INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES

DE MONTERREY

UNIVERSIDAD VIRTUAL

"IMPACTO DEL USO DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LAS CIENCIAS NATURALES"

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MAESTRA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Autora: GABRIELA DÍAZ RODRÍGUEZ
Asesor Tutora: MTRA. DULCE MARÍA PINEDA
Asesor Titular: DR. RAFAEL CAMPOS HERNÁNDEZ

VALLE DE SANTIAGO, GUANAJUATO. DICIEMBRE DEL 2008

IMPACTO DEL USO DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LAS CIENCIAS NATURALES

Tesis presentada

Por

GABRIELA DÍAZ RODRÍGUEZ

Ante la Universidad Virtual

del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

como requisito parcial para optar

por el título de

MAESTRA EN TECNOLOGIA EDUCATIVA

DICIEMBRE DEL 2008

DEDICATORIA

A mi esposo e hijo:

por el apoyo que siempre me han dado, ya que sin ustedes no hubiera sido posible la realización de este proyecto, fruto de un arduo y largo camino que gracias a su compañía fue más fácil transitarlo…Gracias por hacer posible uno más de mis sueños, los Amo!

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por permitirme existir y ser

A mi familia por sus palabras de ánimo y consejos

A Carlos Armando por su amor, apoyo y comprensión

A Carlo André por ser la luz que me motiva a seguir adelante

A mis tutores por guiarme y aconsejarme en la realización de este trabajo

A todos ustedes muchas G R A C I A S

“IMPACTO DEL USO DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LAS CIENCIAS NATURALES”

Resumen

Debido al poco interés y la dificultad de aprendizaje que presentan los alumnos del Video Bachillerato (VIBA) de Noria de Mosqueda en la materia de química, se realizó el estudio sobre la adquisición efectiva de conocimiento en la nomenclatura química utilizando un objeto de aprendizaje (OA). Se describen los antecedentes de los objetos de aprendizaje, definiendo lo qué es un OA, su importancia y las características deseables. El grupo de estudio estuvo integrado por 24 alumnos de primer año, de entre 15 y 16 años, de los cuales 11 pertenecían al género masculino y 13 al género femenino. La investigación se realizó desde un enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental, en el cual se analizó la variable independiente “uso de OA” y la variable dependiente “adquisición eficaz de conocimiento en nomenclatura química”. Para medir las variables se utilizaron como instrumentos: un test de inteligencias múltiples, un cuestionario tipo Likert y evaluaciones escritas de nomenclatura química. Los resultados que arrojaron los instrumentos aplicados se analizaron mediante la estadística descriptiva (moda y desviación estándar). Como resultado de la investigación se observó una mejora en las evaluaciones de los alumnos que estuvieron en contacto con el OA. También que los alumnos que interactuaron con el OA mostraron más interés por la química.

Índice de contenidos

Página

Dedicatoria ..... **iii**
Agradecimientos ..... **iv**
Resumen ..... **v**
Índice de contenidos ..... **vi**
Índice de tablas y figuras ..... **ix**

Introducción **1**

Capítulo 1 Planteamiento del Problema **2**

1.1 Contexto 2
1.2 Definición del problema 3
1.3 Preguntas de Investigación 5
1.4 Objetivo General 5
1.5 Hipótesis 5
1.6 Justificación 6
1.7 Beneficios Esperados 7
1.8 Delimitación y limitaciones de la investigación 8

Capítulo 2 Fundamentación teórica **9**
2.1 Antecedentes 9
2.2 Tecnologías de la Información y Comunicación como apoyo a los OA 10
2.3 Objetos de Aprendizaje 11
2.4 Impacto de los objetos de aprendizaje en la enseñanza 14
2.5 Impacto de los objetos de aprendizaje en las ciencias naturales 17
2.6 Aprovechamiento Escolar 21
2.7 Estilos de Aprendizaje 22
2.7.1 Clasificación de Kolb 23
2.7.2 Inteligencias múltiples de Gardner 25
2.7.3 Programación Neurolingüística (PNL) 28
2.8 Características de la nueva generación de estudiantes 29

Capítulo 3 Metodología 32
3.1 Diseño de investigación 32
3.2 Contexto sociodemográfico 33
3.3 Población y muestra 34
3.4 Sujetos de investigación 35
3.5 Características del Objeto de Aprendizaje 35
3.5.1 Descripción del Objeto de Aprendizaje 36
3.5.1.1 Características del objeto de aprendizaje 36
3.5.1.2 Rol de los participantes 38
3.5.1.3 Aspectos didácticos 38
3.5.1.4 Aspectos tecnológicos 39
3.6 Instrumentos de medición 39
3.7 Procedimiento de investigación 42
3.8 Como se analizaron los datos 44

Capítulo 4 Análisis de resultados 46
4.1 Recolección de datos 46
4.2 Análisis de datos 48
4.3 Interpretación de datos 52

Capítulo 5 Conclusiones y recomendaciones 56
5.1 Principales hallazgos 56
5.2 Recomendaciones 58
5.3 Futuras investigaciones 60

Referencias 61

Anexos.....66

Anexo 1 Test de Inteligencias Múltiples

Anexo 2 Encuesta Alumnos

Anexo 3 Evaluación Alumnos

Anexo 4 Libro de códigos (Instrumento 2)

Anexo 5 Libro de códigos (Instrumento 1)

Anexo 6 Matriz de datos sobre inteligencias múltiples

Anexo 7 Tipos de Inteligencia predominante de cada alumno

Anexo 8 Calificaciones en las evaluaciones de química

Anexo 9 Calificaciones por grupo de interacción con OA

Anexo 10 Matriz de datos encuesta alumnos

Anexo 11 Matriz de datos por grupo de interacción

Anexo 12 Diversas áreas del VIBA Noria de Mosqueda

Anexo 13 Imágenes de applets como OA

Currículum Vitae

Índice de tablas y figuras

Página

Figura 1 Procesos en los que los objetos de aprendizaje cobran significado 12

Figura 2 Clasificaciones de Estilos de Aprendizaje 23

Figura 3 Esquema de experimento y variables 33

Figura 4 Applet como objeto de aprendizaje en química 37

Figura 5 Inteligencias predominantes en el grupo de estudio.....49

Tabla 1 Resultados de encuesta para determinar el impacto del uso y aplicación del OA 51

Introducción

El presente documento trata a cerca de la problemática que se presenta en los alumnos para aprender nomenclatura química. Considerando que en la actualidad el uso de la tecnología en la educación está teniendo un auge impresionante, se decidió utilizar en este experimento a los applets como Objetos de Aprendizaje (OA) para evaluar la contribución al desempeño académico en la materia de química, específicamente en el tema de nomenclatura.

El uso de los OA en las ciencias naturales ha sido favorable, ya que se han tomado en cuenta las necesidades, preferencias y habilidades de la nueva generación de estudiantes (Bucarey, 2007). También teniendo en cuenta que no todos aprenden de la misma manera se decidió investigar el estilo de aprendizaje de los estudiantes. El desempeño académico de los estudiantes ha sido asociado con muchos factores que rodean las condiciones en que ellos logran el aprendizaje (Cantú, 2004). En este documento se presenta la relación estilo de aprendizaje-OA y la eficacia de los applets como OA en el aprendizaje de la materia química.

Capítulo 1

El presente capítulo está dividido en varias secciones con el fin de mostrar el planteamiento del problema de investigación. Inicia describiendo el contexto en que se sitúa el trabajo, posteriormente se presenta la definición del problema, las peguntas de investigación, los objetivos de investigación, la hipótesis, la justificación, los beneficios esperados y la delimitación del estudio.

1.1 Contexto

Las comunidades de Noria de Mosqueda y Santa Bárbara, pertenecen al municipio de Valle de Santiago, ubicado a 90 Km de la ciudad capital de Guanajuato. Estas comunidades geográficamente se encuentran juntas, separadas únicamente por una calle, en donde viven aproximadamente unos 2000 habitantes (Obras Públicas Valle de Santiago., 2008), los cuales cuentan con servicios de luz, agua potable y alcantarillado, teléfono, centro de salud, kínder, escuela primaria con turno vespertino y matutino, tele secundaria y Video Bachillerato (VIBA). Las principales actividades económicas son la agricultura, la ganadería y la migración a los Estados Unidos de América.

El VIBA de Noria de Mosqueda es un Centro relativamente nuevo, inicio labores en julio del 2002, a solicitud de las comunidades de Noria de Mosqueda y Santa Bárbara. El VIBA está considerado como un bachillerato general con tres años de duración, pertenece al Sistema Avanzado de Bachillerato y Educación Superior en el Estado de Guanajuato (SABES), que es un organismo público descentralizado dependiente de la Secretaría de Educación de Guanajuato. Se creó en el año de 1996, mediante decreto del gobierno del estado, con la finalidad de brindar la oportunidad de

estudiar la educación media superior a los estudiantes de las comunidades rurales y suburbanas del estado de Guanajuato (SABES, 2008).

El Centro de Noria inicio sus actividades en una casa a cargo del Delegado de Noria de Mosqueda, el inmueble constaba de dos habitaciones y un baño que se reparo para el uso de los alumnos. La escuela no tiene un inmueble como tal, así que en la actualidad el patronato de la escuela renta una casa cerca del jardín, la vivienda tiene un baño y seis habitaciones utilizadas de la siguiente manera; tres como salones de clases, uno para computadoras (con 8 máquinas), uno para taller de serigrafía y uno como espacio para los asesores, en el patio tiene algunos árboles frutales y cuatro corraletas. En cuanto a la matrícula del centro es de 54 alumnos; 8 en sexto semestre, 19 en cuarto y 27 en segundo.

1.2 Definición del Problema

La mayoría de los VIBAs que existen en el estado de Guanajuato no cuentan con laboratorios de química, ni material de apoyo para impartir la clase. El maestro tiene que hacer uso de su ingenio para lograr que el alumno entienda los conceptos de química. Otro motivo que no favorece a la materia, es que los alumnos no tienen buenos hábitos de estudio y se les complica el aprender el nombre y símbolo de los elementos químicos. En algunos casos los alumnos ya están predispuestos a que la materia no les gusta, debido a que tal vez reprobaron algún examen en la secundaria, el maestro no se hacía entender o tuvieron que repasar toda la tabla periódica por largo tiempo sin lograr buenos resultados.

Con todo esto, se tiene que en el campo de la enseñanza de la química lamentablemente los alumnos manifiestan poco interés por los cursos, sus bases académicas son deficientes y no valoran la química como un fundamento básico e importante en su carrera (Cárdenas, 2001). Por ello la inquietud de llevar a cabo esta investigación, ya que en los seis años que tiene el VIBA de Noria de Mosqueda se ha observado el poco interés y la dificultad para aprender la materia por parte de los alumnos. La materia de química forma parte del programa de estudio del video bachillerato durante los dos primeros semestres. Así que un requisito indispensable para estos cursos, es que el alumno aprenda nomenclatura química, ya que es la base para leer fórmulas y crearlas, y partiendo de ellas poder solucionar problemas de peso molecular, normalidad, molaridad, balanceo de ecuaciones, por mencionar algunos temas.

En el caso de los centros VIBAs el uso de Objetos de Aprendizaje (OA), es prácticamente nulo. Se pretende con este estudio recabar y analizar datos a partir de la interacción alumnos-OA para conocer los alcances en el aprendizaje del conocimiento en la nomenclatura química. En base a los resultados que se obtengan del estudio se verá la posibilidad de compartir el OA con otros centros VIBAs para un mejor rendimiento de los estudiantes de comunidades rurales, y también contribuir a que las ciencias naturales se aborden de una manera más interactiva.

1.3 Preguntas de Investigación

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el planteamiento del problema en esta investigación se centra en responder lo siguiente:

1. ¿Cómo influye el uso de objetos de aprendizaje en el aprovechamiento escolar de los alumnos?

1.1 ¿De qué manera el estilo de aprendizaje del alumno influye en la eficacia del objeto de aprendizaje?

1.4 Objetivos de investigación

Para resolver el poco interés y mejorar las notas de los alumnos en la materia de química inorgánica, las diversas formas de aprendizaje de los alumnos y la valoración del objeto de aprendizaje de nomenclatura, se han planteado los siguientes objetivos:

1. Determinar la relación que existe entre el estilo de aprendizaje de los estudiantes y la efectividad del OA, para modificaciones futuras al OA que faciliten un aprendizaje de la nomenclatura química.

1.1. Evaluar la eficacia de applets como OA en el aprendizaje de la materia de química.

1.5 Hipótesis

El uso del OA por parte de los alumnos contribuye a mejorar el aprendizaje de la nomenclatura química.

1.6 Justificación

Debido a que la nueva generación de estudiantes en la mayor parte de sus actividades se relacionan estrechamente con las tecnologías (Prensky, 2001) como el uso de computadoras, videojuegos, música digital, celulares, chats, correos electrónicos y herramientas similares, modelan inevitablemente una amplia variedad de lenguajes y percepciones que los familiarizan tempranamente con discursos multimodales provenientes de estos medios a partir de actividades informales y no sistematizadas.

El diseño de recursos de aprendizaje multimediales como los Objetos de Aprendizaje (Bucarey, 2007) debería dejar de ser concebido como un espacio de creación unidireccional e impuesto (arraigada en el conductismo), para llegar a ser una interacción bidireccional o multidireccional y socializada entre estudiantes y educadores (arraigada en el constructivismo).

La oportunidad que tiene Latinoamérica para realizar avances significativos en tecnología de OA es grande, aunque comparado con otras regiones del mundo se encuentra en una etapa temprana. Se tienen ejemplos exitosos a nivel mundial que indican que la tecnología de OA favorece procesos educativos más eficientes y personalizados (Declaratoria de Guayaquil, 2006). En México se tienen organismos dedicados a trabajar con los objetos de aprendizaje, como la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet 2 (CUDI), (LACLO, 2008).

La creación, implementación y análisis del OA en química (applets) para el presente trabajo, puede contribuir en el campo del aprendizaje de la química de una manera favorable permitiendo que el alumno aprenda el nombre y símbolo de los

elementos químicos de la tabla periódica de una manera más dinámica y efectiva, practicar la nomenclatura con ejercicios de ácidos, bases, hidróxidos, sales, entre otros compuestos; también puede brindar información a otros maestros de química sobre los canales de aprendizaje de los alumnos y qué tipo de OA se puede aplicar en ellos para lograr mejores resultados en la clase. Finalmente la intensión de este trabajo es contribuir en la creación de un objeto de aprendizaje efectivo, que se pueda aplicar en todos los VIBAs, que por sus características ya mencionadas, sería una gran aportación para la enseñanza de los alumnos.

1.7 Beneficios Esperados

Mediante la realización de este estudio, se pretende poder identificar los canales de aprendizaje de los alumnos para elegir el OA en química adecuado a sus características particulares de aprender, o poder modificar los applets como OA en química para que puedan cubrir un mayor número de canales de aprendizaje. Se espera que los applets como OA en química, resulten efectivos al lograr que los alumnos aprendan los símbolos y nombres de los elementos químicos. Se puede ayudar también con los OA a que el alumno ejercite lo visto en clase para que pueda tener un mejor rendimiento académico, así como ir estimulando poco a poco su gusto por las ciencias naturales que son parte esencial de la vida del ser humano.

El principal beneficio que se espera de este trabajo es que el OA y los resultados que se obtengan se puedan compartir con los coordinadores regionales y zonales del VIBA, para que la información llegue a dirección académica del SABES y se autorice su utilización en todos los centros VIBAs para beneficio de los estudiantes, y poder

contribuir para que la materia de química sea vista con un mayor interés por parte de los alumnos.

1.8 Delimitación del estudio

El presente trabajo se limito a identificar los tipos de estilos de aprendizaje de los estudiantes del VIBA de Noria de Mosqueda, en particular en el grupo de primer y segundo semestre (primer año) que son los que cursan la materia de Química dentro de su plan curricular, así como también se limitó a evaluar la eficacia de applets como OA en el aprendizaje de la materia de química.

Otra limitante fue la cantidad de computadoras que tiene la escuela con respecto al número de estudiantes que tenían que utilizarlas, por lo que el tiempo destinado para cada alumno se vio limitado a unas horas por semana utilizando el OA directamente. Una limitante más fue el espacio del centro de cómputo porque tiene poca ventilación y en tiempo de calor resulta incómodo trabajar ahí, además de que, por encontrarse cerca de otra aula de clase, hubo la necesidad de esperar a que ésta se desocupara, esto para que no se interrumpiera el análisis del OA mediante algún factor externo.

El VIBA de Noria de Mosqueda, Mpio, de Valle de Santiago, Gto., es la escuela en la cual se llevo a cabo la investigación. El centro cuenta con un total de 54 alumnos, el VIBA no tiene un inmueble como tal, así que rentan una casa cerca del jardín, que ha sido adaptada como escuela.

Capítulo 2

Marco Teórico

El marco teórico que se presenta a continuación está dividido en varias secciones con el fin de dar una explicación más ordenada de los hechos. Inicia describiendo los antecedentes de los objetos de aprendizaje, el apoyo que las tecnologías de la información y comunicación brindan a los OA, se define lo qué es un objeto de aprendizaje, su importancia y las características deseables; continúa exponiendo el impacto que tienen dichos objetos en la educación y en especifico en las ciencias naturales; el aprovechamiento escolar, la clasificación de los estilos de aprendizaje, y por último se hace referencia a las características que tiene la nueva generación de estudiantes.

2.1. Antecedentes

El diseño educativo basado en Objetos de Aprendizaje (OA) ha tenido un impulso creciente en los últimos años y se ha colocado como una de las principales tendencias en el campo de la educación mediada por tecnologías de la información y de la comunicación (Chan, 2006). Una de las razones por las que la noción de objeto de aprendizaje ha cobrado tanta fuerza en el campo de la educación mediada por tecnologías de la información y de la comunicación, es el hecho de que se haya colocado como un concepto puente entra la educación, la comunicación, el diseño y las ciencias de la computación (Chan, 2006).

2.2. Tecnologías de la Información y Comunicación como apoyo a los OA

El ser humano ha sido testigo a través del tiempo, de cómo los pueblos cambian y se desarrollan, y las necesidades de la sociedad cambian también (Fierro, 1999). En estos tiempos de globalización y avances tecnológicos la educación no se puede quedar atrás, en una sociedad donde como menciona Filmus (2003), la facilidad de los alumnos para utilizar los ordenadores y la libertad con que pueden abordar el proceso de aprendizaje, podrían ser percibidas por los docentes en desmedro de su función en el aula. Sin embargo la tecnología educativa e informática juegan un papel importante en este cambio, la primera se refiere a la manera en que se aprovechan pedagógicamente los recursos informáticos, y según Escamilla (1998), son "medios de comunicación tangibles y métodos de instrucción (intangibles) que se utilizan para educar" (p.15) a las cuales se les puede sacar provecho sabiéndolas utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) como ya se mencionó juegan un papel importante dentro de la educación y sobre todo en la elaboración de objetos de aprendizaje, tal como mencionan Burbules y Callister (2001), acerca de que se puede ver a la tecnología como una herramienta que tiene un uso y una finalidad, y cada quien decide como usarla. De igual forma según Bates (1999), las aplicaciones de la tecnología educativa deben ser orientadas por nuestra visión de la educación, la cual debe tomar en cuenta el potencial de la tecnología, pero orientando la visión por las necesidades de los individuos y la sociedad. Precisamente con estas

aplicaciones es donde se pueden elaborar los OA dependiendo de las necesidades características de cada institución o individuos para los cuales se diseña dicho objeto.

Considerando lo anterior, es un hecho que en la actualidad el profesor debe buscar nuevas formas de promover el aprendizaje en sus alumnos, asimismo Cabero (2000) menciona que definitivamente la implantación progresiva de las nuevas tecnologías en forma masiva e interactiva impactará de tal forma que las personas, los colectivos y las naciones que no dispongan de su utilización se verán marginadas, relegadas y obligadas a permanecer en las sociedades agrícolas e industriales. Se puede tomar a la educación como el objeto de estudio, pero desde diferentes ángulos (Sarramona, 1989), con lo cual se pueden elaborar objetos de aprendizaje que cubran diferentes aspectos y necesidades de la educación con la facilidad que brindan las TICs.

2.3. Objetos de Aprendizaje

Los objetos de Aprendizaje se están conformando hoy en día en una útil y poderosa herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje de diversas áreas del conocimiento. Por lo cual son considerados como un nuevo tipo de elemento instruccional computarizado que surge del paradigma de modelamiento orientado a objetos utilizado en ciencias de la computación y que brindan apoyo a quien lo usa en la realización de tareas y, por tanto, al logro de las competencias planteadas (Ossandón, 2006).

La definición más difundida de OA es la que plantea Wiley (2000, Citado por Chan, 2006), donde menciona que es cualquier recurso digital que puede ser reusado como soporte para el aprendizaje. En México, la Comisión Académica de la

Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet 2, generó la siguiente definición operativa (Citado por Chan, 2006):

> Un objeto de aprendizaje es una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes requeridas en el desempeño de una tarea, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto que lo usa y que representa y se corresponde con una realidad concreta susceptible de ser intervenida (p.15)

Así que el OA también es un recurso pedagógico que brinda información sobre el tipo de actividades cognitivas en las que los estudiantes estarán involucrados y las estrategias de enseñanza aprendizaje asociadas a los objetos de aprendizaje (ver Figura 1), de tal forma que los conceptos del dominio al que pertenecen puedan ser transferidos eficazmente al estudiante (Santacruz, 2004), considerando que el OA debe integrar las características de construir una unidad independiente que pueda ser revisada y estudiada por un alumno, para lograr los objetivos particulares de su plan formativo, también debe contar con un componente que pueda ser relacionado o integrado con otra unidad, para poder crear un complejo de contenido y estrategias de aprendizaje (Sánchez, 2007).

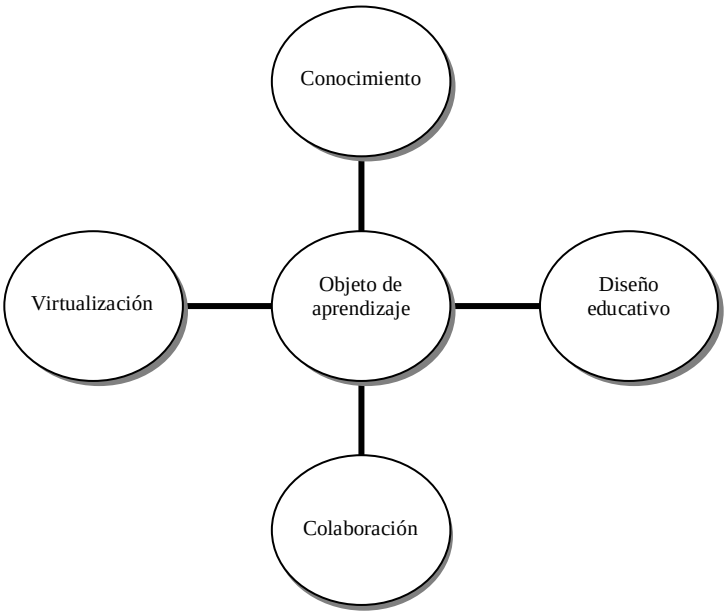


Figura 1. Procesos en los que los OA cobran significado (Chan, 2006).

Características de los Objetos de Aprendizaje

Para poder considerar a un OA, Chan (2006) menciona que debe cumplir como principios orientadores con ciertas propiedades deseables como:

- Subjetividad. Los objetos son polivalentes, la significación de sus potencialidades recae en los sujetos que los usan.
- Realidad. El objeto de aprendizaje es un puente con una realidad concreta.
- Historicidad. La pertinencia histórica de los objetos tiene que ver con su construcción y distribución en función de las condiciones reales de acceso y uso de los educandos a los que se pretende atender.
- Complejidad. Los objetos aunque tienen una delimitación que los convierte en unidades materiales, están ligados de múltiples formas con otros objetos posibles.

- Comunicabilidad. Contienen información, y su capacidad de representación supone la integración de múltiples lenguajes.
- Integralidad. Tener unidades que al ser accesadas individualmente tengan ya una estructura y que nos lleven a un objetivo de aprendizaje específico.
- Unidad coherente. Objetos como pequeñas unidades de aprendizaje cuyos elementos tienen relación íntima con el objetivo que persiguen.
- Unidades autocontenibles y versátiles. Cada objeto puede ser tomado independientemente y que tenga elasticidad.
- Reusabilidad. Cada objeto puede ser usado en diferentes contextos y para diferentes objetivos.
- Escalabilidad. Pueden ser agrupados en una larga colección de contenidos para conformar la estructura de un curso.
- Debe ser clasificable. Debe contar con ciertos elementos que permitan clasificarlo en un metadatos, que tenga las propiedades de que puede ser encontrado fácilmente.
- Relevante. Que responda a una necesidad, que sea pertinente.

2.4. Impacto de los objetos de aprendizaje en la enseñanza

En la actualidad el uso de la tecnología en la educación está teniendo un auge impresionante, sobre todo como menciona Cordero (2005), algunos elementos tecnológicos que no fueron inventados con fines educativos, finalmente son herramientas valiosas en el salón de clases como apoyo en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Por tal motivo se tiene que tomar en cuenta la forma de impartir clases, que

en algunos casos ya ha sido modificada. Según Peters (2002), esto es consecuencia del tremendo impacto de los numerosos avances tecnológicos en la informática y las tecnologías de comunicación que han surgido más o menos en los últimos diez años; una posible consecuencia y aplicación de ello podría ser el OA que es por sí mismo, un recurso didáctico que por sus representaciones icónicas y simbólicas brindan aprendizajes visuales y representaciones mentales duraderas, apoyando a las acciones formativas y al empoderamiento de conocimientos científicos, logrando el aprendizaje significativo (Jara, 2007).

Dentro de la educación, el valor de los temas o unidades de aprendizaje que se desean objetivar, radica en que estará disponible para mayor número de docentes y estudiantes y su preservación en la red, así como también para la actualización de los docentes en el uso de la tecnología (Chan, 2006), lo que da lugar a la reusabilidad del OA en diferentes aplicaciones, que es una de sus características fundamentales, los diseñadores educacionales podrán construir componentes instruccionales que pueden ser utilizados las veces que sea necesario y en diferentes contextos de aprendizaje (Ossandón, 2006). Para que un profesor pueda crear, usar o encontrar objetos de aprendizaje requiere que las instituciones educativas den mayor apoyo al docente (Ricaurte, 2007) para cambiar su forma de impartir clase e introduzca las TIC´s a su labor en el aula, con ello beneficiando al estudiante y a la institución donde labora. Así mismo los OA son diseñados para atrapar y motivar el aprendizaje de los alumnos, ya que estos proporcionan oportunidades para el aprendizaje multimodal que normalmente no es posible en un salón de clases típico por la complejidad, seguridad, tiempo o costo.

También los OA brindan a los alumnos la oportunidad de trabajar individualmente o en equipo manipulando y experimentando con variables, explorando simulaciones, diseñando y publicando cuentos, y explorando conceptos en formato de juego (Aste, 2006).

Aspectos desfavorables del uso de los objetos de aprendizaje en la educación.

Las expectativas del uso de objetos de aprendizaje son altas, y algunos autores tienen previsto un aumento de productividad y de buen funcionamiento (Hodgins, 2002). Sin embargo dentro de los aspectos desfavorables de los objetos de aprendizaje para utilizarlos en la educación, hay algunos autores que manifiestan sus dudas sobre la efectividad de los mismos, según Nelson y Richards (2002, citado por Parrish, 2004) menciona que si los OA son diseñados apropiadamente, podrán ser adaptables a muchos contextos y organizaciones educacionales, que podrán utilizarlos a bajo costo. Si este requisito no se cumple se estará hablando de que el OA tiene poca o nula reusabilidad y se limitara al uso exclusivo para el cual fue hecho sin poder compartirlo en ningún otro contexto.

Con base en lo anterior y según Downes, (2000) no tiene ningún sentido en el aspecto económico el gastar millones de dólares produciendo versiones múltiples de OA similares, cuando las solas versiones de los mismos objetos de aprendizaje se podrían compartir; también menciona que la existencia de los materiales de instrucción en línea compartibles, accesibles, y adaptables potencialmente podrían ahorrar el dinero para otras oportunidades académicas. Pero para otros autores esto no es suficiente, según

Hartnett (2002), ven poca evidencia de que los OA puedan cubrir todas sus promesas debido a una carencia general de interés en la reutilización de los materiales.

En la opinión de Rumbaugh (1991), es imposible crear el contenido educacional sin un contexto subyacente como los tipos particulares de problemas, recursos, valores, conocimientos de fondo, etc., e imposible utilizar el contenido educacional con eficacia sin encajarlo en un contexto apropiado para los estudiantes; además agrega que se puede reducir la eficacia de un OA si se reutiliza en un contexto no apropiado. Sin embargo, para algunos autores, como el mexicano Carlos Sánchez, sólo conlleva a que se hable de una promesa de trabajar con OA en los próximos años; según Sánchez (2007) son vistos como un instrumento clave en la administración del conocimiento por la posibilidad de reducir costos, la reusabilidad, recombinación y elasticidad para la transportabilidad con cualquier tecnología, lo que hace atractivo y económico el trabajar bajo esta modalidad.

2.5. Impacto de los objetos de aprendizaje en las ciencias naturales

Los OA deben proporcionar información pedagógica que especifique el tipo de actividades cognitivas en las que los estudiantes estarán involucrados y las estrategias de enseñanza aprendizaje asociadas a dichos objetos, de tal forma que los conceptos del dominio al que pertenecen puedan ser transferidos eficazmente al estudiante (Santacruz-Valencia, 2004). Por lo anterior, la construcción de un objeto de aprendizaje debe partir del principio de autosuficiencia de contenido o competencia a abordar, lo que significa que debe ser estructurado de manera lógica y sintética para su fácil comprensión y asimilación; además el contenido debe tener un carácter interactivo, toda vez que es a partir de las actividades que integre (simuladores, diagramas, gráficos y evaluaciones),

que se dará seguimiento al alumno sobre su interacción con los contenidos y se podrá medir, controlar y certificar su proceso de aprendizaje (Sánchez, 2007).

El uso de los OA a través de múltiples medios de canales, posibilita el uso de la información adquirida para resolver problemas y para aplicar los fenómenos del entorno, permite el acceso a la investigación científica, realizar experimentos que son muy riesgosos, caros o que consumen mucho tiempo, o experimentos delicados que requieren precisión para llevar a cabo, y le permite al estudiante poder apreciar patrones o tendencias, experimentos que requieren condiciones ideales, como ausencia de fricción o resistencia despreciable, o experimentos en donde deben considerarse aspectos éticos, como los experimentos con animales vivos (Waldegg, 2002).

Aspectos favorables de los objetos de aprendizaje en ciencias

Dentro de las características favorables para la creación de OA en ciencias, es importante tomar en cuenta las necesidades, preferencias y habilidades de la nueva generación de estudiantes (Bucarey, 2007) para tratar de interesar a los estudiantes en esta área de estudio. Otro factor es que los conceptos físicos se pueden recrear mediante simulaciones que le permiten al estudiante retroalimentar interactivamente su aprendizaje (Aristizábal, 2006) y lograr un aprendizaje significativo.

Algunos estudios con OA aplicados en las ciencias naturales son en primer lugar, la investigación sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química general, titulado “Elaboración de programas educativos adecuados para ilustrar algunos procesos químicos que dañan el medio ambiente” con la finalidad de que los estudiantes de primer año de Ingeniería del Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” de

la Habana, Cuba, logren una mejor comprensión de estos fenómenos. La investigación contempló tres etapas: selección de las prácticas a desarrollar en el laboratorio químico virtual SIMA, elaboración de programas informáticos para las prácticas escogidas, y valoración de la calidad del software educativo elaborado. Se aplicó en las prácticas de formación de lluvia ácida, efecto invernadero, monóxido de carbono y contaminación del aire, inversión térmica. Al terminar los estudiantes de utilizar el programa, se les pidió que contestaran un cuestionario, las respuestas debían considerar una escala de cinco valores, correspondiendo el 1 al mejor y el 5 al peor, analizando, la facilidad de manejo del programa, la selección y organización de la información, los recursos para trasmitir el mensaje, y la calidad de la información. En base a los resultados obtenidos el grupo de investigación llego a la conclusión de que la aplicación de OA en las ciencias naturales, contribuye a la motivación de los estudiantes por el estudio de estas, así como ayuda a fomentar el respeto por los valores ecológicos (Clavelo, 2004).

El estudio llamado “Proyecto TACTICS3 (Técnicas de Aprendizaje Colaborativo con Tecnologías de Información y Comunicación en Ciencias)” es un trabajo compartido entre el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) de México y la Universidad de Montreal, cuyas perspectivas teórica y metodológica se encuentran dentro de la corriente de investigación educativa CSCL. El proyecto se realizo en seis escuelas del nivel de bachillerato (con alumnos de 15 a18 años), cuatro de ellas mexicanas y las otras dos, canadienses. El proyecto se llevo a cabo en el marco de un curso de ciencias. Los alumnos de una misma escuela se organizaron en subequipos (llamados de especialistas) que, a su vez, formaban parte de un equipo

colaborativo, el cual constó de tres subequipos pertenecientes a tres escuelas diferentes. A cada equipo se le asignó un tema, el cual se dividió en subtemas, que fueron asignados a cada uno de los tres subequipos para que fueran estudiados en profundidad (con la idea de que cada subequipo se volviera "especialista" en el subtema asignado). A lo largo de la fase piloto, el peso del componente tecnológico superó por mucho al de los componentes pedagógico y científico (Waldegg, 2002).

Otra investigación señala que las actividades experimentales en la computadora utilizan algunos componentes habituales del trabajo científico, lo que le permite al alumno desarrollar ciertas destrezas de investigación, que le permitirán llegar a la elaboración de informes, como lo propuso el Gobierno Vasco en el curso piloto para cinco escuelas de secundaria en el ciclo 1997-1998. El experimento cuantitativo consistía en Experimentación Asistida por Computadora (ExAC), para tratar de incorporar al proceso de aprendizaje del alumnado los medios informáticos precisos para facilitar, aumentar y mejorar el trabajo práctico en ciencias, específicamente física, química y biología. Dentro de los resultados obtenidos se encontró que la enseñanza de las ciencias experimentales es una tarea muy compleja y no basta tener la tecnología para tener éxito, y donde el papel clave en dicho proceso lo tiene el profesor (González, 2002).

Se encontró otro estudio realizado por Bucarey y Márquez, docentes de la Facultad de Medicina de la Universidad Austral de Chile (UACh) sobre el OA en “Anatomía del Hígado Humano”, el cual se desarrollo dentro del ambiente virtual utilizando el software Flash, el OA contenía ocho secciones del hígado humano

independientes y sin ordenamiento jerarquizado. Para la evaluación del OA participaron 21 estudiantes quienes interactuaron con el recurso y contestaron una encuesta tipo Likert, que contempló dos temas centrales. El primero, con cuatro ítem, referido a la navegabilidad y calidad de imágenes del recurso. El segundo, con seis ítem, acerca del contenido educativo; distribución; relación texto- imagen, y adecuación del recurso para el aprendizaje. Los rangos oscilaban desde "muy de acuerdo; muy comprensible; o muy beneficioso", hasta lo considerado "muy en desacuerdo; no beneficioso; o de ninguna manera". En base a las respuestas obtenidas mencionan que los alumnos evidencian una aceptación favorable del OA y que lo consideraron un eficiente recurso pedagógico, además que puede ser utilizado en otras áreas de la salud, cumpliendo así con la característica de reusabilidad (Bucarey, 2007).

Un estudio de carácter evaluativo fue realizado en la Universidad de Medellín Colombia sobre "Los procesos de enseñanza aprendizaje mediados por objetos de aprendizaje y plataformas LMS" (Sistemas de Administración del Aprendizaje por sus siglas en inglés Learning Managment System LMS) aplicado en docentes (103) y sus respectivos estudiantes (356), utilizando como técnicas de recolección; cuestionarios, entrevistas y grupos focales. En el estudio se determinaron los comportamientos presentados y las metodologías utilizadas para transmitir el conocimiento y el cumplimiento de los objetivos propuestos en las capacitaciones a docentes en ambientes virtuales de aprendizaje. Las conclusiones de este trabajo fueron que el 93% de los profesores prefirieron usar herramientas de comunicación virtual, que utilizar la plataforma LMS y sus objetos de aprendizaje. Dentro de los motivos de su preferencia

mencionaron que les brindan mayor seguridad al trabajar, que la manejan mejor, se actualizan más fácil, no requieren tanto tiempo, y la administración es más simple (Ricaurte, 2007).

2.6 Aprovechamiento Escolar

Es el dominio de contenidos y habilidades curriculares para una materia o grupo de materias establecidos en los planes y programas de estudio (Aprovechamiento escolar, s.f.). En este caso particular se considerara aprovechamiento escolar cuando el alumno demuestre por medio de evaluaciones un conocimiento sobre la nomenclatura en química inorgánica, es decir cuando el alumno pueda leer el símbolo de un elemento químico y viceversa, así como interpretar fórmulas químicas e indicar la fórmula cuando se le proporcione el nombre.

2.7 Estilos de Aprendizaje

No es algo nuevo el mencionar que no todos aprendemos igual, ni a la misma velocidad. En cualquier grupo en el que más de dos personas empiecen a estudiar determinada materia y partiendo del mismo nivel, se encontrara al cabo de poco tiempo con grandes diferencias en los conocimientos adquiridos por cada miembro del grupo, eso considerando el hecho de que aparentemente todos han recibido las mismas explicaciones y realizado las mismas actividades y ejercicios. Cada miembro del grupo aprenderá de manera distinta, generara diferentes tipos de dudas y avanzará más en unas áreas que en otras (Aprender a aprender, 2008, sección: ¿Qué son los estilos de aprendizaje?). Conociendo el estilo de aprendizaje del alumno se puede llegar a diseñar

objetos de aprendizaje específicos para cada tipo, también para desarrollar los otros estilos que están menos presentes en el estudiante.

El estilo de aprendizaje es la forma en que la persona se concentra, procesa, internaliza y recuerda información o habilidades académicas nuevas (Padilla, 2006). El desempeño académico de los estudiantes ha sido asociado con muchos factores que rodean las condiciones en que ellos logran el aprendizaje (Cantú, 2004). Hay una gran cantidad de clasificaciones de estilos de aprendizaje; todas los abordan desde diferente enfoque o criterios como se muestra a continuación (Figura 2).

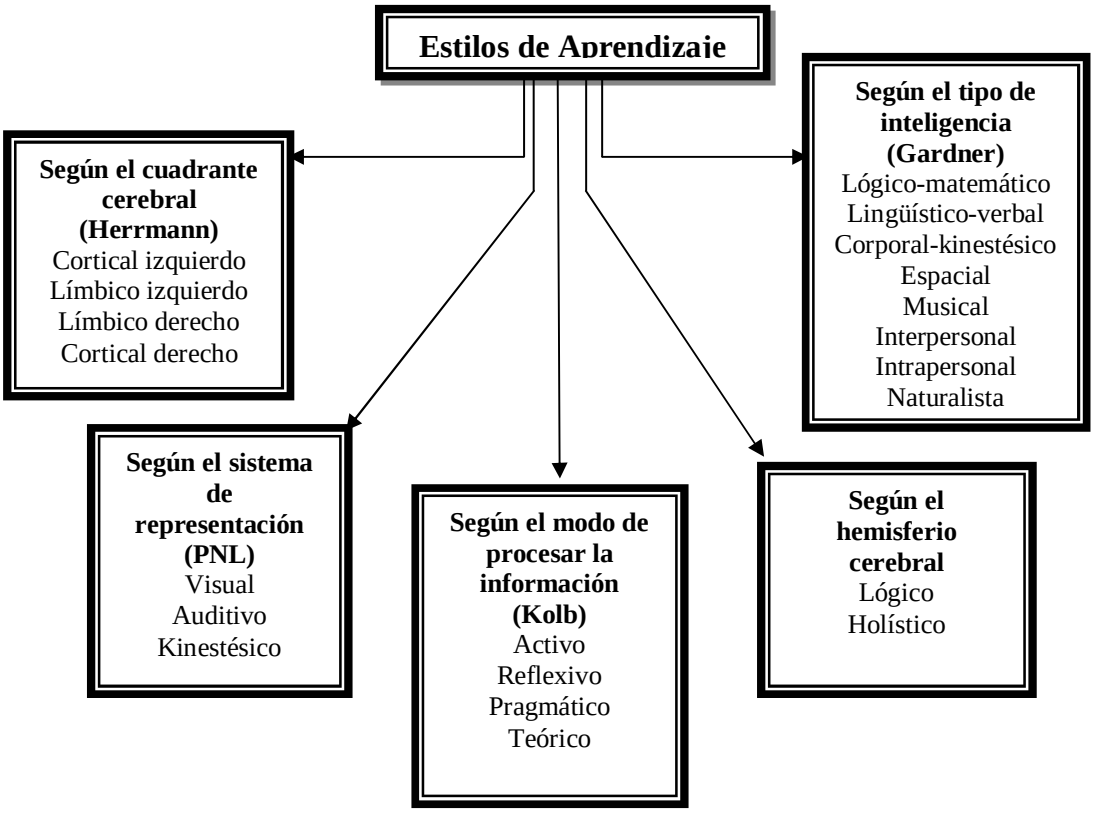


Figura 2. Clasificaciones de Estilos de Aprendizaje (Liderazgo docente y calidad educativa, 2006).

2.7.1. Clasificación de Kolb

Esta clasificación se encarga de estudiar las diferentes formas de procesar la información, y de acuerdo con este enfoque, existen cuatro estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, pragmático y teórico. Esta clasificación es importante porque permite identificar la manera en que aprenden los alumnos para poder favorecer el aprendizaje de todos, por lo cual es necesario conocer cuáles son los estilos de aprendizaje y cómo funcionan (Smith, 2001).

- **Estilo Activo**. Este estilo es predominante en las personas que toman iniciativas, son proactivas, improvisan, son espontáneas y tienen gran capacidad para innovar. Para fomentar este estilo es necesario hacer cosas nuevas, iniciar conversaciones espontáneas, cambiar constantemente de actividad, esforzarse por aportar algo nuevo, hacerse notar, entre otras cosas. Por otro lado lo que impide el desarrollo sería el miedo al ridículo, fracaso y error, ansiedad ante experiencias nuevas, falta de confianza en sí mismo, el pensar demasiado antes de hacer las cosas.
- **Estilo Reflexivo**. Es predominante en personas que son observadoras, analíticas, investigadoras, detallistas, prudentes y cuidadosas. Para fomentar este estilo es necesario observar el entorno y las personas, llevar un diario personal, evaluar los acontecimientos, ser cuidadoso al escribir. Dentro de las cosas que impide desarrollar el estilo reflexivo, esta la falta de tiempo para pensar y planear las cosas, el deseo de actuar inmediatamente, la resistencia a escuchar, la falta de compromiso para escribir las ideas y pensamientos.

- **Estilo Teórico**. Presentan de manera predominante el estilo teórico las personas que son lógicas, estructuradas, sistemáticas, ordenadas, sintéticas, perfeccionistas y metódicas. Para fomentar este estilo se puede leer algo que facilite el pensar y reflexionar sobre lo que se está pensando, analizar situaciones complejas para detectar incoherencias, inventar procedimientos para resolver problemas, entre otras cosas. Dentro de lo que puede impedir desarrollar este estilo se encuentran el dejarse llevar por las primeras impresiones, preferir guiarme por la intuición, resistencia ante el pensamiento estructurado, preferir la espontaneidad y el riesgo.
- **Estilo Pragmático**. Este estilo de aprendizaje predomina en personas que son prácticas, realistas, decididas, experimentadoras. Para fomentarlo es necesario aprender a seguir procedimientos, técnicas y herramientas, buscar la asesoría de personas con experiencia en determinada área del conocimiento, realizar un proyecto de hágalo usted mismo. Lo que impide desarrollar este estilo es por ejemplo, el experimentar falta de valoración hacia las técnicas, estrategias y herramientas.

2.7.2. Inteligencias múltiples de Gardner

En la actualidad sabemos que hay diversas maneras de percibir el mundo, de conocer, procesar, representar y comunicar la información: con imágenes, palabras, números, con el cuerpo en movimiento, ritmo y música, en sintonía consigo mismo, con los demás, con la naturaleza. En base a esto Gardner define la inteligencia como la capacidad para resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más

culturas, así que para él de la misma forma en que hay muchos tipos de problemas que resolver, también hay muchos tipos de inteligencia (Liderazgo docente y calidad educativa, 2006). Hasta la fecha Gardner y su equipo de la Universidad de Harvard han identificado nueve tipos distintos de inteligencia: verbal o lingüística, lógico-matemática, espacial, corporal-kinestésica, musical, interpersonal, intrapersonal, naturalista y trascendental (Infoamérica, 2008), aunque cabe mencionar que las primeras ocho son la que están más trabajadas y analizadas.

Las ocho inteligencias que se describirán a continuación son formas diferentes de inteligencia que se manifiestan independientes unas de otras. Existen por tanto, diversas formas de elaborar preguntas y resolver problemas a través del uso de una o más inteligencias. Cada una de estas inteligencias tiene su forma característica de procesar la información y enfrentar las posibilidades generadas por distintos tipos de problemas (Infoamérica, 2008) (Dickinson, 1998) (Vargas, 2000).

- **Visual-espacial**. Su principal canal de percepción está en la vista. A quien la posee se le facilita la pintura, escultura, el dibujo, la arquitectura, el diseño, etc. Es bueno para descifrar símbolos, esquemas, diagramas o mapas, así como para jugar ajedrez. Le atraen los colores, las luces, los moldes y generalmente posee una gran imaginación.
- **Auditiva-musical**. La persona es sensible a los sonidos ambientales, a la voz humana e instrumentos musicales. Un cambio de ellos puede afectar su estado de ánimo. Tiene un gusto natural por la música, los ritmos y el canto, lo cual maneja

sin mayor esfuerzo. Le gusta la armonía y el ciclo de las cosas. Se aprende cualquier cosa de memoria si le pone ritmo.

- **Corporal-kinestésica**. Son muy coordinados. Usan movimientos del cuerpo para comunicarse. Tienen una gran habilidad para los deportes, artes marciales, el baile, la actuación e imita con facilidad gestos y movimientos de otros. Prefieren participar que ser espectadores. Todas las manualidades se les facilitan, especialmente las de mucha precisión.
- **Intrapersona**l. La persona con esta inteligencia tiene una gran capacidad de introspección, de sustraerse y observarse a si mismo desde afuera. Capta fácilmente la esencia de las cosas, sobre todo razonamientos de orden superior. Es una persona serena, que sabe manejar el estrés y sus estados emocionales. Tiene facilidad para imaginar y soñar el futuro para hacerlo realidad. Es común encontrar esta inteligencia en filósofos, psiquiatras, sacerdotes o gurús.
- **Verbal-lingüística**. Esta inteligencia se nota en quien tiene la facilidad de expresar y transmitir sus ideas en forma verbal o escrita. Son personas muy hábiles para discutir, narrar cuentos, historias o chistes. Aprenden idiomas fácilmente. Se desempeñan exitosamente en la oratoria y el periodismo.
- **Naturalista**. Se nota en quien le gusta observar y estudiar la causa y efecto de todo lo que tiene que ver con la naturaleza, como plantas, animales, piedras, moléculas, efectos climatológicos, etc. Le gustan la arqueología, la ecología, hacer experimentos biológicos y la cría de animales. Gusta de coleccionar objetos naturales.

- **Lógica-matemática**. Quien tiene este tipo de inteligencia comprende sin dificultad el trabajar con símbolos, números y formas geométricas. Gusta de investigar y deducir por lógica las cosas. Se le facilita armar rompecabezas, descifrar códigos o programar computadoras.
- **Interpersonal.** Quien posee esta inteligencia crea empatía de inmediato con las personas y se relaciona bien al trabajar en equipo. Tiene el don de identificar e intuir los estados emocionales de otras personas, lo cual le permite comunicarse bien con ellas y motivarlas. Con frecuencia se convierte en el líder de su grupo.

2.7.3. Programación Neurolingüística (PNL)

Richard Bandler (informático) y John Grinder (lingüista y Psicólogo) propusieron la Programación Neurolingüística (PNL) en 1973 como resultado de una tesis doctoral desarrollada en conjunto, una serie de principios que decían básicamente que la mente y el lenguaje se pueden programar de tal forma que actúen sobre el cuerpo y la conducta del individuo. El PNL cuenta con diversas estrategias de intervención como lo son el metamodelo, las metáforas, el anclaje de recursos, el cambio de historia personal, la cura de fobias, definición de objetivos, el reencuadre del contexto, como sí, el círculo de excelencia y las submodalidades (Dowlen, 1996).

En las submodalidades, se instaura que los individuos aprendan por diferentes canales preceptúales; por lo tanto, al saber cuál es el canal preferido por el alumno, es más posible que el aprendizaje y luego la experiencia pueda ser transformada en beneficio del estudiante.

A continuación se presentan la definición de cada uno de los canales de aprendizaje señalando sus principales características (Cazau 2005) :

- **Sistema de representación visual**. Los alumnos visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera. En una conferencia, por ejemplo, preferirán leer las fotocopias o transparencias a seguir la explicación oral, o, en su defecto, tomarán notas para poder tener algo que leer.

- **Sistema de representación auditivo**. Cuando una persona recuerda está utilizando el sistema de representación auditivo, lo cual se hace de manera secuencial y ordenada. Los alumnos auditivos aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona.

- **Sistema de representación kinestésico.** Cuando se procesa la información asociándola a sensaciones y movimientos, al propio cuerpo, se está utilizando el sistema de representación kinestésico. Se utiliza este sistema, naturalmente, cuando se aprende un deporte, pero también para muchas otras actividades.

2.8 Características de la nueva generación de estudiantes

En las dos últimas décadas, niños y adolescentes de casi todo el mundo han experimentado enormes cambios en la forma de aprender y llevar a cabo actividades cotidianas y escolares a causa de la rápida diseminación de las tecnologías digitales (Prensky, 2001). Esta nueva generación es conocida como la Generación-Net (Tapscot, 1998), en donde los años formativos transcurren en un contexto y un entorno

fundamentalmente diferente a los de sus padres; Tapscot (1998), indica también que esta generación de niños y adolescentes motiva y guía a toda la familia en la relación con la tecnología, lo que los convierte en autoridades familiares en el tema. Para muchos padres esto puede ser conflictivo, pero para otros puede ser una oportunidad de construir relaciones familiares más igualitarias, donde cada miembro puede ser autoridad en algunos temas.

Esta generación ha nacido con la tecnología en su entorno, al igual que el aire, lo cual les permite pensar en sus usos, mas no en ella misma. Así por ejemplo, mientras los padres deben estudiar cursos de computación o leer manuales sobre el uso de estas herramientas, sus hijos se preguntan a quién contactarán en el chat o que fotografía mostrarán. Los psicólogos se refieren a la opacidad y transparencia de las computadoras, en el sentido de que una interfaz es transparente cuando solo revela los procesos que entrega, los jóvenes no ven tecnología en ella, sino gente, información, juegos, aplicaciones, servicios, amigos y protagonistas; no ven una pantalla, sino amistades, revistas, clubes, es en este sentido que la tecnología es completa mente transparente para ellos (Tapscot, 1998) (Oblinger, 2005). Por lo tanto se tienen que diseñar nuevas formas de enseñanza para que este tipo de alumnos pueda lograr un aprendizaje significativo. Con el diseño de objetos de aprendizaje más dinámicos o interactivos se puede contribuir a la enseñanza de esta nueva generación de jóvenes tal como se está trabajando en Latinoamérica con la Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje (LACLO) la cual está integrada por personas e instituciones interesadas en la investigación, desarrollo y aplicación de las tecnologías relacionadas con OA en el

sector educativo Latinoamericano, en donde su principal misión es ayudar a la articulación de los diferentes esfuerzos en la región para diseminar los avances y beneficios de esta tecnología, a fin de que Latinoamérica pueda hacer frente al gran reto educativo de este siglo: poder ofrecer recursos educativos personalizados y de calidad a cualquier persona, en cualquier momento y en cualquier lugar (LACLO, 2008).

En México existen organizaciones (públicas y privadas) trabajando en la generación de OA para educación, tal es el caso de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet 2 (CUDI) y la firma e-Innovation.

Con lo expuesto en este capítulo se tiene una referencia de los antecedentes de los objetos de aprendizaje y las razones por que la han tomado tanta fuerza en el ámbito educativo. Así como el impacto de los OA en la educación actualmente, aunque también los aspectos desfavorables, y el impacto que han tenido en el aprendizaje de las ciencias naturales.

Capítulo 3

Metodología

En este capítulo se presenta la metodología a utilizar para este estudio, en primer lugar se presenta el diseño de investigación, continuando con el contexto sociodemográfico en que se realizó la investigación, la población y muestra, los sujetos de investigación, los instrumentos de investigación, el procedimiento y el apartado de cómo se analizarán los datos.

3.1 Diseño de investigación

El diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea (Hernández, 2006). La presente investigación se realizó desde un enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental, debido a que fue un estudio en el que se manipularon intencionalmente las variables independientes, para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre la variable dependiente. Con este diseño de tipo cuasiexperimental se pretendió cubrir los objetivos planteados: determinar los estilos de aprendizaje de los alumnos, y evaluar la eficacia de applets como OA en el aprendizaje de la materia de química.

Debido al tipo de investigación, se utilizó el estudio explicativo, ya que van más allá de la descripción de conceptos, fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos. Es decir, está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables (Hernández,

2006), en este caso particular se midió la variable independiente “uso de OA” y la variable dependiente “aprendizaje de la nomenclatura química” como se indica en la figura 3, en donde se representa con “X” a la variable independiente, y “X_A, X_B” para indicar distintos niveles de variación de la independiente. Para la variable dependiente se utiliza el letra “Y”. Las otras variables a medir serían la “eficacia de OA” respecto al “tipo de inteligencia”.

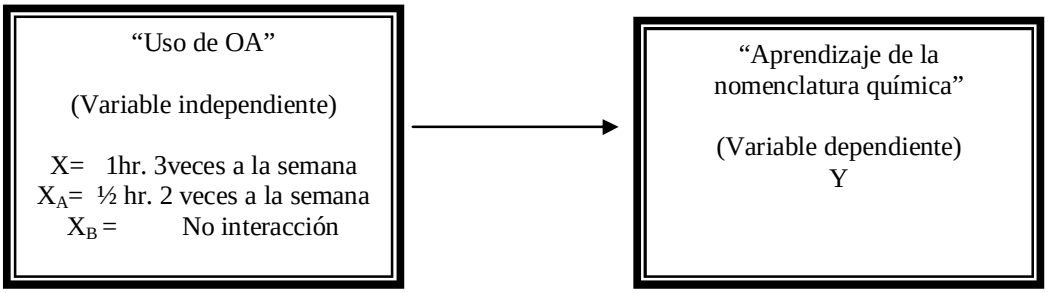


Figura 3. Esquema de experimento y variables (Hernández, 2006).

3.2 Contexto sociodemográfico en que se realizó la investigación

Este trabajo se realizó con el permiso de los coordinadores de zona en la escuela de nivel medio superior “VIBA Noria de Mosqueda”, perteneciente a la región 7, zona 22, con clave 11ETH0256H, el centro se encuentra ubicado en las comunidades rurales de Noria de Mosqueda y Santa Bárbara del municipio de Valle de Santiago, Guanajuato, a 27 km de la cabecera municipal. La infraestructura de la escuela es muy básica ya que se encuentra en una casa con varios cuartos acondicionados como salones; uno para el grupo de primer año con 27 alumnos, otro para el grupo de segundo año con 19 alumnos, y otro para 8 alumnos de tercer año. También se cuenta con un pequeño centro

de cómputo con 8 computadoras, un espacio para los asesores, un cuarto para taller de serigrafía y un pequeño patio con algunos árboles frutales y varias corraletas.

En cuanto a la planta docente, se tienen 3 asesores de base, un Ingeniero Civil, una Arquitecta y una Químico Farmacobióloga, los cuales imparten 8 materias (de acuerdo a su perfil profesional) cada uno a los tres grupos. Se cuenta con tres asesores de apoyo (maestro de educación física, tallerista de serigrafía y psicóloga) que asisten un día diferente a la semana.

El tipo de alumnos con el que se trabajó para esta investigación, son jóvenes de 15 y 16 años, provenientes en su mayoría de las dos comunidades mencionadas anteriormente, y sólo unos cuantos de las comunidades cercanas. Los alumnos muestran un gran desinterés por estudiar, los hombres en su mayoría tienen la intensión de irse a los Estados Unidos de América, comprarse una camioneta y casarse. A su vez la gran mayoría de las mujeres piensan en casarse, porque sus padres no les permiten salir de la comunidad para estudiar en otro lugar. Así que su estancia en el VIBA está condicionada a que ocurra una de las dos cosas: irse a Estados Unidos o casarse.

3.3 Población y muestra

Se entiende por población al conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones, y por muestra, al subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de dicha población (Hernández, 2006). Para esta investigación la población comprende a todos los estudiantes del VIBA Noria de Mosqueda, que se encuentra ubicado como ya se menciono anteriormente en las comunidades rurales de Noria de Mosqueda y Santa Bárbara en el municipio de Valle de

Santiago en el estado de Guanajuato. Las características de esta población de estudiantes son las siguientes: jóvenes de 15 a 21 años, que no poseen buenos hábitos de estudio, el desinterés por estudiar es muy evidente sobre todo en los hombres, provienen de familias con nivel socioeconómico medio y medio bajo, el 66.6% de la población pertenecen al género femenino y el 33.3% al género masculino, el 81% de los estudiantes viven en Noria y Santa Bárbara, el 18.5% provienen de otras comunidades cercanas.

Con respecto a la muestra, se eligió de manera no probabilística, ya que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación (Hernández, 2006), de tal manera que se trabajara únicamente con los alumnos de primer año, por ser ellos quienes llevan en su plan curricular las materias de Química I y Química II, y se pueden cubrir los temas de nomenclatura química y estequiometría respectivamente.

3.4 Sujetos de investigación

Se tomó en consideración a los alumnos de primer año (primer y segundo semestre), ya que son los que llevan en su carga curricular las materias de Química I y Química II. El grupo quedó conformado por 24 estudiantes, de los cuales 11 pertenecen al género masculino y 13 al género femenino.

El grupo de estudiantes se dividió en tres grupos para lo cual se utilizó la técnica de asignación aleatoria o al azar (Hernández, 2006), debido a que se trata de un grupo único que cursa la materia de química I y no existe la posibilidad de tomar otros grupos completos para el cuasiexperimento.

3.5. Características del Objeto de Aprendizaje

3.5.1. Descripción del Objeto de Aprendizaje

La estructura del OA como tal ha tenido varios giros trascendentales a través de los últimos años que demuestran el análisis que la comunidad académica ha realizado con respecto al tema. Al principio, sin usar aún el término de OA, se habló de recursos que pudieran ser reutilizados en diferentes contextos, como imágenes o documentos. Después se evolucionó hacia la interoperabilidad, donde la estructura de un OA debía contener todos los aspectos necesarios, tanto técnicos como pedagógicos, para poder "conectar" dos o más objetos (Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje e Informativos, s.f.). Hoy en día se ve al OA con un valor pedagógico tomando en cuenta a sus componentes.

3.5.1.1 Características del objeto de aprendizaje

Es un OA de carácter interactivo y didáctico, basado en componentes como; objetivos, temas, actividades de aprendizaje y evaluación. El tipo de interactividad que presenta es activa lo cual le brinda al usuario la posibilidad de práctica e interacción con el contenido para medir el proceso de aprendizaje, sus resultados en relación con el alcance de objetivos y la superación del déficit de competencia (Sánchez, 2007).

El OA fue diseñado en el programa JClic, un software de uso libre en la Red que permite crear applets, los cuales son componentes de una aplicación que corre en el contexto de otro programa. Los applets consisten en una serie de ejercicios para computadora (Figura 4), en el cual se muestra el nombre del OA, los temas, el objetivo, definiciones sobre nomenclatura, y actividades en las que el alumno práctica el nombre

de los elementos químicos de la tabla periódica y sus símbolos, los primeros dos ejercicios están diseñados en dos columnas, en la primera aparecen 10 símbolos de elementos, en la segunda columna aparecen 10 nombres de elementos, el alumno tiene que relacionar ambas columnas hasta terminar el ejercicios (si lo hace bien desaparece el símbolo y nombre correcto), se tienen 20 segundos para terminarlo, si no se logra aparece una leyenda “Trata de nuevo, pulsa el botón reiniciar la actividad”, si el alumno lo termina aparecerá “Buen Trabajo”. Cada vez que el alumno realiza la actividad, el orden de los símbolos y nombres se cambian automáticamente, para evitar que se aprendan la posición de memoria. El tercer ejercicio consta de tres columnas de 5 símbolos y tres columnas de 5 nombres, se dispone de 30 segundos para completar la actividad. Después aparecen definiciones sobre moléculas y reglas de nomenclatura de compuestos binarios, un ejemplo y actividades que consisten en relaciona columnas del nombre del compuesto y su fórmula, se continúa con la definición de un compuesto poliatómico con su respectivo ejemplo y una actividad que consiste en leer una oración y completarla con la respuesta correcta eligiendo la opción correcta.

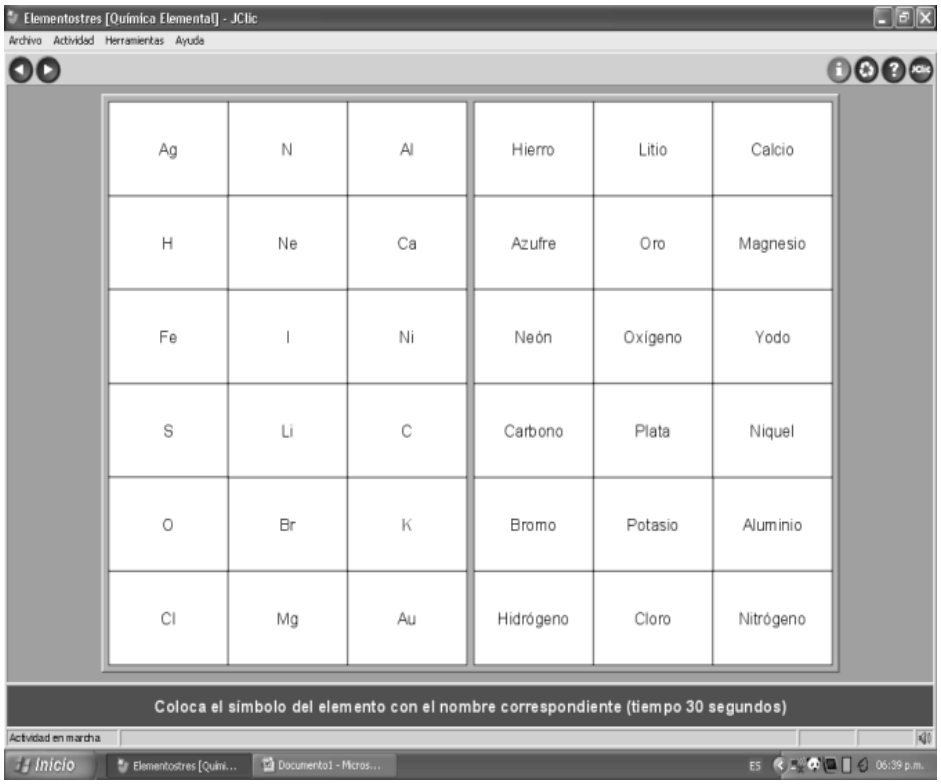


Fig. 4. Applet como objeto de aprendizaje en química.

3.5.1.2 Rol de los participantes

A partir del uso de la tecnología, el rol que tiene el asesor en este objeto de aprendizaje, es el de facilitador, ya que se encarga de supervisar si hay algún contratiempo con el uso de la computadora, y auxiliar en como entrar al programa. El rol de los alumnos es de sujetos activos, ya que la situación permite variar los ritmos de la actividad, y tiene toda la libertad de realizar todos los intentos que él considere pertinentes para su aprendizaje.

3.5.1.3 Aspectos didácticos

La construcción de un objeto de aprendizaje debe partir del principio de autosuficiencia de contenido o competencia a abordar, es decir, debe ser estructurado de manera lógica y sintética para su fácil comprensión y asimilación; para lograr el objetivo del aprendizaje propuesto (Sánchez, 2007).

La base de la nomenclatura de los compuestos químicos reside necesariamente en los nombres de los elementos que constituyen dichos compuestos. Por otra parte, la expresión gráfica de un compuesto por medio de una fórmula es función de los símbolos de los elementos que lo constituyen (Villarreal, 1990). El propósito del presente OA es que el alumno aprenda a nombrar y leer a los compuestos inorgánicos de acuerdo a las normas establecidas por la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada). Además de brindar la oportunidad de ayudar a cubrir el objetivo de describir las diferentes formas de nombrar a los compuestos inorgánicos de la unidad 4 del programa de Química de los Videos Bachilleratos del Sistema Avanzado de Bachillerato y Educación Superior del estado de Guanajuato.

3.5.1.4 Aspectos tecnológicos

La tecnología educativa es un área de estudio que tradicionalmente ha sido de gran interés de la disciplina del diseño instruccional (Escamilla, 2000). Los criterios que se tomaron en consideración para la elaboración del OA fueron; la falta de recursos didácticos con el que cuenta el centro VIBA Noria de Mosqueda para impartir la clase

de Química, el poder utilizar la tecnología con la que cuenta el centro, el tipo de aprendizaje de los alumnos, y el software de uso libre.

El OA fue diseñado en JClic el cual está formado por un conjunto de aplicaciones informáticas que sirven para realizar diversos tipos de actividades educativas: rompecabezas, asociaciones, ejercicios de texto, palabras cruzadas entre otras. JClic está desarrollado en la plataforma Java, es un proyecto de código abierto y funcionan en diversos entornos y sistemas operativos, y para poder visualizar las actividades se utiliza un applet, que es un objeto incrustado en una página web. Los proyectos que se ven de esta manera no quedan almacenados en el disco duro: JClic los descarga, los utiliza y finalmente los borra (Zonaclic, s.f.).

3.6 Instrumentos de Investigación

Para esta investigación se dispuso de instrumentos de tipo cuantitativo que permitieron medir el proceso que vincula conceptos abstractos con indicadores empíricos, los cuales se realizaron mediante un plan explícito y organizado para clasificar y cuantificar los datos disponibles, así mismo los instrumentos de medición permitieron registrar datos observables que representaron verdaderamente los conceptos o las variables (Hernández, 2006). Con los instrumentos se pretende responder a las preguntas de investigación de cómo influye el uso de OA en el aprovechamiento escolar de los alumnos y de qué manera el estilo de aprendizaje del alumno influye en la eficacia del OA, así como aceptar o rechazar la hipótesis planteada. Para someter a prueba los instrumentos de medición, las condiciones de aplicación y los procedimientos

involucrados, se realizó una prueba piloto con el grupo de sexto semestre que poseía características semejantes al grupo de estudio. (Hernández, 2006).

Para que un instrumento de recolección de datos funcione debe tener confiabilidad y validez, la primera mide el grado en que la aplicación repetida de un instrumento de medición al mismo sujeto produce resultados iguales, y la segunda es el grado en que un instrumento de medición mide realmente las variables que pretende medir (Hernández, 2006).

Los instrumentos seleccionados para medir las variables fueron:

- **Test de inteligencias múltiples** (Anexo 1), para determinar la forma de aprender de cada alumno, dicho test fue adaptado por la profesora Ángela Rosa Hernández (Programa de posgrado en informática, s.f.), y utilizado para este experimento. El test consta de 35 enunciados que se responderán afirmativamente o negativamente ("sí" o "no"), los enunciados hacen referencia a las inteligencias verbal-lingüística, lógico-matemática, visual-espacial, kinestésica-corporal, musical-rítmica, intrapersonal, y la interpersonal. Y será medido con las puntuaciones de las escalas Likert, donde la puntuación mínima será de 0 haciendo referencia a que no se posee esa inteligencia y la máxima de 5, indicando con ello el tipo de inteligencia que posee el alumno. Para medir su validez se utilizó la validez de contenido que se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide, y la confiabilidad por las medidas de consistencia interna, para la cual se requiere una sola administración del instrumento de medición (Hernández, 2006).

- **Cuestionario tipo Likert** (Anexo 2) para evaluar la eficacia del OA, el cual consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presentó cada afirmación y se solicitó al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los cinco categorías de la escala. Para este instrumento se realizó un libro de códigos (Anexo 4) para poder llenar la matriz de datos y permita analizar los mismos. La puntuación mínima posible es de 10 y la máxima es de 50, considerando 10 puntos actitud inadecuada, 20 puntos poco adecuado, 30 puntos ni adecuado- ni inadecuado, 40 puntos adecuados y 50 puntos como muy adecuado. También se suele medir el promedio de la escala mediante la fórmula PT/NT (donde PT es la puntuación total en la escala y NT es el número de afirmaciones). Para la validez se utilizó la validez de contenido, y para la confiabilidad las medidas de consistencia interna (Hernández, 2006).
- **Evaluación escrita de nomenclatura química** (Anexo 3), para medir la eficacia del OA, dividido en cuatro apartados. En la primera parte, el sujeto tenía que escribir el nombre de los elementos químicos que se le indicaban. En el segundo apartado pusieron el símbolo químico a la lista de nombres (de elementos) que se le presentan. En el tercer apartado el sujeto escribió las fórmulas químicas de los compuestos que se le indicaban. En la última parte se le pedía que escribiera el nombre de los compuestos de la lista. La evaluación tuvo un valor de 0 a 10, donde el 10 representó todas las respuestas correctas y el 0 ninguna respuesta correcta. Esta evaluación se aplico a todo el grupo de investigación al inicio de

cada semana durante el tiempo que duró el experimento. Para calcular la confiabilidad de este instrumento de medición se utilizó el método de formas alternativas o paralelas (Hernández, 2006), en el cual no se administra el mismo instrumento sino dos o más versiones equivalentes de éste. Dicho instrumento es confiable si la correlación entre los resultados de ambas aplicaciones es positiva de manera significativa. Finalmente para medir su validez, se utiliza la validez de criterio (Hernández, 2006), que establece la validez de un instrumento de medición al compararla con algún criterio externo que pretende medir lo mismo, así que en este experimento se compararon los resultados de la prueba escrita con los resultados de los ejercicios obtenidos en la interacción alumno-OA.

3.7 Procedimiento

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se siguió el procedimiento siguiente:

- Se solicitó permiso a los coordinadores de zona para llevar a cabo el estudio en el VIBA Noria de Mosqueda.
- Se comentó a los compañeros de trabajo en qué consistía el estudio, y brindaron su apoyo y comprensión al momento en que se llevo a cabo el experimento.
- Se aplicó la prueba piloto al grupo de sexto semestre (8 alumnos) por 15 días, entre las observaciones mencionadas en la encuesta tipo Likert (instrumento 2) se encontró que los “ratones” de algunas computadoras no funcionaban bien, lo que les impidió realizar los ejercicios contra reloj en el tiempo estimado. Otra

observación fue que en el OA no se mencionaba la finalidad de realizar los ejercicios.

- En base a la prueba piloto se realizaron correcciones al OA; con ayuda del patronato de la escuela se compraron nuevos "ratones", se modificó el contenido del OA agregando el objetivo, algunos conceptos importantes en la nomenclatura y otro ejercicio adicional a los que ya se tenían. Por último se agregaron algunos ítems más al instrumento 2.
- Se informó a los alumnos de la prueba piloto y a los alumnos del grupo de estudio que formarían parte de un experimento sobre el impacto del uso de los OA en las ciencias naturales para la presente tesis, y que las actividades del estudio se llevarían a cabo dentro de la clase de Química por un periodo de seis semanas.
- El grupo de estudio se dividió en tres partes por asignación aleatoria.
- Se aplicó a todo el grupo de estudio el test de inteligencias múltiples (instrumento 1).
- El primer grupo interactuó con el OA por una hora tres veces por semana.
- Al segundo grupo se le permitió interactuar con el OA por media hora dos veces por semana.
- El tercer grupo no tuvo interacción con el OA.
- Al inicio de cada semana, durante el tiempo que duró el experimento, se aplicó la prueba de nomenclatura química (instrumento 3) en la cual se fueron variando

los reactivos para evitar que los resultados se alteraran por aplicarse siempre la misma prueba y el alumno se la aprendiera de memoria.

- Al final del cuasiexperimento que duró seis semanas, se aplicó a todos los participantes el cuestionario tipo Likert (instrumento 2) para evaluar la eficacia de applets como OA en el aprendizaje de la materia de química.
- Se recopilaron y analizaron los datos obtenidos en el estudio.
- Se indicará si se acepto o rechazo la hipótesis en base a los resultados del estudio.
- Se indicará si se cumplieron o no los objetivos de la investigación.
- Se elaborará informe final.

3.8 Cómo se analizaron los datos

La información se analizó utilizando el análisis de datos cuantitativo por medio de estadística descriptiva (media y desviación estándar) que sirvió para probar la hipótesis. Los datos recolectados de la muestra y sus resultados estadísticos se denominan estadígrafos; la media o la desviación estándar de la distribución de una muestra son estadígrafos. A las estadísticas de la población o al universo se les conoce como parámetros. Los parámetros no son calculados, porque no se recolectan datos de toda la población, pero pueden ser inferidos de los estadígrafos (Hernández, 2006). Para lograr lo anterior se utilizó el programa de computación Excel, en el que se llenó la matriz de datos con las respuestas de los alumnos en el instrumento 2 previamente codificado.

Partiendo de que en la práctica es casi imposible que una medición sea perfecta, y que generalmente se tiene un grado de error como se representa en la siguiente fórmula (Hernández, 2006): X= t + e. Donde X representa los resultados disponibles; t, los valores verdaderos, y e, el grado de error en la medición. Para este estudio se utilizó el método de formas alternativas o paralelas, en el cual (instrumento 3) no se administró el mismo instrumento de medición, sino dos o más versiones equivalentes de éste. Las versiones fueron similares en contenido, instrucciones, duración y otras características. Las versiones se aplican a un mismo grupo de personas simultáneamente o dentro de un periodo relativamente corto. El instrumento es confiable si la correlación entre los resultados de ambas aplicaciones es positiva de manera significativa (Hernández, 2006).

Así con esté capítulo se tuvo un panorama del plan o estrategia que se debe de seguir para lograr la obtención adecuada de información, tomando en cuenta el contexto en el cual se desarrollara el cuasiexperimento, y los instrumentos que se utilizaran para la recolección pertinente de datos que permitan el ser analizados e interpretados para llegar a las conclusiones del trabajo.

Capítulo 4

Análisis de resultados

El análisis de resultados de este trabajo se realiza en base a los instrumentos aplicados para el objeto de aprendizaje en química, primero se analizará la forma de recolección de datos, los instrumentos (Test de inteligencias múltiples, encuesta de alumnos y evaluación para alumnos), la aplicación de los instrumentos, el análisis de los datos obtenidos y por último la interpretación de los mismos.

4.1. Recolección de datos

La recolección de datos pertinentes para conocer cómo influye el uso de objetos de aprendizaje en el aprovechamiento escolar de los alumnos y de qué manera el estilo de aprendizaje del alumno influye en la eficacia del objeto de aprendizaje, se llevó a cabo con una muestra de alumnos del VIBA de Noria de Mosqueda en el municipio de Valle de Santiago, Guanajuato. El grupo estuvo conformado por 24 estudiantes, de los cuales 11 pertenecían al género masculino y 13 al género femenino. El grupo se dividió en tres grupos por asignación aleatoria. El primer grupo interactuó con el OA por una hora tres veces por semana. El segundo grupo interactuó con el OA durante media hora dos veces por semana, y el tercer grupo no tuvo interacción con el OA . El cuasiexperimento de tipo cuantitativo con el OA de química se realizó durante 6 semanas con los estudiantes de primer año (muestra), por ser ellos quienes llevan la

materia de química en su currícula. De la muestra se obtuvieron datos respecto al tipo de inteligencia múltiple que posee cada alumno, la relación entre la variable independiente (uso de OA) con respecto a la variable dependiente (adquisición eficaz de conocimiento en nomenclatura química), y también la relación entre la eficacia del OA respecto al tipo de inteligencia.

Aplicación de instrumentos

El Test de inteligencias múltiples de Gardner, se aplicó al inicio del experimento a toda la muestra estudiantil. A cada sujeto se le entregó una copia en papel del Test de Inteligencias múltiples. Se les leyó y explico en qué consistía, teniendo que contestar "sí" o "no" a cada oración. Cuando terminaron todos de contestar, se recolectaron las aplicaciones. Después se procedió a capturar la información en la matriz de datos en Excel.

La evaluación de química (Anexo 3), se aplicó al inicio del experimento y después cada lunes durante las seis semanas del estudio con la finalidad de valorar el OA en el aprovechamiento escolar del alumno. Esta prueba también fue contestada por todo el grupo de estudio y se fueron registrando las calificaciones obtenidas por cada alumno. Para medir la confiabilidad de este instrumento se hicieron varias versiones de exámenes similares en contenido, instrucciones y duración, esto con la finalidad de evitar que el alumno memorizara los reactivos y por ende obtener resultados falsos en el experimento.

El cuestionario tipo Likert (Anexo 2), se aplicó al final del experimento únicamente a los dos grupos que tuvieron interacción con el OA para evaluar la eficacia

del mismo en la materia de química. La aplicación fue de manera autoadministrada en la que se le entregó el cuestionario al participante y éste marco, respecto a cada afirmación, su respuesta. El cuestionario estuvo formado por 10 ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, y el alumno tenía que elegir una de las cinco categorías de la escala (muy adecuado, adecuado, ni adecuado- ni inadecuado, poco adecuado, inadecuado). A cada ítem se le asigno un valor numérico (Anexo 4, libro de códigos), para que al final cada estudiante obtuviera su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones.

4. 2 Análisis de datos

El análisis que se presenta a continuación es de tipo cuantitativo el cual se efectúa mediante las matrices de datos que se encuentran en el anexo.

Instrumento "Inteligencias múltiples"

Los resultados (Figura 5) del primer instrumento de evaluación sobre las inteligencias múltiples de los alumnos, servirá para contestar de qué manera el estilo de aprendizaje del alumno influye en la eficacia del objeto de aprendizaje.

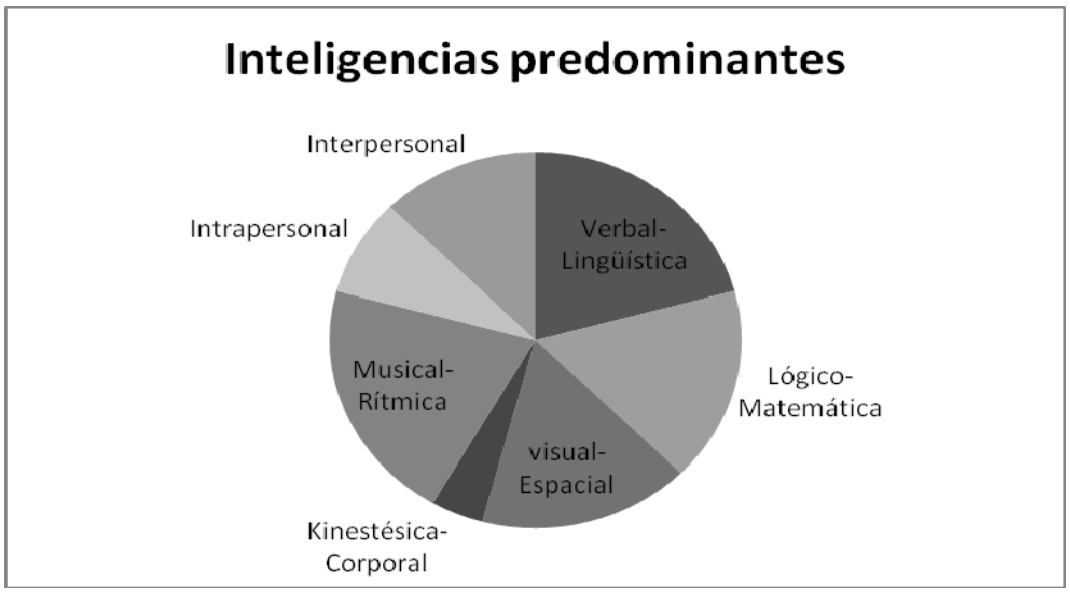


Figura 5. Inteligencias predominantes en el grupo de estudio.

Se obtuvo que del total de la muestra de 24 alumnos, el 20.83% pertenece a la inteligencia verbal-lingüística; el 16.66% a la visual-espacial; el 20.83% a la musical-rítmica; el 16.66% a la lógico-matemática; el 12.5% a la interpersonal; 4.16% a la corporal-kinestésica; y el 8.33% a la intrapersonal. Tomando en consideración únicamente a los dos grupos que estuvieron en contacto con el OA, tenemos que el 25% pertenece a la verbal-lingüística; el 12.5% a la visual-espacial; el 31.25% a la musical-rítmica; el 18.75% a la lógico- matemática; el 6.25% a la interpersonal; y el 6.25% a la intrapersonal.

Instrumento" Evaluación de nomenclatura química"

Respecto al análisis del segundo instrumento referente a la evaluación de química (Anexo 3), que se aplicó en seis ocasiones, durante el tiempo que duró el experimento se encontró los siguientes resultados:

Se tiene que los 8 estudiantes del grupo 1 con interacción de una hora durante tres veces por semana con el OA, fue incrementando sus calificaciones con forme fue transcurriendo el experimento. Tomando en cuenta las calificaciones obtenidas por cada uno de los estudiantes durante las seis aplicaciones, la media del grupo fue de 8, lo que significa que el 50% de los estudiantes sobrepasa la calificación de 8 y el otro 50% menos de 8. La desviación estándar fue de 1.215, lo que significa que las calificaciones del grupo se desvían, en promedio 1.215 puntos respecto a la media.

El grupo 2 (8 estudiantes) con interacción de media hora dos veces por semana con el OA al igual que el primer grupo fue mejorando sus puntuaciones en la evaluación pero aun paso más lento, como se puede observar en la figura 10. De acuerdo con las calificaciones obtenidas por cada uno de los estudiantes durante las seis aplicaciones, la media del grupo fue de 7, lo que significa que el 50% de los estudiantes sobrepasa la calificación de 7 y el otro 50% menos de 7. La desviación estándar fue de 1.126, lo que significa que las calificaciones del grupo se desvían, en promedio 1.126 puntos respecto a la media.

El tercer grupo (8 estudiantes) con nula interacción con el OA, sus calificaciones fueron variantes durante todo el experimento. En base a las calificaciones obtenidas por cada uno de los estudiantes durante las seis aplicaciones, la media del grupo fue de 7, lo que significa que el 50% de los estudiantes sobrepasa la calificación de 7 y el otro 50% menos de 7. La desviación estándar fue de 1.008, lo que significa que las calificaciones del grupo se desvían, en promedio 1.008 puntos respecto a la media.

Por lo mencionado anteriormente se tiene que los alumnos que tuvieron interacción con el OA, presentaron una mejoría constante en las evaluaciones de nomenclatura. En cambio los alumnos que no tuvieron interacción con el OA, presentaron irregularidades en sus evaluaciones.

Instrumento "Encuesta para alumnos"

Analizando el tercer instrumento (Anexo 2) encuesta para alumnos, que se aplicó sólo a los grupos 1 y 2 por estar en contacto con el OA, se obtuvo (Tabla 1):

Tabla 1.

Resultados de encuesta para determinar el impacto del uso y aplicación del OA.

PREGUNTAS	Muy Adecuado	Adecuado
1. El hecho de que mi asesor deje estudiar los símbolos y nombres de los elementos químicos en casa, lo considero…	43.75%	56.25%
2 . El uso de la tabla periódica como único recurso para aprenderte los símbolos químicos lo considero…	50%	50%
3. El uso de los Applets de Química en la computadora lo considero…	81.25%	18.75%
4. Considero que el utilizar los Applets de Química me ayudan a aprender los símbolos químicos de una manera…	100%	0%
5. Considero que el utilizar los Applets de Química me ayudan a reforzar mis conocimientos sobre los símbolos químicos de una manera…	81.25%	18.75%
6. El usar la tecnología para una materia como la química lo considero…	100%	0%

7. El tiempo que estuve interactuando con el OA lo considero…	50%	50%
8. El contenido de los Applets lo considero…	56.25%	43.75%
9. El tiempo para contestar cada ejercicio lo considero…	50%	50%
10. El grado de dificultad de los ejercicios en los applets, los considero…	100%	0%

De acuerdo a los datos de la tabla 1 se tiene que el 56.25% consideran adecuado el hecho de que su asesor los deje estudiar los elementos químicos en su casa. El 50% de los alumnos en interacción con el OA consideran entre muy adecuado y adecuado el usar la tabla periódica como único recurso, el tiempo de interacción y el tiempo para contestar cada ejercicio. Para más del 50% de los alumnos resulto muy adecuado el utilizar la tecnología en la materia de química como en los applets. Además consideraron que les ayudo a reforzar sus conocimientos.

4.3. Interpretación de datos

De los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos, la recolección de datos y su respectivo análisis, se tiene que el uso de applets como OA en la materia de química resultó adecuado para la materia, ya que se tomó en cuenta la competencia a abordar “aprender nomenclatura química”, y como menciona Sánchez (2007), estructurado de manera lógica y sintética para su fácil comprensión y asimilación. Esto

se demostró con los resultados obtenidos en las evaluaciones y en la encuesta de opinión tipo Likert aplicada al grupo de estudio. Uno de los resultados que se observaron fue una mejora en las evaluaciones de los alumnos que estuvieron en contacto con el OA, no así el grupo control que quedó fuera de toda interacción, en este grupo se aprecia como los resultados de sus evaluaciones siguieron igual y de vez en cuando subían un punto y después en la siguiente evaluación retrocedían en la calificación. También se encontró que los alumnos que estuvieron trabajando con el OA estaban un poco más interesados en la clase de química, les gustó a los alumnos la parte del OA en que se tiene que relacionar el nombre de los elementos químicos con su símbolo respectivo, porque era una actividad contra reloj en la cual se tenía que demostrar el verdadero conocimiento de los elementos para poder completarla, esto quiere decir que el OA influyo en su interés por la química (específicamente la nomenclatura), este resultado se suma al de Clavelo (2004) en la Habana, Cuba, sobre el estudio "la elaboración de programas educativos adecuados para ilustrar algunos procesos químicos que dañan el medio ambiente", en él se encontró que la aplicación de OA en las ciencias naturales, contribuye a la motivación de los estudiantes por las materias de ciencias.

La eficacia de los applets como objeto de aprendizaje en la materia de química es favorable, se obtuvo que a los alumnos les impacto de buena manera el utilizar el OA, ya que fue evaluado entre el rango de adecuado y muy adecuado según la escala Likert que se utilizo, así mismo reflejan la necesidad de utilizar otro tipo de recursos didácticos que no sea tan solo la tabla periódica y su memorización en casa. Al respecto Bucarey (2007), en su estudio realizado en la Facultad de Medicina de la Universidad Austral de

Chile sobre el OA en “Anatomía del Hígado Humano”, menciona que los estudiantes que interactuaron con el recurso, lo consideraron un eficiente recurso pedagógico, además que puede ser utilizado en otras áreas de la salud.

En cuanto a la relación que mostraron el tipo de inteligencia con el OA, y tomando en consideración las diferencias en los conocimientos adquiridos por cada estudiante debido a que cada miembro del grupo aprenderá de manera distinta (Aprender a aprender, 2008, sección: ¿Qué son los estilos de aprendizaje?), se encontró que los alumnos que poseían la inteligencia musical-rítmica (aprenden con melodías, reconocen sonidos, saben llevar el ritmo), y la visual espacial (aprenden con gráficos, dibujando, imaginando), les costó un poco de trabajo el obtener notas altas con respecto a sus compañeros, se mantuvieron constantes en sus calificaciones pero con notas de 7 u 8, los cual se debe al tipo de aprendizaje que ellos tienen y que el OA no contempla para ellos, por no poseer sonidos o imágenes de los elementos y compuestos químicos. El desempeño académico de los estudiantes ha sido asociado con muchos factores que rodean las condiciones en que ellos logran el aprendizaje (Cantú, 2004). Donde se pudo observar un mejor aprovechamiento con el uso del OA, fue en los alumnos con inteligencias como la verbal-lingüística (aprenden leyendo, memorizando o escribiendo), y la lógico-matemática (aprenden con ejercicios de razonamiento, lógica, resolución de problemas), ya que desde la segunda aplicación fueron incrementando sus calificaciones, debido a que el OA tiene los conceptos y actividades de manera escrita y en las actividades hay que resolverlas en un lapso de tiempo determinado. En base a los resultados de este experimento, se puede mejorar el OA de química agregando sonidos e

imágenes, para abarcar con mayor efectividad a los alumnos con las inteligencias mencionadas.

Además los alumnos con las inteligencias verbal-língüística y lógico-matemática, obtuvieron calificaciones más altas que el resto de los alumnos con otras inteligencias, y consideraron al OA entre los rangos de adecuado y muy adecuado. Esto reafirma que el estilo de aprendizaje es la forma en que la persona se concentra, procesa, internaliza y recuerda información o habilidades académicas nuevas (Padilla, 2006). Esto también se ve reflejado en el estudio que realizó la Universidad de Medellín Colombia sobre "Los procesos de enseñanza aprendizaje mediados por objetos de aprendizaje y plataformas LMS", en el cual se observó que los participantes de dicho estudio se sentían más a gusto trabajando con las herramientas que ellos conocían mejor.

El presente capítulo tuvo la finalidad de proporcionar el panorama de la forma en que se recolectaron, aplicaron instrumentos, se analizaron, y se interpretaron los datos para conocer cómo influye el uso de objetos de aprendizaje en el aprovechamiento escolar de los alumnos y de qué manera el estilo de aprendizaje del alumno influye en la eficacia del objeto de aprendizaje.

Capítulo 5

Conclusiones

En este capítulo se presentan los principales hallazgos derivados del análisis de resultados, se presentan recomendaciones a los involucrados directos de la investigación, y recomendaciones a los que trabajarán en futuros estudios. Finalmente se presenta un apartado de futuras investigaciones que se podrían realizar o desprender del presente trabajo.

5.1 Principales hallazgos

Respondiendo a la pregunta de investigación sobre la influencia del uso de objetos de aprendizaje en el aprovechamiento escolar de los alumnos, se encontró que el uso del objeto de aprendizaje en química, influyo positivamente en el aprendizaje de la nomenclatura química, ayudando principalmente a los alumnos en aprender los nombres y símbolos de los elementos químicos de la tabla periódica, así mismo también influyó en que los estudiantes de química mostraran más interés en las clases. Esto se observo en el incremento de las notas en las evaluaciones aplicadas a cada alumno y al momento de interactuar con el OA.

Referente a la manera en que el estilo de aprendizaje del alumno influyó en la eficacia del objeto de aprendizaje, se encontró en base a los resultados obtenidos, que sí se tiene una relación significativa, ya que el 100% de los alumnos con inteligencias verbal-lingüística y lógico-matemática, fueron incrementando sus notas de una manera más rápida (en la segunda aplicación), esto se debió a que el OA está diseñado con

actividades donde tienen que leer, relacionar, utilizar la lógica, la memoria, y el razonamiento, principalmente. La percepción en la encuesta para determinar el impacto del uso y aplicación de los applets fue considerada adecuada por los dos grupos con interacción con el OA, mostrando una pequeña diferencia en el ítem 7 concerniente al tiempo de interacción. Para el grupo uno resultó muy adecuado el tiempo de interacción. El grupo dos considero adecuado el tiempo de interacción. Para los alumnos con las otras inteligencias también se observaron resultados positivos pero en un tiempo más prolongado.

Por otra parte, se cumplieron los objetivos planteados para esta investigación; determinar la relación que existe entre el estilo de aprendizaje de los estudiantes y la efectividad del OA, y evaluar la eficacia de applets como OA en el aprendizaje de la materia de química.

De esta manera se obtuvo información valiosa para el cumplimiento de la investigación, sobre las inteligencias predominantes en los alumnos que estuvieron interactuando con el OA. Se encontró que los alumnos que poseían la inteligencia musical-rítmica, y la visual espacial, presentaron un poco de trabajo al momento de obtener notas altas con respecto a sus compañeros. Donde se pudo observar un mejor aprovechamiento con el uso del OA, fue en los alumnos con inteligencias como la verbal-lingüística, y la lógico-matemática.

El instrumento de las evaluaciones arrojó que la media de los grupos en contacto con el OA fue de 8 con una desviación estándar de 1. En la encuesta para medir la eficacia del OA se obtuvo que a los alumnos les impacto de buena manera el utilizar el

OA, ya que fue evaluado entre el rango de adecuado y muy adecuado según la escala Likert que se utilizó, así mismo reflejan la necesidad de utilizar otro tipo de recursos didácticos que no sea tan sólo la tabla periódica y su memorización.

Entre los aportes significativos que se obtuvieron con este trabajo, se encuentran los siguientes:

- El utilizar un OA en el área de las ciencias naturales (química), influye en el interés de los estudiantes por dicha materia.
- El utilizar por más tiempo el OA por parte de los alumnos contribuye en una adquisición eficaz de conocimiento en la nomenclatura química.
- El tipo de estilo de aprendizaje influye en la efectividad del OA.
- El uso del OA en química contribuye a que los estudiantes incrementen o mantengan constantes sus calificaciones.

Finalmente se puede dar por aceptada la hipótesis planteada respecto a que el uso del OA por parte de los alumnos contribuye a mejorar el aprendizaje de la nomenclatura química.

5.2. Recomendaciones

Recomendaciones a los involucrados:

- Mejorar (rediseñar) este OA para que abarque más inteligencias múltiples y por ende funcione mejor a más estudiantes.
- Checar constantemente el funcionamiento adecuado de los “ratones”, ya que son parte fundamental para realizar los ejercicios.

- Tomar en cuenta la hora en que se usará el OA, para no ser interrumpidos por otro grupo.
- Procurar que todos los alumnos realicen las actividades siguiendo las instrucciones del OA.
- Cuando no se cuente con computadoras suficientes para realizar los ejercicios, poner de dos alumnos por máquina, turnándose para interactuar con el OA.
- Aplicar evaluaciones cada determinado tiempo (cada asesor lo decide) para medir la efectividad del OA.
- Utilizar el OA de química, un mes y medio antes de llegar al tema de nomenclatura, para que sea más fácil de explicar para el asesor y de entender para el alumno.
- El OA analizado en este estudio puede ser aplicado en otros VIBAs , para un mejor aprovechamiento de los alumnos principalmente de comunidad rural, ya que los asesores no cuentan con material de apoyo suficiente para el tema de nomenclatura química.

Recomendaciones a los que trabajarán en futuros estudios:

- Tomar en cuenta los temas que se quieren cubrir con el OA.
- Diseñar o mejorar el OA tomando en cuenta los resultados obtenidos en este y otros trabajos similares.
- El utilizar OA en las ciencias naturales, ayuda a generar interés por estas materias.
- Debido a la reusabilidad de los OA, se pueden aplicar a otras materias.

5.3 Futuras investigaciones

En relación con el presente trabajo, se podrían realizar futuras investigaciones sobre:

- El diseño de OA adecuados al estilo de aprendizaje de cada estudiante, partiendo del mismo tema y contenido, pero presentado de manera diferente acorde a las características específicas de cada estilo.
- El desarrollo de OA para cubrir otros temas de la materia de química, que permitan evaluar el impacto dentro de las ciencias naturales.
- Diseñar OA para otras materias de las ciencias naturales como biología, física, geografía, ecología, etc.
- Valorar el grado de motivación que adquiere el alumno cuando utiliza un OA en determinada materia.
- Valorar el impacto del OA en la labor docente.

Referencias

Aprovechamiento escolar (s.f.). Definición Aprovechamiento escolar. Recuperado el 19 de Octubre del 2008, desde http://www.seg.guanajuato.gob.mx/GlosarioT/Paginas%20Wiki/Aprovechamiento%20escolar.aspx

Aristizábal, D. & Restrepo, R. (2006). Enseñanza de la física con material interactivo. Tema: oscilaciones/Physics education using interactive lesson materials: oscillations. Journal of Science Education. Bogota: 2006. Vol. 7, Iss. 1. Recuperado el 14 de Febrero del 2008, desde la base de datos ProQuest.

Aste, M. (2006). CeBIT 2006: Sidney, Australia. Recuperado el 9 de febrero del 2008, desde, http://www.quipus.com.mx/revista/r45edit.html

Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje e Informativos (s.f.). Objetos de aprendizaje. Recuperado el 4 de Junio del 2008, desde http//64.76.190.172/drupalM?q=node/251

Bates, A.W . (1999). *La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia*.México: Trillas .

Bucarey, A., Márquez M. (2007). Construcción colaborativa de objetos de aprendizaje. Una experiencia con nativos digitales. Grupo de Investigación en Tecnología de Aprendizaje GITA. Universidad Austral de Chile. Recuperado el 9 de febrero del 2008, desde http://gita.inf.uach.cl/

Burbules, N., y Callister, T. (2001). Educación: *Riesgos y Promesas de las Nuevas Tecnologías de la Información*. Ed. Granica.

Cabero J et al. (2000).*Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Ed. Síntesis educación, España.

Cantú, I. (2004). El estilo de aprendizaje y la relación con el desempeño académico de los estudiantes de arquitectura de la UANL. Ciencia UANL, enero-marzo, año/vol. VII, número 001, pp. 72-79. Recuperado el 14 de Febrero del 2008, desde la base de datos ProQuest.

Cárdenas, F.A.(2001). Miniproyectos como apoyo a la enseñanza de la química general a nivel universitario. Journal of Science Education; 2001; 2, 2. Recuperado el 14 de febrero del 2008 desde la base de datos ProQuest.

Cazau, P. (2005). *Estilos de aprendizaje: el modelo de la programación neurolingüística.* Recuperado el 03 de diciembre del 2005, desde http://galeon.hispavista.com/pcazau/guia_esti05.htm

Chan, M.E., Galeana, L., Ramírez, M.S. (2006). *Objetos de Aprendizaje e Innovación Educativa*. México: Trillas.

Clavelo, P. (2004). Laboratorio químico virtual de fenómenos medioambientales SIMA / Virtual chemical laboratory of environmental phenomena SIMA. Journal of Science Education; 2004; 5, 2. Recuperado el 14 de Febrero del 2008, desde la base de datos ProQuest.

Cordero, R. (2005). *Tecnología en el aula*. Recuperado el día 24 de Octubre del 2007, desde http://sepiensa.org.mx/contenidos/2005/d_tecnoaula/tecnoaula_1.htm

Declaratoria de Guayaquil (2006). 1era. Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje- LACLO 2006. Recuperado el 24 de marzo del 2008 desde http://www.laclo.org/index.php?option=com_content&task=view&id=13&Itemid=27

Dickinson, D. (1998). How Technology Enhances Howard Gardner´s Eight Intelligences. Recuperado el 15 de abril del 2008, desde http://www.america-tomorrow.com/ati/nhl80402.htm

Dowlen, A. (1996). NLP – help or hype? Investigating the uses of neuro-linguistic programming in management learning. Career Development International. Recuperado el 10 de abril del 2008, desde http://0-proquest.umi.com.millenium.itesm.mx:80/pqdweb?did=86920552&sid=6&Fmt=3&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD

Downes, S. (2000). Learning objects [Essay]. Recuperado el 17 de marzo del 2008, desde http://www.atl.ualberta.ca/downes/naweb/Learning_Objects.htm

Escamilla de los Santos, J.G. (1998). *Selección y Uso de Tecnología Educativa.* (3ª Ed.). México: Trillas: ITESM, Universidad Virtual.

Fierro, C., Fortoul, b. y Rosas L. (1999). *Transformando la práctica docente*. México: Maestros y Enseñanza, Paidós. [Fundamentos del programa, pp. 11-57]

Filmus, D., González Pérez, O. E., Días Pinto, M., Alvariño, C., Zúñiga, M., Jara, I. y García, E. IIPE UNESCO (2003). *Breves reflexiones sobre la escuela del futuro.* Educación y Nuevas Tecnologías. París, Francia UNESCO. Recuperado el 9 de septiembre del 2007, desde http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/EducyNuevasTecn.pdf

González, M.E. y col. (2002). Una experiencia de implantación de los medios informáticos en los laboratorios de ciencias/An experience to introduce the computer means in the laboratorios of sciences. Journal of Science Education. Bogota: 2002. Vol.3, Iss. 2. Recuperado el 14 de Febrero del 2008, desde http://0-proquest.umi.com.millenium.itesm.mx:80/pqdweb?did=978201061&sid=1&Fmt=3&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD

Hartnett, J. (2002). Where have all the LEGOs gone? Recuperado el 17 de marzo del 2008, desde http://www.trainingmag.com/

Hernández, S., Fernández-Collado, C., y Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. Cuarta edición. México McGraw-Hill.

Hodgins, H.W. (2002). The future of learning objects. In D.A. Wiley (Ed.), The instructional use of learning objects. Bloomington, IN: Association for Educational Communications and Technology. Recuperado el 17 de marzo del 2008, desde http://reusability.org/read/

Infoamérica (2008). Howard Gardner Perfil Biográfico y académico. Recuperado el 15 de abril del 2008, desde http://www.infoamerica.org/teoria/gardner1.htm

Jara, R. (2007). Procesos empleados en la gestión de objetos de aprendizaje (OA). LACLO 2007 2da. Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje. Recuperado el 9 de febrero del 2008 desde http://www.laclo.org

LACLO (2008). Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje (portal). Recuperado el 13 de marzo del 2008, desde http://www.laclo.org

Liderazgo docente y calidad educativa (2006). Estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples. Cuso-Taller. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Excelencia Educativa, 1 A.C., México.

Oblinger D. and Oblinger J. (2005). Educating the Net Generation. Educause.

Obras Publicas Valle de Santiago, (2008). Información Noria de Mosqueda y Santa Bárbara.

Ossandón, Y., Castillo, P. (2006). Propuesta para el diseño de objetos de aprendizaje/Design of learning objects propost. Revista de la Facultad de Ingeniería. Arica: Jan-Apr 2006. Vol. 14, Iss. 1. Recuperado el 14 de Febrero del 2008, desde la base de datos ProQuest.

Padilla, V., López, E. (2006). Implementación de una red neural para estilos cognitivos y de aprendizaje: implicaciones educativas. Enseñanza e investigación en Psicología, julio-diciembre, año/vol. 11, número 002, pp. 239-254. Recuperado el 14 de Febrero del 2008, desde la base de datos ProQuest.

Parrish, P. (2004). Educational Technology, Research and Development. Washington: 2004. Vol. 52, Iss. 1; pg. 49, 19 pgs. Recuperado el 15 de marzo del 2008, desde http://0-proquest.umi.com.millenium.itesm.mx:80/pqdweb?did=638872361&sid=7&Fmt=3&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD

Peters , O. (2002). *La Educación a Distancia. Nuevas Tendencias y Retos*. México: Innova, Universidad de Guadalajara.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital inmmigrants. On the Horizon, NCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001. Recuperado el 14 de febrero del 2008, desde, http://www.marcprensky.com/writing/

Programa de posgrado en informática (s.f.). Test de Inteligencias Múltiples, Recuperado 29 de abril del 2008 desde, http://www.ptic.una.ac.cr/documentos/Inteligencias_multiples.pdf

¿Qué son los estilos de aprendizaje? (2008). Aprender a aprender. Recuperado el 19 de marzo del 2008, desde http://www.galeon.com/aprenderaaprender/general/indice.html

Ricaurte, A., y Albeiro, W. (2007). Los procesos de enseñanza aprendizaje mediados por objetos de aprendizaje y plataformas LMS. Recuperado el 10 de febrero del 2008, desde http://www.udem.edu.co/UDEM/Docencia/CienciasSocialesyHumanas/extension.htm

Rumbaugh, J., Blaha, M., Premerlani, W., Eddy, F., & Lorensen, W. (1991). Object-oriented modeling and design. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

SABES, (2008). Portal del Sistema Avanzado Bachillerato y Educación Superior. Recuperado el 23 de marzo del 2008 desde http://portal.sabes.edu.mx/Portal/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

Sánchez, C. (2007). Lo que usted nunca se imaginó del e-learning gestión por procesos. México: Porrúa.

Santacruz, L., Aedo, I., Delgado, E. (2004). *Objetos de aprendizaje: Tendencias dentro de la web semántica*. Recuperado el 08 de febrero del 2008, desde http:// www.rediris.es/rediris/boletín/66-67/ponencia18.pdf

Santacruz-Valencia L.P, Aedo, I, Delgado, C. (2004). Objetos de aprendizaje: Tendencias dentro de la Web semántica. Boletín de RedIRIS, no. 66-67, diciembre 2003-enero2004. Recuperado el 13 de febrero del 2008, desde http://www.rediris.es/redirisboletin/66-67/ponencia18.pdf

Sarramona, J. (1989). *Fundamentos de educación*. Barcelona, España: CEAC.

Smith, M. (2001). David A. Kolb on experiential learning, the encyclopedia of informal education. Recuperado el 15 de abril del 2008, desde http://www.infed.org/biblio/b-explrn.htm

Tapscot, D. (1998). Creciendo en un entorno digital La Generación Net. Colombia Mac Graw Hill Interamericana.

Vargas, G. (2000, 22 de Enero). Genio y Figura / Las ocho inteligencias. El Norte, Monterrey, México. Recuperado el 12 de abril del 2008, desde http://0-proquest.umi.com.millenium.itesm.mx:80/pqdlink?did=48346500&sid=1&Fmt=3&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD

Villarreal, F., Butruille, D. & Rivas, J. (1990). Introducción a la nomenclatura química. Edit. Trillas.

Waldegg, G. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Revista Electrónica en Investigación Educativa, 4(1). Recuperado el 14 de febrero del 2008, desde http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-waldegg.html

Zonaclic (s.f.). Recuperado el 21 de Abril del 2008, desde http://clic.xtec.net/es/jclic/info.htm

ANEXOS

Anexo 1

Test de Inteligencias Múltiples

http://www.ptic.una.ac.cr/documentos/Inteligencias_multiples.pdf

Instrucciones:
Marque con una x la categoría que considere pertinente al criterio asignado.
Es muy importante conocer las formas de aprender, les invito a aplicar este test y descubrir sus formas de aprendizaje.

CRITERIOS: SI NO

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. La vida me parece vacía sin música.
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 patines)
17. Me enojo cuando oigo una discusión o una afirmación que perece ilógica.
18. Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes
19. Tengo buen sentido de equilibrio y coordinación.
20. Con frecuencia veo configuraciones y relaciones entre números con más rapidez y facilidad que otros.
21. Me gusta construir modelos (o hacer esculturas)
22. Tengo agudeza para encontrar el significado de las palabras.
23. Puedo mirar un objeto de una manera y con la misma facilidad verlo de otra manera

24. Con frecuencia hago la conexión entre una pieza de música y algún evento de mi vida.
25. Me gusta trabajar con números y figuras
26. Me gusta sentarme silenciosamente y reflexionar sobre mis sentimientos íntimos.
27. Con sólo mirar la forma de construcciones y estructuras me siento a gusto.
28. Me gusta tararear, silbar y cantar en la ducha o cuando estoy sola.
29. Soy bueno(a) para el atletismo.
30. Me gusta escribir cartas detalladas a mis amigos.
31. Generalmente me doy cuenta de la expresión que tengo en la cara
32. Me doy cuenta de las expresiones en la cara de otras personas.
33. Me mantengo "en contacto" con mis estados de ánimo. No me cuesta identificarlos.
34. Me doy cuenta de los estados de ánimo de otros.
35. Me doy cuenta bastante bien de lo que otros piensan de mí.

RESULTADOS

Cuente únicamente los criterios reconocidos en la columna positiva (SI) e incluya el total de acuerdo a la clasificación que se le brinda al final de la hoja.
Si usted marcó la 9, 10, 17 como si, en el total obtenidos incluye un 3 y así sucesivamente. 4 aciertos en cada tipo refieren a una dominancia.

TIPO DE INTELIGENCIA CRITERIOS TOTALES OBTENIDOS

A Inteligencia Verbal/ Lingüística. 9, 10, 17, 22, 30
B Inteligencia Lógico/ Matemática 5, 7, 15, 20, 25
C Inteligencia Visual/ Espacial 1, 11, 14, 23, 27
D Inteligencia Kinestésica/ Corporal 8, 16, 19, 21, 29
E Inteligencia Musical/ Rítmica 3, 4, 13, 24, 28
F Inteligencia Intrapersonal 2, 6, 26, 31, 33
G Inteligencia Interpersonal 12, 18, 32, 34, 35

Por favor sírvase llenar la boleta y adjuntar el resultado obtenido
Nombre_____
__

Orden de resultados

Tipo de inteligencia Cantidad de puntos obtenidos.

Inteligencia Verbal/ Lingüística.
Inteligencia Lógico/ Matemática
Inteligencia Visual/ Espacial
Inteligencia Kinestésica/ Corporal
Inteligencia Musical/ Rítmica
Inteligencia Intrapersonal
Inteligencia Interpersonal

Anexo 2
Encuesta Alumnos

La presente encuesta pretende determinar el impacto del uso y aplicación de los Applets (ejercicios) de Química Inorgánica en los alumnos de 1er. Año del VIBA Noria de Mosqueda. Para la materia de Proyecto I y II, de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey.

Indicaciones:
Marque con una X la opción que le parezca más adecuada en cada caso:
Género: Masculino ___ Femenino____

Edad: 15___ 16____

PREGUNTAS	Muy Adecuado	Adecuado	Ni adecuado, ni inadecuado	Poco Adecuado	Inadecuado
1. El hecho de que mi asesor deje estudiar los símbolos y nombres de los elementos químicos en casa, lo considero…	☐	☐	☐	☐	☐
2 . El uso de la tabla periódica como único recurso para aprenderte los símbolos químicos lo considero…	☐	☐	☐	☐	☐
3. El uso de los Applets de Química en la computadora lo considero…	☐	☐	☐	☐	☐
4. Considero que el utilizar los Applets de Química me ayudan a aprender los símbolos químicos de una manera…	☐	☐	☐	☐	☐
5. Considero que el utilizar los Applets de Química me ayudan a reforzar mis conocimientos sobre los símbolos químicos de una manera…	☐	☐	☐	☐	☐
6. El usar la tecnología para una materia como la química lo considero…	☐	☐	☐	☐	☐
7. El tiempo que estuve interactuando con el OA lo considero…	☐	☐	☐	☐	☐
8. El contenido de los Applets lo considero…	☐	☐	☐	☐	☐
9. El tiempo para contestar cada ejercicio lo considero…	☐	☐	☐	☐	☐
10. El grado de dificultad de los ejercicios en los applets, los considero…	☐	☐	☐	☐	☐

Comentarios:_____
_____
_____

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 3

Evaluación Alumnos

Evaluación de Nomenclatura Química. VIBA Noria de Mosqueda

NOMBRE:_____ FECHA_____

I. Escribe el nombre de los siguientes elementos químicos.

Al _____
Br _____
C _____
N _____
O _____
H _____
Li _____
Na _____
K _____
Mg _____

II. Indica el símbolo para el nombre de los siguientes elementos químicos.

Rubidio _____
Bromo _____
Neón _____
Hierro _____
Plata _____
Mercurio _____
Boro _____
Yodo _____
Oro _____
Cloro _____

III. Escribe las fórmulas de los compuestos siguientes:

Yoduro de sodio _____

Oxido de níquel (II) _____

Oxido de oro (III) _____

Cloruro de aluminio _____

Escribe el nombre de los compuestos siguientes:

$Co(OH)_2$ _____
KH _____
Fe_2O_3 _____
CuS _____

Anexo 4

Libro de códigos
Instrumento 2 de medición

Variable	Ítem	Categorías	Código	Columna
El hecho de que mi asesor deje estudiar los símbolos y nombres de los elementos químicos en casa, lo considero…	Frase 1	Muy adecuado Adecuado Ni adecuado, ni inadecuado Poco Adecuado Inadecuado	5 4 3 2 1	1
El uso de la tabla periódica como único recurso para aprenderte los símbolos químicos lo considero…	Frase 2	Muy adecuado Adecuado Ni adecuado, ni inadecuado Poco Adecuado Inadecuado	5 4 3 2 1	2
El uso de los Applets de Química en la computadora lo considero…	Frase 3	Muy adecuado Adecuado Ni adecuado, ni inadecuado Poco Adecuado Inadecuado	5 4 3 2 1	3
Considero que el utilizar los Applets de Química me ayudan a aprender los símbolos químicos de una manera…	Frase 4	Muy adecuado Adecuado Ni adecuado, ni inadecuado Poco Adecuado Inadecuado	5 4 3 2 1	4
Considero que el utilizar los Applets de Química me ayudan a reforzar mis conocimientos sobre los símbolos químicos de una manera…	Frase 5	Muy adecuado Adecuado Ni adecuado, ni inadecuado Poco Adecuado Inadecuado	5 4 3 2 1	5
El usar la tecnología para	Frase 6	Muy adecuado Adecuado	5 4	6

una materia como la química lo considero…		Ni adecuado, ni inadecuado Poco Adecuado Inadecuado	3 2 1	
El tiempo que estuve interactuando con el OA lo considero…	Frase 7	Muy adecuado Adecuado Ni adecuado, ni inadecuado Poco Adecuado Inadecuado	5 4 3 2 1	7
El contenido de los Applets lo considero…	Frase 8	Muy adecuado Adecuado Ni adecuado, ni inadecuado Poco Adecuado Inadecuado	5 4 3 2 1	8
El tiempo para contestar cada ejercicio lo considero…	Frase 9	Muy adecuado Adecuado Ni adecuado, ni inadecuado Poco Adecuado Inadecuado	5 4 3 2 1	9
El grado de dificultad de los ejercicios en los applests, los considero…	Frase 10	Muy adecuado Adecuado Ni adecuado, ni inadecuado Poco Adecuado Inadecuado	5 4 3 2 1	10

Anexo 5

Libro de códigos
Instrumento 1 de medición

Variable	Ítem	Categorías	Código	Columna
Inteligencia Verbal / Lingüística	Frases 9, 10, 17, 22, 30	Si No	1 0	9 10 17 22 30
Inteligencia Lógico/ Matemática	Frases 5, 7, 15, 20, 25	Si No	1 0	5 7 15 20 25
Inteligencia Visual/ Espacial	Frases 1, 11, 14, 23, 27	Si No	1 0	1 11 14 23 27
Inteligencia Kinestésica/ Corporal	Frases 8, 16, 19, 21, 29	Si No	1 0	8 16 19 21 29
Inteligencia Musical/ Rítmica	Frases 3, 4, 13, 24, 28	Si No	1 0	3 4 13 24 28
Inteligencia Intrapersonal	Frases 2, 6, 26, 31, 33	Si No	1 0	2 6 26 31 33
Inteligencia Interpersonal	Frases 12, 18, 32, 34, 35	Si No	1 0	12 18 32 34 35

Anexo 6

Matriz de datos sobre inteligencias múltiples

	Frase																																				
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Puntos
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	5
4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
5	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	5
7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
8	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
10	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
13	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	5
15	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5
16	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
19	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
20	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
21	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
23	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1	1	5

Anexo 7

Tipos de Inteligencia predominante de cada alumno

Alumno	Tipo de Inteligencia predominante	Grupo
1	Verbal-Lingüística	1
2	Visual-Espacial	2
3	Interpersonal	3
4	Musical-Ritmica	1
5	Lógico-matemática	2
6	Interpersonal	3
7	Corporal-kinestesica	1
8	Musical-Ritmica	2
9	Visual-Espacial	3
10	Lógico-matemática	1
11	Verbal-lingüística	2
12	Verbal-lingüística	3
13	Musical-Ritmica	1
14	Interpersonal	2
15	Intrapersonal	3
16	Lógico-matemática	1
17	Visual-Espacial	2
18	Visual-Espacial	3
19	Verbal-Lingüística	1
20	Musical-Ritmica	2
21	Lógico-matemática	3
22	Verbal-Lingüística	1
23	Musical-Ritmica	2
24	Intrapersonal	3

Anexo 8

Calificaciones en las evaluaciones de química

Alumno	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Grupo
1	7	9	9	10	10	10	1
2	5	6	6	7	7	7	2
3	6	6	6	7	6	6	3
4	5	7	8	8	8	8	1
5	8	8	8	8	9	9	2
6	7	7	7	7	8	7	3
7	6	6	7	7	7	7	1
8	5	6	6	7	7	7	2
9	6	6	7	6	7	7	3
10	6	7	8	8	9	9	1
11	8	8	8	9	9	9	2
12	5	5	5	6	5	6	3
13	5	6	7	7	8	8	1
14	5	6	6	7	7	7	2
15	8	9	8	9	8	8	3
16	7	8	9	9	9	9	1
17	5	6	6	6	7	7	2
18	6	6	5	5	6	5	3
19	7	7	8	8	9	9	1
20	7	7	8	8	8	8	2
21	6	7	6	7	7	6	3
22	6	7	8	8	8	8	1
23	6	6	7	7	8	8	2
24	7	7	7	7	7	7	3

Anexo 9

Calificaciones por grupo de interacción con OA

Calificaciones grupo 1 /interacción con OA, 1 hr. 3 veces por semana

Alumno	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Grupo
1	7	9	9	10	10	10	1
4	5	7	8	8	8	8	1
7	6	6	7	7	7	7	1
10	6	7	8	8	9	9	1
13	5	6	7	7	8	8	1
16	7	8	9	9	9	9	1
19	7	7	8	8	9	9	1
22	6	7	8	8	8	8	1

Calificaciones grupo 2 /interacción con OA, ½ hr. 2 veces por semana

Alumno	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Grupo
2	5	6	6	7	7	7	2
5	8	8	8	8	9	9	2
8	5	6	6	7	7	7	2
11	8	8	8	9	9	9	2
14	5	6	6	7	7	7	2
17	5	6	6	6	7	7	2
20	7	7	8	8	8	8	2
23	6	6	7	7	8	8	2

Calificaciones grupo 3 / No interacción con OA

Alumno	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Grupo
3	6	6	6	7	6	6	3
6	7	7	7	7	8	7	3
9	6	6	7	6	7	7	3
12	5	5	5	6	5	6	3
15	8	9	8	9	8	8	3
18	6	6	5	5	6	5	3
21	6	7	6	7	7	6	3
24	7	7	7	7	7	7	3

Anexo 10

Matriz de datos encuesta alumnos

Alumno	Frase 1	Frase 2	Frase3	Frase 4	Frase 5	Frase 6	Frase 7	Frase 8	Frase 9	Frase 10	puntos
1	4	2	5	5	5	5	5	4	4	4	43
2	4	2	4	5	4	5	4	4	4	4	40
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	5	1	5	5	5	5	5	4	4	4	43
5	4	2	5	5	5	5	4	5	4	4	43
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	5	1	5	5	5	5	5	4	4	4	43
8	5	1	5	5	5	5	4	5	4	4	43
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	4	2	5	5	5	5	5	5	4	4	44
11	5	1	5	5	4	5	4	5	4	4	42
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	4	2	4	5	4	5	5	4	4	4	41
14	4	1	4	5	5	5	4	5	4	4	41
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	5	1	5	5	5	5	5	5	4	4	44
17	5	1	5	5	5	5	4	4	4	4	42
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	5	2	5	5	5	5	5	4	4	4	44
20	4	2	5	5	5	5	4	5	4	4	43
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	4	1	5	5	5	5	5	5	4	4	43
23	4	2	5	5	5	5	4	5	4	4	43
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Anexo 11

Matriz de datos por grupo de interacción

Grupo 1 /interacción 1 hr. 3 veces por semana

Alumno	Frase 1	Frase 2	Frase3	Frase 4	Frase 5	Frase 6	Frase 7	Frase 8	Frase 9	Frase 10	puntos
1	4	2	5	5	5	5	5	4	5	4	44
4	5	1	5	5	5	5	5	4	5	4	44
7	5	1	5	5	5	5	5	4	5	4	44
10	4	2	5	5	5	5	5	5	5	4	45
13	4	2	4	5	4	5	5	4	5	4	42
16	5	1	5	5	5	5	5	5	5	4	45
19	5	2	5	5	5	5	5	4	5	4	45
22	4	1	5	5	5	5	5	5	5	4	44

Grupo 2 /interacción 1/2 hr. 2 veces por semana

Alumno	Frase 1	Frase 2	Frase3	Frase 4	Frase 5	Frase 6	Frase 7	Frase 8	Frase 9	Frase 10	puntos
2	4	2	4	5	4	5	4	4	4	4	40
5	4	2	5	5	5	5	4	5	4	4	43
8	5	1	5	5	5	5	4	5	4	4	43
11	5	1	5	5	4	5	4	5	4	4	42
14	4	1	4	5	5	5	4	5	4	4	41
17	5	1	5	5	5	5	4	4	4	4	42
20	4	2	5	5	5	5	4	5	4	4	43
23	4	2	5	5	5	5	4	5	4	4	43

Anexo 12

Diversas áreas del VIBA Noria de Mosqueda

Patio de entrada al VIBA

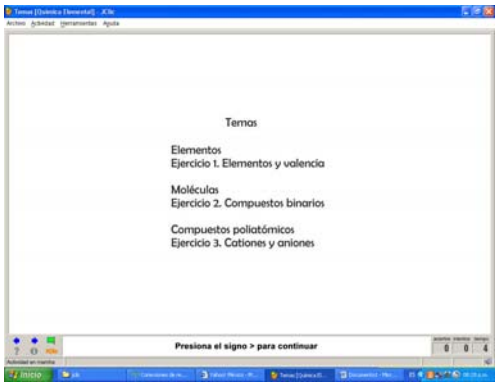
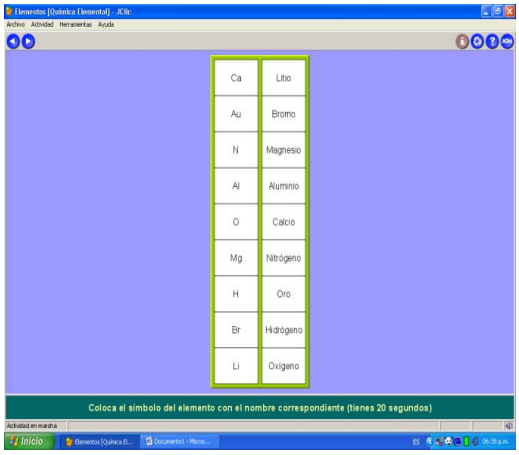
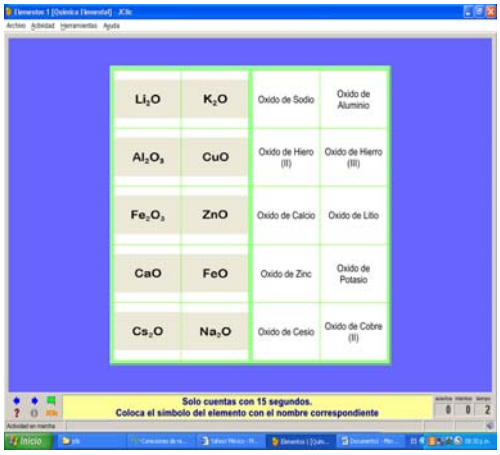
Entrada a las aulas

Centro de cómputo

Patio principal

Sala de asesores

Grupo de primer año

Anexo 13

Imágenes de applets como OA