

RESUMEN

TITULO: SEMANQ: SOFTWARE EDUCATIVO MULTIMEDIA QUE APOYA EL APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA.*

AUTORES: SANGUINO GARCIA, Hugo Rafael

SANTOS GARCIA, Mónica**

PALABRAS CLAVE: Software educativo, Química, Nomenclatura, Multimedia.

DESCRIPCIÓN: Los estudiantes de educación secundaria presentan dificultades en el aprendizaje de la nomenclatura química orgánica e Inorgánica. SEMANQ surge como respuesta a esta necesidad. Es una herramienta que permite crear compuestos y generar su nombre a través de situaciones entretenidas, donde el alumno puede explorar y afianzar conocimientos a partir de los retos que se le presentan, utilizando un sistema de refuerzos positivos que le motivan a continuar en su proceso de aprendizaje. Presenta cuatro ambientes: La *biblioteca* donde el usuario puede consultar la teoría química necesaria para interactuar con el software; el *Laboratorio* que cambia de entorno dependiendo del tipo de química seleccionado (Orgánica o Inorgánica); El *museo* donde se puede hacer un recorrido por la historia de la química, a través de sus personajes más importantes; y la *Cueva* donde el usuario puede seleccionar, según su preferencia, uno de dos juegos que involucran contenidos teóricos.

La interacción con el software es registrada en una bitácora, que el docente podrá consultar a través de los informes generados en el módulo profesor, que facilitan el seguimiento a la evolución del aprendizaje de cada alumno. Este módulo permite también crear usuarios (profesores y alumnos).

SEMANQ fue desarrollado en Visual BASIC 6.0 y Flash 5.0 a través de Action Script con Bases de Datos Access.

* Trabajo de Investigación

** Facultad de Ciencias Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, Dra. Martha Vitalia Corredor Montaguth.

SUMMARY

TITLE: SEMANQ: SOFTWARE EDUCATIVO MULTIMEDIA QUE APOYA EL APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA.*

AUTHORS: SANGUINO GARCIA, Hugo Rafael

SANTOS GARCIA, Mónica**

KEY WORDS: Educational Software, Chemistry, Nomenclature, Multimedia.

DESCRIPCIÓN: High school students' have learning problems with organic and inorganic chemistry nomenclature. SEMANQ is an answer to this problem. SEMANQ allows to select elements in order to create chemical substances and assign its name, all this in a fun environment where the student can explore and improve its knowledge through motivational responses that invites to continue in learning process. SEMANQ offers four environments: *Library*: presents chemical contents related with nomenclature; *Lab*: changing environment depending on chemical context (organic or inorganic); *Museum*: in this place you can find information about the most important scientists in chronological order; and the *Cave*: where you can select your preferred game.

Every interaction with SEMANQ is stored in a database that any teacher could access through teacher's module in order to observe students development. This module also allows to create users (teacher and student).

SEMANQ was development in Visual Basic 6.0 and Macromedia Flash 5.0 with Access databases

* Trabajo de Investigación

** Facultad de Ciencias Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, Dra. Martha Vitalia Corredor Montaguth.

SEMANQ
SOFTWARE EDUCATIVO MULTIMEDIA QUE APOYA EL APRENDIZAJE DE
LA NOMENCLATURA QUÍMICA

HUGO RAFAEL SANGUINO GARCIA
h_sanguino@hotmail.com

MONICA SANTOS GARCIA
mosaga@hotmail.com

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO - MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2004

**SEMANQ
SOFTWARE EDUCATIVO MULTIMEDIA QUE APOYA EL APRENDIZAJE DE
LA NOMENCLATURA QUÍMICA**

HUGO RAFAEL SANGUINO GARCIA

MONICA SANTOS GARCIA

Trabajo para optar el título de
INGENIERO DE SISTEMAS

Directora

**MARTHA VITALIA CORREDOR MONTAGUT
Dra. En Ingeniería del Conocimiento**

Tutores

MARÍA EUGENIA CORREDOR

JAVIER GUARÍN

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE FÍSICO - MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2004

TABLA DE CONTENIDO

1	<u>PRESENTACION DEL PROYECTO</u>	1
1.1	DESCRIPCION DEL PROBLEMA	1
1.2	JUSTIFICACION	2
1.3	ENTIDADES INTERESADAS	3
1.4	OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO	3
1.4.1	OBJETIVO GENERAL	3
1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4.3	ALCANCES DEL PROYECTO	5
2	<u>FUNDAMENTACION TEORICA</u>	6
2.1	TECNOLOGIA MULTIMEDIA	6
2.1.1	MULTIMEDIA	6
2.1.2	USOS DE LA MULTIMEDIA	7
2.1.3	MATERIALES EDUCATIVOS MULTIMEDIA	7
2.1.3.1	Características de los MEMs	8
2.1.3.2	Clases de MEM	9
2.1.3.3	Etapas en el Desarrollo de MEMs	11
2.2	UML	16
2.2.1	DIAGRAMAS EMPLEADOS POR UML	16
2.2.1.1	Diagrama de Casos de Uso	16
2.2.1.2	Diagrama de Clases	17
2.2.1.3	Diagrama de Actividades	17
2.2.1.4	Diagrama de secuencia:	18
2.2.1.5	Diagramas de Colaboración:	18
2.2.1.6	Diagrama de Estados:	18
2.3	QUIMICA	18
2.3.1	DEFINICIÓN.	18
2.3.2	LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS.	19
2.4	NOMENCLATURA.	20
2.5	QUÍMICA INORGÁNICA.	20
2.6	QUÍMICA ORGÁNICA.	21
2.6.1	ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.	22
2.6.1.1	Isomería	22
2.6.2	GRUPO FUNCIONAL.	23
3	<u>DISEÑO DEL MEM</u>	26
3.1	ENTORNO	26
3.1.1	POBLACIÓN	26
3.1.2	ÁREA DE CONTENIDO	26

3.1.3	HARDWARE Y SOFTWARE NECESARIO	26
3.1.4	LIMITACIONES DE USO.....	27
3.1.4.1	Química inorgánica.....	27
3.1.4.2	Química Orgánica.....	27
3.1.5	DISEÑO EDUCATIVO	28
3.1.5.1	Enfoque Educativo.....	28
3.1.5.2	Logros a alcanzar	31
3.1.5.3	Prerrequisitos.....	32
3.1.5.4	Contenidos.....	32
3.1.5.5	Ambientes.....	33
3.1.5.6	Motivación.....	36
3.1.5.7	Evaluación	37
3.1.6	DISEÑO DE INTERFAZ.....	37
3.1.6.1	Dispositivos de entrada y salida	37
3.1.6.2	Interfaz de entrada y salida	37
3.1.7	DISEÑO COMPUTACIONAL.....	53
3.1.7.1	Herramientas utilizadas	53
3.1.7.2	Bases de Datos	53
3.1.7.3	Casos de Uso	56
3.1.7.4	Módulos	58
3.1.8	RECOMENDACIONES DE USO	71
3.1.9	PRUEBAS.....	73
3.1.9.1	Prueba Preliminar.....	73
3.1.9.2	Prueba Piloto	75
4	<u>CONCLUSIONES.....</u>	76
5	<u>RECOMENDACIONES</u>	78
6	<u>BIBLIOGRAFIA.....</u>	79
	ANEXO 1 EVALUACIÓN DEL MATERIAL EDUCATIVO SEMANQ	83
	ANEXO 2 MANUAL DEL ALUMNO	88
	ANEXO 3 MANUAL DE USUARIO PROFESOR	10

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ambiente: Biblioteca.....	34
Figura 2 Ambiente: Laboratorio.....	34
Figura 3 Ambiente: Museo.....	35
Figura 4 Ambiente: Cueva.....	35
Figura 5 Creditos Iniciales.....	38
Figura 7 Ingreso a la aplicación.....	38
Figura 8 Menu Principal.....	39
Figura 10 Libro de consulta.....	40
Figura 11 Museo.....	41
Figura 13 Juego: Laberinto.....	42
Figura 14 Laboratorio: Ambiente Común.....	43
Figura 15 Laboratorio: Menú Química Inorgánica.....	43
Figura 16 Química Orgánica:Tabla Periódica.....	44
Figura 17 Inf. Elemento.....	44
Figura 18: Pantalla de resultados.....	45
Figura 19 Pantalla de Nombrado (Nivel Experto).....	46
Figura 20 Química Orgánica.....	46
Figura 21 Menú carbono.....	47
Figura 22 Menús: Oxígeno, Nitrogenados, Haluros.....	47
Figura 23 Orgánica: item seleccionado.....	47
Figura 24 Opciones de Rotación CH ₃	48
Figura 25: Orgánica Creación y asignación de nombre a un compuesto.....	48
Figura 26 Interfaz Valoración.....	48
Figura 27 Ingreso de Datos: Módulo Profesor.....	49
Figura 28 Menú Principal Módulo profesor.....	51
Figura 29 Creación, Edición y consulta de Grados.....	51
Figura 31: Creación, Edición y consulta de Evaluación y Preguntas.....	52
Figura 32 Módulo profesor: Informes.....	52
Figura 33 Tabla.mdb.....	53
Figura 34 Semanq.mdb.....	55
Figura 35 Casos De uso Alumno.....	57
Figura 36 Casos de Uso Profesor.....	57
Figura 37 Enlaces 1.Tipo A. 2. Tipo B. 3.Tipo C. 4. Tipo D.....	66

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Grupos funcionales.....	24
Tabla 2 Funciones Orgánicas.....	25
Tabla 3 Especificaciones de hardware.....	27

1 PRESENTACION DEL PROYECTO

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Por tradición, los estudiantes de educación secundaria presentan dificultades en el aprendizaje de la química. Los alumnos de grado 10, antes de enfrentar su primera clase de química, ya han desarrollado sus propias ideas acerca de la asignatura y en general le atribuyen dificultades matemáticas, peligro por el manejo de sustancias, etc.¹ La mayoría de la veces, ignoran lo que dice el profesor, justificándolo en la dificultad del lenguaje manejado; que les impide tener un punto de referencia para comprender los conceptos a partir de su propio vocabulario.²

Particularmente, en el tema de nomenclatura, se encuentran las principales dificultades de aprendizaje; pues para el alumno, es difícil recordar las reglas que rigen la formación de compuestos y las reglas básicas que permiten generar sus nombres. Se le dificulta identificar grupos funcionales, nombrar radicales y generar la fórmula.³

Ante estas dificultades, los profesores han encontrado que una buena estrategia

¹ AMEZQUITA, Gustavo. El alumno de 10° frente al aprendizaje de la química. UIS, 1995 Página 17

² ibid, Página 21.

³ Guarín, Javier A. Propuesta de proyecto de aula: Juego informatizado para la ejercitación y afianzamiento de la nomenclatura para compuestos orgánicos. UIS, 1997

para enfrentar la situación es ejercitar al alumno con diversas pruebas que exijan utilizar las reglas de formación y nombrado de compuestos.

1.2 JUSTIFICACION

La educación, al igual que todos los procesos humanos ha estado influenciada por los diversos cambios determinados por la evolución científica y los avances tecnológicos. Los enfoques educativos han evolucionado desde el aprendizaje dirigido por el profesor hasta el aprendizaje autodirigido; y hoy, la educación básica y secundaria en Colombia ha dado un vuelco de una valoración cuantitativa a una valoración cualitativa.

Ante los nuevos enfoques educativos, el trabajo del docente ha pasado, de ser un transmisor de conocimientos a ser un facilitador en el proceso de descubrimiento de conceptos y leyes, para lo que aprovecha diversas herramientas didácticas. Es este el momento en que los computadores y el software educativo, se convierten en una importante alternativa para favorecer el aprendizaje, pues se considera que aprender con la ayuda del computador es más sencillo puesto que el usuario es más libre para investigar sin sentirse supervisado, ya que el computador no critica, no castiga y su forma de corregir es más sutil.

Haciendo uso de las facilidades suministradas por el computador, el Grupo de Investigación en Software Educativo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas ha desarrollado diferentes aplicaciones que apoyan el aprendizaje en el ámbito de educación básica, secundaria y universitaria. El proyecto SEMANQ retoma estas experiencias anteriores del Grupo de Investigación en Software Educativo y los nuevos enfoques de la educación, para desarrollar un Material Educativo Multimedia (MEM), que apoya una de las mayores dificultades que los tutores del proyecto han detectado en su experiencia como docentes en el área de química en los grados 10^o y 11^o, como es la asignación del nombre a un compuesto según

la norma IUPAC.

En el área de la Química se han hecho desarrollos, no propiamente de software educativo multimedia, pero si algunos tutores para el estudio de la Química con un enfoque excesivamente rígido, exigiendo al alumno una memorización de las leyes y los principios químicos, mas no el estímulo a procesos de construcción de conceptos y desarrollo del pensamiento.

SEMANQ utilizará un enfoque lúdico ofreciendo situaciones entretenidas mediante creación de un entorno que permite al estudiante explorar y afianzar conocimientos, a partir de los retos que deberá superar en la interacción con el software. Además, será una herramienta de evaluación para el docente quien podrá realizar un seguimiento de la evolución de sus estudiantes.

1.3 ENTIDADES INTERESADAS

Este proyecto es de especial interés para la Universidad Industrial de Santander y su Escuela de Ingeniería de Sistemas, así como para el Grupo de Investigación en Informática Educativa de la escuela y las instituciones de Educación Secundaria especialmente la Fundación Colegio UIS y Maiporé, dónde los tutores del proyecto orientan las áreas de Química Orgánica e Inorgánica.

1.4 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo general

Diseñar y desarrollar un Material Educativo Multimedia (MEM) para apoyar a los

estudiantes de 10° y 11° de Educación Media Vocacional en el aprendizaje de nomenclatura química.

1.4.2 Objetivos específicos

1) Definir el diseño educativo de un Material Educativo Multimedia (MEM) que apoye el aprendizaje de la nomenclatura química en los grados 10° y 11° de forma que incluya:

- ⌘ Contenidos y retos significativos para la identificación de grupos funcionales, la construcción de fórmulas y la aplicación de las normas **IUPAC**.
- ⌘ Micromundos interactivos que ofrezcan escenarios relevantes, retos significativos y un componente lúdico, para facilitar el aprendizaje.
- ⌘ Motivación permanente para la participación y el alcance de los logros por los alumnos.

2) Realizar el diseño de la interfaz del MEM, de forma que incluya elementos multimediales (voz, texto, sonido, animación, gráficas), que favorezcan la estimulación para el trabajo del estudiante.

3) Realizar el diseño computacional del MEM mediante la definición de las funciones u opciones que se ofrezcan a los distintos tipos de usuarios.

4) Desarrollar el MEM diseñado con el logro de los objetivos 1), 2) y 3), de forma que:

- ⌘ Se proporcione a los docentes de química de grados 10° y 11°, una herramienta de trabajo para apoyar el aprendizaje de nomenclatura química
- ⌘ Brinde al estudiante información de retorno que lo oriente sobre el desarrollo de las actividades y ejercicios propuestos.
- ⌘ Ofrezca al estudiante ayudas para el manejo del software.

- 5) Desarrollar una propuesta sobre el uso del software diseñado e implementado, de forma que apoye el aprendizaje de nomenclatura química en los grados 10° y 11°.

1.4.3 Alcances del Proyecto

El MEM le permitirá al alumno:

- ⌘ Familiarizarse con la formación de compuestos químicos y las reglas para nombrarlos según la norma IUPAC.
- ⌘ Identificar grupos funcionales.
- ⌘ Ejercitarse en la creación de fórmulas químicas para diferentes compuestos.
- ⌘ Familiarizarse con el uso del computador como herramienta de aprendizaje.

El MEM permitirá que el docente:

- ⌘ Tenga una herramienta de apoyo en su labor.
- ⌘ Disponga de una herramienta para reforzar los conceptos de nomenclatura aprendidos en clase.
- ⌘ Disponga de una herramienta para monitorear la evolución del aprendizaje de los alumnos.

El MEM del tema Nomenclatura Química tiene como propósito ejercitar al joven en la aplicación de las normas de la nomenclatura de compuestos químicos, al ofrecer micromundos multimediales que propicien un ambiente didáctico, interactivo y agradable que disponga al aprendizaje.

2 FUNDAMENTACION TEORICA

2.1 TECNOLOGIA MULTIMEDIA

2.1.1 Multimedia

“La multimedia es la combinación de texto, arte gráfico, sonido, animación y video que ha llegado a un conjunto de usuarios a través de la computadora u otros medios electrónicos. Cuando se permite a un usuario final, controlar ciertos elementos y cuándo deben presentarse, se le llama ***multimedia interactiva***. Cuando se proporciona una estructura de elementos ligados a través de los cuales el usuario puede navegar, entonces la multimedia interactiva se convierte en ***hipermedia***⁴”.

Los proyectos multimedia se pueden clasificar en dos grandes grupos. Aquellos que como el cine y la televisión el usuario puede ver de principio a fin sin su intervención, llamados ***lineales***, y los conocidos como ***no lineales e interactivos***, donde el usuario tiene el control de la navegación a través de la información. En estos últimos, particularmente, se requiere especial atención en la forma de presentar el contenido, el guión que describe, los parámetros del proyecto y las ilustraciones; de manera que el usuario pueda identificar fácilmente cómo recorrer

⁴ VAUGHAN, Tay. Todo el Poder de la Multimedia. Editorial McGraw-Hill. México, 1994. Página 4.

el proyecto sin temor a perderse entre los sucesivos enlaces que se le ofrecen⁵.

2.1.2 Usos de la multimedia

La multimedia mejora las interfaces tradicionales basadas sólo en texto y proporciona beneficios importantes que atraen y mantienen la atención y el interés, mejorando la retención de la información presentada. Por esta razón, se recomienda para mostrar todo tipo de información; especialmente para casos en los que el usuario teme enfrentarse a los computadores, pues la multimedia facilita y hace agradable la interacción con el computador.

⌘ *Multimedia en las escuelas:*

Las escuelas son quizás los lugares donde más se necesita multimedia, ya que ésta causa cambios radicales en los procesos de enseñanza permitiendo que los estudiantes descubran traspasar los límites de los métodos tradicionales. Los maestros no son proveedores primarios de información, se convierten en guías y orientadores en el proceso de aprendizaje y los estudiantes son el núcleo en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2.1.3 MATERIALES EDUCATIVOS MULTIMEDIA

Los Materiales Educativos Multimedia (MEM) son programas de computador que mezclando texto, gráficos, animación, sonidos y video digital, permiten la interactividad entre un usuario y el computador de forma tal que se promueva en los estudiantes el desarrollo de habilidades y capacidades, que le permitan la apropiación de saberes y de las oportunidades que le ofrezca el mundo y la cultura.⁶

⁵ Semanq está diseñado con este enfoque.

⁶ CORREDOR, Martha Vitalia. Op. Cit. Página 5.

Los MEM son muy útiles cuando se requiere mostrar al estudiante situaciones que son difíciles de ejemplificar en el aula de clases, o que con medios audiovisuales o en libros son difíciles de enseñar.

2.1.3.1 Características de los MEMs

Un MEM debe diseñarse y desarrollarse teniendo en cuenta que:

⌘ La utilización del computador como herramienta de apoyo debe realizarse sobre la base del aprovechamiento de sus recursos de comunicación. Es muy importante reconocer el valor que esta nueva tecnología tiene para permitir llegar a la información, procesarla y organizarla, dentro de ambientes lúdicos y que favorezcan la construcción de conocimiento.

⌘ La interactividad y el control que se le ofrezca al usuario del MEM son básicos para convertir a éste en protagonista de su aprendizaje, además de mantener su atención y motivación. Es importante hacer del estudiante un participante activo y no un simple lector de información en una pantalla.

⌘ La multimedia da facilidad de presentar información en forma textual, gráfica, auditiva, animada y además, posibilita el rápido paso de una forma de presentación a otra.

⌘ El uso del computador en actividades educativas debe plantearse a partir de su potencial como recurso para almacenamiento, recuperación y procesamiento de información, así como la simulación de procesos.

⌘ El aprovechamiento de los recursos de la hipermedia debe estar orientado a posibilitar al estudiante la navegación por los diferentes recursos de manera que progrese en su capacidad de aprender. Esto generaría un aprendizaje autodirigido y a ritmo individual.

⌘ La propuesta de actividades adicionales al uso del MEM debe plantear al estudiante el análisis crítico de artículos, la revisión de fuentes bibliográficas, la invitación a dar sus aportaciones a otros y el desarrollo de problemas relacionados con su actividad diaria.

⌘ El acceso a las redes de computadores para la búsqueda de la información debe ser motivado a partir de la interacción del educando con los MEM.

2.1.3.2 Clases de MEM⁷

El material educativo multimedia se puede clasificar de acuerdo con el enfoque educativo que tenga, ya sea algorítmico o heurístico. En un material de tipo algorítmico predomina el aprendizaje presentado en secuencias de actividades ya dadas, mientras que el enfoque heurístico se caracteriza por un aprendizaje basado en experiencias y el descubrimiento, en donde se presentan ambientes ricos en situaciones que el alumno debe explorar.

Como algorítmicos se pueden distinguir los temas de los tutoriales y los sistemas de ejercitación y práctica, y dentro de los heurísticos se pueden clasificar los simuladores, los juegos y algunos sistemas expertos.

a. Sistemas tutoriales

Su papel es el de un tutor. Guía al aprendiz en las distintas fases del aprendizaje. Consta de cuatro etapas según Gagné: la fase introductoria, en la que se hace la motivación y se centra en la atención en lo que se quiere enseñar; la fase de orientación inicial en la que se da la codificación, almacenaje y retención de lo aprendido; la fase de aplicación en la que hay evocación y transferencia de lo aprendido y la fase de retroalimentación en la que se demuestra lo aprendido, y se

⁷ GALVIS P., Alvaro H. Op. Cit. Página 19 – 27.

ofrece retroalimentación y refuerzos. Es aplicable sólo para niveles de aprendizaje reproductivos.

b. Sistemas de ejercitación y práctica

Refuerzan las dos últimas fases del proceso de instrucción: aplicación y retroinformación. Asumen que el aprendiz posee los conceptos previos y simplemente va a adquirir destrezas practicando con el MEM. Los sistemas de ejercitación y práctica comparten con los tutoriales la limitación en cuanto a tipo de aprendizaje que apoyan, pero son muy importantes cuando se desean desarrollar habilidades intelectuales o motoras

c. Simuladores y Juegos Educativos

Poseen la cualidad de apoyar el aprendizaje de tipo heurístico. Presentan un ambiente que suele ser la representación del mundo real, en el que el alumno puede interactuar como fuente de conocimiento. Las simulaciones intentan apoyar el aprendizaje semejando situaciones de la realidad. Los juegos pueden simular o no la realidad pero se caracterizan por ser situaciones excitantes y retos a los que el alumno debe enfrentarse.

Lo esencial de este tipo de MEM es que permiten mantener activo al alumno, porque procesa continuamente la información que el entorno le presenta y adicionalmente genera situaciones por resolver, además del ambiente que presentan. La utilidad de los mismos depende en buena parte de la necesidad educativa que se vaya a atender y de la forma como se utilice.

d. Sistemas Expertos

Sistemas de computación capaces de representar y razonar acerca de algún dominio rico en conocimientos, con el ánimo de resolver problemas y dar consejos

a quienes no son expertos en la materia.

2.1.3.3 Etapas en el Desarrollo de MEMs⁸

La mayoría de los proyectos multimedia deben realizarse en etapas. Algunas deben terminarse antes de que empiecen otras, y algunas pueden saltarse o combinarse. A continuación se describen las cuatro etapas básicas de un proyecto multimedia:

a. Análisis de Necesidades Educativas

Un proyecto multimedia empieza siempre con una idea o una necesidad, se debe especificar la forma de realizar cada mensaje y trabajo dentro del sistema de desarrollo. En la planeación se realizará un cronograma de actividades y una estimación del tiempo necesario para la realización de todos éstos elementos, además de preparar un presupuesto.

En el Análisis de necesidades educativas se cubren los siguientes items:

- ⌘ Estudiar la población objetivo a la cual va dirigido el MEM.
- ⌘ Consultar fuentes de información apropiadas y relevantes que permitan identificar las debilidades o problemas que se presentan.
- ⌘ Examinar las posibles causas de estos problemas.
- ⌘ Analizar las posibles alternativas de solución y el enfoque educativo que se dará al MEM.

b. Diseño del MEM

- ⌘ **Diseño Educativo⁹**: En el diseño educativo de un MEM es necesario tener en cuenta en primera instancia la población a la cual va dirigido y los propósitos que

⁸ GALVIS PANQUEVA, Alvaro H. Ingeniería de Software Educativo. Uniandes. Santafé de Bogotá, 1992. Página 63-82.

⁹ CORREDOR, Martha Vitalia. Op. Cit. Página 5.

se tienen en su utilización; estos dos elementos permitirán definir los contenidos, el ambiente, las formas de motivación y la evaluación.

⌘ **Diseño de contenido:** Tiene que ver con la determinación de los conceptos, el vocabulario, los gráficos, los sonidos, los videos, las animaciones y los ejercicios que han de proponerse a lo largo de las presentaciones e interacciones que se ofrezcan al usuario. La selección de contenido debe hacerse teniendo en cuenta el desarrollo intelectual y los conceptos previos que tienen quienes vayan a interactuar con el MEM.

⌘ **Definición del ambiente:** Un ambiente es un espacio de trabajo reducido, tan simple o tan complejo como amerite lo que se aprende, donde suceden o pueden suceder cosas relevantes al tema que se aprende, dependiendo de lo que el usuario realice. Debe convertirse en un medio poderoso para favorecer la interactividad y la participación activa del usuario. Exige la definición de la forma que se utilizará para presentar los diferentes conceptos, ejercicios y problemas.

⌘ **Determinación de la motivación:** Exige pensar en los elementos que se usarán, el vocabulario, los mensajes a presentar en cada una de las situaciones, el tipo de gráficos, sonidos, animaciones y videos a utilizar, el tipo de ayudas y retroinformación que se dará al usuario, las posibilidades de interactividad y control que se ofrecerán, los retos y ejercicios que se plantean al educando y todos aquellos elementos que posibiliten ganar la atención y motivar al estudiante en el uso del MEM y en el desarrollo de las actividades adicionales que se propongan.

⌘ **Diseño de interfaz¹⁰:** La interfaz es la zona de comunicación en la que se realiza la interacción usuario – programa. En ella intervienen los mensajes entendibles por el usuario y por el programa, los dispositivos de entrada y salida de datos y las zonas de comunicación habilitadas en cada dispositivo. La

¹⁰ GALVIS PANQUEVA, Alvaro H. Op. Cit. Páginas161 –180.

selección de cada uno de estos componentes depende del área de enseñanza-aprendizaje, desarrollo físico y mental de la población objetivo y de sus condiciones de desarrollo socio-cultural.

En los MEM generalmente se hace uso de gráficos y sonido. Los gráficos pueden ser de diferente índole (esquemas, animaciones, diagramas, gráficos de tratamiento numérico) según lo que traten de apoyar y del dinamismo o estatismo que posean: El sonido tiene la virtud de evocar imágenes, la música sugiere estados de ánimo; el uso de este tipo de estímulos es una posibilidad que el diseñador de la interfaz puede aprovechar analizando de qué forma deben presentarse para el logro de sus objetivos.

Los mensajes de tipo verbal, se suministran usualmente con el teclado. Para apoyar esto, es necesario definir las reglas de juego: establecer qué tan abiertos o cerrados deben ser los mensajes, si importa el uso de las mayúsculas, minúsculas y ortografía y si las teclas predefinidas (ENTER, BACKSPACE; TAB), conservan su función natural.

El área de comunicación en la pantalla incluye tres zonas:

La zona de trabajo. Donde el usuario tiene a su disposición las herramientas que facilitan el aprendizaje. Allí lleva a cabo las acciones que tienen efecto y observa el efecto de las decisiones que tome.

La zona de control. Donde es posible alternar el flujo y el ritmo de ejecución del programa.

La zona de contexto. Ubica al usuario presentando en qué programa y qué módulo se encuentra.

⌘ **Diseño computacional:** Establece la estructura lógica que permite que el MEM cumpla con las funciones requeridas. Es conveniente que el diseño se haga en forma modular por usuario, aumentando la especificidad en cada nivel hasta llegar al detalle operacional de cada uno de los módulos. La estructura lógica

debe ser la base para formular el programa principal y cada uno de los procedimientos que se requiere.

Al seguir la estructura lógica debe ser evidente cómo el MEM cumple con el cometido de ofrecer un ambiente para aprender lo deseado y servir de entorno para las demás funciones requeridas.

Definición funcional: Con base en las necesidades educativas, se establece qué funciones se desea que cumpla el MEM como apoyo a sus usuarios: estudiantes y profesores.

Estructura lógica de interacción: Expresa los procedimientos que el programa debe tener y sus interrelaciones, de modo que cumpla con las funciones definidas para cada uno de sus usuarios. Debe reflejar claramente la descripción funcional del software y la forma como se articulan los componentes de apoyo a los objetivos de aprendizaje.

Estructuras de datos: Corresponden a la forma como se dispone en el computador la información que se maneja en un MEM, para que pueda ser utilizada a medida que se necesita. Este es uno de los aspectos a los que más cuidado hay que prestarle si se desea una implementación eficiente.

Prototipo: su objetivo es reducir el riesgo de fallo, en el se materializa lo que se ha concebido en la fase de diseño. Cada pantallazo definido en el prototipo debe cumplir con cuatro principios: Claridad de propósito, Sencillez, Consistencia y promover la participación de la audiencia.

⌘ **Definición de la evaluación:** Exige la determinación de aquello que se desea lograr con las presentaciones del material y las propuestas de actividades que se haga a los estudiantes.

c. Desarrollo del MEM

Una vez de que se dispone de un diseño debidamente documentado es posible llevar a cabo su implementación en el tipo de computador seleccionado, usando herramientas de trabajo que permitan cumplir con las metas en términos de tiempo y calidad. La programación se realizará en forma estructurada y legible, de tal forma que permita hacer uso apropiado del MEM y adecuarlo a nuevas necesidades.

d. Evaluación del MEM

En esta etapa el MEM es evaluado por los expertos y por la población objetivo, de tal forma que se asegure que cumpla los objetivos del proyecto, trabaje adecuadamente en las plataformas deseadas y satisfaga las necesidades del usuario final.

e. Pruebas del MEM

Si mediante el juicio de expertos se ha determinado que el MEM tiene potencial para resolver el problema educativo de interés; se hace necesario comprobar si el material, al ser usado por usuarios reales y bajo las circunstancias esperadas, es un apoyo eficaz para el logro de los objetivos planteados.

En la prueba de materiales se deben tomar en cuenta algunos principios como:

- Selección de una muestra de estudiantes lo más cercana a la población estudiantil esperada.
- Motivación de los participantes lo más semejante a la que tendría la población real.
- Simulación de condiciones “reales” de enseñanza–aprendizaje lo más fiel posible.
- Uso de un sistema integrado de información de retorno.

2.2 UML

UML (Unified Modeling Language) es un Lenguaje de Modelado Unificado basado en una notación gráfica que permite: especificar, construir, visualizar y documentar los objetos de un sistema programado. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido concebido por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh. Esta notación ha sido ampliamente aceptada debido al prestigio de sus creadores y debido a que incorpora las principales ventajas de cada uno de los métodos particulares en los que se basa: Booch, OMT y OOSE.

2.2.1 Diagramas empleados por UML

2.2.1.1 Diagrama de Casos de Uso

Un diagrama de Casos de Uso muestra las distintas operaciones que se esperan de una aplicación o sistema y cómo se relaciona con su entorno (usuario u otras aplicaciones). Los casos de uso se representan en el diagrama por una elipse que denota un requerimiento solucionando por el sistema. Cada caso de uso es una operación completa desarrollada por los actores y por el sistema.

El conjunto de casos de uso representa la totalidad de operaciones desarrolladas por el sistema.

Actor: Es un usuario del sistema, que necesita o usa alguno de los casos de uso. Un usuario puede jugar más de un rol. Un solo actor puede actuar en muchos casos de uso; recíprocamente, un caso de uso puede tener varios actores. Los actores no necesitan ser humanos pueden ser sistemas externos que necesitan alguna información del sistema actual.

También se puede encontrar tres tipos de relaciones, como son:

⌘ **Comunica:** (communicates): Entre un actor y un caso de uso, denota la participación del actor en el caso de uso determinado.

⌘ **Incluye** (*include*): Relación entre dos casos de uso, denota la inclusión del comportamiento de un escenario en otro. Se utiliza cuando se repite un caso de uso en dos o más casos de uso separados. Frecuentemente no hay actor asociado con el caso de uso común.

⌘ **Extiende** (*extends*): Relación entre dos casos, denota cuando un caso de uso es una especialización de otro. Se usa cuando se describe una variación sobre el normal comportamiento.

2.2.1.2 Diagrama de Clases

Un diagrama de clases o estructura estática muestra el conjunto de clases y objeto importantes que forman parte de un sistema, junto con las relaciones existentes entre clases y objetos. Muestra de una manera estática la estructura de información del sistema y la visibilidad que tiene cada una de las clases, dada por sus relaciones con los demás en el modelo.

2.2.1.3 Diagrama de Actividades

Sirven para representar transiciones internas, sin hacer mucho énfasis en transiciones o eventos externos.

Los elementos que conforman el diagrama son: **acción y transición.**

⌘ **Acción:** representa un estado con acción interna, con por lo menos una transición que indica la culminación de la acción (por medio de un evento implícito). Permite modular un paso dentro del algoritmo. Se representan por un rectángulo con bordes redondeados.

⌘ **Transición:** Es la relación entre dos estados y se encuentran unidos por flechas; indicando que un objeto que está en el primer estado realizará una acción especificada y entrará en el segundo estado cuando un evento implícito ocurra y

unas condiciones específicas sean satisfechas.

2.2.1.4 Diagrama de secuencia:

Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos de una aplicación a través del tiempo. Esta descripción es importante porque puede dar detalle a los casos de uso, aclarándolos al nivel de mensajes de los objetos existentes, como también muestra el uso de los mensajes de las clases diseñadas en el contexto de una operación.

2.2.1.5 Diagramas de Colaboración: Es una forma de representar interacción entre los objetos, es decir, las relaciones entre ellos y la secuencia de los mensajes de las iteraciones que están indicadas por un número. A diferencia de los diagramas de secuencia, pueden mostrar el contexto de la operación y ciclos en la ejecución. Muestra como varios objetos colaboran en un solo caso de uso.

2.2.1.6 Diagrama de Estados:

Muestra el conjunto de estado por los cuales pasa un objeto durante su vida en una aplicación junto con los cambios que permiten pasar de un estado a otro. Está representado principalmente por los siguientes elementos: estado, elemento y transición.

2.3 QUIMICA.

2.3.1 Definición.

La química es el estudio de la materia y los cambios que experimenta. Aunque la química es una ciencia ancestral, sus fundamentos modernos se instituyeron en el siglo XIX, cuando los avances tecnológicos e intelectuales permitieron a los científicos separar sustancias en componentes aun más pequeños y, por consiguiente, explicar muchas de sus características físicas y químicas. El rápido desarrollo de una tecnología cada vez más sofisticada a lo largo del siglo XX, ha proporcionado incluso más medios para estudiar cosas que no pueden verse a

simple vista. Mediante el uso de computadores y microscopios electrónicos, los químicos pueden analizar, por ejemplo, la estructura de los átomos y las moléculas, unidades fundamentales en las que se basa el estudio de la química, así como diseñar nuevas sustancias con propiedades específicas.

2.3.2 La tabla periódica de los elementos.

La tabla periódica constituye una de las herramientas fundamentales para establecer las relaciones existentes entre las propiedades de los elementos químicos. Tiene un solo fundamento, La ley periódica: " las propiedades de los elementos químicos son una función periódica del número atómico ".

Uno de los primeros químicos que observó cierto orden entre los elementos fue el científico alemán Johann Döbereiner, quien informó en 1829 que al disponer ciertas tríadas de elementos, en orden creciente de sus números atómicos, el elemento central poseía características aproximadamente intermedias a las de los otros dos. En 1864, el químico inglés John Newlands dispuso los elementos conocidos agrupados en columnas verticales en orden de masa atómica creciente, denominando este arreglo ley de los octavos. En 1869, el químico alemán Julios Lothar Meyer elaboró una tabla periódica incompleta que constaba de 56 elementos. En ese mismo año el químico ruso Dmitri Mendeleiev dispuso los elementos en orden de masa atómica creciente. Las filas de elementos se llamaron periodos y las columnas grupos.

Las tablas periódicas propuestas por Mendeleiev y Meyer se basaban en las masas atómicas crecientes. Ciertas irregularidades entre estas tablas fueron corregidas por el trabajo de Henry G.J. Moseley, un físico británico, quien propuso que los elementos debían ordenarse por número atómico creciente más que por masa atómica. Esta investigación llevó al desarrollo de la ley periódica, la cual establece que las propiedades químicas de los elementos son funciones periódicas de sus números atómicos.

La tabla periódica actual es similar a la de Mendeleiev pero tiene muchos más elementos, los que se han descubierto desde 1869. Hoy día la tabla consta de siete hileras horizontales llamadas periodos y un número de columnas verticales llamadas grupos (o familias). Los grupos están identificados con numerales romanos seguidos de la letra A (para los elementos representativos) o B (para los metales de transición), todos los elementos en cada grupo tienen el mismo número de electrones en sus capas más externas, así que todos se comportan de modo similares.

2.4 NOMENCLATURA.

La nomenclatura nace como respuesta a la necesidad de un lenguaje químico unificado que permitiera identificar las fórmulas y nombres de las sustancias independientemente del lugar donde se utilicen.

En la actualidad, se manejan tres tipos de nomenclatura para los compuestos inorgánicos¹¹: la establecida por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada – IUPAC -, llamada funcional o sistemática; la Stock, en honor del químico alemán Alfred Stock, que ha tenido gran aceptación por su sencillez y la nomenclatura tradicional.¹²

La nomenclatura sistemática y Stock conforman un tipo de nomenclatura moderna y está orientada a dar, a los compuestos, nombres más acordes con la fórmula de la sustancia.

2.5 QUÍMICA INORGÁNICA.

La química inorgánica es la rama de la química que estudia la materia no viviente, como los metales, no metales y las diversas relaciones entre dichos elementos.

¹¹ Para efectos de este proyecto profundizaremos en la nomenclatura IUPAC por ser la más usada y la tradicional por ser la que genera mayor dificultad para el aprendizaje.

Los compuestos inorgánicos se agrupan según la forma en que se combinan lo cual determina sus características y comportamientos similares. Cada agrupación de dichos compuestos recibe el nombre de **función química**

Las principales funciones de la química inorgánica son:

Función oxido.

Óxidos ácidos

Óxidos básicos

Función hidróxido o base.

Función hidruro

Función ácido.

Ácidos hidrácidos.

Ácidos oxácidos.

Función sal.

Sales neutras.

Sales ácidas.

2.6 QUÍMICA ORGÁNICA.

Llamada también química del carbono, la química orgánica se ocupa del estudio de las sustancias que tienen carbono, ya sea de origen orgánico o sintético. Los compuestos orgánicos están constituidos especialmente por unos pocos elementos: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y en menor proporción: cloro, bromo, yodo, azufre, fósforo, arsénico y flúor.

La química orgánica debe su nombre a que se creía que este tipo de compuestos sólo podía ser producido por organismos vivos, gracias al principio vital. Después de la síntesis de la urea por Friederich Wöhler en 1828, tal creencia quedó desvirtuada, pero la rama conservó su nombre.¹³

¹² CARDENAS S. Fidel. Química y Ambiente 1. Mc Graw Hill. 1996. Página 137

¹³ HERRERA, Severiano. Química y física resumidas. NORMA. Bogotá 1985. Página 99

2.6.1 Estructura de los compuestos orgánicos.

⌘ Cadenas

En los compuestos orgánicos los átomos de carbono se unen entre sí para formar cadenas. Estas pueden ser:

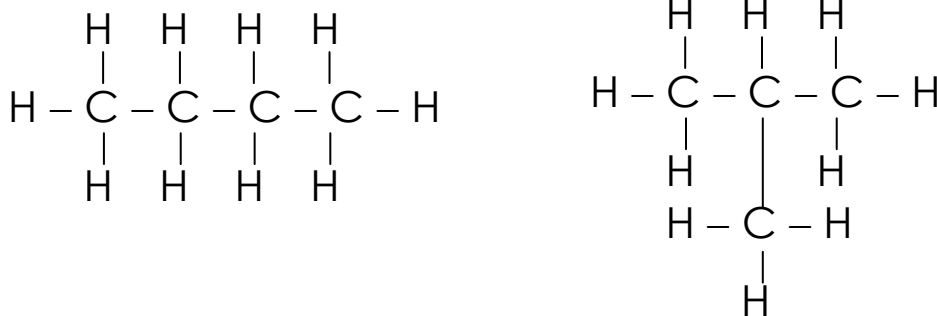
Cadenas abiertas normales. Son cadenas continuas y se conocen también como **lineales** porque generalmente se escriben en línea recta.

Cadenas abiertas ramificadas. Son cadenas que presentan ramificaciones o cadenas secundarias.

*Cadenas cíclicas*¹⁴. Son cadenas que se cierran para formar ciclos o anillos.

2.6.1.1 Isomería

Un mismo número de átomos puede dar lugar a diferentes compuestos según la manera como dichos átomos se organizan. De estos compuestos se dice que son **isómeros** y el fenómeno se conoce como **isomería** (del griego, *isos*: igual, *meros*: parte). Por ejemplo, dos compuestos de fórmula C_4H_{10} podrían presentar las siguientes estructuras:



¹⁴ Para efectos de la implementación en Semanq las cadenas cíclicas no serán incluidas.

De esto se puede deducir que cuanto mayor sea el número de carbonos, más alto es el número de isómeros posibles.

2.6.2 Grupo Funcional.

Grupo funcional es un átomo o grupo de átomos cuya presencia en una molécula determina el comportamiento químico de una clase de compuestos. Cada clase de compuestos se denomina **función**.

El grupo funcional es por consiguiente, el centro reactivo de la molécula. En las reacciones químicas, es el que se modifica, permaneciendo intacto el resto de la molécula.

Los compuestos orgánicos se simbolizan de la forma **R-F**, en donde **R** es el radical y **F** es el grupo funcional. Por ejemplo, en el etanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, el radical es CH_3CH_2 y el grupo funcional OH.

La tabla 1 muestra los principales grupos funcionales de la Química Orgánica.¹⁵

Existen veinticinco clases de compuestos o funciones orgánicas. En la tabla 2 se destacan los más importantes resaltando en color el grupo funcional.¹⁶

En el sistema IUPAC¹⁷, un nombre químico tiene al menos tres partes principales: Prefijo(s), padre y sufijo. El o los prefijos especifican el número, localización, naturaleza y orientación espacial de los sustituyentes y otros grupos funcionales de la cadena principal. El padre dice cuantos átomos de carbono hay en la cadena principal y el sufijo identifica al grupo funcional más importante presente en la molécula.

¹⁵ RESTREPO MERINO, Fabio. *Hola Química*. Editorial Susaeta. Envigado, 1989. Página 78

¹⁶ *Ibíd.* Página 79

¹⁷ La nomenclatura para compuestos orgánicos implementada en SEMANQ corresponde a ese sistema.

Prefijo(s) – Padre – Sufijo

Tabla 1 Grupos funcionales

Grupo funcional	Nombre
$\begin{array}{c} \diagdown \\ \diagup \end{array} \text{C} = \text{C} \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array}$	Enlace Doble
$-\text{C} \equiv \text{C}-$	Enlace Triple
$-\text{OH}$	Hidroxilo
$\begin{array}{c} \diagdown \\ \diagup \end{array} \text{C} = \text{O}$	Carbonilo
$\begin{array}{c} \diagup \text{O} \\ \diagdown \\ -\text{C} \\ \text{OH} \\ \text{ó} \\ -\text{COOH} \end{array}$	Carboxilo

Este esquema, con algunas modificaciones, se usa para todos los demás compuestos orgánicos. Los principios generales son los mismos. La nomenclatura consiste en una secuencia de reglas que se aplican según un orden de prioridad ya establecido.

Tabla 2 Funciones Orgánicas

Función	Fórmula
Alcano	$R - H^{\otimes}$
Alqueno	$R_2 - C=C - R_2$
Función	Fórmula
Alquino	$R - C \equiv C - R$
Alcohol	$R - OH$
Eter	$R - O - R$
Función	Fórmula
Aldehído	$ \begin{array}{c} R - C \begin{array}{l} // \text{O} \\ \backslash \end{array} \\ \text{OH} \end{array} $
Cetona	$ \begin{array}{c} R - C - \\ \\ \text{O} \end{array} $
Ácido Carboxílico	$ \begin{array}{c} R - C \begin{array}{l} // \text{O} \\ \backslash \end{array} \\ \text{OH} \end{array} $
Ester	$ \begin{array}{c} R - C \begin{array}{l} // \text{O} \\ \backslash \end{array} \\ \text{OR} \end{array} $
Amina	$R - NH_2$
Amida	$ \begin{array}{c} R - C \begin{array}{l} // \text{O} \\ \backslash \end{array} \\ \text{OH} \end{array} $

[⊗] Como caso particular, los alcanos no poseen grupo funcional específico. En las reacciones de estos compuestos participan principalmente los enlaces carbono-hidrógeno

3 DISEÑO DEL MEM

3.1 ENTORNO

3.1.1 Población

La población objetivo de SEMANQ está conformada por jóvenes entre los 14 y 18 años que cursan décimo y undécimo grado de educación media vocacional y profesores de química orgánica e inorgánica.

3.1.2 Área de contenido

SEMANQ cubre los conceptos básicos de formulación y nomenclatura química de compuestos Orgánicos e Inorgánicos.

3.1.3 Hardware y software necesario

SEMANQ fue desarrollado para correr sobre Windows 98 o superior. Fue diseñado para ser instalado en salas de informática de instituciones de educación superior, por esta razón, las especificaciones de hardware son mínimas¹⁸ y se presentan en la tabla 6.

¹⁸ Se realizaron pruebas de ejecución en equipos de estas características con excelentes resultados. En máquinas de capacidad superior su rendimiento está igualmente comprobado

Tabla 3 Especificaciones de hardware

Procesador	Pentium II
Velocidad	700 MHz
Memoria	128 MB
Disco duro	20 GB
Unidad de CD	52 x
Multimedia	Estándar

3.1.4 Limitaciones de uso

3.1.4.1 Química inorgánica

SEMANO cubre los temas básicos de formulación y nomenclatura química inorgánica de grado décimo con excepción de las sales básicas. En los casos especiales de cada uno de los tipos de compuestos se incluyeron sólo los que son relevantes para este nivel de educación, media vocacional.

La información respecto a los estados de oxidación se definió con los valores más generalizados apoyados en la experiencia de los tutores.

Los elementos conocidos como metaloides que presentan comportamiento de metales en algunos casos y de no-metales se consideran como excepciones y en la mayoría de los casos no se admiten en la creación de compuestos.

3.1.4.2 Química Orgánica

En química Orgánica. Se implementó lo concerniente a compuestos polifuncionales, dejando de lado los compuestos cíclicos y policíclicos, por lo tanto los aromáticos no están incluidos.

3.1.5 DISEÑO EDUCATIVO

3.1.5.1 Enfoque Educativo

Existen tres tipos de variables que afectan el aprendizaje humano, las relacionadas con el aprendiz (edad, sexo, inteligencia, motivación, maduración y características emocionales), las relacionadas con la tarea (magnitud de la tarea, dificultad y significancia del asunto) y las relacionadas con el método .¹⁹.

Respecto a las variables relacionadas con el aprendiz SEMANQ basa su esquema de motivación en el condicionamiento operante de Skinner²⁰ y los estudios de Hobbs²¹. Según Skinner las respuestas son controladas por sus consecuencias no por los estímulos que las anteceden. Esta forma de comportamiento es operante en el sentido que opera en el medio para producir un efecto y, dependiendo del refuerzo, su probabilidad de ocurrir se vuelve mayor o menor.

El refuerzo puede ser de dos tipos, un reforzador positivo es un estímulo (elogios, privilegio, buenas notas) que, cuando sigue a la respuesta, incrementa la posibilidad de que ésta ocurra de nuevo en la misma situación. El reforzador negativo (crítica, bajas calificaciones) ocurre cuando la conducta elimina o evita un estímulo desagradable o aversivo.

En estudios realizados en entrenamiento militar (Hobbs)²² se determinó que los individuos que tienen conocimiento inmediato de los resultados de sus pruebas

¹⁹ WHITTAKER, James y Sandra. Psicología. Editorial Iberoamericana, 1987 Página 230

²⁰ SKINNER, B.F. The science of learning and teaching, 1954. Beyond Freedom and dignity, 1971

²¹ WHITTAKER, James y Sandra. Op.Cit. Página 232 y 247 .

mejoran notablemente el desempeño en el ejercicio siguiente. A partir de éste y otros estudios se concluyó que:

- (1).El aprendizaje no se presenta en ausencia del conocimiento de los resultados.
- (2).El aprendizaje guarda una gran correlación con la cantidad de tiempo que pasa entre la respuesta y la adquisición de la conciencia de los efectos o exactitud de la respuesta.
- (3).El aprendizaje guarda gran correlación con el número de respuestas por las que el sujeto recibe conocimiento de sus resultados.

SEMANQ implementa este esquema de motivación presentando, como reforzadores negativos, animaciones que manifiestan que el usuario ha fallado e información inmediata, clara y específica respecto al error detectado, sea en la creación, o en la asignación del nombre de un compuesto. Como refuerzos positivos motiva con animaciones que reflejan el éxito y con mensajes que estimulan al usuario cuando se ha logrado culminar una etapa satisfactoriamente.

En cuanto a las características emocionales la competencia ha sido considerada en algunos casos como medio eficaz para la ejecución pero produce efectos de antagonismo, hostilidad y sentimientos de inferioridad. James y Sandra Whittaker²³ recomiendan que los procesos competitivos que se presenten al alumno, sean de reto personal, apoyados en la consecución de un incentivo intrínseco. Esto se logra en SEMANQ donde el usuario se enfrenta a la máquina en los juegos parejas y laberinto.

Respecto a las variables relacionadas con el método hay numerosas corrientes, el grupo de trabajo de SEMANQ seleccionó como base de diseño las metodologías que se presentan a continuación.

²³ WHITTAKER, James y Sandra. Op.Cit. Página 237

⌘ Práctica en masa Vs Práctica distribuida.

En el ambiente escolar es recomendada la práctica distribuida, debido a que arroja mejores resultados dividir en varias sesiones el proceso de asimilación de un tema, comparado con la posibilidad de dedicar un gran bloque de tiempo para preparar una gran cantidad de material. Este último es recomendado sólo para procesos en los que se debe quemar una etapa de calentamiento, por ejemplo escribir un libro.

⌘ Aprendizaje Pasivo Vs Activo.

Aprendizaje Pasivo: Leer una lección de principio a fin.

Aprendizaje Activo: Introducir la lección a la memoria por recitación, prueba o esbozo.

Numerosas discusiones se han presentado respecto a estos dos tipos de aprendizaje: ¿Deben mezclarse?, ¿En qué proporciones?. Gates²⁴ concluye, en su estudio "*Recitation as factor in memorizing*", que el aprendizaje activo debe comenzar muy poco después de que se inicie el proceso de aprendizaje, es decir, que el que aprende no debe esperar hasta haber leído todo lo que debe aprender para iniciar la fase activa.

⌘ Tecnología educativa y aprendizaje.

Aunque los estudiantes pasan la mayor parte de su tiempo en sistemas educativos convencionales, se puede incorporar el uso del computador para obtener mejor desempeño y para implementar los conceptos sugeridos por los autores antes mencionados. Es difícil neutralizar los preconceptos o los hábitos generados por años en el ejercicio de la docencia, pero utilizando el computador como el consejero sugerido por Rogers²⁵, o implementando los métodos de refuerzo para aprendizaje por aproximaciones de Skinner se facilita el proceso de adaptación al

²⁴ WHITTAKER, James y Sandra. Op.Cit. Página 248

²⁵ ROGERS, Carl R. Op. Cit. Paidós, Pagina 333

maestro a estos nuevos esquemas sin desvirtuar su labor como facilitador del proceso.

Shunk²⁶ Sugiere 5 características adicionales para materiales educativos computacionales:

- (1).Presentar retos del tema objeto de aprendizaje que vayan creciendo en complejidad.
- (2).Personalizar la enseñanza; emplear el nombre del estudiante cuando se da retroalimentación sobre la exactitud de las respuestas.
- (3).Seguir el proceso del estudiante para ofrecer repasos cuando sea necesario y avanzar al siguiente nivel cuando domine el actual.
- (4).Revisar los problemas mal contestados al final de cada ejercicio.
- (5).Brindar retroalimentación sobre el número de respuestas correctas e incorrectas de cada ejercicio, así como sobre el progreso general.

SEMANQ cumple con las 5 características recomendadas por Shunk, permite mezclar el aprendizaje pasivo y el activo de la manera que recomienda Gates mediante una interacción con los ambientes de la biblioteca y el laboratorio. Adicionalmente, las sesiones planteadas en las recomendaciones de uso (1.1.8) son prácticas distribuidas. La ausencia del docente como centro de la clase y su labor como facilitador del proceso de aprendizaje apoyan la enseñanza centrada en el alumno²⁷.

3.1.5.2 Logros a alcanzar

Ejercitar a los usuarios en la creación y nombrado de compuestos químicos.

Proporcionar la información necesaria para facilitar que el usuario establezca esquemas mentales que faciliten la formación y el nombrado de compuestos.

²⁶ SHUNK, Dale Op. Cit. Página 429.

3.1.5.3 Prerrequisitos

Química Inorgánica

El usuario estudiante debe tener conceptos básicos como: manejo de la tabla periódica, estados de oxidación, funciones químicas y tipos de elementos.

Química Orgánica

El estudiante debe conocer los conceptos básico de creación de cadenas de carbonos.

3.1.5.4 Contenidos

SEMANO incluye los siguientes temas:

Personajes de la química

Química Inorgánica

Formulación y nomenclatura sistemática, stock y tradicional de óxidos básicos.

Formulación y nomenclatura sistemática, stock y tradicional de óxidos ácidos.

Formulación y nomenclatura sistemática, stock y tradicional de hidruros.

Formulación y nomenclatura sistemática, stock y tradicional de ácidos hidrácidos.

Formulación y nomenclatura sistemática, stock y tradicional de ácidos oxácidos.

Formulación y nomenclatura sistemática, stock y tradicional de hidróxidos o bases.

Formulación y nomenclatura sistemática, stock y tradicional de sales halóideas.

Formulación y nomenclatura moderna y tradicional de oxisales.

Formulación y nomenclatura moderna y tradicional de sales ácidas.

²⁷ ROGERS, Carl R. Psicoterapia centrada en el cliente. Paidós, Pagina 333

Química Orgánica

Alcanos lineales.

Alcanos ramificados no cíclicos.

Halogenuros de alquilo.

Alquenos.

Alquinos .

Alcoholes.

Éteres.

Aldehídos.

Cetonas.

Ácidos carboxílicos.

Halogenuros de acilo.

Anhídridos.

Esteres.

Amidas.

Nitrilos.

Aminas.

3.1.5.5 Ambientes

SEMANQ introduce al usuario en un ambiente ubicado en la amazonía colombiana donde el Dr. W. Cheminsky está tratando de desarrollar la cura para una terrible enfermedad; por esta razón, necesita jóvenes dispuestos a entrenarse como sus colaboradores.

Existen cuatro ambientes básicos que son:

La biblioteca (Fig 1) donde el usuario puede consultar la teoría química necesaria para interactuar con el software.



Figura 1. Ambiente: Biblioteca

El laboratorio (Fig 2), que cambia de entorno dependiendo del tipo de química seleccionado y permite la creación y nombrado de compuestos e identificación de grupos funcionales.

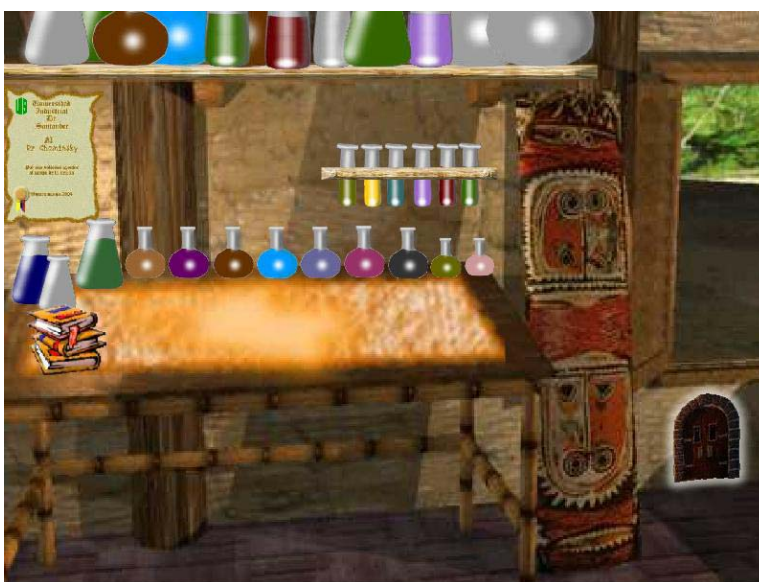


Figura 2. Ambiente: Laboratorio

El museo (Fig 3) donde se puede hacer un recorrido por los personajes más importantes en la historia de la química. Y



Figura 3. Ambiente: Museo

La cueva (Fig 4) donde el usuario puede seleccionar el juego de su preferencia: Parejas o Laberinto.



Figura 4. Ambiente: Cueva

3.1.5.6 Motivación

En el diseño de SEMANQ se puso especial interés en las características de la población objetivo y las recomendaciones suministradas por las teorías de aprendizaje presentadas con respecto a la forma de mantener el interés de los estudiantes. Los jóvenes de estas edades están muy familiarizados con el uso de computadores por tanto se hace necesario una excelente ambientación que logre llenar sus expectativas.

El anfitrión, el Dr. Cheminsky, tiene el aspecto de caricatura con el fin de hacerlo amigable y de fácil recordación.

La musicalización y los sonidos se seleccionaron con el fin de generar un ambiente verosímil, que atrape al espectador y propicie un espacio de trabajo agradable.

Los colores fueron seleccionados mediante encuestas informales con miembros de la población objetivo, dando a la información relevante los colores más llamativos sobre fondos generalmente negros lo que facilita el contraste y combinación de colores.

Los mensajes de error se muestran como sugerencias de refuerzo que apoyan el proceso de aprendizaje, permitiendo al usuario crear procesos paso a paso tanto para la creación, como para el nombrado de los compuestos.

Con los juegos se propicia la sana competencia y se proporciona un motivo más de uso del software, adicional al puramente académico.

3.1.5.7 Evaluación

SEMANQ genera un registro detallado de cada sesión de usuario indicando fecha y hora de entrada, qué módulos visitó, qué temas y niveles seleccionó, cuántos y cuáles fueron sus errores a partir de lo cual se generan informes de desempeño claros donde se indica en qué regla específica de formación o nombrado del compuesto presentó dificultad el estudiante, lo que permite que el profesor implemente estrategias para mejorar el aspecto específico en el que está fallando el alumno. Cada uno de los mensajes de refuerzo presentados por la aplicación, aparecen con el nombre del usuario; implementando así, las características sugerida por Shunk²⁸, para materiales multimedia de aprendizaje.

3.1.6 DISEÑO DE INTERFAZ

3.1.6.1 Dispositivos de entrada y salida

Los dispositivos de entrada y salida utilizados son el monitor, el teclado, el mouse, unidad de disquete y los parlantes.

3.1.6.2 Interfaz de entrada y salida

3.1.6.2.1 Módulo Estudiante

SEMANQ inicia con una secuencia de créditos (Fig 5), donde se presenta a las personas e instituciones involucradas en el proyecto.

²⁸ 1.1.4.3 Variables relacionadas con el método - Tecnología educativa y aprendizaje Pag. 53



Figura 5 Credits Iniciales.

Se ambienta al usuario con una breve reseña que lo introduce en el micromundo y es recibido por el anfitrión el Dr. Cheminsky (Fig 6), quien es el encargado de guiar el recorrido por los diferentes ambientes de la aplicación y de proporcionar las sugerencias durante la creación y nombrado de compuestos.



Figura 6

Anfitrión: Dr. Cheminsky

⌘ Ingreso de Usuarios

Se solicita el usuario y la contraseña de ingreso a la aplicación y se verifica en la base de datos.



En caso de error se notifica con los mensajes que muestra la (Fig 7). Una vez verificados los datos, se da ingreso a la aplicación.



Figura 7. Ingreso a la aplicación.

⌘ Menú Principal

Es el centro de navegación de SEMANQ. Aquí el usuario debe seleccionar el tipo de química que desea estudiar y el sitio que desea visitar. Cada uno de los ambientes está representado de manera clara por medio de íconos. (Fig 8)



Figura 8. Menu Principal



⌘ Biblioteca

Aquí se encuentra toda la información de apoyo a las temáticas desarrolladas por SEMANQ: Óxidos, Bases, Alcanos, etc. (Fig 9)



Figura 9.. Interfaz Biblioteca.

Cada uno de los libros de colores (amarillo azul y rojo) es una zona activa que da acceso a información de un tema diferente.

Al seleccionar un tema el libro se abre (Fig.10), permitiendo que el alumno refuerce o adquiera conocimientos sobre el tema escogido.

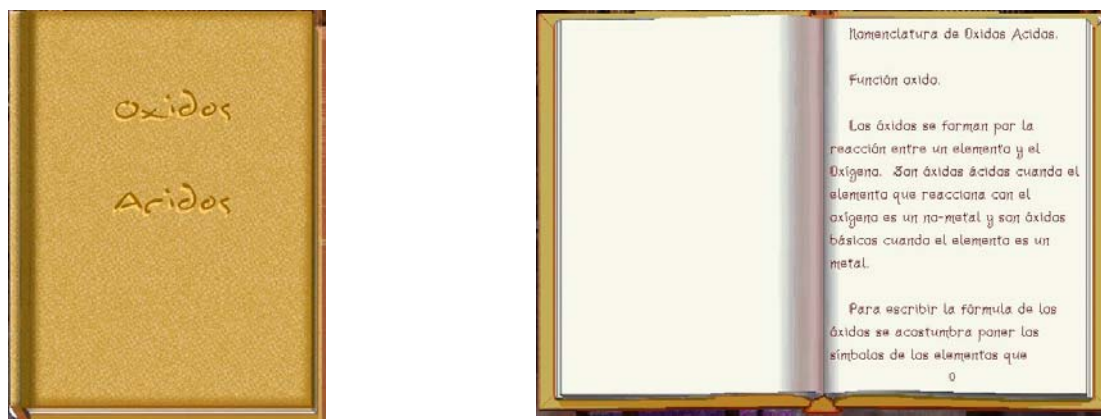
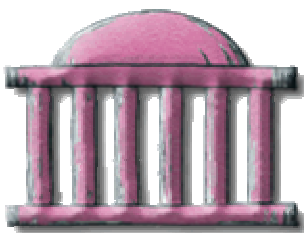


Figura 10. Libro de consulta

El libro posee zonas activas en las esquinas inferiores (derecha e izquierda) que permiten pasar las hojas como en un libro real.

En este ambiente se le dió gran importancia a la animación y ambientación, puesto que un gran número de jóvenes manifiesta poco interés en las visitas a la biblioteca. La musicalización es instrumental para crear un ambiente de estudio.

El icono de la puerta permite regresar al menú principal.



⌘ Museo

En esta zona se muestra la historia de la química a través de los personajes más sobresalientes desde Demócrito, pasando por Bohr, los esposos Curie, Kekulé, hasta Linus Carl Pauling. (Fig.11)

Los cuadros son interactivos, presentan los hechos más destacados de la vida del personaje y sus aportes en el campo de la química. El texto es seleccionable por lo que se constituye en material de consulta.

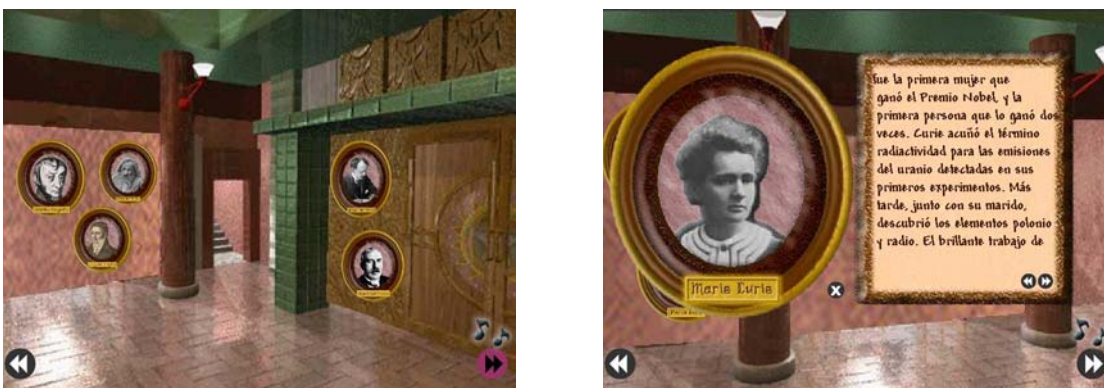


Figura 11. Museo.

Se conserva la tendencia de colores fuertes sobre fondos claros para capturar la atención del usuario y fijar su mirada en lo más importante.

⌘ Juegos



La zona de juegos de SEMANQ presenta el ambiente de una cueva y dentro de ella se encuentran dos baúles, dentro de los cuales hay una zona activa que da entrada al juego.

Parejas:



Figura 12. Juego: Parejas

Funciona básicamente como un juego de apareamiento clásico donde se agrega una característica académica. Las imágenes que deben aparearse muestran las fotografías de personajes destacados del ámbito científico y sus aportes (Fig 12). Cabe aclarar, que es evidente que los rostros de algunos personajes no son familiares para los usuarios, por esta

razón al seleccionar una imagen aparece el nombre del científico y una breve reseña de sus más importantes aportes. De esta misma manera, cuando la

imagen seleccionada es un aporte; se presenta una descripción que permite al usuario determinar con que personaje forma pareja.

Laberinto



Figura 13. Juego: Laberinto

El Laberinto (Fig 13) es un juego clásico de preguntas con múltiples opciones y única respuesta, que tiene dos modalidades cuando se accede a través del menú principal selecciona preguntas al azar dependiendo del tipo de química seleccionado y como valoración selecciona las preguntas dependiendo de la evaluación seleccionada. En ambos casos, las preguntas y opciones de respuesta pueden ser creadas, modificadas y/o eliminadas por el profesor (en el módulo profesor). Por cada respuesta acertada el icono que representa el jugador avanza posiciones en un laberinto, en caso contrario avanza el icono que representa al Dr. Cheminsky. El primero en llegar a la meta será el ganador.

El puntaje aparece con el nombre del usuario que ingresó a la aplicación.

Las zonas activas son el signo de interrogación, que genera una nueva pregunta y

los botones de selección de respuesta.

⌘ Laboratorio



Figura 14 Laboratorio: Ambiente Común

Este ambiente presenta una primera parte común a los dos tipos de química (Fig.14). Los elementos ubicados sobre la mesa de trabajo son interactivos, al igual que el diploma y el grupo de tubos de ensayo ubicados en la pared.

Al ingresar en este ambiente, el Dr Cheminsky da las indicaciones necesarias²⁹ para acceder al área de trabajo, que depende del tipo de química seleccionado. Química inorgánica.



Figura 15 Laboratorio: Menú Química Inorgánica

Aparece un menú (Fig 15) donde se puede seleccionar, por medio de botones, el tema y nivel. Presenta dos opciones de navegación: la flecha para continuar y la puerta, ya reconocida como icono para la salida al menú principal.



Figura 16 Química Orgánica:Tabla Periódica

Al seleccionar la flecha de navegación aparece una pantalla común a todos los temas y niveles donde se presenta la tabla periódica (Fig.16), el tema y nivel seleccionados y una serie de herramientas necesarias para la interacción del usuario con la aplicación.



Figura 17 Inf. Elemento

Cada uno de los elementos de la tabla es una zona activa que da acceso a la información del elemento (Fig.17) (nombre, símbolo, tipo de elemento, Número atómico.) Permite seleccionar el estado de oxidación y la cantidad con que se desea trabajar.

²⁹ Hacer click sobre el tablero de trabajo

Barra de herramientas.



Elimina uno a uno los miembros de la lista de elementos seleccionados.



Permite regresar al último mensaje de retroalimentación suministrado por la aplicación.



Ejecuta las rutinas de comprobación de la creación del compuesto.

Resultados



Figura 18: Pantalla de resultados.

Si se seleccionó el nivel principiante la pantalla siguiente (Fig.18) muestra la fórmula y los nombres del compuesto en los tres tipos de nomenclatura, si la creación del compuesto fue exitosa. En caso contrario muestra las sugerencias para hacer exitoso el próximo intento.



Figura 19 Pantalla de Nombrado (Nivel Experto)

Cuando el nivel seleccionado es experto y la creación fue exitosa aparece la fórmula y permite que el usuario nombre el compuesto en cada uno de los tipos de nomenclatura, retroalimentando constantemente el proceso mediante sugerencias (aparecen en el globo de conversación) que permiten al alumno corregir las inconsistencias. (Fig.19)



Si el usuario desea acceder directamente al nombre del compuesto puede hacerlo seleccionando el icono.

Química Orgánica

Aparece la zona de trabajo donde el usuario puede crear cadenas de carbonos.

El área blanca hacia la izquierda del usuario, es la zona donde se crean los compuestos. (Fig.20)



Figura 20 Química Orgánica

Barra de herramientas

Incluye tres íconos cuya funcionalidad es la establecida anteriormente en el ambiente de química inorgánica.

Menú

Al deslizar el mouse sobre los elementos del menú estos cambian de color y activan el submenú asociado a ellos (Figs 21 y 22).

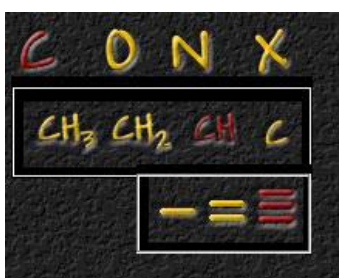


Figura 21 Menú carbono

Al menú del carbono muestra la opción de seleccionar entre cuatro tipos de carbonos con diferente saturación de hidrógeno. A su vez, cada tipo de carbono tiene un submenú donde aparecen los tipos de enlace: sencillos, doble o triples.

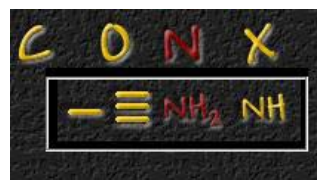
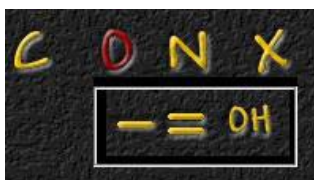
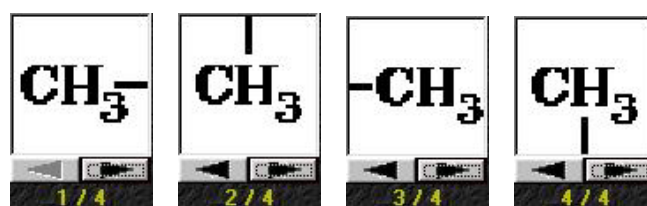


Figura 22 Menús: Oxígeno, Nitrogenados, Haluros



Figura 23 Orgánica: ítem seleccionado

Cuando el usuario selecciona una opción en el submenú de último nivel en cualquiera de los elementos aparece las posibilidades de rotación de la opción seleccionada (Fig 23). La figura 24 muestra las opciones de rotación del CH_3 .

Figura 24 Opciones de Rotación CH₃

Finalmente el usuario puede ubicar cada uno de los ítem seleccionados en la zona de trabajo y generar el nombre, que aparecerá en la barra inferior. (Fig.25)

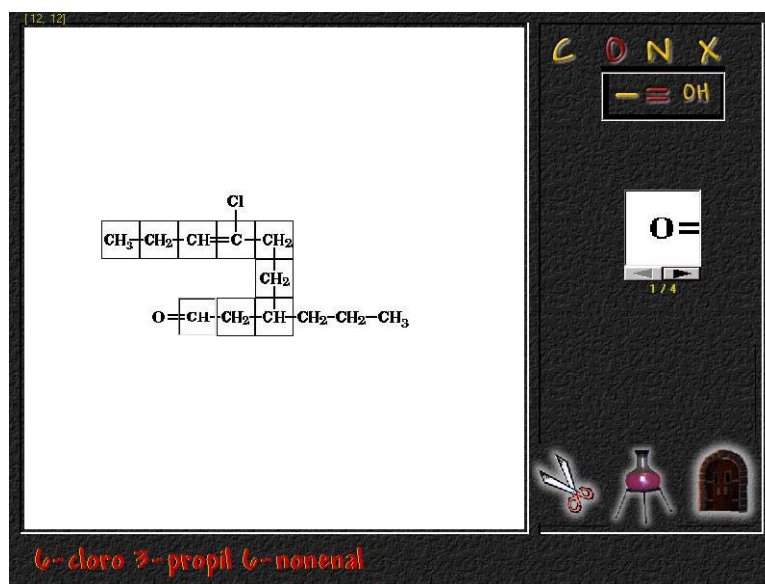


Figura 25: Orgánica Creación y asignación de nombre a un compuesto

⌘ Valoración

Pregunta	Respuesta	Estado
Robert Boyle	Primer químico que aislo el hierro	X
Desarrolló la ley de los Gases que hoy	Xenon	X
A temperatura constante, el	Ley de Boyle	✓

Total : 1

Figura 26 Interfaz Valoración

Al seleccionar la valoración teórica se accede al laberinto con las preguntas correspondientes a la valoración y fecha seleccionadas, cuando se selecciona práctica se va al laboratorio.

Los resultados de la valoración teórica se muestran como un resumen donde aparece la pregunta, la respuesta que el usuario seleccionó y si quedó o no correctamente contestada en esta pantalla el profesor puede exportar la información de la valoración a un archivo plano. Esta opción se creó para los colegios que no tienen su equipos en red así se facilita el seguimiento al desempeño del alumno.

Para la valoración práctica los resultados se pueden observar directamente en el laboratorio, pero si el profesor lo desea puede exportarlos a un archivo plano. Para mayor detalle en cuanto a la revisión de resultados de valoración se debe revisar la sección siguiente donde se explica la interfase del profesor.

3.1.6.2.2 *Módulo Profesor.*

Este módulo da acceso a la administración de la aplicación y a la información de monitoreo del desempeño de los usuarios en SEMANQ. La interfase es sencilla y de fácil manejo.

⌘ Ingreso



Figura 27 Ingreso de Datos: Módulo Profesor

Solicita el usuario y la clave de acceso a la aplicación y verifica su validez en caso de falla muestra un mensaje que notifica al usuario.

⌘ Botones

para facilitar la interacción del usuario con la aplicación, los botones utilizados están unificados en todos los formularios de la siguiente manera:



Salir de la aplicación.



Salir del formulario actual, regresa al menú principal.



Crear un nuevo registro.



Editar el registro actual.



Eliminar el registro actual.



Guardar el registro actual.



Deshace la edición en los cuadros de texto si aún no se ha almacenado en la base de datos.



Exporta los datos actuales a Excel.



Muestra la vista preliminar de un informe.



Permite avanzar al siguiente registro o regresar al anterior.

⌘ Menú Principal

Inicialmente aparece un menú (Fig 28) que da acceso a todas las opciones disponibles : Grados, Profesores, Alumnos, Preguntas, Informes, Importar datos.

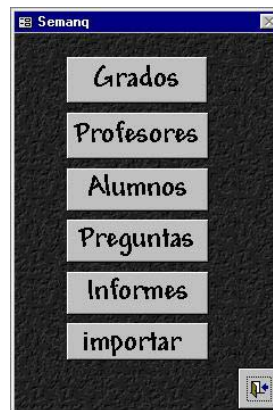


Figura 28. Menú Principal Módulo profesor

⌘ Grados



Figura 29. Creación, Edición y consulta de Grados

Permite la creación, edición y eliminación de Grados y los cursos asociados a esos grados.

⌘ Alumnos y Profesores.



Son pantallas de igual distribución que permiten la creación, edición y eliminación de alumnos o profesores según sea el caso.

⌘

Figura 30. Creación, Edición y consulta de Profesor

⌘ Preguntas



Figura 31. Creación, Edición y consulta de Evaluación y Preguntas

Permite crear una valoración y sus preguntas asociadas o por medio de la selección de una valoración, permite la edición y eliminación de las preguntas asociadas a la evaluación escogida. Estas preguntas serán usadas en las valoraciones del módulo estudiante de SEMANO. El botón exportar a Excel es una opción diseñada para los colegios que no tienen equipos en red. El profesor puede introducir la información en un equipo, exportar a un disquete la información de una valoración y replicarla en las demás máquinas por medio del botón “importar” del menú principal.

⌘ Informes.

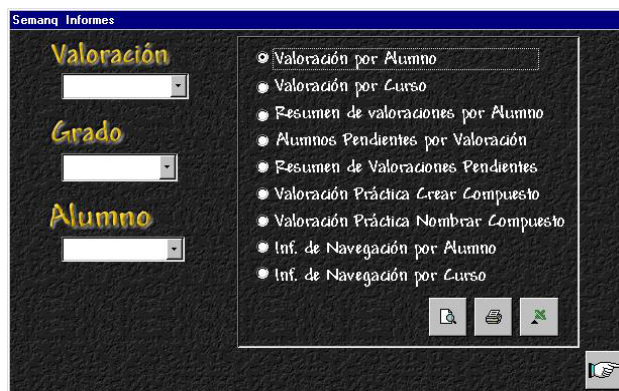


Figura 32. Módulo profesor: Informes.

Da acceso a la vista preliminar o impresión de siete tipos de informes explicados detalladamente en el anexo 3 manual del docente.

3.1.7 DISEÑO COMPUTACIONAL

3.1.7.1 Herramientas utilizadas

En el desarrollo de SEMANQ se utilizó como lenguaje de programación Visual Basic 6.0 y para las bases de datos Acces 2000.

Debido a su característica multimedial con nutridas animaciones se utilizó Flash 5.0 para la creación de clips de película y el tratamiento de imágenes y textos planos se realizó a través de Fireworks 3.0.

3.1.7.2 Bases de Datos

SEMANQ maneja dos bases de datos acces: tabla.mdb que contiene la información de la tabla periódica y los datos necesarios para el nombrado de compuestos, como raíces de nombres de los elementos, estados de oxidación, etc. y Semanq.mdb que contiene la información relacionada con los usuarios.

⌘ Tabla .mdb

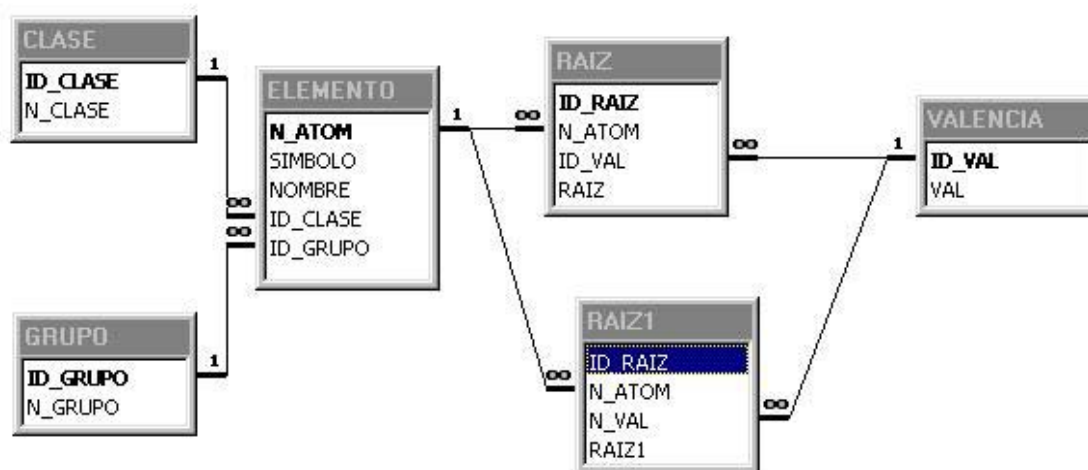


Figura 33. Tabla.mdb

Clase: Contiene las clases en que se clasifican los elementos: metales, no-metales y metaloides.

Grupo: Contiene los grupos de la tabla periódica a los cuales pueden pertenecer los elementos.

Valencia: Contiene los números de las valencias posibles de un elemento.

Raiz: Contiene las raíces latinas del nombre que por defecto están asociadas a un elemento dependiendo de una valencia.

Raiz1: Contiene las raíces latinas especiales del nombre de los elementos.

Elemento: Es la tabla central donde se almacena y relaciona la información completa de cada elemento.

⌘ **Semanq .mdb**

Usuario: Contiene la información (Nombre, apellido, usuario, password, etc.) de las personas que interactúan con la aplicación: Profesores y estudiantes. No aparece en el diagrama directamente sino con dos de sus consultas Estudiante y Profesor que son las que se relacionan directamente con el resto de las tablas.

GradoCurso: Contiene la información de los diferentes grados con sus respectivos cursos, a los cuales pueden estar asociados los usuarios.

Sesión: Allí se almacena lo concerniente a las entradas y salidas de los Estudiantes en cada módulo, para hacer seguimiento a su interacción con la aplicación.

Evaluación: Almacena la información que identifica un proceso de evaluación.

Pregunta: Contiene las preguntas (sus opciones de respuesta) asociadas a una evaluación.

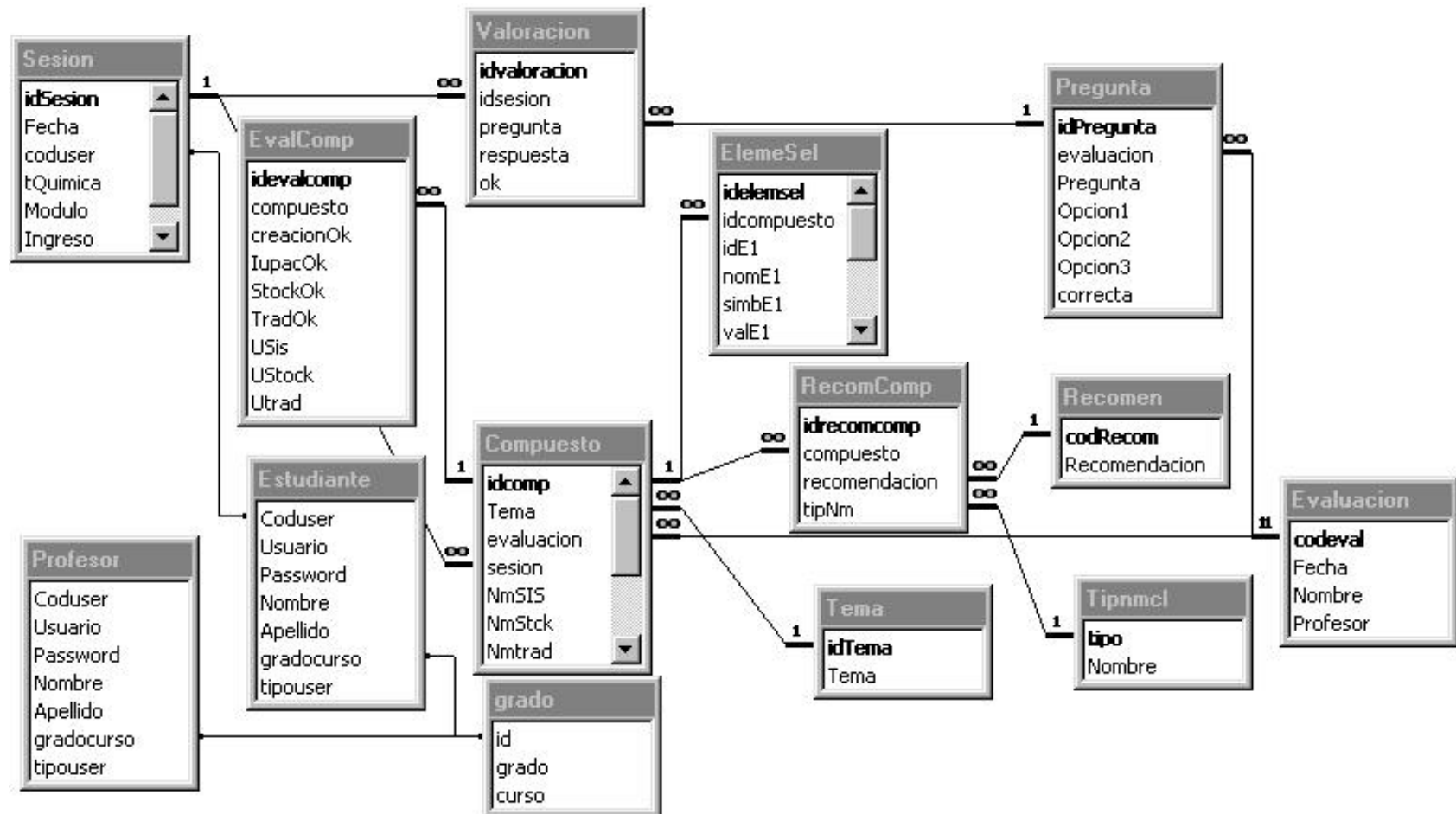


Figura 34. Semanq.mdb

Valoración: Almacena las respuestas seleccionadas por el usuario en una evaluación teórica. Está relacionada con la tabla sesión de allí obtiene los datos del alumno que contestó.

ElemSel: Cada grupo de elementos que se selecciona para crear un compuesto en una evaluación práctica es almacenado en esta tabla, elemento por elemento, asociado a un compuesto.

Compuesto: Agrupa la información concerniente a un compuesto, contiene los nombres en los tres tipos de nomenclatura, si la creación del compuesto fue exitosa. Esta relacionada con sesión, para obtener los datos del alumno que creó el compuesto y a evaluación para generar el informe agrupado por este campo.

EvalComp: Contiene la información necesaria para generar el informe de la evaluación de un compuesto: los nombres en los tres tipos de nomenclatura digitados por el usuario, el estado(correcto o incorrecto) de cada uno de estos nombre, etc.

Recomen: Almacena todas las posibles recomendaciones que pueden ser sugeridas a un usuario, tanto en la creación como en el nombrado de compuestos.

RecomComp: Contiene las Recomendaciones generadas para cada compuesto creado por un usuario.

3.1.7.3 Casos de Uso

a. Casos de Uso Alumno



Figura 35 Casos De uso Alumno

b. Casos de Uso Profesor

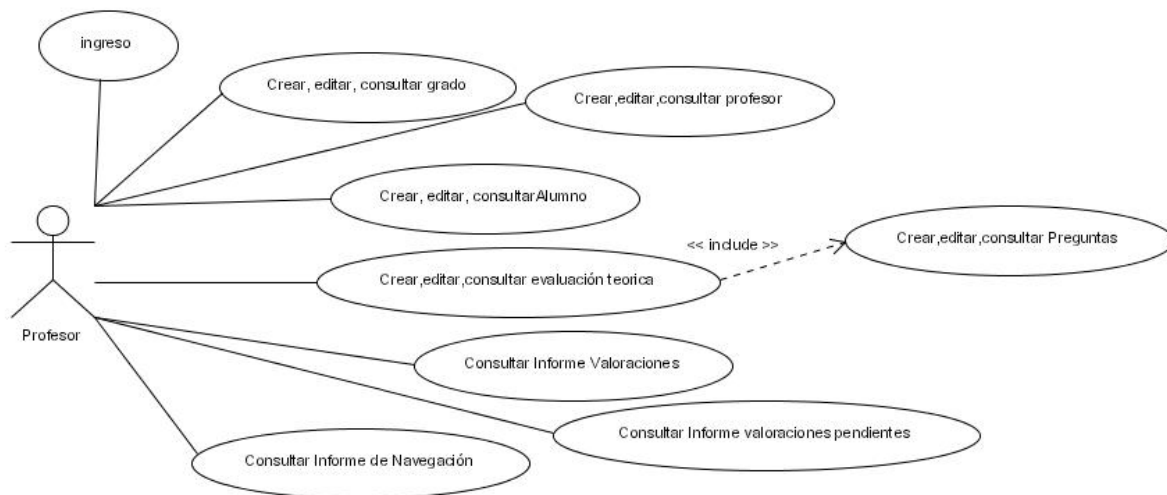


Figura 36 Casos de Uso Profesor.

3.1.7.4 Módulos

Es importante aclarar que SEMANQ permite la creación, evaluación y asignación del nombre a cualquier compuesto generado por el usuario que esté comprendido dentro del marco teórico.³⁰ Por esta razón los módulos más importantes de SEMANQ son los relacionados con la creación y la asignación de nombre a los compuestos químicos. A continuación se muestra una explicación de los más relevantes.

a. Química Inorgánica.

Los módulos de química inorgánica se explican tomando como ejemplo las sales neutras.

Base teórica de las Sales neutras.

Este tipo de sales se caracteriza por no tener Hidrógenos catiónicos. Todos han sido reemplazados por elementos metálicos.

⌘ Nomenclatura tradicional de las sales neutras.

Para los aniones se utilizan las terminaciones **ito**, **ato** y **uro** y los prefijos **hipo** y **per**. Para los cationes, se emplean los sufijos **ico** y **oso**. Los ácidos hidrácidos dan lugar a sales terminadas en **uro**. Llamadas también sales haloideas.

Ejemplo:

K Br	Bromuro de potasio
Cu NO₃	Nitrato cuproso
Ca SO₃	Sulfito de calcio
Cu VO₃	Vanadato cúprico
Co (ClO₄)₃	Perclorato cobáltico

³⁰ La teoría sobre la cual se implementaron las reglas para creación y asignación del nombre de compuestos se encuentra en el ambiente de la biblioteca disponible en la aplicación.

⌘ Nomenclatura moderna de las sales neutras.

Se combina la nomenclatura IUPAC con la Stock. Se nombran primero los aniones y luego los cationes.

Para los aniones se hace uso de los prefijos **di**, **tri**, **tetra**, ... etc. para indicar el número de Oxígenos seguido de la palabra **oxo**. Luego, a la raíz de la palabra del elemento no metálico, diferente del Oxígeno, se le agrega la terminación **ato** y en números romanos el estado de oxidación de dicho elemento.

Para los cationes, se nombra el metal seguido del número romano que corresponda al número de oxidación. Si el elemento catiónico sólo tiene un número de oxidación, se da únicamente el nombre de dicho elemento.³¹

Ejemplo:

K Br	Bromuro de potasio
Cu NO₃	Trioxonitrato V de cobre
Ca SO₃	Trioxosulfato de IV de calcio
Cu VO₃	Trioxovanadato IV de cobre II
Co (ClO₄)₃	Tetroxoclorato VII de cobalto III

⌘ Módulo Evaluar compuesto:

Para implementar este módulo se generaron una serie de reglas que debe cumplir cada uno de lo elementos seleccionados para formar parte del compuesto. Estas reglas dependen del tipo de compuesto (Oxido Básico, Oxido Acido,...etc).

Reglas

De esta teoría se deduce que las condiciones para sales neutras son

³¹ CARDENAS S. Fidel. Op. Cit. Página 149

Debe haber por lo menos dos elementos seleccionados que cumplan con las siguientes condiciones:

- 1) Un Metal diferente del Hidrógeno
- 2) un No-Metal diferente del Oxígeno
- 3) A. Oxidación(No-Metal) < 0 -> Caso Sencillo
 - Está Balanceado Metal:No-Metal?
- B. Oxidación(No-Metal) > 0 -> Hay un Oxígeno?
 - Hay un Oxígeno??
 - Está Balanceado No-Metal:O?
 - Está Balanceado Metal:No-Metal:O?

De la misma manera se generaron las reglas de construcción para cada tipo de compuesto listado en el marco teórico (2.5)

Una vez establecidas las reglas se generó el algoritmo.

Algoritmo que evalúa de la construcción de una sal neutra.

```
Public Sub SalNeutra()
'Se verifican las condiciones para las Sales Neutras
'debe haber dos elementos seleccionados
'1) Un Metal diferente del Hidrógeno      --> b1
'2) un No-Metal diferente del Oxígeno    --> b2
'3) A. Oxidación(No-Metal) < 0 -> Caso Sencillo  --> b3
'   Está Balanceado Metal:No-Metal?      --> b6
'   B. Oxidación(No-Metal) > 0 -> Hay un Oxígeno?  --> b4
'     Hay un Oxígeno??                   --> b5
'     Está Balanceado No-Metal:O?        --> b7
'     Está Balanceado Metal:No-Metal:O?   --> b8
Dim Temp, CantO, CantNM As Integer
If num_elem > 1 Then
  For i = 1 To num_elem
    With formula(i)
      If (.clase = 1) And Not (.simb = "H") Then
        b1 = True 'Está presente el Metal
        im = i
      End If
      If Not (.clase = 1) And Not (.simb = "O") Then
        b2 = True 'Está presente el No-Metal
        inm = i
      End If
      If .val < 0 Then
        b3 = True 'Oxid(No-Metal) < 0 -> Caso Sencillo
      End If
    End With
  Next i
End Sub
```

```

        b4 = False
    Else
        b3 = False
        b4 = True 'Oxid(No-Metal) > 0 -> Debe haber un Oxígeno
    End If
End If
If .simb = "O" Then
    b5 = True 'Está presente el Oxígeno
    io = i
End If
End With
Next
If b1 And b4 And b5 Then
    CantO = formula(io).Cant
    CantNM = formula(inm).Cant
    MCD = Simplificar(CantO, CantNM, 0, 0, 1, 2, 0, 0)
    If MCD > 1 Then
        CantO = CantO \ MCD
        CantNM = CantNM \ MCD
    End If
    k = 1
    Do
        If (CantO = ((CantNM * formula(inm).val) + k) \ 2) And (k < 3 Or (k > 2 And (formula(inm).simb = "P" Or
formula(inm).simb = "As" Or formula(inm).simb = "Si"))) Then
            b7 = True 'Está equilibrado No-Metal:O
        End If
        k = k + 1
    Loop Until ((k > 4) Or b7)
    If Abs(formula(io).Cant * formula(io).val + formula(inm).Cant * formula(inm).val) = formula(im).Cant *
formula(im).val And b7 Then
        b8 = True
        X = im
        Y = inm
        z = io
        w = 0
    End If
End If
b9 = True
Else
    b9 = False
End If
End Sub

```

⌘ Módulo Nombrar compuesto:

Este módulo genera la fórmula y el nombre de los compuestos que superaron la etapa de creación y genera los errores de los que no la superaron.

Reglas

A partir del Módulo evaluar compuesto se tiene que
b1 -> Hay un Metal

- b2 -> Hay un No-Metal
 b4 -> Oxid(No-Metal) > 0 -> Hay un Oxígeno??
 b5 -> Hay un Oxígeno
 b7 -> Está Balanceado No-Metal:O
 b8 -> Está Balanceado Metal:No-Metal:O

Para nombrar el compuesto las reglas son las siguientes

Si viene de un Hidrácido :

La terminación HIDRICO se cambia por URO.

Ej: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ Cloruro de Sodio

Fórmula Genérica **[Metal] + [No Metal]**
 Nomenclatura [Raiz NM]+uro de [Raiz M]

Si viene de un Oxácido :

Si se reemplazan todos los H.

Ej: $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_3$ Sulfito de Sodio

Fórmula Genérica **[Metal] + [No Metal] + [O]**
 Nomenclatura [Raiz NM] + [Suf3] de [Raiz M]

[Suf3] \Rightarrow HIPO [Raiz] ITO para la menor valencia
 [Raiz] ITO para la segunda valencia
 [Raiz] ATO para la tercera valencia
 PER [Raiz] ATO para la mayor valencia

De la misma manera se generaron las reglas para nombrar cada tipo de compuesto listado en el marco teórico (2.5)

Algoritmo para nombrar una sal neutra.

```
Public Sub N_SalNeutra()
' b1 -> Hay un Metal
' b2 -> Hay un No-Metal
'
' b4 -> Oxid(No-Metal) > 0 -> Hay un Oxígeno??
'   b5 -> Hay un Oxígeno
'   b7 -> Está Balanceado No-Metal:O
'   b8 -> Está Balanceado Metal:No-Metal:O
'Si todas las condiciones anteriores se cumplen se nombra el compuesto
' y se produce su fórmula de lo contrario se muestran los errores cometidos
If b8 Then 'Todo está Ok
  Formular 'Halla formula
  Presufijo 1, inm, b4, False
  Temp = MetaOrto(3)
  Nmb(2) = nombre(1)
  nombre(1) = Temp + nombre(1)
  Nmb(1) = Temp
```

```

If nombre(3) = "" Then
    Presufijo 3, im, True, True
Else
    Presufijo 4, im, True, True
End If
Nmb(3) = nombre(2)
Nmb(4) = nombre(3)
Nmb(5) = nombre(4)
Nmb(6) = nombre(5)
Nmb(7) = nombre(6)

****Nombre IUPAC
Temp = Prefijo(SIndice(4))
nombre1(1) = Temp
nmb1(1) = Temp
If SIndice(3) > 1 Then
    Temp = Trim(Ordinal(SIndice(3), "OXO"))
    nombre1(2) = Temp + "OXO"
    If SIndice(3) < 6 Then
        nmb1(2) = Temp
        t = 3
    Else
        nmb1(2) = Left(Trim(Temp), 1)
        nmb1(3) = "-"
        t = 4
    End If
Else
    nombre1(1) = "MONOXO"
    nmb1(2) = "MON"
    t = 3
End If
nmb1(t) = "OXO"
Temp = ROMANO(Abs(formula(inm).val))
nombre1(3) = formula(inm).raiz1 + "ATO (" + Temp + ")"
nmb1(t + 1) = formula(inm).raiz1
nmb1(t + 2) = "ATO"
nmb1(t + 3) = "(" + Temp + ")"
nombre1(4) = " DE "
nmb1(t + 4) = "DE"
nmb1(t + 5) = formula(im).nom
nombre1(5) = formula(im).nom
If formula(im).tlist > 1 Then
    Temp = ROMANO(Abs(formula(im).val))
    nmb1(t + 6) = "(" + Temp + ")"
    nombre1(6) = "(" + Temp + ")"
End If

*****Nombre Stock
For i = 1 To 12
    nmb2(i) = nmb1(i)
Next i
For i = 1 To 6
    nombre2(i) = nombre1(i)
Next i

```

```

Ver (True)
Else
Ver (False)
cap1 = "En una Sal Neutra"
cap = ""
If Not b9 Then
    cap = cap + " * El número de elementos que reaccionan" + Chr(13) + "para formararlo debe ser tres." + Chr(13)
    bdEC = 22
Else
If Not b1 Then
    cap = cap + " * Debe estar presente Un Metal." + Chr(13)
    bdEC = 13
End If
If Not b2 Then
    cap = cap + " * Debe estar presente Un No-Metal." + Chr(13)
    bdEC = 19
End If
If b1 And b2 Then
If b3 Then
    If b5 Then
        cap = cap + " * El estado de oxidación del No-Metal debe ser > 0," + Chr(13)
        bdEC = 20
    ' Else
        'If Not b6 Then
            cap = cap + " * La relación entre Metal:No-Metal debe balancearse." + Chr(13)
            bdEC = 29
        'End If
    End If
End If
If b4 Then
If Not b5 Then
    cap = cap + " * Debe estar presente el Oxígeno." + Chr(13)
    bdEC = 15
Else
If Not b7 Then
    cap = cap + " * La relación entre No-Metal:O del Anión" + Chr(13) + "debe balancearse." + Chr(13)
    bdEC = 35
Else
    If Not b8 Then
        cap = cap + " * La relación Metal: Anión debe balancearse." + Chr(13)
        bdEC = 33
    End If
End If
End If
End If
End If
End If
title = cap1
Verror = cap
SMNQ.RegEC
End If
End Sub

```

Cabe aclarar que en la rutina de nombrado; el nombre del compuesto, se almacena en dos tipos de estructuras de datos. Una para manejar el nombre que se muestra (nombre(i)) y otra (nmb(i)) que se utilizará en las rutinas de evaluación de nombre cuando el usuario trabaja en modo experto; donde se almacena cada trozo de cadena asociado a una regla de construcción del nombre. Esto facilita la implementación del sistema de refuerzo que satisface la definición plasmada en el enfoque educativo del diseño del MEM (3.1.5.1).

⌘ Módulo evaluar nombre:

Este módulo se reduce a la inversión de las reglas del módulo nombrar compuesto. Se compara la cadena generada por el usuario con la estructura nmb1(i), nmb2(i), nmb3(i) ya sea que se trate de nomenclatura tradicional, Stock o sistemática, respectivamente.

La comparación de las cadenas no es estricta, incluye ciertos niveles de tolerancia que notifican al usuario, por ejemplo, de errores de ortografía o error en el cerrado de parentesis (en el caso de la nomenclatura Stock), además omite la evaluación de tildes y mayúsculas o minúsculas.

b. Química Orgánica.

En química orgánica los compuestos son cadenas de carbonos que pueden crecer en todas las direcciones; pueden tener, simultáneamente, varios grupos funcionales y la asignación de nombres para este tipo de compuesto se basa en determinar la cadena principal; que es, en términos generales, la cadena más larga que contenga el grupo funcional de mayor prioridad. En esto radica la complejidad cuando se trata de implementar aplicaciones que nombren cualquier tipo de compuesto orgánico. Puesto que el usuario podría crear la cadena en cualquier sentido y la cadena original (la primera creada por el usuario) no necesariamente es la cadena principal. El problema es entonces, diseñar un algoritmo que cuente todas las posibles cadenas dentro de un compuesto y

determine cuál es la principal.

Para esta implementación los autores determinaron las siguientes convenciones:

Las posibilidades de enlace de un carbono son cuatro (máximo) y se enumeran en sentido inverso a las manecillas del reloj desde la letra A (3:00) hasta la D (6:00).



Figura 37 Enlaces 1. Tipo A. 2. Tipo B. 3. Tipo C. 4. Tipo D.

Los miembros de una cadena pueden ser de tres tipos y un carbono especial:

P: Punta → Los carbonos ubicados en el extremo de la cadena (CH_3 , CH_2 con doble enlace, CH con triple enlace, etc)

M: Medio → Los carbonos que están en el intermedio de la cadena es decir que tienen dos posibilidades de enlace (ya sean A-B, A-C, A-D, B-A,....)

R: Rama → Los carbonos que tienen tres posibilidades de enlace (en cualquier combinación) y dan nacimiento a una rama. (CH , C con doble enlace, etc)

C4 → carbono especial con cuatro posibilidades de enlace.

Se usan los números 1,2,3,4 para denotar las posibilidades de enlace de un carbono. De aquí se tiene que una imagen llamada P2 corresponde a un carbono tipo punta con una posibilidad de enlace, por ejemplo CH_2 con un doble enlace.

Se usan letras para nombrar las figuras correspondientes a elementos diferentes del carbono así:

A → Fluor

B → Bromo

C → Yodo

D→Cloro

E→OH

F→ N

G→ NH y NH₂

H→ Oxígeno

Se determinó trabajar con un mapa de imágenes de 13 x 13 donde el usuario puede arrastrar las imágenes y formar la cadena que desee.

El primer miembro de la cadena debe ser tipo punta y a partir de el se verifican las posibilidades de enlace usando el siguiente algoritmo.

```
Private Sub Image1_MouseDown(Index As Integer, Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)
```

```
'Este evento controla el Click del mouse sobre el Mapa
```

```
'Primero, se convierte de Matriz de Controles (Image1) a la Variable Matriz, _
```

```
Mapa(i,j); es decir, transforma Index en i (filas) y j (columnas)
```

```
With TabTC(1)
```

```
  If Not (Analiz) Then
```

```
    j = Index Mod 100      'Halla la Columna para Mapa(i,j)
```

```
    i = Index \ 100      'Halla la Fila para Mapa(i,j)
```

```
    rta = 0              'Guardará si se reemplaza o no una imagen
```

```
    If ya Then          'Se está ubicando un Nodo?
```

```
      If (Button = vbLeftButton) Then 'Se hizo Click (Izquierdo, normal)
```

```
        .Cant = .Cant + 1      'Ubicamos 1 más
```

```
        If (.Cant <= 50) Then
```

```
          'Sólo si hay una imagen y si los enlaces de ABCD está Ok _
```

```
          OJO => Este procedimiento está en Module1
```

```
          If RevisaEnlace(Index) Then 'Image2.Visible And
```

```
            'Donde se va a colocar está "libre"?
```

```
            If (Image1(Index).Tag <> "") Then
```

```
              'Si no está "libre", Es un reemplazo?
```

```
              rta = MsgBox("Desea que lo Reemplace?", _
```

```
                vbYesNo + vbQuestion, "Advertencia!")
```

```
            If (.Cant > 1) Then
```

```
              .Cant = .Cant - 1      'No es uno más, es un reemplazo
```

```
            End If
```

```
          End If
```

```
          With Image1(Index) 'Con la imagen cliqueada
```

```
            'Si está "libre" o es un reemplazo
```

```
            If (.Tag = "") Or (rta = vbYes) Then
```

```
              .Picture = Image2.Picture 'Asigna en MapaVisual
```

```
              .Tag = Image2.Tag      '(en la Matriz de Controles)
```

```
            End If
```

```
          End With
```

```
        Else                'Los enlaces ABCD no cuadran o está suelto
```


End If
End With
End Sub

En el proceso de creación de la cadena, se almacenan los grupos funcionales involucrados, y se determina la prioridad basado en los criterios establecidos por la norma IUPAC³².

Para determinar todas las cadenas posibles cuando no hay oxígenos intermedios, se recorre la cadena y se numera carbono a carbono (cadena primaria). Cuando se encuentra un carbono tipo R se marca la posición y selecciona un enlace por el cual continuar la numeración (prioridad en el sentido contrario a las manecillas del reloj) cuando se llega al elemento final se regresa a cada uno de los carbono tipo R o C4 y numera la cadena (que depende del enlace que no se tuvo en cuenta en la cuenta anterior) de la misma manera que con la cadena primaria pero se agrega a su numeración el nombre del carbono padre (R) y el nombre del enlace por el cual se encuentra conectado (para poder hacer el recorrido desde un extremo hacia cualquier otro), se efectúa este mismo procedimiento en forma recursiva cada vez que encuentra un carbono tipo R o C4 en alguna de las subcadenas.

Finalizado este proceso, se calculan las longitudes de cadena entre cada par de elementos tipo punta, usando un método similar al de la burbuja. Una vez determinada la cadena más larga se aplican los criterios recomendados por la IUPAC para seleccionar la cadena principal:

- 1- Máximo número de sustituyentes correspondiendo al grupo principal.
- 2- Máximo número de enlaces dobles y triples considerados juntos.
- 3- Longitud máxima: si todas las posibles cadenas contienen igual número del grupo funcional de mayor prioridad y de dobles y triples enlaces carbono-carbono, simplemente se escoge como principal la que sea más larga. La presencia de otros grupos funcionales no tiene ninguna importancia. Si

³² Alvarado, Eugenio, Introducción a la Nomenclatura IUPAC de Compuestos Orgánicos Escuela de Química, Universidad de Costa Rica, 2000

todas las posibilidades tienen igual longitud, se continúa con las reglas siguientes para hacer la elección.

- 4- Índices más bajos para los grupos principales (para el sufijo).
- 5- Índices más bajos para los enlaces múltiples.
- 6- Máximo número de sustituyentes citados como prefijos.
- 7- Índices más bajos para todos los sustituyentes de la cadena principal citados como prefijos.

Algoritmo que evalúa los 7 criterios.

```
Public Sub Hallalni_Fin(ByVal t As Integer, ByVal GrAc As Integer, _
    ByVal zz As Integer, ByVal tz As Integer)
    Crit = 1           'Se revisan uno a uno
    With TabTC(zz)
        While ((t > 1) And (Crit <= 7)) 'los 7 primeros criterios
            T1 = t           'para descartar Cad.Posibles
            t = OrdenaVCad(t, Crit, zz) 'y sólo quedarán las mejores
            If (t < T1) Then
                ReDim Preserve .VCad(1 To t)
            End If
            If (t > 1) Then
                Crit = Crit + 1
            End If
        Wend
        T1 = t
        For i = 1 To T1      'Chequea si las CadPos son Ini-Fin
            If (zz = 1) Then 'o visceversa
                If Not (SentidoCadPpal(i, zz)) Then
                    t = t + 1 'si no se decide, se crea otro
                    ReDim Preserve TabTC(zz).VCad(1 To t)
                    With TabTC(zz) 'VCad pero contrario
                        .VCad(t) = .VCad(i)
                        .VCad(t).I_F = 1
                    End With
                End If
            End If
        Next i
        For i = 1 To .Cant 'Se amplía la Tabla para guardar los
            ReDim Preserve .TTC(i).Nt(1 To t) 'nuevos nombres que se
        Next i           'dará a cada nodo según la Cadena a revisar
        If (zz = 1) Then
            ReDim Preserve Nombres(1 To t)
        Else
            ReDim Preserve Radical(zz).NmbRad(1 To t)
            For i = 2 To t
                Radical(zz).NmbRad(i) = Radical(zz).NmbRad(1)
            Next i
        End If
    End Sub
```

```
TabTC(zz).CdPs = t  
End With
```

.....

Por último se nombra el compuesto.

3.1.8 RECOMENDACIONES DE USO

Para obtener mejores resultados con el uso de SEMANQ como herramienta en el aula, se recomienda el siguiente plan de uso.

Motivación:

En esta etapa el se debe mostrar a los alumnos las bondades del uso de SEMANQ, para esto es importante que el docente haya interactuado con la aplicación pues como facilitador, debe ser apoyo no sólo en lo concerniente a química sino también en el manejo de la herramienta.

Primera experiencia:

Se recomienda que la primera experiencia del alumno con la aplicación sea libre, contando siempre con el apoyo del docente, pero dándole la libertad de recorrer cada uno de los módulos. Esto reforzará la etapa de motivación realizada por el profesor en el paso anterior pues el alumno verá las opciones con las que cuenta y evitará que en futuras sesiones se distraiga visitando, por curiosidad, módulos que no conoce.

Sesión tipo 1

Creación de compuestos.

Este tipo de sesión es recomendada cuando se trata de un tema nuevo. El docente puede iniciar con una invitación a revisar la información teórica sobre el tema, disponible en el módulo biblioteca, complementarla con una explicación y lluvia de preguntas.

En la segunda parte de la sesión, entrar al módulo laboratorio seleccionando el

nivel principiante, permitir que el estudiante cree compuestos a partir de la información teórica revisada y las sugerencias que suministra la aplicación. Se debe sugerir al estudiante que esté atento al nombre del compuesto proporcionado por el computador.

Sesión tipo 2.

Se recomienda haber realizado por lo menos una sesión tipo 1. Para llevar a cabo esta actividad el docente debe haber creado una valoración con una serie de preguntas asociadas al tema que se esté estudiando.

Se invita a los alumnos a entrar en el módulo valoración para realizar los dos tipos de valoraciones. En la valoración práctica se debe sugerir crear tres o cuatro compuestos libremente. Los resultados de la valoración práctica se pueden observar en el informe “Valoración práctica: Crear Compuestos”.

Sesión tipo 3.

Nombrado de compuestos.

Se recomienda cuando se trata de un tema nuevo. Al igual que en la sesión tipo uno se debe invitar al estudiante a visitar la biblioteca en busca de información sobre el tema que se está estudiando. Cumplida esta fase, ingresar al módulo laboratorio seleccionando el nivel experto (para iniciar esta etapa es deseable que el estudiante haya superado la fase de creación de compuestos) Una vez creado el compuesto invitar al estudiante a generar el nombre en cada uno de los tipos de nomenclatura, con el apoyo de las sugerencias suministradas por el Dr. Cheminsky. Los compuesto creados pueden ser libres o sugeridos por el profesor.

Sesión tipo 4

Se recomienda después haber realizado por lo menos una sesión tipo 3. Para llevar a cabo esta actividad el docente debe haber creado una valoración con una serie de preguntas asociadas al tema que se esté estudiando.

En cuanto a la valoración teórica funciona de la misma manera que una sesión tipo 2. Respecto a la evaluación práctica, se puede desarrollar de dos maneras, que el facilitador sugiera la fórmula del compuesto o su nombre. En el primer caso el alumno debe crearlo y nombrarlo, en el segundo el énfasis se daría a nombrar el compuesto.

Los resultados del nombrado de compuestos se pueden observar en el informe: “Valoración práctica: Nombrar Compuestos”.

Sesión tipo 5.

En este tipo de sesión se permite al alumno interactuar libremente con la aplicación a manera de ejercitador, ya sea en horas de clase o en tiempos adicionales asignados para este fin. Para obtener información sobre la actividad del alumno en esta fase, el docente puede revisar los informes “Navegación por alumno” y “Navegación por Curso”.

La dedicación para una sesión debe ser de por lo menos dos horas académicas, debido a que, en la mayoría de casos, el uso de la sala de sistemas implica pérdida de tiempo por: desplazamiento de los alumnos, encendido de equipos, y adecuación de la sala al final de la clase.

3.1.9 PRUEBAS

3.1.9.1 Prueba Preliminar

Se realizó un prueba preliminar en el colegio FUNDEUIS el 29 de julio de 2004 con 25 alumnos de 11°. El objetivo de la prueba era observar en términos generales, la reacción de los usuarios respecto a la interfaz, contenidos, uso del software, viabilidad en la utilización como herramienta en clase y el grado de aceptación de la aplicación.

La metodología utilizada fue presentación dirigida, donde se explicó el funcionamiento de la aplicación y se dio a conocer cada uno de los ambientes. Al final se abrió un espacio de participación donde los estudiantes manifestaron sus inquietudes y aportes.

Los estudiantes resaltaron la importancia de una interfaz de alta calidad pues en su mayoría acostumbran a interactuar con consolas de juego comerciales.

Sugirieron mejorar la calidad (definición) de los gráficos en el ambiente de laboratorio.

Manifestaron especial interés en la posibilidad de capturar la información de los personajes que se presenta en el museo.

Dos estudiantes sugirieron cambiar las fuentes en el ambiente del museo.

Los sonidos fueron aceptados con agrado, excepto la voz del personaje principal (producida con un generador de voces a partir de texto), donde hubo consenso del grupo respecto a la necesidad de reemplazarla por un sonido más natural.

Los resultados fueron positivos. El ambiente de la aplicación generó expectativas sobre su uso y algunos jóvenes manifestaron su interés por tenerlo en casa.

La experiencia fue enriquecedora por ser el primer contacto real con la población objetivo y en términos generales la aplicación fue del agrado de los usuarios.

Con base en los resultados de esta prueba se realizaron los siguientes cambios:

⌘ Se replanteó el ambiente del laboratorio y se implementó con imágenes de mejor calidad y se incluyó mayor cantidad de zonas activas en el área de trabajo.

- ⌘ La voz del anfitrión se reemplazo por una voz humana.

- ⌘ Se corrigieron problemas de rutas de conexión en la base de datos detectados durante el proceso de instalación en el sitio donde se realizó la prueba.

3.1.9.2 Prueba Piloto

La prueba piloto se realizará en la segunda quincena del mes de septiembre en el colegio FUNDEUIS con 30 alumnos de 10°. La fecha aún no está definida. (ver anexo 1 Evaluación del Material Educativo SEMANQ)

4 CONCLUSIONES

- a. El carácter interdisciplinario de la ingeniería de sistemas se hace evidente en el desarrollo de materiales educativos multimedia. Producir Software educativo exige la capacidad de asimilar, con claridad y gran dominio, la temática específica de la aplicación que se está implementando, además de los temas propios de educación y aprendizaje. Es aquí donde cobra importancia el entrenamiento adquirido durante el ciclo básico y la educación integral como ingeniero ofrecida por la Universidad.
- b. El software educativo es una importante herramienta para la investigación e implementación de modelos educativos alternativos. Romper o adaptar, en los docentes, esquemas mentales que han sido desarrollado por años en el ejercicio de la profesión no es tarea sencilla y es sólo el primer paso para el montaje de un modelo educativo. Por el contrario, desarrollar herramientas software que permitan examinar, en campo, los resultados de uno u otro modelo es mas sencillo y facilita el proceso de adaptación del docente al nuevo esquema.
- c. La evolución de las herramientas para el desarrollo de software multimedia (graficadores y software de animación) en los últimos años, ha sido crucial para la implementación de aplicaciones de alta calidad. El público de hoy ha crecido en contacto con medios audiovisuales de gran calidad y sus expectativas frente a un producto software son mayores comparadas con las de hace algunos años. Adicionalmente, con las herramientas actuales el

tiempo de desarrollo ha disminuido notablemente. Los procesos que hace algunos años exigían uno o dos días de trabajo, hoy se puede ensamblar en sólo unas horas y con menor esfuerzo; permitiendo así, que el desarrollador libere su imaginación emprendiendo proyectos de mayor envergadura dando como resultado, productos de gran aceptación entre los usuarios.

- d. La interacción con productos multimediales en el aula genera gran expectativa entre los usuarios (docentes y alumnos). Aunque los jóvenes son altamente exigentes en cuanto a calidad audiovisual y en primera instancia se muestran prevenidos a este respecto, después de interactuar con la herramienta, verificar su calidad y observar su potencial se muestran interesados y expectantes ante su uso. Por su parte, los docentes en su mayoría se muestran abiertos a la posibilidad de usar herramientas computacionales como apoyo de su labor. Sus mayores preocupaciones son: que la herramienta sea confiable en cuanto al contenido temático y que ofrezca la opción de monitorear el desempeño del alumno.

5 RECOMENDACIONES

1. Los estudiantes de ingeniería de sistemas deberían aumentar su interés por desarrollo de materiales multimedia para el área de ciencias básicas (dado su creciente auge entre estudiantes y docentes de educación media), no sólo como proyectos de grado sino como proyecto empresarial o como rama de desempeño profesional.
2. Los grupos de desarrollo de software educativo a nivel de proyectos de grado deberían incluir profesionales del área de diseño gráfico (o industrial por estar disponibles en la universidad) para concentrar la actividad del ingeniero en actividades de diseño computacional, implementación de interfases y desarrollo en general; evitando la divagación del ingeniero en la selección de colores, tipos de letras y diagramación en su afán de generar productos de alta calidad.
3. Sobre la base de la presente versión de Semanq se recomienda generar una nueva versión que permita al docente crear compuestos y almacenarlos para su posterior evaluación. El diseño actual de la base de datos lo admitiría con sólo una pequeña variación en el uso de algunos campos y la creación de algunas relaciones.

6 BIBLIOGRAFIA

ALVARADO, Eugenio, Introducción a la Nomenclatura IUPAC de Compuestos Orgánicos Escuela de Química, Universidad de Costa Rica, 2000.

AMEZQUITA O. Gustavo. El alumno de 10° frente al aprendizaje de la química. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. 1995.

Área Interactiva, Curso de Excel Avanzado. 1999

AUMAT, Jacques. La Imagen. Paidós. Barcelona, 1992.

CANTOR, Nanthaniel. The dynamics of the learning. Foster and Stewart 1946.

CARDENAS A. Fidel y Otros. Química y Ambiente 2. McGraw-Hill. Bogotá, 1996.

CASTRO, Aura Luz. Orientación para mejorar la situación del aprendizaje en el aula. UIS Dpto de Educación. Bucaramanga, 1991

Departamento de Investigación Educativa Editorial Voluntad. Spin 10, Voluntad. Bogotá, 1997.

DICAPRIO, Nicholas S. Teorías de la personalidad. McGraw-Hill. México, 1992.

Diccionario Larousse. Imp Larousse, Montrouge. 1950.

EBBINGHAUS, H. Memory, a contribution to experimental Psychology. Columbia University, 1913

Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

GALVIS P., Alvaro. Ingeniería del Software Educativo. Uniandes. Bogotá, 2000.

GARCIA, Javier y otros. Aprenda Visual Basic 6.0 Universidad de Navarra. San Sebastián 1999

GOMEZ R. Miguel Angel y otros. Investiguemos 11. Editorial VOLUNTAD. 1987.

- GUTIERREZ Lilia y Otros. Química 11. Educar Editores. Bogotá, 1996.
- GUTIERREZ Lilia y Otros. Química 2. Educar Editores. Bogotá, 1984.
- HERRERA, Severiano. Química y física resumidas. NORMA. Bogotá 1985.
- KINGSLEY. H. L and Garry R.: The Nature and conditions of learning, Prentice Hall, 1957
- KINGSLEY. H. L: The Nature and conditions of learning, Prentice Hall, 1946
- KRASNER, L. Studies of the conditioning of verbal behavior. Psychol, 1958.
- Macromedia Flash. Instituto de Computación Avanzada de México S.C. Mexico, 2002
- Macromedia, Inc. ActionScript Dictionary. San Francisco, 2001
- Macromedia, Inc. Flash 5® Guía de Consulta de ActionScript. San Francisco, 2000
- Macromedia, Inc. Flash 5® Guía de Consulta. San Francisco, 2001
- Macromedia, Inc. Flash 5® Using Fireworks. San Francisco, 2000
- Macromedia, Inc. Flash 5® Using Flash. San Francisco, 2000
- MANCO L. Felix A. Química Orgánica 11. Migema. Bogotá, 2001.
- Manco L., Felix A. Química Orgánica 11, Migema Ediciones, 2001.
- MASKIN, David. Multimedia Fácil. Prentice-Hall. México, 1995.
- RESTREPO MERINO, Fabio Hola Química. Editorial Susaeta. Envigado, 1989.
- RODRIGUEZ P. Pedro. Formulación y Nomenclatura Química Inorgánica. 1987–2004 (v.2.2).
- ROGERS, Carls R. Psicoterapia centrada en el cliente. Paidós. Barcelona, 1986.
- SARRIEGUI, José María y otros. Aprenda Microsoft Access 97. Universidad de Navarra. San Sebastián 1988
- SHUNK, Dale H. Teorías del Aprendizaje. Prentice-Hall. 1999.
- SKINNER, B.F. The science of learning and teaching, 1954. Beyond Freedom and dignity, 1971.

- SOLIS C. Hugo E. Nomenclatura Química. McGraw-Hill. México 1994.
- VAUGHAN, Tay. Todo el Poder de la Multimedia. McGraw-Hill. México, 1994.
- WHITTAKER, James O. Y Sandra J. Psicología. Interamericana. México, 1986.
- ZAMBRANO G, Tom. Diseño Páginas Web/HTML (HiperText Markup Language) 2000
- MOLINA, Jesus. Y otros. UML: el lenguaje estándar para el modelado de software. novática / upgrade n° 168 marzo-abril 2004

ANEXOS

ANEXO 1 EVALUACIÓN DEL MATERIAL EDUCATIVO SEMANQ

ENCUESTA FINAL – PRUEBA DE MATERIAL EDUCATIVO MULTIMEDIA*

PROPÓSITO

Este instrumento busca obtener información acerca de diversos aspectos didácticos involucrados en el material educativo multimedia que usted acaba de utilizar. Esto permitirá hacer los ajustes y recomendaciones que se requieran para su manejo dentro de un proceso normal de enseñanza – aprendizaje.

INSTRUCCIONES

En las páginas siguientes aparece una colección de enunciados relativos al material educativo que usted utilizó. Interesa saber que opina sobre cada afirmación. Su opinión sincera es muy importante.

Básese en la siguiente escala para valorar cada enunciado:

- 5 – Acuerdo total
- 4 – Acuerdo parcial
- 3 – Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2 – Desacuerdo parcial
- 1 – Desacuerdo total

Usted debe dar su opinión sobre lo afirmado en cada frase utilizando las alternativas 5 – 4 – 3 – 2 – 1. Marque con equis (“X”) la alternativa elegida; por ejemplo si marca 5 en cualquiera de las afirmaciones, eso indica que usted está de acuerdo plenamente con ella.

Frase	5 Acuerdo total	4 Acuerdo parcial	3 Ni acuerdo Ni desacuerdo	2 Desacuerdo parcial	1 Desacuerdo total
1.	_____	_____	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____	_____	_____

LO QUE OPINO SOBRE ESTE MATERIAL EDUCATIVO MULTIMEDIA

1. He disfrutado con el uso de este apoyo educativo en el computador.
2. Después de haber utilizado el programa, creo que necesito profundizar mucho más en el tema de estudio.
3. Creo que los programas del contenido son suficientes para trabajar el tema.
4. En ocasiones sentí que perdía el gusto por utilizar este material multimedia.
5. La información de retorno dada por el programa fue adecuada para saber cuánto estaba aprendiendo.
6. Utilizar este programa es verdaderamente estimulante.

* GALVIS P, Alvaro. Op. Cit. Páginas 287-289

7. Sin este programa creo que sería imposible aprender los contenidos más importantes del tema.
8. Sentí que cuando fallaba en mis respuestas, el programa NO me daba pistas para hallar el error.
9. Los contenidos tal como fueron presentados por el programa son muy difíciles de aprender.
10. Si yo quiero, el programa me permite ir rápido o despacio en mi aprendizaje.
11. Los contenidos me parecieron fáciles.
12. Creo que los mensajes motivadores NO son convincentes.
13. Utilizando esta ayuda aprendí elementos que anteriormente NO había entendido.
14. Pienso que los contenidos presentados por el programa son de poco uso práctico.
15. Me hubiera gustado contar con MENOS oportunidades de ejercitación.
16. Este paquete educativo hace que los contenidos adquieran un excelente grado de claridad.
17. Me parece que el tipo de preguntas que hace este programa NO es el adecuado.
18. El programa me dio la oportunidad de ejercitarme suficientemente.
19. En determinados momentos sentí desmotivación por el tipo de respuestas dadas por el computador.
20. El programa me permitió hacer prácticas verdaderamente significativas.
21. Pienso que el uso de esta ayuda computacional desmotiva al estudiante en su aprendizaje.
22. El nivel de exigencia en los ejercicios corresponde a lo enseñado.
23. Me agrada la forma como este programa me impulsa a seguir en mi proceso de aprendizaje.
24. El programa NO me permite ir a mi propio ritmo de aprendizaje.
25. Me pareció que NO fueron suficientes los contenidos del programa para trabajar el tema.
26. Pienso que los procesos de aprendizaje apoyados con computador tienen ventajas sobre los que NO utilizan estos medios.
27. Este apoyo computacional no me ayudó a aprender lo más importante del tema.
28. Después de haber utilizado el programa me siento en capacidad de aplicar lo aprendido.
29. Durante todo el tiempo que utilicé el programa, siempre me mantuve animado a realizar las actividades propuestas.

30. Los colores usados en el programa son agradables.
31. La música sobra.
32. La letra utilizada permite leer con facilidad.
33. Los colores NO me gustaron.
34. La música es agradable.
35. Los gráficos y efectos visuales ayudan a comprender el tema.
36. El tipo de letra No es el adecuado.
37. Los gráficos y efectos visuales dificultan entender los contenidos.
38. Me gustaría volver a participar en otra prueba de materiales educativos multimedia. Dé razones al respaldo de la hoja de respuestas.

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

LO QUE OPINO SOBRE ESTE MATERIAL EDUCATIVO MULTIMEDIA

HOJA DE RESPUESTAS

Usted debe dar su opinión sobre lo afirmado en cada frase utilizando las alternativas 5 – 4 – 3 – 2 – 1. Marque con equis (“X”) la alternativa elegida; por ejemplo si marca 5 en cualquiera de las afirmaciones, eso indica que usted está de acuerdo plenamente con ella.

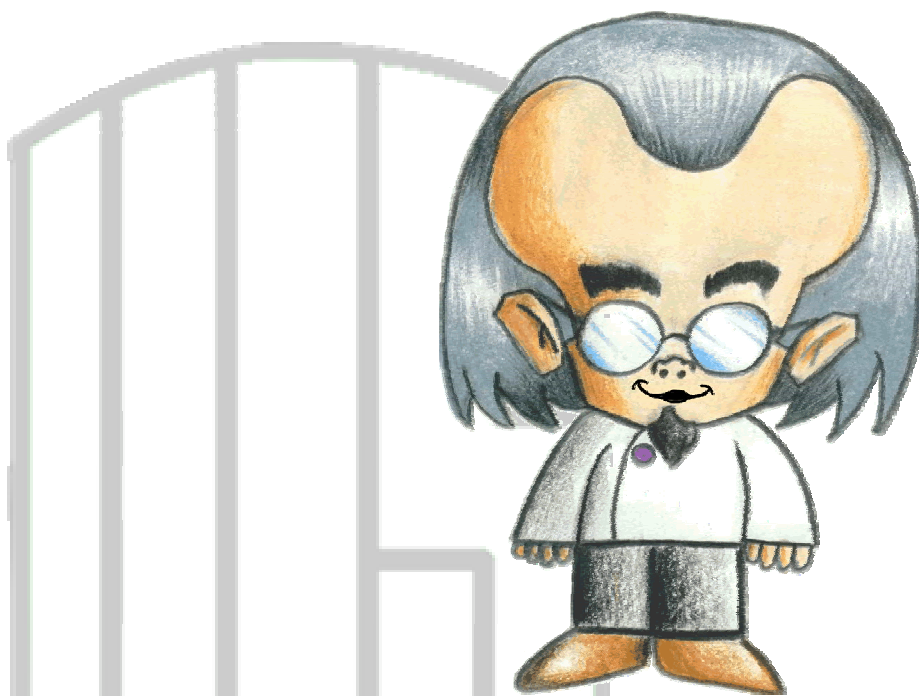
Frase	5 Acuerdo total	4 Acuerdo parcial	3 Ni acuerdo Ni desacuerdo	2 Desacuerdo parcial	1 Desacuerdo total
1.	_____	_____	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____	_____	_____
3.	_____	_____	_____	_____	_____
4.	_____	_____	_____	_____	_____
5.	_____	_____	_____	_____	_____
6.	_____	_____	_____	_____	_____
7.	_____	_____	_____	_____	_____
8.	_____	_____	_____	_____	_____
9.	_____	_____	_____	_____	_____
10.	_____	_____	_____	_____	_____
11.	_____	_____	_____	_____	_____
12.	_____	_____	_____	_____	_____
13.	_____	_____	_____	_____	_____
14.	_____	_____	_____	_____	_____
15.	_____	_____	_____	_____	_____
16.	_____	_____	_____	_____	_____
17.	_____	_____	_____	_____	_____
18.	_____	_____	_____	_____	_____
19.	_____	_____	_____	_____	_____
20.	_____	_____	_____	_____	_____
21.	_____	_____	_____	_____	_____
22.	_____	_____	_____	_____	_____
23.	_____	_____	_____	_____	_____
24.	_____	_____	_____	_____	_____
25.	_____	_____	_____	_____	_____
26.	_____	_____	_____	_____	_____
27.	_____	_____	_____	_____	_____
28.	_____	_____	_____	_____	_____
29.	_____	_____	_____	_____	_____
30.	_____	_____	_____	_____	_____
31.	_____	_____	_____	_____	_____
32.	_____	_____	_____	_____	_____
33.	_____	_____	_____	_____	_____
34.	_____	_____	_____	_____	_____
35.	_____	_____	_____	_____	_____
36.	_____	_____	_____	_____	_____
37.	_____	_____	_____	_____	_____
38.	Si _____	No _____	Dé razones al respaldo de la hoja de respuestas.		

ANEXO 2 MANUAL DEL ALUMNO

SEMANO Q

Hugo R. Sanguino G.
Monica Santos García.

Manual del Alumno



Software Educativo Multimedia
para el Aprendizaje de la
Nomenclatura Química

Tutores: María E. Corredor, y Javier Guarín S.

Directora: Drá. Martha Vitalia Corredor M.



Universidad Industrial de Santander
Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática
Bucaramanga 2004

SEMANO

MANUAL DEL ALUMNO



SEMANO es una herramienta desarrollada para facilitar tu aprendizaje de la nomenclatura química. Para empezar a utilizarla, pídele a tu profesor tu usuario y clave y acompáñanos en esta aventura.

Dr. Cheminsky

1. Ingreso

Al iniciar SEMANO verás una pantalla como esta. Allí debes digitar el usuario y clave asignados por tu profesor.



Si no estás seguro de querer continuar puedes salir dando click sobre la flecha que apunta hacia la izquierda.

Para ingresar haz click sobre la flecha que apunta hacia el lado derecho.

Si te aparece un mensaje como alguno de estos:



Verifica que los datos esten escritos correctamente (mayúsculas, minúsculas, verifica que el teclado numérico esté activado) y si aún así no funciona solicita ayuda a tu profesor.



Este es el menú principal, desde aquí tendrás acceso a todas las opciones que te ofrece **SEMANO**, y aquí regresarás cada vez que des click sobre el icono de la puerta que encontrarás en cada uno de los sitios que visites.

Pasa el mouse sobre las imágenes para saber a que sitio te conducen.

Ah y no olvides seleccionar qué tipo de química deseas.

2. Sitios

⌘ Biblioteca.



Cada vez que encuentres este icono podrás entrar a la biblioteca. En este sitio encontrarás la información relacionada con creación y nomenclatura de compuestos orgánicos e inorgánicos.

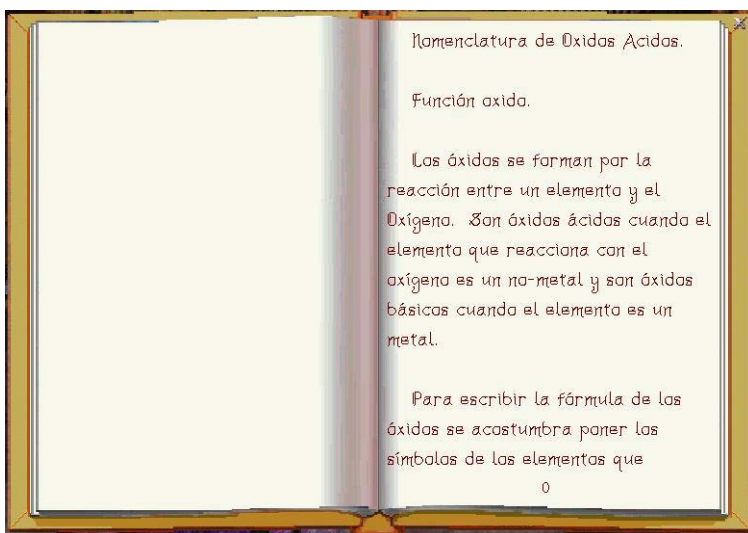
Desliza el mouse sobre los libros en los estantes de la biblioteca y descubre cuál de ellos te llevará al tema que deseas consultar.



En los estantes superiores encontrarás los temas de Q. Orgánica y en los inferiores los de Q. Orgánica.

Son en total 24 libros a tu entera disposición.

Cuando selecciones un libro este aparecerá en el centro de la pantalla así:



Dando click en la esquina inferior de las páginas podrás avanzar o retroceder en tu lectura.

¿Qué esperas para empezar leer?

⌘ Museo



Si deseas saber datos importantes sobre la vida y los aportes a la ciencia de personajes como Boyle, Los esposos Curie, Kekulé y muchos otros más, este es el sitio que debes visitar.

Encontrarás información 19 personajes que fueron definitivos en el desarrollo de lo que hoy conocemos como química.



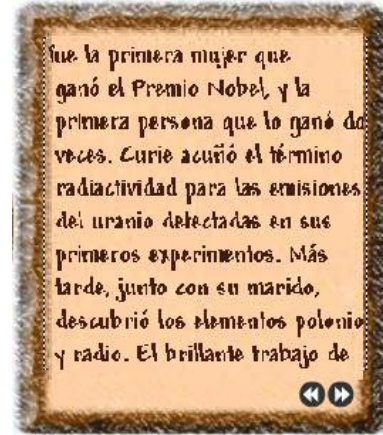
Para visitar las diferentes salas utiliza los botones de flecha ubicados en la parte inferior de la pantalla.

Si deseas ver la imagen de un personaje, con mayor detalle, selecciónalo dando click sobre el cuadro.



Aparecerá la imagen ampliada.

Si deseas conocer más acerca de el personaje, das click sobre le cuadro con su nombre y verás los datos más importantes de su vida y los motivos por los que se le considera un "personaje de la química".



⌘ Juegos



Este icono te da ingreso a la cueva donde podrás escoger entre dos juegos muy divertidos Parejas y Laberinto.

Parejas:




El juego consiste en aparear imágenes de personas importantes en el mundo de la ciencia con sus aportes. Como sabemos que no estas familiarizado con los rostros de estos personajes, te ofrecemos una ayuda: En el momento en que la imagen está seleccionada, aparece (en el lado derecho de la pantalla) información que te ayudará a esclarecer quien es el personaje o qué aporte representa la imagen que estás observando.

Si deseas jugar nuevamente, solo debes dar click sobre la flecha que genera un nuevo tablero de parejas.

Laberinto

Es un juego de preguntas y respuestas donde podrás poner a prueba tus conocimientos.



Dando click sobre el signo de interrogación  aparecerá una nueva pregunta con tres opciones de respuesta, para seleccionar la respuesta correcta debes dar click sobre el botón que la identifica. Si la respuesta es correcta, el dibujo que te representa avanzará dos posiciones en el laberinto, de lo contrario avanzará el Dr. Cheminsky. El primero en llegar a la meta es el ganador.

⌘ Laboratorio



Este icono da ingreso al laboratorio que, junto con la biblioteca, convertirá en tu sitio de visita más frecuente.

Entrarás una zona de trabajo muy interesante, donde podrás crear y nombrar compuestos, dependiendo del tipo de química que hayas seleccionado.

Cuando visites esta zona es importante que hayas revisado previamente los conceptos relacionados con el tema que deseas seleccionar, así tu trabajo será muy placentero. Si lo olvidaste no dudes en visitar la biblioteca.



desliza el mouse por los diferentes elementos que componen ésta pantalla y encontrarás sorpresas muy divertidas.

Si deseas comenzar selecciona el tablero de trabajo.

Si tu asignatura es química Inorgánica, debes seleccionar el tema y el nivel sugeridos por el profesor.

Completado ese paso, selecciona la flecha

Ahora podrás empezar a divertirse creando y nombrando compuestos.




Para seleccionar los elementos que deseas que formen parte de tu compuesto, simplemente das click sobre el botón que lo representa y aparecerán los datos del elemento, donde podrás seleccionar el estado de oxidación y la cantidad que deseas utilizar.



Uno a uno irán apareciendo los elementos que seleccionaste con sus cantidades y estados de oxidación.

Si deseas eliminar alguno, sólo tienes que hacer uso de las tijeras 

Si consideras que ya estás listo...¿qué esperas? selecciona el icono  y espera por los resultados.




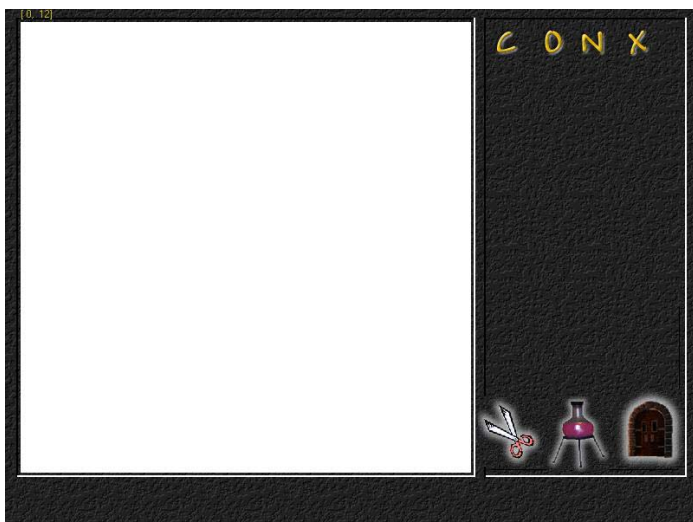
Si el nivel seleccionado es principiante y la creación del compuesto fue exitosa, los resultados aparecerán de esta manera. Aquí puedes observar el nombre del compuesto que creaste, en los tres tipos de nomenclatura: Sistemática, Stock y tradicional.

Si la creación no fue exitosa....Te aseguro que lo notarás y recibirás información que te ayudará a superar las dificultades

Si el nivel seleccionado es experto y la creación fue exitosa El Dr. Cheminsky te dará la oportunidad de nombrar tu compuesto en los tres tipos de nomenclatura.

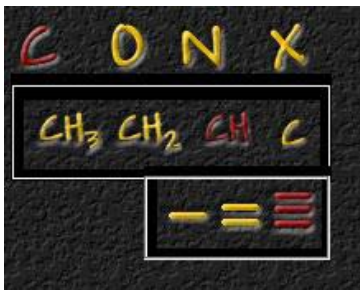
Intenta nombrarlo y si tienes dificultades el Dr. Te dará pistas para facilitar tu trabajo.

Si deseas saber de inmediato el nombre seleccionas  y voilá!

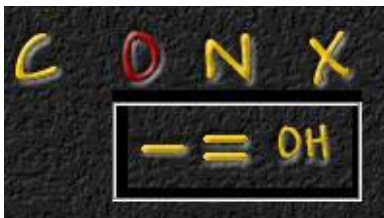


Si tu asignatura es química orgánica no necesitas seleccionar tema.

Deslizas el mouse por los elementos del menú y podrás seleccionar los componentes de tu cadena carbonada.



Si te ubicas sobre el carbono podrás ver cuatro opciones, desliza el mouse sobre alguna de ellas y podrás seleccionar el componente que necesitas.



Aquí podrás seleccionar oxígenos con enlaces sencillos o doble o grupos OH.

En este menú puedes escoger entre nitrogeno de enlace sencillo o triple o los grupos NH₂ y NH




Sobre la X encuentras el cloro, yodo, bromo y fluor

Una vez haz seleccionado el elemento y tipo de enlace que deseas, aparecerá un cuadro donde puedes escoger la orientación del componente dando click en la barra de navegación.



Para ubicarlo en la zona de trabajo das click sobre la imagen, desplazas el mouse sobre la zona de trabajo y das click para ponerlo en el sitio definitivo.

Cuando finalizas la creación de la cadena das click sobre  y SEMANTO nombrará el compuesto.

⌘ Valoración.



En esta sección es de gran importancia que sigas las instrucciones de tu profesor, puesto que el te indicará cuando acceder a ella y la fecha y el nombre de la valoración que debes seleccionar



Selecciona los datos de fecha y nombre. Si no aparecen disponibles solicita ayuda de tu profesor.

Selecciona el tipo de valoración que vas a presentar.

Aparecerá el entorno de valoración y puedes empezar a trabajar.



Si deseas ver los resultados de la valoración selecciona este icono

Aparecerán las preguntas, la respuesta que seleccionaste y si fue o no, correctamente contestada.

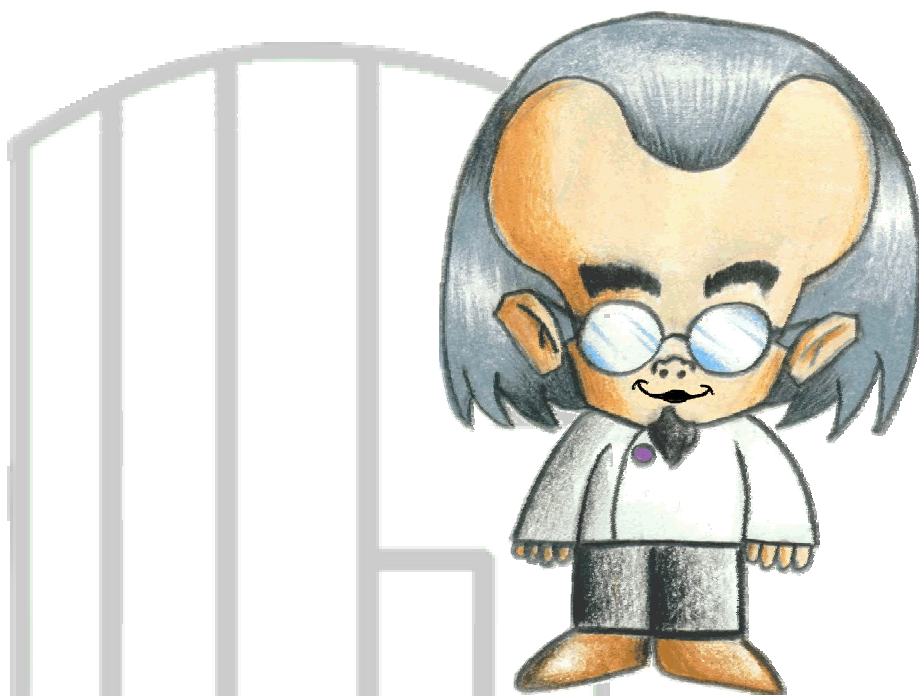


ANEXO 3 MANUAL DE USUARIO PROFESOR

SEMANO

Hugo R. Sanguino G.
Monica Santos García.

Manual del Profesor



Software Educativo Multimedia para el Aprendizaje de la Nomenclatura Química

Tutores: María E. Corredor, y Javier Guarín S.

Directora: Dr.ª Martha Vitalia Corredor M.



Universidad Industrial de Santander
Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática
Bucaramanga 2004

SEMANO

Manual del Profesor.

Este módulo da acceso a la administración de la aplicación y a la información de monitoreo del desempeño de los usuarios en SEMANO..

⌘ Ingreso



Seleccione el usuario de la lista y digite su clave . Si es la primera vez que ingresa puede seleccionar el usuario profesor., password admón..

Solicita el usuario y la clave de acceso a la aplicación y verifica su validez en caso de falla muestra un mensaje que notifica al usuario.

⌘ Botones

Los botones utilizados en la aplicación están unificados en todos los formularios de la siguiente manera:



Sale de la aplicación.



Sale del formulario actual, regresa al menu principal.



Crea un nuevo registro.



Edita el registro actual.



Elimina el registro actual



Guarda el registro actual.



Deshace la edición en los cuadros de texto si aún no se ha almacenado en la base de datos.



Exporta los datos actuales a excel



Muestra la vista preliminar de un informe.



Permite avanzar al siguiente registro o regresar al anterior.

⌘ Menú Principal

Inicialmente aparece un menú que da acceso a todas las opciones disponibles : Grados, Profesores, Alumnos, Preguntas, Informes, Importar datos.



⌘ Grados



Permite la creación, edición y eliminación de Grados y los cursos asociados a esos grados.

⌘ Alumnos y Profesores.



Son pantallas de igual distribución que permiten la creación, edición y eliminación de alumnos o profesores según sea el caso

⌘ Preguntas



Permite crear una valoración y sus preguntas asociadas o por medio de la selección de una valoración, permite la edición y eliminación de las preguntas

asociadas a la evaluación escogida.

Estas preguntas serán usadas en las valoraciones del módulo estudiante de SEMANQ. El botón exportar a excel es una opción diseñada para los colegios que no tienen equipos en red. El profesor puede introducir la información en un equipo, exportar a un disquete la información de una valoración y replicarla en las demás máquinas por medio del botón "importar" del menú principal.

⌘ Informes.



Da acceso a la vista preliminar o impresión de siete tipos de informes

Valoración por Alumno: Muestra el informe detallado de desempeño de un alumno en una valoración teórica (pregunta, respuesta seleccionada, número de respuestas correctas.)

Valoración por Curso: Muestra el informe resumido de desempeño de los alumno de un curso en una valoración teórica(nombre del alumno total de preguntas contestadas, total respuestas correctas)

Valoraciones por Alumno: Muestra el informe general de desempeño de un alumno en todas las valoración teóricas.(valoración, número de preguntas contestadas, total respuestas correctas).

Alumnos Pendientes por Valoración: Muestra el listado de alumnos que aún no han presentado una valoración específica.

Resumen Valoraciones Pendientes: Muestra el listado de alumnos con valoraciones pendientes por presentar en un curso específico.

Valoración Práctica: Crear Compuesto: Muestra el informe detallado de las recomendaciones generadas por SEMANQ. en la creación de compuestos en una valoración para un alumno específico.

Valoración Práctica: Nombrar Compuesto: Muestra el informe detallado de las recomendaciones generadas por SEMANQ. en el nombrado de compuestos en una valoración para un alumno específico.

Informe de Navegación por Alumno: Muestra el informe detallado de los módulos visitados por un alumno (Fecha, hora de entrada, hora de salida, tiempo total en el módulo)

Informe de Navegación por Curso: Muestra el informe detallado de los módulos visitados por los alumnos de un curso (Fecha, hora de entrada, hora de salida, tiempo total en el módulo)