Ruffner, 2012) los cuales muestran los puntajes más altos en las inteligencias lógica matemática, espacial visual e interpersonal.

En el Gráfico 7 y la Tabla 12 se muestra la distribución que tuvo el grupo base, por carrera, en cada inteligencia. El porcentaje de alumnos en el grupo base es: Ingeniería Química 18 alumnos (25.7%), Ingeniería Química Metalúrgica 6 alumnos (8.6%), Química 14 alumnos (20.0%), Química de Alimentos 17 alumnos (24.3%) y Química Farmacéutica Biológica 15 alumnos (21.4%).

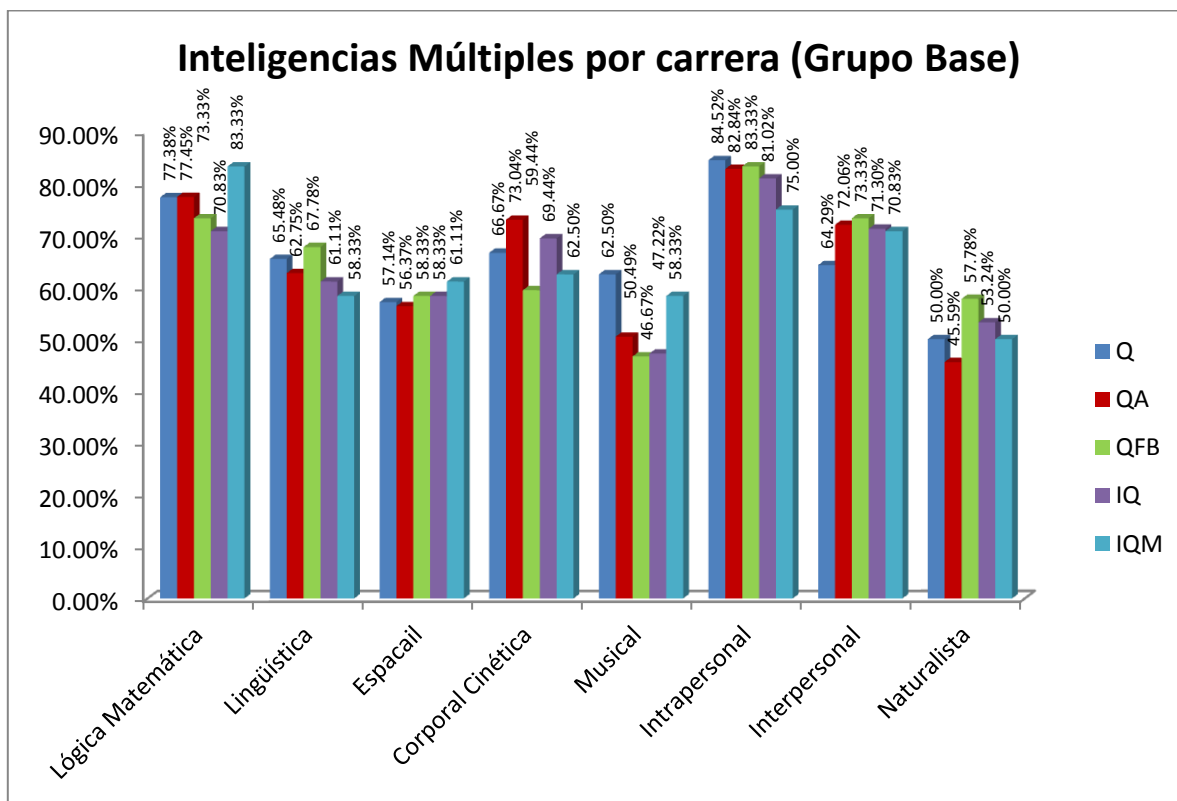


Gráfico 7: Distribución de porcentajes de los resultados del cuestionario 2 del grupo base por carrera.

Carrera	LM	L	E	CC	M	IA	IE	N
IQ	77.38%	65.48%	57.14%	66.67%	62.50%	84.52%	64.29%	50.00%
IQM	77.45%	62.75%	56.37%	73.04%	50.49%	82.84%	72.06%	45.59%
Q	73.33%	67.78%	58.33%	59.44%	46.67%	83.33%	73.33%	57.78%
QA	70.83%	61.11%	58.33%	69.44%	47.22%	81.02%	71.30%	53.24%
QFB	83.33%	58.33%	61.11%	62.50%	58.33%	75.00%	70.83%	50.00%

Tabla 12: Porcentajes del grupo base por carrera (LM: Lógica Matemática, L: Lingüística, E: Espacial, CC: Corporal Cinética, M: Musical, IA: Intrapersonal, IE: Interpersonal, N: Naturalista).

El Gráfico 7 evidencia que los resultados por carrera son muy parecidos entre sí en todas las inteligencias, observación que se mencionó en el Gráfico 4 del grupo piloto, ya que todos los alumnos tienen una preparación similar en el bachillerato (cursan el área 1 física matemática y área 2 ciencias de la salud).

En el Gráfico 8 y la Tabla 13 se muestra la distribución de las inteligencias por género en el grupo base. El porcentaje es de 35 mujeres (50.0%) y 35 hombres (50.0%).

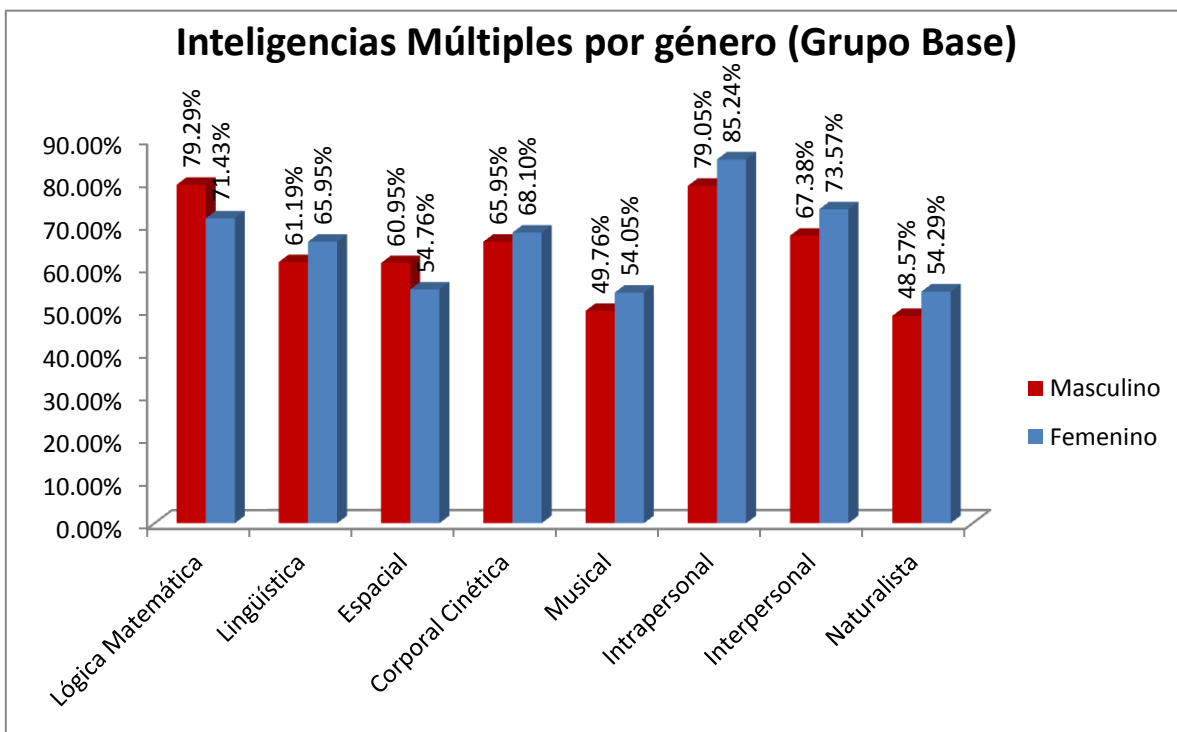


Gráfico 8: Distribución de los resultados del cuestionario 2 del grupo base por género.

Sexo	LM	L	E	CC	M	IA	IE	N
Femenino	71.43%	65.95%	54.76%	68.10%	54.05%	85.24%	73.57%	54.29%
Masculino	79.29%	61.19%	60.95%	65.95%	49.76%	79.05%	67.38%	48.57%

Tabla 13: Porcentajes de grupo base por género (LM: Lógica Matemática, L: Lingüística, E: Espacial, CC: Corporal Cinética, M: Musical, IA: Intrapersonal, IE: Interpersonal, N: Naturalista).

En el Gráfico 8 se observa que los resultados son muy parecidos, en comparación del Gráfico 5 del grupo piloto donde los porcentajes son más dispersos, aunque se mantiene las tendencias que se mencionaron en el grupo piloto.

## **8. Estrategias**

El perfil de los estudiantes mostró que las inteligencias predominantes en el grupo base fueron la Inteligencia Intrapersonal, Inteligencia Lógica Matemática e Inteligencia Interpersonal. Para proponer las estrategias que propicien el aprendizaje de la nomenclatura química nos basamos en un cuadro que formula Thomas Armstrong (2006), en el cual propone para cada inteligencia una serie de actividades. (Tabla 14 y Tabla 15)

### ***8.1. Elaboración de Estrategias***

#### **8.1.1. Estrategia Inteligencia Intrapersonal (Sopa de Letras)**

Como sabemos la inteligencia intrapersonal se basa principalmente en el conocimiento de uno mismo, es decir actividades que nos gusten realizar individualmente, por esta razón se propone una estrategia conocida como “sopa de letras”, que es una actividad con interés individual en la forma que se aplicó.

Para elaborar esta estrategia, se encontró en internet un programa llamado “Find that Word”, el cual se descarga sin ningún problema de la página “<http://findthatword.softonic.com/> y es un programa de fácil uso. Esta aplicación proporcionó la siguiente sopa de letras (Figura 4 y Figura 5).



*Aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples como refuerzo al aprendizaje de la Nomenclatura Química.*

<b>Inteligencia</b>	<b>Le gusta</b>	<b>Destaca en</b>	<b>Prefiere</b>	<b>Actividades</b>
<b>Lingüística</b>	Leer, escribir, contar historias, los juegos de palabras, usar lenguaje descriptivo.	Recordar, hablar, interactuar, apreciar las sutilezas del lenguaje, las adivinanzas y rimas, percibir de manera auditiva, memorizar.	Decir, escuchar, ver palabras.	Exposiciones orales, debates, narraciones, Anagrama, ahorcado, Crucigrama, Sopa de letras, scrabble, contar historias, discusiones en grupo, escribir redacciones, creación de historias.
<b>Lógica Matemática</b>	Experimentar, solucionar, trabajar con números, preguntar, explorar patrones y relaciones, jugar con juegos computacionales.	Razonamiento matemático, lógica, resolución de problemas, moverse con facilidad de lo concreto a lo abstracto, organizar sus ideas	Categorizar, clasificar, trabajar con patrones y relaciones abstractas, pensar conceptualmente.	Realizar problemas de matemáticas, lógicos o acertijos, fomentar la creación de códigos, crucigrama, scrabble, sudoku, demostraciones científicas, heurística.
<b>Espacial</b>	Dibujar, construir, diseñar, mirar fotos y videos, los colores y dibujos, la geometría en matemáticas	Imaginar, percibir cambios, rompecabezas, leer mapas y gráficas, pensar en términos tri-dimensionales	Visualizar, imaginar, trabajar con fotos y colores.	Diagramas, mapas, fotografías, videos, diapositivas, películas, rompecabezas, tangram, laberintos visuales, modelos tridimensionales, apreciación artística, narración imaginativa, pintura, montaje, bosquejo de ideas, ejercicios de pensamiento visual.
<b>Corporal Cinética</b>	Moverse y hacer, tocar y hablar, sentir objetos, usar lenguaje corporal, trabajar con material manipulativo	Actividades físicas de coordinación, agilidad, deportes/baile, control corporal, actuación manualidades, uso de herramientas, obtener información a través de las sensaciones.	Tocar, moverse, interactuar con el espacio, llevar a cabo experimentos.	Excursiones, teatro en el salón, juegos cooperativos, actividades manuales, artesanías, educación física, uso del lenguaje corporal, materiales táctiles, respuestas corporales, actividades de danza, típico.

Tabla 14: Características específicas y algunas personalidades que ejemplifican las inteligencias y sugerencias prácticas para el salón de clases. (Parte 1) (Armstrong, 2006).

<b>Inteligencia</b>	<b>Le gusta</b>	<b>Destaca en</b>	<b>Prefiere</b>	<b>Actividades</b>
<b>Musical</b>	Cantar, tararear canciones, escuchar música, tocar instrumentos, responder a la música, mover el cuerpo cuando canta o toca algún instrumento	Captar sonidos, ritmos y melodías, notar cambios de tono, recordar melodías, escribir canciones, imitar ritmos.	Ritmo, melodía y música.	Canto, tarareo, silbido, música grabada, interpretación musical, canto en grupo, apreciación musical, uso de música de fondo, creación de melodías, creación de coros, grupos musicales, conjuntos folklóricos.
<b>Intrapersonal</b>	Trabajar solo, seguir sus intereses personales, ponerse metas, reflexionar, ser intuitivo.	Comprenderse a sí mismo, enfocarse hacia su propio interior, seguir sus instintos, conseguir sus metas, ser original.	Trabajar solo, hacer proyectos individuales, instrucción a su propio ritmo, tener su propio espacio.	Asignación de proyectos individuales, el estudio independiente, exploración de intereses personales, instrucción programada, proyectos y juegos individualizados, centros de interés, actividades de autoestima, confección de diarios.
<b>Interpersonal</b>	Tener muchos amigos, hablarle a la gente, estar en grupo, jugar con los demás, proponerse como voluntario cuando alguien necesita ayuda.	Comprender y guiar a los demás, organizar, comunicar, es mediador de conflictos.	Compartir, comparar, relatar, cooperar, entrevistar, trabajar en grupo.	Trabajo en grupo, los grupos cooperativos, mediación de conflictos, enseñanza entre compañeros, juegos de mesa, reuniones creativas, clubes académicos, reuniones sociales.
<b>Naturalista</b>	Trabajar y disfrutar al aire libre, hacer observaciones y discernir, identificar, organizar y clasificar plantas y animales.	Entender a la naturaleza haciendo distinciones, identificando flora y fauna. Buscar, obtener y ordenar información.	Trabajar en el medio natural, explorar los seres vivos, aprender acerca de planta y temas relacionados con la naturaleza.	Excursiones, investigaciones, experimentos de ciencias, visitas al campo, involucramiento con el cuidado del medio ambiente.

Tabla 15: Características específicas y algunas personalidades que ejemplifican las inteligencias y sugerencias prácticas para el salón de clases. (Parte 2)  
(Armstrong, 2006)

**SOPA DE LETRAS DE COMPUESTOS**

Utilizando la nomenclatura aprendida, encontrar los nombres de los 10 compuestos inorgánicos que se mencionan a continuación.

r	v	o	l	u	t	q	n	d	o	k	w	m	e	p	x	g	i	y	a
o	l	x	v	c	n	i	z	e	d	o	t	i	r	t	i	n	t	n	z
d	i	o	f	m	q	g	y	o	k	u	u	b	r	h	o	t	n	q	
y	d	d	m	j	e	m	f	g	w	x	p	a	v	o	i	s	i	s	w
v	b	o	o	c	g	u	h	d	p	e	t	k	x	j	r	y	l	a	n
l	i	d	r	s	w	h	c	n	e	j	r	o	m	v	o	q	l	a	l
o	b	e	c	i	e	t	s	u	x	k	x	y	w	d	s	n	e	o	o
m	c	a	e	l	i	d	t	u	p	v	e	a	u	l	i	w	u	x	u
o	s	l	d	a	l	d	o	r	o	f	v	r	i	t	z	n	q	i	x
l	g	u	o	o	r	l	p	t	v	k	o	d	r	b	m	q	i	d	l
p	t	m	t	g	u	x	o	b	a	d	r	a	k	t	x	e	n	o	w
e	c	i	a	u	s	i	l	r	e	r	t	z	d	a	j	o	e	d	v
d	x	n	f	f	q	e	y	p	o	o	s	h	l	g	n	d	e	b	
o	g	i	l	e	z	i	l	u	d	e	t	l	j	m	d	o	o	c	h
r	f	o	u	s	x	a	y	e	t	f	d	p	o	n	c	s	r	r	z
u	g	l	s	x	t	d	p	b	u	q	l	o	a	r	h	w	u	o	p
f	o	l	i	a	d	l	t	n	q	v	m	g	d	c	e	k	n	m	p
l	v	l	y	w	a	q	j	m	z	g	i	u	x	i	n	p	a	o	h
u	t	o	r	t	e	m	j	t	q	f	n	g	x	a	x	p	i	l	b
s	r	s	a	l	k	c	i	z	d	y	g	r	m	n	w	o	c	l	s

- 1) Ni(CN)<sub>2</sub>
- 2) AgNO<sub>3</sub>
- 3) Zn(NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>
- 4) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 5) CrO
- 6) Au<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 7) NaClO<sub>4</sub>
- 8) Cr(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- 9) PbS<sub>2</sub>
- 10) AgI

Figura 4: Sopa de letras (estrategia de inteligencia intrapersonal).

**SOPA DE LETRAS DE COMPUESTOS**

Utilizando la nomenclatura aprendida, encontrar los nombres de los 10 compuestos inorgánicos que se mencionan a continuación.

r	v	o	i	u	t	q	n	d	o	k	w	m	e	p	x	g	i	y	a
a	l	x	v	o	n	i	z	e	d	o	t	i	r	t	i	n	t	n	z
d	i	o	f	m	g	y	o	k	u	u	b	r	h	c	t	n	q		
y	d	d	m	j	e	m	f	g	w	x	p	a	v	o	i	s	i	s	w
v	b	o	e	c	g	u	h	d	p	e	t	k	x	j	r	y	l	a	n
l	i	d	r	s	w	h	c	n	e	j	r	o	m	v	o	q	l	a	l
o	b	e	c	i	e	t	s	u	x	k	x	y	w	d	s	n	e	o	o
m	c	a	e	l	i	d	t	u	p	v	e	a	u	l	i	w	u	x	u
o	s	l	d	a	l	d	o	r	o	f	v	r	i	t	z	n	q	i	x
l	g	u	o	o	r	l	p	t	v	k	o	d	r	b	m	q	l	d	l
p	t	m	t	g	u	x	o	b	a	d	r	a	k	t	x	e	n	o	w
e	c	i	a	u	s	i	l	r	e	r	t	z	d	e	j	o	e	d	v
d	x	n	f	f	e	y	p	o	o	o	s	h	l	g	n	d	e	b	
o	g	i	l	e	z	i	l	u	d	e	t	l	j	m	d	o	o	c	h
r	f	o	u	s	x	a	y	e	t	f	d	p	a	n	c	s	r	r	z
u	g	l	s	x	t	d	o	b	u	q	l	o	a	r	h	w	u	o	p
f	o	l	i	a	d	r	t	n	q	v	m	g	d	e	k	n	m	p	
l	v	l	y	w	e	q	j	m	z	g	i	u	x	i	n	o	a	o	h
u	t	o	r	t	e	m	j	t	q	f	n	g	x	a	x	p	i	l	b
s	r	s	a	l	k	o	i	z	d	y	g	r	m	n	w	o	c	l	s

- 1) Ni(CN)<sub>2</sub>
- 2) AgNO<sub>3</sub>
- 3) Zn(NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>
- 4) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 5) CrO
- 6) Au<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 7) NaClO<sub>4</sub>
- 8) Cr(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- 9) PbS<sub>2</sub>
- 10) AgI

Figura 5: Respuesta a la sopa de letras (estrategia de inteligencia intrapersonal).

### **8.1.2. Estrategia Inteligencia Lógica Matemática (Crucigrama)**

Como sabemos la inteligencia lógica matemática se basa principalmente en el manejo de los números, es decir actividades que aplican la lógica. Por esta razón se propone una actividad conocida como crucigrama ya que consideramos que es una actividad abstracta y requiere seguir algunos patrones, a pesar de que la mayoría de la gente cree que es una actividad meramente lingüística

Para elaborar esta estrategia se encontró en internet un programa llamado “Eclipse Crossword”, el cual se descarga sin ningún problema de la página

<http://eclipsecrossword.com/>, es un programa de fácil uso con el cual se obtuvo el siguiente crucigrama (Figura 6 y Figura 7).

**CRUCIGRAMA DE COMPUESTOS**

Completa el crucigrama utilizando la nomenclatura aprendida en clase.

1)  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$   
2)  $\text{CO}_2\text{S}_3$   
3)  $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$   
4)  $\text{V}_3(\text{PO}_4)_4$   
5)  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_7$   
6)  $\text{Zn}_3\text{N}_2$   
7)  $\text{CaBr}_2$   
8)  $\text{Ti}(\text{OH})_3$   
9)  $\text{FeSO}_3$   
10)  $\text{Pt}_3(\text{PO}_4)_4$

Figura 6: Crucigrama (estrategia de Inteligencia Lógica Matemática).

**CRUCIGRAMA DE COMPUESTOS**

Completa el crucigrama utilizando la nomenclatura aprendida en clase.

**1)  $Ag_2SO_4$**   
**2)  $Co_2S_3$**   
**3)  $Cu(NO_2)_2$**   
**4)  $V_3(PO_4)_4$**   
**5)  $Mn(NO_3)_7$**   
**6)  $Zn_3N_2$**   
**7)  $CaBr_2$**   
**8)  $Ti(OH)_3$**   
**9)  $FeSO_3$**   
**10)  $Pt_3(PO_4)_4$**

Figura 7: Respuesta al crucigrama (estrategia de Inteligencia Lógica Matemática).

### 8.1.3. Estrategia Inteligencia Interpersonal (Carrera de Nomenclatura)

La inteligencia Interpersonal se basa principalmente en el conocimiento de las personas que nos rodean, es decir, actividades que favorezcan realizarse en

equipo. Por esta razón se propone una actividad conocida como “Carrera de Nomenclatura”, ya que esta actividad está basada en el trabajo en equipo.

Esta actividad se halló en internet con el nombre de “Compound Naming Race” en la página [www.misterguch.brinkster.net/ioniccovalentworksheets.html](http://www.misterguch.brinkster.net/ioniccovalentworksheets.html). Esta actividad fue traducida al español ya que se encontraba en inglés, quedando de la siguiente manera. (Figura 8 y Figura 9)

### **CARRERA DE NOMENCLATURA**

**Formar equipos de 8 personas, Después tienen que resolver los primeros 10 ejercicios. Ir con el profesor para checar si están bien. Si todos están bien todos pueden resolver los últimos 10. Si tienen bien los 20 ejercicios serán los ganadores!!**

- 1) Sulfato de sodio \_\_\_\_\_
- 2) Hidróxido de aluminio \_\_\_\_\_
- 3) Óxido de litio \_\_\_\_\_
- 4) Carbonato de cobalto (III) \_\_\_\_\_
- 5) Sulfuro de aluminio \_\_\_\_\_
- 6) Cianuro de amonio \_\_\_\_\_
- 7) Fosfato de hierro (III) \_\_\_\_\_
- 8) Sulfito de vanadio (V) \_\_\_\_\_
- 9) Permanganato de sodio \_\_\_\_\_
- 10) Fluoruro de manganeso (III) \_\_\_\_\_
  
- 11) Nitrato de berilio \_\_\_\_\_
- 12) Sulfuro de níquel (III) \_\_\_\_\_
- 13) Óxido de potasio \_\_\_\_\_
- 14) Bromuro de plata \_\_\_\_\_
- 15) Fosfato de zinc \_\_\_\_\_
- 16) Bicarbonato de cobre (II) \_\_\_\_\_
- 17) Seleniuro de titanio (III) \_\_\_\_\_
- 18) Carbonato de manganeso (IV) \_\_\_\_\_
- 19) Nitruro de plomo (IV) \_\_\_\_\_
- 20) Hidróxido de estaño (II) \_\_\_\_\_

Figura 8: Carrera de Nomenclatura (estrategia de Inteligencia Interpersonal).



### CARRERA DE NOMENCLATURA

Formar equipos de 8 personas, Después tienen que resolver los primeros 10 ejercicios. Ir con el profesor para checar si están bien. Si todos están bien todos pueden resolver los últimos 10. Si tienen bien los 20 ejercicios serán los ganadores!!

- 1) Sulfato de sodio  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2) Hidróxido de aluminio  $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 3) Óxido de litio  $\text{Li}_2\text{O}$
- 4) Carbonato de cobalto (III)  $\text{Co}_2(\text{CO}_3)_3$
- 5) Sulfuro de aluminio  $\text{Al}_2\text{S}_3$
- 6) Cianuro de amonio  $\text{NH}_4\text{CN}$
- 7) Fosfato de hierro (III)  $\text{FePO}_4$
- 8) Sulfito de vanadio (V)  $\text{V}_2(\text{SO}_3)_5$
- 9) Permanganato de sodio  $\text{NaMnO}_4$
- 10) Fluoruro de manganeso (III)  $\text{MnF}_3$
  
- 11) Nitrato de berilio  $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$
- 12) Sulfuro de níquel (III)  $\text{Ni}_2\text{S}_3$
- 13) Óxido de potasio  $\text{K}_2\text{O}$
- 14) Bromuro de plata  $\text{AgBr}$
- 15) Fosfato de zinc  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$
- 16) Bicarbonato de cobre (II)  $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$
- 17) Seleniuro de titanio (III)  $\text{Ti}_2\text{Se}_3$
- 18) Carbonato de manganeso (IV)  $\text{Mn}(\text{CO}_3)_2$
- 19) Nitruro de plomo (IV)  $\text{Pb}_3\text{N}_4$
- 20) Hidróxido de estaño (II)  $\text{Sn}(\text{OH})_2$

Figura 9: Respuestas Carrera de Nomenclatura (estrategia de Inteligencia Interpersonal).

## **8.2. Evaluación de Estrategias**

Primeramente cabe mencionar que la forma de evaluar las estrategias fue mediante dos exámenes denominados parciales muy similares, el primero fue antes de realizar y aplicar las estrategias (Examen Parcial 1) y el segundo examen después de aplicar las estrategias (Examen Parcial 2), con objeto de comparar los resultados obtenidos en los dos exámenes y así obtener un resultado sobre el funcionamiento de la teoría de las Inteligencias Múltiples.

### **8.2.1. Examen Parcial 1 (Antes de aplicar las actividades)**

El Examen Parcial 1 fue elaborado utilizando la nomenclatura de los compuestos inorgánicos explicada en clase, en la cual se muestra la nomenclatura sistemática y la nomenclatura de Stock las cuales son las que la IUPAC recomienda, ya que se considera que la nomenclatura tradicional es obsoleta. (Figura 9, Figura 10, Figura 11 y Figura 12).

**QUÍMICA GENERAL 1. EXAMEN PARCIAL 1 UNIDAD 4**

**Nomenclatura Inorgánica**

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

*Las preguntas que se presentan a continuación corresponden a tareas que se entregaron y posteriormente se resolvieron en clase destinando el tiempo necesario para aclarar dudas.*

**POR FAVOR** escribe las respuestas con letra clara y con tinta. Total de preguntas 20.

1. Escribe la fórmula de los siguientes ÓXIDOS, HIDRÓXIDOS y OXOÁCIDOS.

Fórmula	Nomenclatura Funcional	Nomenclatura Stock
	Oxido cobaltoso	
	Oxido cúprico	
	Oxido ferroso	
	Hidróxido de aluminio	
	Hidróxido plúmbico	
	Hidróxido de zinc	
	Ácido cloroso	
	Acido nitroso	
	Acido carbónico	
	Acido sulfúrico	

Figura 9: Examen parcial 1 aplicado antes de realizar las estrategias de refuerzo (parte 1).

2 . Escribe la fórmula de los siguientes COMPUESTOS ESPECIALES.

Fórmula	Nomenclatura Funcional	Nomenclatura Stock
	Acido clorhídrico	
	Cianuro de amonio	
	Sulfito de magnesio	
	Cianuro férrico	
	Bicarbonato de sodio	
	Dicromato de potasio	
	Acido fluorhídrico	
	Permanganato de sodio	
	Hipoclorito de litio	
	Bromuro de zinc	

Figura 10: Examen parcial 1 aplicado antes de realizar las estrategias de refuerzo (parte 2).

**QUÍMICA GENERAL 1. EXAMEN PARCIAL 1 UNIDAD 4**  
**Nomenclatura Inorgánica**

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

*Las preguntas que se presentan a continuación corresponden a tareas que se entregaron y posteriormente se resolvieron en clase destinando el tiempo necesario para aclarar dudas.*

**POR FAVOR** escribe las respuestas con letra clara y con tinta. Total de preguntas 20.

1. Escribe la fórmula de los siguientes ÓXIDOS, HIDRÓXIDOS y OXOÁCIDOS.

Fórmula	Nomenclatura Funcional	Nomenclatura Stock
CoO	Oxido cobaltoso	Oxido de cobalto (II)
CuO	Óxido cúprico	Óxido de cobre (II)
FeO	Oxido ferroso	Oxido de hierro (II)
Al(OH) <sub>3</sub>	Hidróxido de aluminio	Hidróxido de aluminio
Pb(OH) <sub>4</sub>	Hidróxido plúmbico	Hidróxido de plomo (IV)
Zn(OH) <sub>2</sub>	Hidróxido de zinc	Hidróxido de zinc
HClO <sub>2</sub>	Ácido cloroso	Ácido dioxoclórico (III)
HNO <sub>2</sub>	Acido nitroso	Ácido dioxonítrico (III)
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Acido carbónico	Ácido trioxocarbónico (IV)
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Acido sulfúrico	Ácido tetra sulfúrico (VI)

Figura 11: Respuestas del examen parcial 1 aplicado antes de realizar las estrategias de refuerzo (parte 1).

2 . Escribe la fórmula de los siguientes COMPUESTOS ESPECIALES.

Fórmula	Nomenclatura Funcional	Nomenclatura Stock
HCl	Acido clorhídrico	Cloruro de hidrógeno
NH <sub>4</sub> CN	Cianuro de amonio	Cianuro de amonio
MgSO <sub>3</sub>	Sulfito de magnesio	Sulfito de magnesio
Fe(CN) <sub>3</sub>	Cianuro férrico	Cianuro de hierro (III)
NaHCO <sub>3</sub>	Bicarbonato de sodio	Carbonato ácido de sodio
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Dicromato de potasio	Dicromato de potasio
HF	Acido fluorhídrico	Fluoruro de hidrógeno
NaMnO <sub>7</sub>	Permanganato de sodio	Permanganato de sodio
LiClO	Hipoclorito de litio	Hipoclorito de litio
ZnBr <sub>2</sub>	Bromuro de zinc	Bromuro de zinc

Figura 12: Respuestas del examen parcial 1 aplicado antes de realizar las estrategias de refuerzo (parte 2).

### 8.2.2. Examen Parcial 2 (después de aplicar cuestionarios)

El Examen Parcial 2 fue elaborado con base en el Examen Parcial 1 y se trató de mantener el mismo nivel de dificultad, para observar si funcionaron adecuadamente las estrategias que se implementaron. (Figura 13 y Figura 14).

**QUÍMICA GENERAL 1. EXAMEN PARCIAL 2 UNIDAD 4**

**Nomenclatura Inorgánica**

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

**1. Escribir la fórmula de las sustancias cuyo nombre se indica**

A. Sulfato de aluminio	_____
B. Óxido de calcio	_____
C. Hidróxido de cromo (II)	_____
D. Óxido de nitrógeno (IV)	_____
E. Óxido de hierro (III)	_____
F. Nitrato de mercurio (III)	_____
G. Cianuro de sodio	_____
H. Cloruro de hierro (II)	_____
I. Óxido de nitrógeno (II)	_____
J. Perclorato de magnesio	_____

**2. Dar el nombre de las sustancias cuya fórmula se indica:**

A. $\text{Cr}_2\text{O}_3$	_____
B. $\text{Al}(\text{OH})_3$	_____
C. $\text{Na}_2\text{SO}_4$	_____
D. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	_____
E. $\text{KHCO}_3$	_____
F. $\text{FeS}$	_____
G. $\text{Mg}(\text{OH})_2$	_____
H. $\text{N}_2\text{O}_5$	_____
I. $\text{PCl}_5$	_____
J. $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$	_____

Figura 13: Examen parcial 2 aplicado después de realizar las estrategias de refuerzo.

**QUÍMICA GENERAL 1. EXAMEN PARCIAL 2 UNIDAD 4**  
**Nomenclatura Inorgánica**

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

**1. Escribir la fórmula de las sustancias cuyo nombre se indica**

A. Sulfato de aluminio	$Al_2(SO_4)_3$
B. Óxido de calcio	$CaO$
C. Hidróxido de cromo (II)	$Cr(OH)_2$
D. Óxido de nitrógeno (IV)	$NO_2$
E. Óxido de hierro (III)	$Fe(OH)_3$
F. Nitrato de mercurio (III)	$Hg(NO_3)_2$
G. Cianuro de sodio	$NaCN$
H. Cloruro de hierro (II)	$FeCl_2$
I. Óxido de nitrógeno (II)	$NO$
J. Perclorato de magnesio	$Mg(ClO_4)_2$

**2. Dar el nombre de las sustancias cuya fórmula se indica:**

A. $Cr_2O_3$	Óxido de cromo (II)
B. $Al(OH)_3$	Hidróxido de aluminio
C. $Na_2SO_4$	Sulfato de sodio
D. $Cu(NO_3)_2$	Nitrato de cobre (II)
E. $KHCO_3$	Bicarbonato de potasio
F. $FeS$	Sulfuro de hierro (II)
G. $Mg(OH)_2$	Hidróxido de magnesio
H. $N_2O_5$	Óxido de nitrógeno (V)
I. $PCl_5$	Pentacloruro de fósforo (V)
J. $Ca(HSO_4)_2$	Bisulfato de calcio

Figura 14: Respuestas del examen parcial 2 aplicado después de realizar las estrategias de refuerzo.

En la Tabla 16 se muestran las calificaciones del examen parcial 1 y el examen parcial 2, incluyendo una columna donde se muestra la mejora en sus calificaciones. La mejora se calculó restando la calificación del Examen Parcial 2 menos el Examen Parcial 1. A continuación (punto 8.2.3) se expone el análisis de estos resultados.



*Aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples como refuerzo al aprendizaje de la Nomenclatura Química.*

Alumno	Examen 1	Examen 2	Mejora	Alumno	Examen 1	Examen 2	Mejora
AZE	0	0	0	MSAD	8.64	8.5	-0.14
AHA	0	4.5	4.5	MOD	7.44	7.5	0.06
BGVA	0	8.5	8.5	MGC	10	8.5	-1.5
BTE	4.08	8.5	4.42	MLG	6.48	8.5	2.02
CRPZ	7.44	8	0.56	NAJC	3.12	9	5.88
CCJ	2.88	5	2.12	OPJT	10	10	0
CFDFM	9.6	9	-0.6	PIK	3.84	9.5	5.66
CGR	8.88	9.5	0.62	PLSB	9.36	10	0.64
CVD	9.84	10	0.16	PSY	4.56	7.25	2.69
DLMD	6.48	10	3.52	PMT	7.2	10	2.8
DRCL	9.6	10	0.4	PMLA	8.16	9	0.84
EPMD	8.88	0	-8.88	PRJ	8.16	9	0.84
FAAI	0	7.5	7.5	PSP	2.88	8.75	5.87
FVD	8.16	9.5	1.34	RHC	6	7	1
FMRI	8.4	9.5	1.1	RVLD	8.8	10	1.2
GAB	9.12	9	-0.12	RTRA	6.96	9.5	2.54
GGC	8.4	9.5	1.1	RMSE	8.16	8.5	0.34
GMAA	9.6	10	0.4	RPE	0	0	0
GCCF	8.16	8.5	0.34	RBEK	5.76	9	3.24
GOP	9.6	9.5	-0.1	RPKI	9.36	10	0.64
HGI	5.52	8.5	2.98	RXP	7.2	0	-7.2
HPME	4.56	5.5	0.94	SMIO	0	9	9
HTHC	8.4	9.5	1.1	SMAM	4.32	10	5.68
LHEJ	8.4	6.75	-1.65	SCBV	6.48	6.5	0.02
LOLE	8.84	10	1.16	SNAP	9.12	8	-1.12
LCI	5.52	8.5	2.98	SAM	7.44	8.5	1.06
LRAA	0	4.5	4.5	SCLA	8.64	9	0.36
LRE	8.64	8	-0.64	SPAJ	3.12	7.5	4.38
LPSG	8.5	7.5	-1	TPS	8.88	8.5	-0.38
MDM	6	7	1	TBD	9.12	9	-0.12
MMP	3.6	7.5	3.9	VZLF	6.72	9.5	2.78
MCI	9.84	8.5	-1.34	VMLC	3.6	7.5	3.9
MGKG	5.76	6.5	0.74	VHV	8.16	8.5	0.34
MREA	6	9.5	3.5	ZSJL	9.84	10	0.16
MRJU	7.92	7	-0.92	ZRAE	8.4	9.25	0.85

Tabla 16: Calificaciones de los exámenes del grupo base.

### **8.2.3. Resultados de los Exámenes Parciales**

Por último se realizó un análisis de las calificaciones mostradas en la tabla 16 de los exámenes parciales para obtener el promedio del grupo, la desviación estándar y el porcentaje por calificación de cada uno de ellos y así poder observar cuantitativamente si funcionaron las actividades de refuerzo propuestas y también para concluir si la aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples es una buena opción para enseñar y aprender nomenclatura.

En el Gráfico 9, el Gráfico 10 y la Tabla 17 se muestran las distribuciones de las calificaciones en porcentaje, además del promedio del grupo y la desviación estándar del grupo base. Recordemos que estos valores son sólo para observar si hubo una mejoría en las calificaciones.

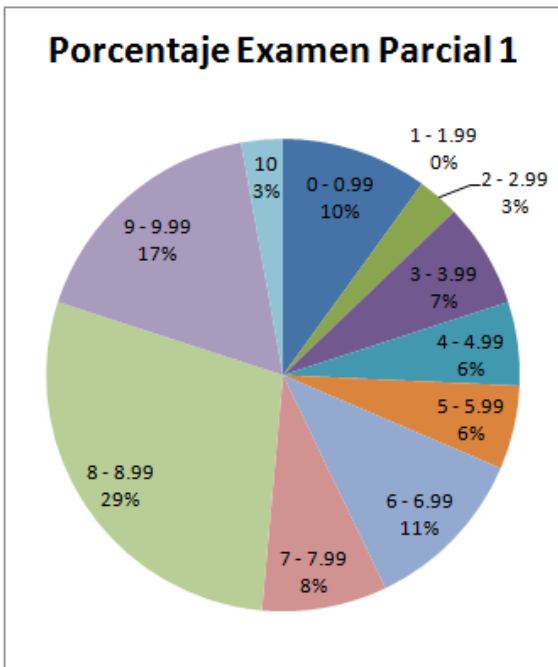


Gráfico 9: Distribución de calificaciones Examen Parcial 1.

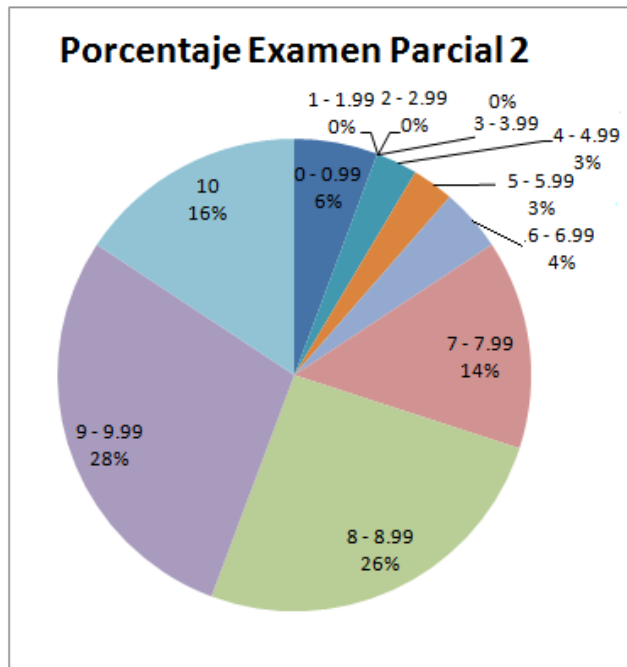


Gráfico 10: Distribución de calificaciones Examen Parcial 2.

En los gráficos se observa que hubo un descenso de los porcentajes en las calificaciones de 0 a 6.99 del Examen Parcial 2 en comparación con el Examen Parcial 1 y hubo un aumento en los porcentajes en las calificaciones de 7 a 10 del Examen Parcial 2 en comparación con el Examen Parcial 1. Ello nos indica que hubo mejoraría en el grupo en sus calificaciones.

	Examen Parcial 1	Examen Parcial 2
<b>Promedio</b>	6.61	8.01
<b>Desviación Estándar</b>	2.97	2.38
<b>% Aprobados</b>	70.0%	88.6%

Tabla 17: Promedio, desviación estándar y % de aprobados de exámenes parciales.

La Tabla 17 nos muestra la calificación promedio de los exámenes parciales aplicados. Se observó que hubo un progreso en 1.41 puntos en el promedio del grupo, bajó la desviación estándar en 0.59 (la desviación estándar nos indica la dispersión de las calificaciones con respecto al promedio) y, por último, que aumentó un 18.6% en el número de aprobados en el grupo.

Esto muestra que las estrategias propuestas con base en las inteligencias más desarrolladas en el grupo favorecen la mejora en las calificaciones fortaleciendo el aprendizaje de la nomenclatura durante el semestre.

## **9. Conclusiones**

- El grupo de laboratorio se consideró como grupo piloto porque eran pocos alumnos, también no era un grupo representativo de la Facultad de Química porque no tenía un porcentaje similar a los que ingresaron en esa generación, por carrera, en la facultad.
- Probar el cuestionario 1 en un grupo piloto, permitió evaluar el funcionamiento de este cuestionario, lo cual provocó cambios en las preguntas 3, 4, 15 y 22 para conformar el cuestionario 2.
- Se determinaron las tres inteligencias predominantes en un grupo de 70 alumnos (grupo base) las cuales resultaron ser: inteligencia intrapersonal, inteligencia lógica matemática e inteligencia interpersonal. Al comparar con los resultados de Ruffner (2012), encontramos que coinciden dos de tres inteligencias predominantes (Inteligencia Lógica Matemática e Inteligencia Interpersonal) lo cual muestra que los alumnos que estudian Química en ambas universidades tienen un perfil similar.
- El análisis de los cuestionarios mostró, en primera, que las inteligencias por carrera son muy parecidas, lo cual es “normal” por el hecho de que los estudiantes tienen una preparación similar. También nos muestran que hay ciertas diferencias entre hombres y mujeres con respecto a las inteligencias predominantes: las mujeres tienen algunas inteligencias más desarrolladas (la Interpersonal, la naturalista y la lingüística) y los hombres tienen otras inteligencias más desarrolladas (la lógica matemática y la espacial).

- Las estrategias propuestas con base a las inteligencias más desarrolladas ayudaron a fortalecer el conocimiento de la nomenclatura, ya que se encontró mejoras en las calificaciones de 1.4 puntos en promedio y el porcentaje de aprobados aumentó en 18.6%. Aunque no se puede considerar como un resultado exitoso evidencia que la Teoría de las Inteligencias Múltiples puede ser una buena opción para el proceso enseñanza aprendizaje.
- El iniciar con estrategias basadas en las tres inteligencias predominantes en un grupo nos ayuda a que los estudiantes desarrollen sus inteligencias y mejoren su aprendizaje. Esto no significa que el profesor deje a un lado las otras inteligencias restantes, ya que si el docente aplica actividades para cada una de las inteligencias se pueden obtener mejores resultados, logrando así un aprendizaje integral.
- Los resultados que mostró este trabajo abren a nuevas preguntas y nuevas ideas que se pueden utilizar en un futuro no muy lejano. Algunas de las cuestiones son ¿qué sucedería si se utiliza la Teoría de las Inteligencias Múltiples en un semestre completo?, ¿será una buena propuesta que ayude a enseñar temas con diferente dificultad?
- Considero que este tipo de cuestionarios que nos muestran la distribución de las Inteligencias Múltiples, pueden ser aplicados a la par que se emplean los cuestionarios de conocimientos a los alumnos que ingresan a la Facultad de Química para conocer cuales son las inteligencias más desarrolladas en la población que ingresa por generación y diseñar estrategias de manera que faciliten el aprendizaje de los temas de difícil aprendizaje.

- Por último, las inteligencias múltiples no se pueden desarrollar a corto plazo, éstas se deben abordar mediante estrategias continuas que fortalezcan el aprendizaje de un tema determinado. La evolución de cada inteligencia depende de la voluntad y el trabajo de cada estudiante donde la guía del profesor es sumamente importante.

## 10. Anexo 1: Tablas de los resultados de la aplicación de los cuestionarios TIM al grupo piloto y al grupo base.

Inteligencia	Lógica Matemática						Lingüística						Espacial						Corporal Cinética					
	5	7	15	23	Total	%	9	10	17	21	Total	%	1	11	14	26	Total	%	8	16	19	28	Total	%
QCA	2	2	2	3	9	75	2	3	0	2	7	58.3	2	2	3	2	9	75	3	3	3	3	12	100
RDCU	3	3	0	2	8	66.7	3	3	3	1	10	83.3	3	0	2	3	8	66.7	0	3	2	2	7	58.3
RMIK	1	3	2	2	8	66.7	3	2	0	1	6	50	0	1	2	1	4	33.3	3	3	3	1	10	83.3
GAID	3	2	3	3	11	91.7	1	3	3	3	10	83.3	2	3	3	3	11	91.7	0	3	3	1	7	58.3
HHKL	2	3	2	2	9	75	0	3	0	1	4	33.3	0	1	1	2	4	33.3	1	3	2	2	8	66.7
TVO	2	2	0	1	5	41.7	2	1	2	1	6	50	2	0	2	3	7	58.3	1	3	1	1	6	50
SLR	0	1	2	1	4	33.3	1	1	2	1	5	41.7	2	2	1	1	6	50	0	0	1	2	3	25
OHAL	2	3	2	2	9	75	0	2	1	1	4	33.3	2	1	1	1	5	41.7	1	0	1	1	3	25
LSM	0	3	3	2	8	66.7	3	3	3	1	10	83.3	3	0	3	3	9	75	2	3	2	0	7	58.3
NCP	2	2	0	2	6	50	0	2	3	2	7	58.3	0	0	2	3	5	41.7	3	3	3	1	10	83.3
TID	2	3	1	3	9	75	1	0	3	2	6	50	1	2	2	1	6	50	0	3	2	1	6	50
ICA	2	3	3	0	8	66.7	0	3	0	1	4	33.3	0	0	1	0	1	8.33	0	3	3	1	7	58.3
SSN	2	0	0	0	2	16.7	2	2	3	2	9	75	0	2	2	0	4	33.3	0	0	2	2	4	33.3
GVA	3	3	2	3	11	91.7	1	3	2	2	8	66.7	2	1	3	3	9	75	0	3	3	3	9	75
RGB	0	0	0	0	0	0	3	3	3	2	11	91.7	0	0	1	3	4	33.3	0	0	0	0	0	0
HRA	1	2	3	2	8	66.7	3	3	3	2	11	91.7	0	0	2	2	4	33.3	1	3	2	2	8	66.7
GLKX	2	3	1	3	9	75	0	3	3	2	8	66.7	0	0	1	2	3	25	3	3	3	3	12	100
MCIJG	3	3	3	3	12	100	1	3	2	1	7	58.3	2	0	2	1	5	41.7	1	3	1	1	6	50
ROA	1	3	2	2	8	66.7	2	3	2	1	8	66.7	2	1	1	3	7	58.3	3	3	3	3	12	100

Tabla 2: Resultados del cuestionario 1 por alumno del grupo piloto (Parte 1)

*Aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples como refuerzo al aprendizaje de la Nomenclatura Química.*

Inteligencia	Musical						Intrapersonal						Interpersonal						Naturalista					
	Pregunta	3	4	22	27	Total	%	2	6	24	30	Total	%	12	18	29	31	Total	%	13	20	25	32	Total
QCA	3	2	3	3	11	91.7	3	2	3	3	11	91.7	3	2	3	2	10	83.3	3	1	0	0	4	33.3
RDCU	0	3	0	0	3	25	3	0	3	2	8	66.7	0	0	2	1	3	25	3	3	0	0	6	50
RMIK	0	2	3	2	7	58.3	0	2	3	2	7	58.3	3	2	3	3	11	91.7	3	2	0	3	8	66.7
GAID	3	2	2	3	10	83.3	3	0	1	0	4	33.3	0	2	3	2	7	58.3	2	2	2	3	9	75
HHKL	3	3	3	3	12	100	3	2	1	2	8	66.7	3	2	2	1	8	66.7	3	2	1	0	6	50
TVO	0	2	3	2	7	58.3	2	2	1	2	7	58.3	2	2	2	2	8	66.7	3	1	0	0	4	33.3
SLR	0	2	2	3	7	58.3	2	0	3	1	6	50	0	1	1	1	3	25	2	0	1	0	3	25
OHAL	3	3	0	3	9	75	2	1	3	2	8	66.7	2	2	1	1	6	50	3	1	0	3	7	58.3
LSM	3	3	1	3	10	83.3	2	2	2	1	7	58.3	3	2	3	1	9	75	1	3	0	0	4	33.3
NCP	0	0	0	2	2	16.7	2	3	2	3	10	83.3	0	3	3	2	8	66.7	3	2	0	0	5	41.7
TID	3	2	3	3	11	91.7	0	1	3	0	4	33.3	0	2	3	0	5	41.7	3	3	0	0	6	50
ICA	3	3	3	3	12	100	2	3	3	3	11	91.7	0	3	3	2	8	66.7	3	0	0	0	3	25
SSN	0	2	2	3	7	58.3	3	3	3	3	12	100	2	2	3	3	10	83.3	3	3	0	0	6	50
GVA	3	3	3	2	11	91.7	3	2	1	3	9	75	2	2	2	1	7	58.3	2	0	0	0	2	16.7
RGB	0	2	2	3	7	58.3	2	1	2	2	7	58.3	0	0	1	0	1	8.3	3	3	0	3	9	75
HRA	0	2	3	3	8	66.7	1	2	3	3	9	75	3	3	3	3	12	100	3	3	2	3	11	91.7
GLKX	3	2	2	2	9	75	3	3	0	3	9	75	3	3	3	3	12	100	2	3	0	0	5	41.7
MCJG	3	1	2	3	9	75	3	2	2	1	8	66.7	3	3	0	0	6	50	1	0	0	0	1	8.3
ROA	3	3	0	3	9	75	3	0	3	3	9	75	0	1	3	1	5	41.7	3	2	0	0	5	41.7

Tabla 3: Resultados del cuestionario 1 por alumno del grupo piloto (Parte 2)



*Aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples como refuerzo al aprendizaje de la Nomenclatura Química.*

Inteligencia	Lógica/Matemática						Lingüística/Verbal						Espacial/Visual						Corporal/Cinética					
	Pregunta	5	7	15	23	Total	%	9	10	17	21	Total	%	1	11	14	26	Total	%	8	16	19	28	Total
FMRI	2	2	2	3	9	75	3	3	1	2	9	75	2	2	3	2	9	75	3	3	2	2	10	83.3
RVLD	2	3	3	3	11	91.7	3	3	1	2	9	75	3	1	2	1	7	58.3	3	3	2	0	8	66.7
AHA	3	2	3	3	11	91.7	2	2	3	2	9	75	0	1	2	3	6	50	2	0	2	3	7	58.3
SCBV	2	0	3	1	6	50	1	2	3	3	9	75	0	3	3	2	8	66.7	2	3	3	2	10	83.3
VHV	2	2	2	3	9	75	2	3	0	2	7	58.3	0	1	3	1	5	41.7	0	0	1	2	3	25
RHC	3	2	3	1	9	75	1	2	1	3	7	58.3	2	1	2	2	7	58.3	0	3	3	2	8	66.7
PMT	2	2	2	3	9	75	2	3	2	2	9	75	0	2	1	2	5	41.7	3	3	3	3	12	100
LRAA	2	3	3	3	11	91.7	2	3	3	2	10	83.3	0	1	1	3	5	41.7	0	0	1	0	1	8.33
MGC	2	3	3	3	11	91.7	1	2	2	2	7	58.3	3	3	2	3	11	91.7	2	1	3	0	6	50
LHEJ	2	3	3	3	11	91.7	3	3	0	2	8	66.7	2	2	2	3	9	75	0	3	2	1	6	50
OPJT	2	3	3	3	11	91.7	2	3	1	2	8	66.7	2	3	3	3	11	91.7	1	3	2	3	9	75
GOP	2	2	2	2	8	66.7	3	3	3	2	11	91.7	0	3	3	2	8	66.7	0	3	3	3	9	75
VMLC	2	1	3	2	8	66.7	0	2	0	0	2	16.7	0	1	2	3	6	50	3	3	3	2	11	91.7
GGC	0	2	1	3	6	50	3	3	3	1	10	83.3	3	1	1	2	7	58.3	2	2	2	1	7	58.3
GCCF	2	3	3	3	11	91.7	1	3	2	2	8	66.7	2	2	1	1	6	50	1	3	1	0	5	41.7
CVD	2	2	2	3	9	75	3	3	2	2	10	83.3	0	2	3	3	8	66.7	0	3	0	0	3	25
PMLA	2	3	3	3	11	91.7	0	2	1	2	5	41.7	2	3	2	0	7	58.3	1	3	3	2	9	75
RMSE	3	3	3	3	12	100	2	1	2	1	6	50	0	1	2	2	5	41.7	2	0	3	2	7	58.3
MMP	1	2	2	2	7	58.3	1	2	2	1	6	50	1	1	2	2	6	50	3	0	3	2	8	66.7
RXP	2	3	3	2	10	83.3	1	3	1	1	6	50	2	2	2	2	8	66.7	3	3	3	2	11	91.7
PSP	3	3	3	1	10	83.3	1	0	1	0	2	16.7	3	1	2	3	9	75	2	3	3	3	11	91.7
ZSJL	3	2	1	3	9	75	0	1	2	3	6	50	0	1	3	2	6	50	2	3	3	1	9	75
PLSB	2	2	0	1	5	41.7	2	3	2	3	10	83.3	2	0	1	2	5	41.7	1	3	0	0	4	33.3
LRE	2	2	3	3	10	83.3	2	3	2	1	8	66.7	0	1	1	3	5	41.7	3	3	2	2	10	83.3
PRJ	2	2	3	1	8	66.7	1	3	1	2	7	58.3	0	1	3	0	4	33.3	2	1	3	1	7	58.3

Tabla 6: Resultados del cuestionario 2 por alumno del grupo base (Parte 1).

*Aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples como refuerzo al aprendizaje de la Nomenclatura Química.*

Inteligencia	Lógica/Matemática						Lingüística/Verbal						Espacial/Visual						Corporal/Cinética					
	Pregunta	5	7	15	23	Total	%	9	10	17	21	Total	%	1	11	14	26	Total	%	8	16	19	28	Total
PIK	2	3	3	2	10	83.3	2	3	2	2	9	75	3	2	2	3	10	83.3	0	3	2	0	5	41.7
RPKI	2	1	1	3	7	58.3	2	2	3	1	8	66.7	0	3	2	2	7	58.3	0	3	2	3	8	66.7
DLMD	2	3	3	2	10	83.3	2	1	3	1	7	58.3	2	2	3	3	10	83.3	3	3	2	2	10	83.3
MDM	2	1	1	2	6	50	0	2	3	2	7	58.3	2	1	0	3	6	50	1	0	2	0	3	25
EPMD	2	3	3	2	10	83.3	1	2	1	3	7	58.3	2	1	3	0	6	50	0	3	2	1	6	50
MRJU	3	2	3	3	11	91.7	1	2	2	1	6	50	2	3	2	1	8	66.7	2	3	1	2	8	66.7
RBEK	2	3	2	3	10	83.3	0	3	0	2	5	41.7	0	3	2	3	8	66.7	2	3	2	0	7	58.3
PSY	2	2	3	2	9	75	3	3	1	1	8	66.7	2	1	3	1	7	58.3	1	3	3	2	9	75
SMAM	0	3	3	3	9	75	0	3	2	2	7	58.3	2	3	2	2	9	75	3	3	2	2	10	83.3
VZLF	2	1	2	3	8	66.7	2	1	1	1	5	41.7	2	2	2	3	9	75	1	2	2	3	8	66.7
HGI	3	3	1	3	10	83.3	3	2	2	1	8	66.7	2	1	3	1	7	58.3	3	3	2	1	9	75
NAJC	2	3	3	3	11	91.7	1	3	2	1	7	58.3	2	1	2	3	8	66.7	3	3	3	2	11	91.7
GMAA	2	2	2	2	8	66.7	1	3	1	1	6	50	2	2	1	3	8	66.7	0	3	2	2	7	58.3
HTHC	3	2	2	2	9	75	1	2	3	0	6	50	0	2	3	1	6	50	0	3	2	0	5	41.7
MCI	2	3	3	2	10	83.3	1	2	2	2	7	58.3	3	1	3	1	8	66.7	2	0	2	1	5	41.7
CCJ	2	3	3	2	10	83.3	3	2	1	3	9	75	1	3	2	2	8	66.7	2	3	3	1	9	75
CGR	1	2	3	0	6	50	1	2	1	1	5	41.7	0	0	2	0	2	16.7	3	3	3	3	12	100
MOD	2	2	2	2	8	66.7	0	3	2	0	5	41.7	1	1	1	3	6	50	1	3	0	3	7	58.3
GAB	2	3	1	2	8	66.7	2	3	1	1	7	58.3	2	2	2	2	8	66.7	1	3	1	0	5	41.7
SMIO	2	2	1	2	7	58.3	1	3	3	2	9	75	0	2	2	3	7	58.3	3	2	2	1	8	66.7
SNAP	2	3	3	3	11	91.7	1	3	2	2	8	66.7	0	0	3	3	6	50	3	2	3	3	11	91.7
RTRA	3	3	2	1	9	75	2	3	2	2	9	75	2	1	3	2	8	66.7	1	3	3	3	10	83.3
HPME	1	2	2	3	8	66.7	1	3	3	0	7	58.3	2	2	0	3	7	58.3	1	3	2	3	9	75
MLG	2	3	0	3	8	66.7	2	3	0	2	7	58.3	0	0	3	2	5	41.7	3	3	3	3	12	100
SPAJ	2	3	2	1	8	66.7	3	3	2	2	10	83.3	2	3	2	2	9	75	3	3	2	3	11	91.7

Tabla 7: Resultados del cuestionario 2 por alumno del grupo base (Parte 2).

*Aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples como refuerzo al aprendizaje de la Nomenclatura Química.*

Inteligencia	Lógica/Matemática						Lingüística/Verbal						Espacial/Visual						Corporal/Cinética					
	Pregunta	5	7	15	23	Total	%	9	10	17	21	Total	%	1	11	14	26	Total	%	8	16	19	28	Total
LCI	2	3	3	1	9	75	3	3	2	1	9	75	3	1	1	3	8	66.7	3	0	2	1	6	50
LPSG	2	1	0	3	6	50	3	3	3	3	12	100	0	1	1	1	3	25	3	0	2	0	5	41.7
CRPZ	1	2	2	2	7	58.3	2	3	0	2	7	58.3	3	1	2	2	8	66.7	3	0	1	0	4	33.3
SCLA	2	1	2	3	8	66.7	3	3	2	2	10	83.3	2	1	1	2	6	50	3	3	3	3	12	100
MSAD	2	2	0	2	6	50	2	3	2	1	8	66.7	0	2	1	1	4	33.3	1	3	2	2	8	66.7
RPE	3	2	3	2	10	83.3	1	3	0	2	6	50	2	2	2	2	8	66.7	1	3	2	1	7	58.3
DRCL	3	3	2	3	11	91.7	3	2	3	3	11	91.7	0	1	2	3	6	50	2	3	3	2	10	83.3
AZE	3	3	3	2	11	91.7	2	3	1	2	8	66.7	0	3	2	1	6	50	3	1	2	2	8	66.7
LOLE	2	2	1	2	7	58.3	2	2	2	2	8	66.7	2	2	2	2	8	66.7	1	3	3	2	9	75
TPS	2	2	2	2	8	66.7	0	3	0	2	5	41.7	1	1	2	1	5	41.7	3	0	2	3	8	66.7
FAAI	2	2	2	3	9	75	1	1	2	3	7	58.3	3	0	2	1	6	50	0	3	2	0	5	41.7
FVD	2	2	3	1	8	66.7	2	3	3	3	11	91.7	0	2	3	1	6	50	3	0	3	1	7	58.3
SAM	2	3	1	3	9	75	3	2	0	2	7	58.3	2	1	2	1	6	50	3	1	3	2	9	75
CFDFM	3	3	3	3	12	100	0	2	3	3	8	66.7	0	2	3	2	7	58.3	2	2	3	2	9	75
ZRAE	2	2	3	3	10	83.3	2	2	1	2	7	58.3	1	2	2	2	7	58.3	3	3	3	3	12	100
TBD	2	1	3	2	8	66.7	2	3	1	2	8	66.7	1	0	3	2	6	50	2	3	1	2	8	66.7
BTE	2	3	3	3	11	91.7	0	2	3	1	6	50	3	2	2	2	9	75	0	3	2	3	8	66.7
MREA	2	2	3	3	10	83.3	3	3	2	3	11	91.7	0	2	2	2	6	50	3	3	3	2	11	91.7
BGVA	3	3	2	3	11	91.7	2	3	2	2	9	75	3	0	2	2	7	58.3	2	3	3	2	10	83.3
MGKG	2	3	3	1	9	75	2	3	2	1	8	66.7	2	2	2	2	8	66.7	3	3	3	2	11	91.7

Tabla 8: Resultados del cuestionario 2 por alumno del grupo base (Parte 3).

*Aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples como refuerzo al aprendizaje de la Nomenclatura Química.*

Inteligencia	Musical/Rítmica						Intrapersonal						Interpersonal						Naturista					
	Pregunta	3	4	22	27	Total	%	2	6	24	30	Total	%	12	18	29	31	Total	%	13	20	25	32	Total
FMRI	0	2	3	3	8	66.7	3	3	3	3	12	100	3	2	3	3	11	91.7	3	2	2	2	9	75
RVLD	0	0	0	3	3	25	3	2	3	3	11	91.7	2	2	3	3	10	83.3	2	3	0	1	6	50
AHA	3	0	0	2	5	41.7	3	3	1	3	10	83.3	1	2	3	2	8	66.7	2	2	2	0	6	50
SCBV	2	0	2	3	7	58.3	1	1	3	0	5	41.7	0	1	3	2	6	50	3	2	0	2	7	58.3
VHV	0	0	0	2	2	16.7	2	3	3	3	11	91.7	1	2	3	2	8	66.7	3	0	0	0	3	25
RHC	0	1	0	3	4	33.3	2	3	3	3	11	91.7	2	2	3	3	10	83.3	3	3	3	0	9	75
PMT	0	0	3	2	5	41.7	3	2	3	3	11	91.7	0	2	3	2	7	58.3	3	2	0	2	7	58.3
LRAA	0	0	0	3	3	25	3	3	3	3	12	100	2	1	2	2	7	58.3	3	2	2	1	8	66.7
MGC	0	0	0	0	0	0	2	2	3	2	9	75	3	1	3	3	10	83.3	3	3	3	0	9	75
LHEJ	3	3	3	0	9	75	3	3	2	0	8	66.7	0	3	3	2	8	66.7	2	1	0	2	5	41.7
OPJT	3	2	3	3	11	91.7	2	2	2	3	9	75	3	2	3	2	10	83.3	3	2	2	2	9	75
GOP	0	0	0	3	3	25	1	3	3	2	9	75	1	3	2	3	9	75	3	0	0	0	3	25
VMLC	3	3	0	3	9	75	2	2	2	0	6	50	0	3	3	3	9	75	2	0	0	0	2	16.7
GGC	0	0	3	3	6	50	2	3	3	2	10	83.3	1	1	1	3	6	50	2	2	2	0	6	50
GCCF	3	0	3	2	8	66.7	3	3	2	1	9	75	2	2	1	2	7	58.3	1	1	0	2	4	33.3
CVD	0	0	0	1	1	8.33	2	2	3	2	9	75	0	2	3	2	7	58.3	3	1	0	1	5	41.7
PMLA	0	0	0	3	3	25	3	2	3	2	10	83.3	3	2	2	0	7	58.3	3	2	0	0	5	41.7
RMSE	2	0	2	3	7	58.3	3	2	3	3	11	91.7	2	3	2	2	9	75	3	2	0	0	5	41.7
MMP	3	2	3	3	11	91.7	2	2	2	3	9	75	3	2	3	2	10	83.3	3	2	0	0	5	41.7
RXP	1	2	1	1	5	41.7	3	3	3	2	11	91.7	2	1	3	3	9	75	3	2	2	2	9	75
PSP	3	0	3	3	9	75	3	2	0	0	5	41.7	3	3	3	3	12	100	3	3	0	0	6	50
ZSJL	3	0	0	3	6	50	3	3	3	3	12	100	2	3	3	3	11	91.7	3	0	0	0	3	25
PLSB	0	0	2	3	5	41.7	3	3	3	3	12	100	2	2	2	1	7	58.3	3	2	0	2	7	58.3
LRE	2	2	2	2	8	66.7	3	1	3	3	10	83.3	3	2	2	2	9	75	3	3	3	0	9	75
PRJ	3	0	3	3	9	75	3	2	3	3	11	91.7	3	2	3	0	8	66.7	3	3	3	2	11	91.7

Tabla 9: Resultados del cuestionario 2 por alumno del grupo base (Parte 4).

*Aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples como refuerzo al aprendizaje de la Nomenclatura Química.*

Inteligencia	Musical/Rítmica						Intrapersonal						Interpersonal						Naturista					
	Pregunta	3	4	22	27	Total	%	2	6	24	30	Total	%	12	18	29	31	Total	%	13	20	25	32	Total
PIK	0	1	3	3	7	58.3	3	2	1	3	9	75	2	2	3	1	8	66.7	3	3	1	0	7	58.3
RPKI	3	2	2	2	9	75	3	2	3	3	11	91.7	2	2	3	3	10	83.3	2	1	2	2	7	58.3
DLMD	3	3	3	3	12	100	2	2	2	1	7	58.3	3	2	1	0	6	50	2	2	0	0	4	33.3
MDM	0	2	3	3	8	66.7	3	3	3	2	11	91.7	3	2	3	1	9	75	0	1	0	0	1	8.3
EPMD	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0	6	50	1	2	2	1	6	50	3	3	2	0	8	66.7
MRJU	1	2	1	2	6	50	3	1	3	2	9	75	0	1	2	2	5	41.7	1	0	1	0	2	16.7
RBEK	0	2	0	3	5	41.7	3	3	3	3	12	100	2	2	3	3	10	83.3	3	2	0	0	5	41.7
PSY	3	2	2	3	10	83.3	3	3	3	3	12	100	2	2	3	2	9	75	3	1	2	0	6	50
SMAM	3	1	1	3	8	66.7	3	3	3	2	11	91.7	3	3	3	3	12	100	3	3	0	0	6	50
VZLF	0	0	0	2	2	16.7	2	2	3	2	9	75	3	2	3	2	10	83.3	3	1	2	0	6	50
HGI	0	0	0	3	3	25	0	3	2	2	7	58.3	2	2	3	1	8	66.7	2	0	3	1	6	50
NAJC	3	2	2	2	9	75	1	3	3	3	10	83.3	3	2	1	3	9	75	3	1	1	1	6	50
GMAA	0	0	0	3	3	25	3	2	2	1	8	66.7	2	0	2	1	5	41.7	3	1	3	3	10	83.3
HTHC	3	2	3	2	10	83.3	3	1	3	2	9	75	0	2	3	0	5	41.7	3	1	0	2	6	50
MCI	0	0	0	3	3	25	1	2	3	3	9	75	0	2	3	2	7	58.3	3	2	1	0	6	50
CCJ	3	1	3	1	8	66.7	3	2	1	2	8	66.7	0	2	2	1	5	41.7	2	2	0	0	4	33.3
CGR	3	2	2	3	10	83.3	3	3	3	3	12	100	3	3	3	1	10	83.3	3	2	0	0	5	41.7
MOD	3	1	3	0	7	58.3	3	0	3	2	8	66.7	0	2	3	3	8	66.7	3	3	0	3	9	75
GAB	0	0	1	3	4	33.3	3	2	2	3	10	83.3	1	3	3	1	8	66.7	3	2	1	0	6	50
SMIO	3	2	3	3	11	91.7	3	2	3	2	10	83.3	0	2	3	1	6	50	3	3	0	2	8	66.7
SNAP	3	2	0	3	8	66.7	3	3	3	3	12	100	0	2	3	1	6	50	3	3	2	0	8	66.7
RTRA	0	0	0	3	3	25	3	2	2	3	10	83.3	2	2	1	1	6	50	3	1	1	0	5	41.7
HPME	0	0	0	2	2	16.7	3	2	3	1	9	75	3	2	1	1	7	58.3	3	0	0	0	3	25
MLG	0	0	0	3	3	25	3	3	3	3	12	100	3	3	3	2	11	91.7	3	3	0	0	6	50
SPAJ	0	0	2	3	5	41.7	3	3	3	3	12	100	3	3	3	2	11	91.7	3	3	3	0	9	75

Tabla 10: Resultados del cuestionario 2 por alumno del grupo base (Parte 5).

*Aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples como refuerzo al aprendizaje de la Nomenclatura Química.*

Inteligencia	Musical/Rítmica						Intrapersonal						Interpersonal						Naturista					
Pregunta	3	4	22	27	Total	%	2	6	24	30	Total	%	12	18	29	31	Total	%	13	20	25	32	Total	%
LCI	2	2	0	3	7	58.3	2	3	3	3	11	91.7	2	3	3	2	10	83.3	3	3	3	0	9	75
LPSG	0	2	0	3	5	41.7	2	3	3	1	9	75	3	3	3	3	12	100	3	0	2	3	8	66.7
CRPZ	0	2	0	3	5	41.7	3	3	3	3	12	100	2	2	3	2	9	75	3	3	2	0	8	66.7
SCLA	3	2	3	3	11	91.7	3	3	3	3	12	100	2	2	2	2	8	66.7	2	3	0	0	5	41.7
MSAD	2	0	1	3	6	50	3	3	3	3	12	100	2	2	2	1	7	58.3	3	1	0	3	7	58.3
RPE	0	0	0	3	3	25	2	2	3	3	10	83.3	2	1	3	2	8	66.7	3	3	1	0	7	58.3
DRCL	0	0	0	3	3	25	3	3	3	3	12	100	3	2	3	0	8	66.7	3	3	0	0	6	50
AZE	0	2	0	2	4	33.3	2	2	3	3	10	83.3	3	1	2	1	7	58.3	2	0	2	0	4	33.3
LOLE	0	0	0	3	3	25	0	3	3	3	9	75	0	2	2	2	6	50	3	3	0	0	6	50
TPS	3	1	2	3	9	75	3	2	3	3	11	91.7	0	2	3	3	8	66.7	3	2	1	0	6	50
FAAI	3	2	3	3	11	91.7	2	0	3	2	7	58.3	3	1	3	2	9	75	2	2	0	0	4	33.3
FVD	0	2	1	3	6	50	3	1	3	2	9	75	3	2	3	3	11	91.7	3	1	0	0	4	33.3
SAM	3	2	2	3	10	83.3	3	2	3	2	10	83.3	2	2	3	2	9	75	3	2	0	2	7	58.3
CFDFM	0	0	0	2	2	16.7	3	3	3	2	11	91.7	2	2	2	2	8	66.7	3	1	1	0	5	41.7
ZRAE	3	2	1	3	9	75	2	2	3	2	9	75	3	2	3	1	9	75	3	3	3	1	10	83.3
TBD	1	0	3	3	7	58.3	2	2	3	2	9	75	1	2	3	2	8	66.7	3	3	0	1	7	58.3
BTE	3	2	2	3	10	83.3	1	3	2	1	7	58.3	3	3	2	2	10	83.3	3	2	0	0	5	41.7
MREA	3	2	3	3	11	91.7	3	3	3	3	12	100	3	3	3	3	12	100	3	2	2	0	7	58.3
BGVA	0	2	0	3	5	41.7	3	3	3	3	12	100	3	3	3	3	12	100	3	0	0	0	3	25
MGKG	0	1	2	3	6	50	3	3	2	2	10	83.3	3	2	3	1	9	75	3	1	0	3	7	58.3

Tabla 11: Resultados del cuestionario 2 por alumno del grupo base (Parte 6).

## **11. Referencias Bibliográficas**

### ***Bibliografía***

- 1 American Chemical Society (ACS); **Química: un proyecto de la ACS.**; Reverté; Barcelona; 2005; 34-26.
- 2 Armstrong T.; **Las Inteligencias Múltiples en el aula: Una guía práctica para educadores.**; Paidós; Buenos Aires; 2006; 17-163.
- 3 Borsese A.; **Comunicación, lenguaje y enseñanza**; Educación Química; UNAM; 11[2] 2000; 220-227.
- 4 Chang R.; **Química**; McGraw Hill Séptima Edición; México; 2002; 706-720.
- 5 Garcia B., Bertomeu J.R.; **Lenguaje, ciencia e historia: una introducción histórica a la terminología química.**; Alambique; Didáctica de la Ciencias Experimentales; 171998; 20-36.
- 6 Gardner H.; **Creating Minds.**; Basic Books; Nueva York; 1993a; 121-130.
- 7 Gardner H.; **Diseño de la instrucción: Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción.**; Santillana; Madrid; 2000; 36-37.
- 8 Gardner H.; **Estructuras de la mente; Teoría de las Inteligencias Múltiples**; Fondo de Cultura Económica Segunda Edición; México; 1994; 20-53.
- 9 Gardner H.; **Inteligencia Reformulada. Las Inteligencias Múltiples en el siglo XXI.**; Paidós; Barcelona; 2010; 126-140.

- 10 Gardner H.; **Inteligencias Múltiples: La teoría en la práctica**; Paidós; Barcelona;; 1993b; 17-82.
- 11 Gómez-Moliné M., Morales M.L., Reyes-Sánchez L.B.; **Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química.**; *Educación Química*; 19[3] 2008; 201-206.
- 12 Lemke J.; **Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores**; Paidós; Barcelona; 2002; 16-21.
- 13 Montagut P.; **Los procesos de enseñanza y aprendizaje del lenguaje de la química en estudiantes universitarios.**; *Educación Química*; 21[2] 2010; 126-138.
- 14 Moreno L.S.; **Propuesta de modificación a la nomenclatura sistemática mas simplificada en Química Inorgánica.**; Tesis de Licenciatura FES Zaragoza UNAM; México; 2006; 10-12.
- 15 Prieto M.D., Ballester P.; **Las Inteligencias Múltiples. Diferentes formas de enseñar y aprender.**; Pirámide; Madrid; 2010; 58-62.
- 16 Prieto M.D., Ferrándiz C.; **Inteligencias Múltiples y currículum escolar.**; Algibe; Málaga; 2001; 96-104.

### ***Mesografía***

- 17 **Agenda Estadística 2011 de la Facultad de Química UNAM**; [Consulta 21 de Abril 2012];  
*depa.fquim.unam.mx/agendasfq/agenda2011/licencia.htm#RANGE!B45*



- 18 Alvarado C. y col.; **Teoría de las Inteligencias Múltiples, una alternativa para mejorar las habilidades en la asignatura de química en estudiantes de educación media**; [Consulta 1 de julio 2012]  
[www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/PPDQ/article/viewFile/719/708](http://www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/PPDQ/article/viewFile/719/708)
  
- 19 **CAS (Chemical Abstracts Service) sitio web** ; [Consulta 24 de Abril 2012];  
[www.cas.org](http://www.cas.org)
  
- 20 **Estrategia Carrera de Nomenclatura**; [Consulta 20 de Octubre 2011]  
[www.misterguch.brinkster.net/ioniccovalentworksheets.htm](http://www.misterguch.brinkster.net/ioniccovalentworksheets.htm)
  
- 21 **Estrategia Crucigrama**; [Consulta 21 de Octubre 2011]  
[www.eclipsecrossword.com](http://www.eclipsecrossword.com)
  
- 22 **Estrategia Sopa de Letras**; [Consulta 21 Octubre 2011]  
[findthatword.softonic.com](http://findthatword.softonic.com)
  
- 23 **Nomenclatura de química inorgánica. Recomendaciones de la IUPAC 2005**; [Consulta 12 Febrero 2012]  
[old.iupac.org/publications/Books/rbook/Red\\_Boob\\_2005.pdf](http://old.iupac.org/publications/Books/rbook/Red_Boob_2005.pdf)
  
- 24 Ruffner A.; **Multiple Intelligences of Organic Chemistry students**;  
University of Rochester libraries, 2012; [Consulta 30 de Junio 2012]  
[hdl.handle.net/1802/2288](http://hdl.handle.net/1802/2288)