

UNIDAD AJUSCO

TESINA

**PROPUESTA PEDAGÓGICA COMPUTACIONAL PARA EL
APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALIZACIÓN EN COMPUTACIÓN Y EDUCACIÓN**

PRESENTA:

LIC. GUADALUPE MIRANDA TOLEDO

ASESOR:

M. EN C. ROGELIO DE JESÚS OROZCO BECERRA

México, DF. NOVIEMBRE DE 2004

ÍNDICE GENERAL

PROPUESTA COMPUTACIONAL

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVO DE LA PROPUESTA	6
CAPITULO 1 MARCO TEÓRICO	7
1.1 EL ÁTOMO Y LAS MOLÉCULAS.....	7
- Historia de la teoría atómica	7
- Los moles	9
- Las moléculas	9
- La teoría molecular	9
1.2 EL ORDENADOR EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	10
- Los usos escolares de la computadora	10
- Los ordenadores y el desarrollo intelectual (Las ideas de Seymour Papert)	11
- Piaget y Papert	11
1.3 JEROME BRUNER Y EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO	12
- El proceso de la instrucción	13
- Predisposiciones motivacionales del aprendizaje	13
- La manera de acomodar los conocimientos para el que aprende	14
- Aprendizaje por descubrimiento	15
- Bruner y Piaget	17
- Conclusiones	17
CAPITULO 2 MANUAL DE SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	18
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	18
2.1.1 LOS ÁTOMOS: SUS CARACTERÍSTICAS	
LA HISTORIA	19
EL NOMBRE Y EL ÁTOMO (UNA BREVE INTRODUCCIÓN)	20
PRIMERA COMPROBACIÓN (EL ENCUENTRO CON “LA QUÍMICA”)	23
LA ESCUELA Y EL CURSO (LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁTOMOS)	24
LA ESCUELA (CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁTOMOS)	24
LA APARIENCIA DEL ÁTOMO	25
EL ACOMODO DE LAS PIEZAS	26
LOS ELECTRONES	26
LA CONCLUSIÓN DEL TEMA: ELECTRONES	

EL NÚCLEO	28
LOS ORBITALES	30
LA GRADUACIÓN	31
LA CONCLUSIÓN	32

2.1.2 LAS MOLÉCULAS Y SUS CARACTERÍSTICAS

EL NOMBRE Y LA HISTORIA	34
LA DEFINICIÓN DE MOLÉCULA	35
PARTÍCULA	37
LAS INSTRUCCIONES	38
LA RESPUESTA	39
MATERIA	40
PROPIEDADES	41
SUSTANCIA	43
CONSIDERACIONES FINALES	43
SU FORMA	44
EL EXAMEN FINAL	44
LA ELABORACIÓN DEL PROPINO	46

2.1.3 LOS PREMIOS NÓBEL: HOMBRES DEL ÁTOMO

EL NOMBRE Y LA HISTORIA	48
LOS ASESINOS DE JAMES CHADWICK	49
DEMÓCRITO	50
JOHN DALTON	51
J. J. THOMSON	52
ERNEST RUTHERFORD	53
NIELS BOHR	54
EL JUICIO FINAL	55

2.2 LAS CLAVES DEL PROGRAMA	57
-----------------------------------	----

CAPITULO 3 PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	58
3.2 OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA	58
3.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	59
3.4 LA HIPÓTESIS	60
3.5 LOS INSTRUMENTOS	61
3.6 ANÁLISIS DEL TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN	61
3.7 ANEXO 1	64
3.7 APÉNDICE	71

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la ciencia dentro de la educación secundaria siempre ha tenido un gran problema, su “alto grado de abstracción”, este problema ha ocasionado algunas dificultades dentro de la formación de los adolescentes que cursan este nivel, ya que perciben a los contenidos científicos como tediosos, aburridos y sin interés alguno. En parte el profesor que los enseña, tiene cierta culpa de ésta percepción de los adolescentes ya que sigue empleando las mismas metodologías dentro del aula año tras año escolar.

La asignatura de Química no se escapa de esta percepción de los alumnos ya que a pesar de poder ser enseñada a través de experimentos en un gran porcentaje, también tiene que ser teórica y muchas veces abstracta. Desafortunadamente los contenidos teóricos de la química son esenciales para una buena formación científica en los alumnos que cursan el nivel secundario.

Por ello, es necesario que el profesor frente a grupo busque las herramientas y las metodologías necesarias para lograr motivar e interesar al alumno al estudio de la ciencia. Yendo más lejos, debe luchar porque estos conocimientos sean significativos para el alumno, es decir, que sepa para que le van a ser útiles, además conservarlos por mucho tiempo como parte de su formación.

Así, utilizando las mismas técnicas y los mismo recursos didácticos de siempre y de, antaño los logros serán muy pocos, es necesario incorporar en la enseñanza de la ciencia el uso de la computadora, pues a través de esta los alumnos pueden simular situaciones que pudieran ser muy peligrosas o difíciles de apreciar a simple vista también visualizar y analizar con mas detalle algunos microorganismos, funciones celulares, partículas moleculares y atómicas, haciendo interesante y entretenido la enseñanza de las ciencias pero sobretodo que ellos (los alumnos) a través del empleo de la computadora y de una metodología de enseñanza adecuada guiados por el maestro, puedan lograr un mejor aprendizaje de aquellos temas considerados como abstractos y complejos.

Pero para su utilización es necesario que el profesor se encuentre apto y capacitado para emprender tan ilusoria tarea. Por ello la presente propuesta: “DE COSAS MOLES Y PREMIOS NOBEL”, pretende animar y alentar a los nuevos profesores en el uso y empleo de la computadora dentro de su práctica docente para implementar una nueva metodología en la enseñanza de las ciencias que puede facilitar el aprendizaje de aquellos contenidos que resulten abstractos o demasiado complejo para los alumnos que cursen la enseñanza secundaria. También presenta un protocolo de investigación cuya la finalidad pretende ser la de comprobar si realmente el huso de la computadora en la enseñanza de algunos temas de la asignatura de química en la escuela secundaria puede hacer que los alumnos logren un mejor aprendizaje en comparación con la enseñanza tradicional.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro del libro para el maestro de química para la educación secundaria que edita la Secretaría de Educación Pública a nivel nacional y del cual hacen uso los diferentes profesores de esta asignatura se encuentra un enfoque el cual llamó mi atención pues textualmente dice: “Los contenidos de los cursos de química no deben presentarse como algo demasiado abstracto, pues se provocaría el rechazo en los estudiantes. La presentación de la química sin un sustento experimental ocasiona que el alumno termine con una idea incompleta, distorsionada y pobre de esta ciencia¹”

Pero ¿Cómo enseñar experimentalmente la teoría atómica, o las características atómicas de los elementos de la tabla periódica o las reacciones químicas, de las moléculas y del mol? Ahora, es cierto que la química debe de ser experimental pero tampoco se puede decir que toda lo sea, lógico es que necesitamos el uso de la abstracción por los alumnos para que ellos comprendan algunos temas de gran importancia en su formación.

Esto no justifica que el profesor emplee como único modelo de enseñanza, el convencional. De mi experiencia surge la afirmación de que al emplear este tipo de modelo de enseñanza, el alumno realiza un aprendizaje memorístico de corta duración, el cual sólo le sirve para aprobar un examen y una vez que fue cumplido el objetivo es desechado; es decir se olvida.

Entonces debemos buscar otros modelos alternativos que no caigan en el convencionalismo, con los que podamos enseñar a los alumnos estos tipos de contenidos sin caer en el aprendizaje memorístico de corta duración. Pero ¿Qué tipo de modelo será el más conveniente? ¿Qué tipo de recursos didácticos podemos emplear dentro de este modelo? Y si los empleamos ¿Verdaderamente obtendrá aprendizajes significativos el alumno? A ciencia cierta no podemos hacer ninguna afirmación hasta no haber probado alguno de estos modelos alternativos.

¹ CHAMIZO, Guerrero José A. (et al). **Libro para el Maestro. Química**. México: SEP, 1995.

JUSTIFICACIÓN

En la asignatura de QUÍMICA I de la escuela secundaria, específicamente dentro del bloque No. 3 “LA NATURALEZA DISCONTINUA DE LA MATERIA” existen algunos temas como: “EL ÁTOMO Y LAS MOLÉCULAS”, los cuales son caracterizados como contenidos de un alto grado de abstracción (según el enfoque del libro para el maestro de la asignatura de Química), por lo que requiere un tratamiento especial para que los alumnos comprendan realmente su significado y puedan aplicar los conocimientos obtenidos a partir de este contenido en su vida cotidiana.

Situación que realmente no ocurre dentro de la escuela, pues no existe el material adecuado para que al enseñarlo el alumno realmente construya un aprendizaje, pues de acuerdo a mi experiencia puedo asegurar que son muy pocos los maestros que emplean algún tipo de material didáctico para enseñar estos tipos de temas, además lo utilizan bajo el método convencional y con fines puramente visuales. Los materiales que comúnmente se utilizan son:

- Láminas
- Cromos
- Rotafolios
- Acetatos
- Videos

En sí, la metodología empleada por los maestros al enseñar este tipo de contenidos es muy diversa, puesto que cada uno tiene su manera y modo de enseñar, pero podríamos distinguir dos tipos de modelos los cuales son frecuentemente utilizados para la enseñanza de estos temas dentro de la escuela secundaria. El primer modelo, denominado CONVENCIONAL O TRADICIONAL y el segundo modelo llamado CONSTRUCTIVISTA (**Ver apéndice 1**) De antemano es sabido y comprobado que el modelo tradicional no es el mas indicado para su enseñanza lógico es que el modelo constructivista pudiera ser un modelo con mayor aceptación para la enseñanza de estos contenidos.

Por ello la necesidad de plantear una forma de enseñanza alternativa al modelo convencional a través de la cual los alumnos pudieran lograr un mejor aprendizaje de los temas antes mencionados y que llevara en su estructura los principios básicos del constructivismo y que además utilizara una potente herramienta en la educación; como lo es el ordenador, dio origen a la construcción y conclusión de la propuesta “DE COSAS MOLES Y PREMIOS NÓBEL”.

Se dice que en su estructura lleva los principios básicos del constructivismo porque en teoría posee las siguientes características:

- a) Presenta un principio motivador en cada una de sus actividades
- b) Cada una de las actividades están diseñadas para hacer que el alumno interactúe con la computadora en busca y construcción de conceptos.
- c) El alumno se enfrenta ante situaciones problemáticas a las cuales debe de dar solución y para ello debe poner en práctica su capacidad de análisis y reflexión.
- d) El profesor puede buscar la manera que más le acomode para motivar al niño en la interacción con la propuesta; es decir, la propuesta goza de cierta flexibilidad.
- e) El profesor no se convierte en transmisor de los contenidos sino en coordinador y guía de las diferentes actividades y necesidades de aprendizaje del alumno.

Ahora bien, es cierto que el tema del ÁTOMO Y LAS MOLÉCULAS posee un alto grado de abstracción ya que el alumno no puede trabajar con átomos individuales, ni visualizarlos, ni verificar sus propiedades, pero gracias al avance de la tecnología y a la implementación del ordenador en la educación se pueden utilizar otro tipo de metodologías apoyadas en una propuesta educativa computacional a través de la cual el maestro tendrá un potente recurso educativo para que el alumno pueda aprender de manera significativa los contenidos de estos temas.

Para finalizar citaremos las palabras de Juan Delval en su obra: **De niños y máquinas**²: “El chico necesita enfrentarse con la realidad y tratar de explicarla, y precisamente el ordenador puede ser un instrumento que le ayude a construir y a experimentar con modelos abstractos que no se pueden probar directamente”. Yo le agregaría “y así aprender significativamente”.

² DELVAL, Juan. **De niños y máquinas: Los ordenadores y la educación**. Ed. Alianza Editorial S. A. Madrid España. 1986.

OBJETIVO DE LA PROPUESTA

- Con la propuesta computacional: “DE COSAS, MOLES Y PREMIOS NÓBEL” los alumnos podrán lograr un cambio conceptual de los temas: LOS ÁTOMOS, LAS MOLÉCULAS Y LOS MODELOS ATÓMICOS.

Lo que significa que al utilizar la propuesta: “DE COSAS, MOLES Y PREMIOS NÓBEL” diseñada pedagógicamente bajo la teoría del constructivismo; se espera que los alumnos ubicados en el segundo grado de la escuela secundaria logren aprender significativamente; es decir, construir estructuras de conocimiento a partir de un desequilibrio de sus estructuras anteriores, los contenidos (conceptos, ideas y modelos) que constituyen a los temas del átomo, las moléculas y los modelos atómicos ubicados en la asignatura de química dentro de los planes y programas de estudio de la escuela secundaria.

La propuesta se dirigirá a los alumnos de la escuela secundaria federal que cursen el segundo grado y cuyas edades oscilan entre los 12 y 14 años, quienes tienen dificultades para desarrollar formas de pensamiento semejantes al pensamiento científico, pues como señala **Juan Ignacio Pozo** en su obra *aprender y enseñar ciencia*: “Mientras los estudios con preescolares muestran que desde edades muy tempranas los niños pueden actuar como pequeños científicos, explorando la naturaleza y experimentando con ella, teniendo incluso ideas maravillosas, las cosas parecen complicarse más a medida que los alumnos crecen y, de hecho, cuando llegamos a la adolescencia parece haber un consenso en las serias limitaciones que tienen los alumnos para usar formas de pensamiento próximas a las de la ciencia”, ya que no pueden o se les complica el hecho de formular y comprobar hipótesis.

De acuerdo a los estadios por los cuales pasa el desarrollo de la inteligencia según Jean Piaget, este tipo de adolescentes deberían presentar las siguientes características:

EDAD ³	ESTADIO	CARACTERÍSTICAS	PRINCIPALES ADQUISICIONES
12-15 años	Operaciones formales	Estructurales y funcionales. Se refiere a lo posible, no a lo real. Carácter proposicional: se basa en algún tipo de lenguaje. Naturaleza hipotético deductiva: formulación y comprobación.	Pensamiento abstracto y científico.

Por lo tanto cabe mencionar que la propuesta no se dirige al estudio de la metodología de enseñanza que poseen los diferentes y diversos profesores de química en las escuelas secundarias, si no más bien a proponer una nueva forma de enseñar el tema del ÁTOMO, LAS MOLÉCULAS Y LOS MODELOS ATÓMICOS, dentro de la escuela secundaria.

CAPITULO 1 MARCO TEÓRICO

1.1. EL ÁTOMO Y LAS MOLÉCULAS

Historia de la teoría atómica⁴

Durante los siglos VI a IV antes de Cristo, en las ciudades griegas surgió una nueva forma de ver el mundo como una inmensa máquina gobernada por leyes fijas e inmutables que el hombre podía llegar a comprender.

Demócrito, uno de estos pensadores griegos, en el siglo IV antes de Cristo, se interrogó sobre la divisibilidad de la materia, pensaba que llegaba un momento en que se obtenían unas partículas que no podían ser divididas más; a esas partículas las denominó **átomos**, que en griego significa *indivisible*.

Las ideas de Demócrito, cayeron en desuso durante más de dos mil años. Mientras tanto, se desarrolló la química, se descubrieron nuevos elementos y se descubrieron las leyes que gobiernan las transformaciones químicas.

Precisamente para explicar algunas de estas leyes, las *leyes ponderales*, Dalton, en 1808 propuso una nueva **teoría atómica**. Según esta teoría, los elementos estaban formados por átomos, indivisibles e indestructibles, todos iguales entre sí, pero

³ POZO, Juan Ignacio. GOMEZ, Crespo M. A. **Aprender y enseñar ciencia**. Ed. Ediciones Morata. Tercera edición. España, 1998.

⁴ <http://personal5.iddeo.es/pefeco/Tabla/historiaatomo.htm>

distintos de los átomos de los otros elementos. La unión de los átomos daba lugar a la variedad de sustancias conocidas y la ruptura de las uniones entre los átomos para formar nuevas uniones era el origen de las transformaciones químicas.

A finales del siglo XIX y gracias a los estudios previos sobre la electricidad de Volta y Faraday, Crookes, observó y dedujo de sus estudios con la electricidad que el átomo no era indivisible y que estaba formado por partículas.

El físico inglés Thomson creyó que el átomo estaba formado por una esfera de carga positiva en la que se engastaban, como pasas en un pastel, los electrones. Pero su propio discípulo Rutherford, descubrió que toda la carga positiva del átomo y casi toda su masa se encontraba en un reducido espacio, el **núcleo atómico**, mientras que su carga negativa de electrones estaba muy lejos de él, girando a su alrededor. Posteriores investigaciones determinaron que el núcleo atómico estaba formado por dos tipos de partículas, los protones, de carga positiva, y los neutrones, sin carga eléctrica.

El físico danés Bohr, en 1913, explicó la existencia de los espectros atómicos suponiendo que los electrones no giran en torno al núcleo atómico en cualquier forma, sino que las órbitas de los electrones están cuantizadas mediante 3 números: el número cuántico principal, **n**, que determina la distancia al núcleo, el radio de la órbita; el número cuántico azimutal, **l**, que determina la excentricidad de la órbita; y el número cuántico magnético, **m**, que determina su orientación en el espacio. Con posterioridad se añadió un cuarto número cuántico, el número cuántico de espín, **s**, que indica la rotación del electrón sobre sí mismo.

Ya en la década de 1920 se propuso, gracias a los esfuerzos de Schrödinger, Heisenberg y el propio Bohr, la teoría de la mecánica cuántica, que da explicación del comportamiento de los electrones y átomos individualmente, en compuestos y en las transformaciones químicas.

Los moles⁵

En el LABORATORIO o en la INDUSTRIA, no se trabaja con símbolos o números, trabajamos con sustancias que observamos, que necesitamos medir, por esta razón para facilitar nuestra tarea utilizamos siempre gran cantidad de átomos. Cantidades verdaderamente impresionantes de ellos.

Para simplificar sus cálculos los químicos utilizan una unidad de cantidad de materia que llaman: MOL. Un MOL es la cantidad de materia que contiene $6,02 \times 10^{23}$ entes elementales (átomos, moléculas, iones, partículas subatómicas, etc.) Este número tan impresionante: 602.000. 000.000. 000.000. 000.000 o sea: 602.000 trillones = $6,02 \times 10^{23}$ se llama NÚMERO DE AVOGADRO.

El MOL nos deja usar la balanza. No podemos medir la masa de cada átomo individualmente tampoco la masa de cada molécula, pero si podemos medir la masa de un grupo representativo de átomos o moléculas y compararla con una masa de otro número igual de un átomo o molécula distinta.

Las moléculas⁶

Molécula, la partícula más pequeña de una sustancia, que mantiene las propiedades químicas específicas de esa sustancia. Si una molécula se divide en partes aún más pequeñas, éstas tendrán una naturaleza diferente de la sustancia original.

Las moléculas de los compuestos están constituidas por átomos de los elementos que los forman. Se dice que una molécula es diatómica cuando está compuesta por dos átomos y poliatómica si tiene gran número de átomos.

La teoría molecular

El concepto de molécula, diferenciado del concepto de átomo, fue enunciado por el químico italiano Amadeo Avogadro en 1811.

⁵ <http://www.fortunecity.com/campus/dawson/196/moles.htm>

⁶ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Una ampliación de la teoría molecular de Avogadro es la teoría cinética, desarrollada por varios químicos, como el británico James Clerk Maxwell, el holandés Johannes Diderik van der Waals y el austriaco Ludwig Boltzmann. Según esta teoría, las moléculas se encuentran en constante movimiento que aumenta con la temperatura. Cuando la molécula está compuesta por más de un átomo se produce un fenómeno de vibración dentro de la misma y una rotación semejante a la de la Luna alrededor de la Tierra.

1.2. EL ORDENADOR EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Los usos escolares de la computadora⁷

Los usos de los ordenadores en la educación son múltiples y se pueden clasificar de muchas maneras. En realidad, es difícil realizar una clasificación completa y satisfactoria porque los usos se superponen por ello a continuación se presenta una clasificación simple y sencilla:

- a) Como máquina de enseñar, es decir el ordenador se convierte en un aparato que enseña, que transmite información sobre un tema como lo haría un libro o un profesor, aunque con sus peculiaridades propias.
- b) Para la simulación de fenómenos de todo tipo, con el fin de estudiarlos o de explorarlos en ciertos aspectos. Simular es reproducir un fenómeno o una situación de una forma simplificada, en dimensiones más reducidas o mediante otros medios.
- c) Para aprender a programar, usando algunos de los lenguajes de programación usuales. Esto permite dar instrucciones al ordenador a fin de que realice las tareas que nosotros deseamos.
- d) Como instrumento de trabajo en el aula, o en la escuela, apoyando mediante sus capacidades el trabajo escolar.

Los ordenadores y el desarrollo intelectual (Las ideas de Seymour Papert)

Los usos más interesantes de los ordenadores en la escuela serán sin duda aquellos que permitan cambiar y mejorar sustancialmente la educación. Seymour Papert

⁷ DELVAL, Juan., op.cit., p. V

considera que los ordenadores pueden modificar profunda y sustancialmente la educación y que podrían tener hondas repercusiones sobre la sociedad en su conjunto.

Papert parte de la creencia de que la presencia de los ordenadores podría cambiar los procesos mentales de la gente, influyendo sobre cómo piensan las personas, tanto si usan los ordenadores, como si no los usan.

Piaget y Papert

Papert coincide con Piaget en la idea de que el niño es el constructor de sus propios conocimientos. Piaget ha descrito detenidamente cómo el sujeto construye sus estructuras intelectuales y sus conocimientos simultáneamente. Papert de acuerdo a las ideas de Piaget habla de un aprendizaje piagetiano o aprendizaje sin enseñanza, insistiendo en la idea de que el niño es el constructor de sus propios conocimientos. Así la concepción de aprendizaje sin enseñanza de Papert puede llevar a la idea incorrecta de que basta dejar al niño en el mundo para que lo aprenda todo o casi todo. Esto no se adecua mucho a una práctica educativa inspirada directamente en la concepción piagetiana sobre cómo se forman los conocimientos.

Pero hay otros aspectos en los cuales las diferencias con Piaget son más profundas y decisivas y hacen que las ideas que defiende Papert no puedan identificarse con una posición piagetiana. Dos aspectos son donde se establecen las mayores diferencias entre la posición de Papert y la posición de Piaget. Por una parte Piaget distingue muy claramente la actividad física y la actividad matemática, y cada una de ellas tiene un efecto en el desarrollo intelectual.

También diferencia claramente entre las actividades de tipo concreto o las operaciones concretas y las operaciones, y cada una de las cuales caracteriza uno de los grandes estadios del desarrollo. Papert coincide con Piaget en que el niño encuentra materiales para realizar su construcción en el ambiente que le rodea. Pero considera que las limitaciones de los sujetos para realizar determinadas tareas a ciertas edades dependen del tipo de materiales que debería proporcionar la cultura.

La consecuencia de esto es que si se suministraran los materiales adecuados, los sujetos podrían formar antes las ideas matemáticas. Las computadoras entonces permitirán la construcción de ideas que ahora son escasas y se forman difícilmente ya que constituirían los materiales adecuados para ello. Esto cambiaría entonces el aprendizaje de las matemáticas pero también muchas más cosas. Piaget distingue entre las operaciones concretas y las operaciones formales, como hemos señalado, y esa distinción es esencial para la teoría. Sin embargo Papert piensa que las operaciones formales se pueden reducir a las concretas. De las propias palabras de Papert se destacan las siguientes ideas⁸: "la primera, es posible diseñar ordenadores de manera tal que aprender a comunicarse con ellos pueda ser un proceso natural, más semejante a aprender francés viviendo en Francia que al proceso antinatural de la enseñanza norteamericana de un idioma extranjero en un aula. La segunda, aprender a comunicarse con un ordenador puede modificar el modo en que se producen otros aprendizajes. El ordenador puede ser una entidad matemático-parlante y alfabético-parlante. Estamos aprendiendo a fabricar ordenadores con los que los niños adoren comunicarse".

Al parecer y debido al estudio hecho por Case (1974), esto señalado por Papert es imposible, una cosa es el salto de un estadio a otro y otra cosa sería que el uso de ordenadores facilite el desarrollo intelectual de los sujetos y contribuya a que éstos se desarrollen más rápidamente. Pero tenemos que preguntarnos qué ventajas puede tener acelerar el desarrollo. De lo que se trata es de desarrollar mejor y quizá, de llegar más lejos, pero no de ir más deprisa.

1.3. JEROME BRUNER Y EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO **El Proceso de la instrucción**

Para Bruner instruir significa ayudar o darle forma al crecimiento, así una teoría de la instrucción "es en realidad una teoría sobre las diversas maneras en que se puede ayudar al crecimiento y al desarrollo de la persona"⁹.

⁸ DELVAL, Juan., op.cit., p. V

⁹ PATTERSON, C. H. **Bases para una Teoría de la Enseñanza y Psicología de la Educación**. El Manual Moderno, S.A. de C.V. México, 1982.

La educación formal es necesaria por dos razones: primera, en las sociedades complejas es una herramienta útil para transmitir al niño los conocimientos de los adultos: la escuela cumple con esta función, pero lo hace de forma excesivamente teórica descontextualizando los conocimientos de la cultura del niño. “La escuela da a los conocimientos una forma verbal altamente simbólica y abstracta¹⁰”.

Segunda: la transmisión de un lenguaje es importante para aprender el mundo de los adultos; así a través del lenguaje se aprende el modelo del mundo, de ahí que la sociedad deba cumplir con 5 condiciones para un buen equipamiento de sus jóvenes:

- Proponer lo que ya se sabe.
- Que los niños aprendan las reglas o los principios generales.
- Pasar de los conocimientos a la acción.
- Mantener el interés en los jóvenes por aprender.
- Preservar la cultura.

Predisposiciones motivacionales del aprendizaje

Según Bruner (1967) el estudiante debe de presentar ciertos requisitos a la hora de iniciar el proceso de enseñanza aprendizaje, si el profesor no los detecta es necesario desarrollarlos. Algunos de estos requisitos son:

Predisposiciones. En estas predisposiciones se incluyen factores personales del que aprende (interés, disposición actual, motivación) al igual que factores culturales, y relaciones entre maestro y estudiante. Se recurre a un aprendizaje natural gratificante por sí mismo.

La Curiosidad. De la curiosidad nace el interés y la atención, hacia determinado objeto o asunto, entonces el interés es algo que supone ciertas restricciones en el sujeto.

Competencia. Toda actividad debe de tener algún sentido. El logro de competencia hasta un nivel determinado es un estímulo para seguir adelante hacia un nivel superior; se desarrolla el sentido de confianza en sí mismo.

Reciprocidad. A través de la reciprocidad el individuo se convierte en una parte de un grupo, y todos aprenden juntos, aunque no siempre la misma cosa.

¹⁰ PATTERSON, C. H. Ibid.

Estas predisposiciones motivacionales constituyen “el deseo de aprender”. El deseo de aprender es un motivo intrínseco.

La manera de acomodar los conocimientos para el que aprende

El problema pedagógico es cómo presentar los conocimientos, cómo ordenarlos y formar con ellos un cuerpo que esté al alcance del aprendiz. Esta es la función del programa o plan de clase.

La clave de la veracidad de estas ideas está en presentar los conocimientos en una forma que sean comprensibles para el estudiante, y que al mismo tiempo le proporcione conocimientos válidos. Para lograr esta conversión se tiene que conocer el nivel de desarrollo intelectual o cognoscitivo del estudiante.

El plan de clase debe estar diseñado de tal manera que los contenidos que presente, puedan ser asimilados y comprendidos por los alumnos de cada nivel. Existen tres recomendaciones para estructurar los contenidos de tal manera que cumplan con su objetivo, estas maneras son las siguientes:

- Por medio de un conjunto de acciones diseñadas para alcanzar un resultado determinado (representación por la acción)
- Por medio de un conjunto de imágenes o gráficas (representación icónica)
- Por medio de un conjunto de proposiciones simbólicas o lógicas que sean los elementos de un sistema que tiene reglas para formar y transformar proposiciones (representación simbólica)

El estructurar los contenidos de los planes de clase bajo estas tres modalidades representa una gran ventaja en la estructuración de contenidos, ya que les proporciona una secuencia lógica y progresiva.

Claro está que no todos los contenidos los podemos presentar bajo una sola modalidad, tenemos que comprobar qué contenidos se pueden presentar de una forma y cuales de otra. Siempre debemos buscar y representarlos siguiendo una secuencia u orden sucesivo.

Orden Sucesivo. Hay ciertas maneras de presentar el material que llevan con mayor facilidad al estudiante a las ideas o principios básicos. El orden sucesivo óptimo parece ser aquel que parte de la presentación por la acción, avanza por la presentación icónica y llega a la presentación simbólica. Siempre debemos tener presente que la secuencia o el orden sucesivo óptimo puede variar dependiendo del objetivo.

El objetivo de este orden es el de lograr un aprendizaje. Realmente se logra un aprendizaje, cuando el alumno puede transferir su aprendizaje a situaciones generales. A Bruner le interesa la transferencia no específica, es decir la transferencia de principios y actitudes. Precisamente esta transferencia es la que constituye la esencia del proceso educativo y a la que la instrucción debe dirigirse.

Aprendizaje por descubrimiento

En 1961 Bruner publicó un artículo con el título “The act of Discovery”, que se convirtió en la base para una “escuela de pedagogía”, que hiciera hincapié, en el descubrimiento como meta por sí misma, sin tener en cuenta para nada lo que se descubriera.

Es conveniente definir bien el término aprendizaje por descubrimiento, ya que aprender descubriendo no quiere decir descubrir algo totalmente desconocido hasta ahora; quiere decir descubrir algo por sí mismo. Estos son los conocimientos que la persona denota con exclusividad y cuyo significado es de largo alcance. De las palabras de Bruner: “reordenar o transformar la evidencia, de tal modo que se logre ir más allá de los datos organizados de esta manera, y llegar a otros conocimientos más profundos¹¹”.

El aprendizaje por descubrimiento es una forma de autonomía del conocimiento ya que el alumno se enseña a adquirir información de una manera más asimilable y significativa, así, el alumno puede transformar su visión de los contenidos, ya que

¹¹ BRUNER J.S., “The Act of Discovery”, Harvard Educational Review, 1961.

puede abordar el aprendizaje de estos como una tarea en la que va a descubrir algo, en lugar de aprender algo.

Para que una didáctica basada en el aprendizaje por descubrimiento resulte eficaz, se deben superar algunos problemas de diversa índole:

- El problema de ordenar el aprendizaje: hacer caer en la cuenta a los alumnos de que existen relaciones o conexiones entre las cosas que han aprendido y su aplicación en su medio.
- El problema de la compatibilidad: este es el problema de cómo lograr que los niños encuadren el nuevo material en sus propios sistemas de asociaciones, categorías y marco de referencia, para asimilarlo plenamente.
- Activación en los alumnos: cómo activar a los alumnos para que experimenten su capacidad para resolver problemas y para lograr el éxito que se necesita para poder percibir el premio del propio razonamiento personal.
- Practicar el uso de la información y de la resolución de problemas.
- El problema del apoyo en sí mismo: cómo hacer que una sola persona de validez a lo descubierto.

El aprendizaje por descubrimiento no se puede aplicar a todo tipo de aprendizaje. Lo que Bruner quiere implantar son las consecuencias y el método de aprendizaje por descubrimiento, ya que a través de éste se puede generar un pensamiento más creador, así como un aprendizaje específico por descubrimiento.

Bruner y Piaget

A pesar de ser estudiados bajo una misma visión (la visión constructivista), Bruner y Piaget tienen algunas diferencias. Bruner afirma ser menos ambientista que Skinner, pero más que Piaget.

Bruner acepta una buena parte de la obra y teoría de Piaget. Sus modos por acción, icónicos y simbólicos, aunque no se pueden llamar etapas en el sentido en que Piaget concibe las etapas, ciertamente se asemejan mucho a las etapas del desarrollo cognoscitivo que describe Piaget.

Sin embargo, existen dos diferencias substanciales entre Bruner y Piaget; una es la naturaleza del problema de que se ocupan, y la otra el lugar que ocupa el lenguaje en el desarrollo del conocimiento.

Piaget, como hace notar Bruner, no se ocupa directamente de la psicología del conocimiento, sino de la epistemología. Está interesado en la naturaleza del conocimiento y en su desarrollo, o en los diversos modos por los que se llega al conocimiento. Describe la naturaleza del conocimiento en las varias etapas del desarrollo en una forma lógica y matemática. Bruner se ocupa principalmente por encontrar la explicación psicológica del proceso del crecimiento cognoscitivo; por la cuestión de cómo aprenden los hombres.

Conclusiones

Se revisaron los aspectos más importantes de las teorías de Bruner y Papert para la elaboración de una estrategia didáctica que tuviera como base el constructivismo, para la enseñanza de los temas el átomo y las moléculas a través de una computadora en la escuela secundaria, así como producto de la revisión de los contenidos referentes al átomo, las moléculas y de las teorías anteriormente citadas en combinación con la programación en la computadora a través del programa de macromedia llamado Authorware se elaboró la propuesta pedagógica que a continuación se presenta: DE COSAS, MOLES Y PREMIOS NÓBEL.

CAPITULO 2

MANUAL DE SUGERENCIAS DIDÁCTICAS DE LA PROPUESTA: “DE COSAS MOLES Y PREMIOS NÓBEL”

Esta propuesta representa el esfuerzo y trabajo del autor por incorporar debido a sus características y potencialidades didácticas el uso de la computadora en la enseñanza de aquellos contenidos dentro de la asignatura de Química catalogados como abstractos. Se recomienda al profesor que vaya a utilizar esta propuesta leer con atención el presente manual ya que en él encontrará los conocimientos necesarios para su adecuado empleo y utilización.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA



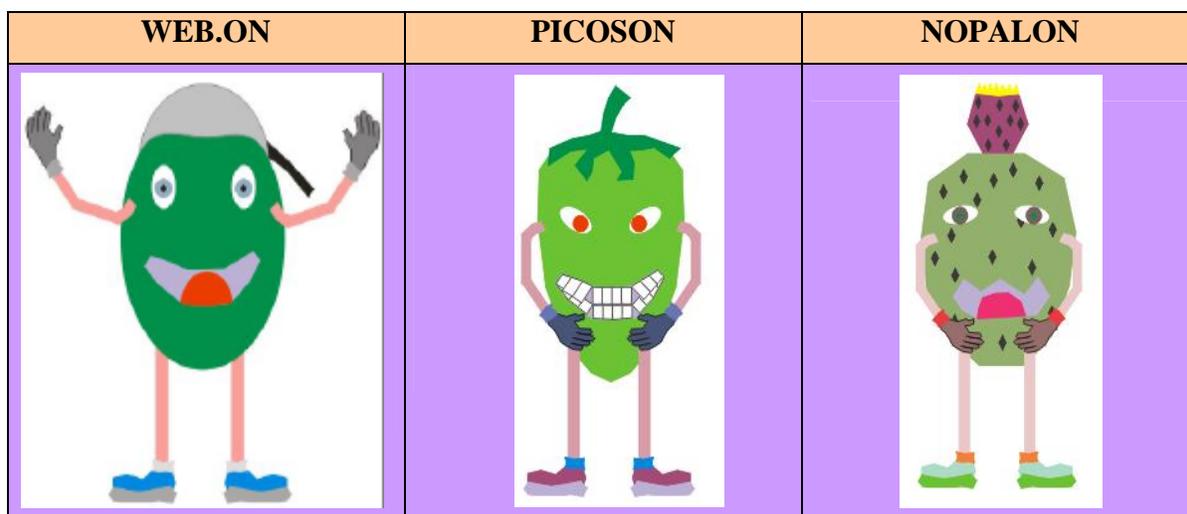
LA PROPUESTA ESTÁ DIVIDIDA EN TRES PARTES:

- LOS ÁTOMOS: sus características
- LAS MOLÉCULAS: sus características
- LOS PREMIOS NÓBEL: hombres del átomo

Cada una de estas partes están entrelazadas; es decir, existe una relación entre cada una de ellas de tal manera que el usuario tiene que concluir con el primer tema que se le presenta (LOS ÁTOMOS: sus características) para que el programa le permita el acceso al segundo tema y lo mismo sucede con el tercero.

Al finalizar los temas, el programa proporcionará una serie de claves con las cuales el usuario puede activar los temas que se encuentran inactivos; aunque el programa los activa automáticamente, las claves le pueden servir si posteriormente se desea revisarlos sin

necesidad de volver a empezar con el tema de inicio. Ahora bien, cada tema cuenta con una historia introductoria para el tratamiento amigable del mismo y cada historia tiene un personaje protagonista diferente. La propuesta está diseñada para ser presentada en dos tipos de resolución de la pantalla de los ordenadores; puede trabajar en una resolución de 800 X 600 píxeles o 1024 X 768 píxeles. Lo recomendable es que se utilice la resolución de 800 X 600.



2.1.1 “LOS ÁTOMOS: SUS CARACTERÍSTICAS”

LA HISTORIA

Para que el usuario pueda acceder al primer tema sólo tiene que escribirlo en el recuadro de texto del menú principal. El personaje de esta historia: WEB.ON, tiene un problema ya que su novia llamada la “QUÍMICA”, parece que se ha enojado y no quiere nada con él, entonces hace la invitación al usuario para que le ayude a solucionar su problema.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: La propuesta está diseñada para que por sí sola pueda ser revisada por el usuario, pero esto no le quita la oportunidad al profesor encargado de prepararla para su mejor análisis, por ello se sugiere que el profesor lea la breve introducción del tema con la finalidad de que el alumno le dé sentido y se interese por revisar los contenidos que aquí se le proponen. Cabe advertir que el lenguaje utilizado para los diálogos del programa, no es propiamente dicho un lenguaje rebuscado, sino más bien, una jerga cotidiana que posiblemente utilizan o con la que están familiarizados algunos usuarios, por ello, dejamos a consideración y criterio del profesor encargado su previa lectura. A modo de

justificación señalo que esto se hizo con la finalidad de que los usuarios no se vean ante un lenguaje lleno de tecnicismos o un lenguaje fuera de lo ordinario, sino con un lenguaje con el cual tal vez ellos estén familiarizados y puedan entender.



EL NOMBRE Y EL ÁTOMO (UNA BREVE INTRODUCCIÓN)

Cuando el usuario accede a las peticiones del personaje de esta historia, poco a poco se le va introduciendo con explicaciones sencillas al conocimiento del átomo, particularmente a su concepto. Una vez que se ha hecho una breve introducción el programa solicita el nombre del usuario el cual tiene que ser escrito. La solicitud del nombre tiene la razón de personalizar un poco la interacción con el usuario, a partir de esta sesión del programa, aparecerá el nombre del usuario en los diálogos y en las diversas interacciones del programa, situación que se me hace muy motivadora, pues tal vez el usuario sienta una identificación con el programa.

En cuanto se ha escrito el nombre, ahora el programa le propone una serie de ejercicios a los cuales se debe de dar solución.

PRIMER EJERCICIO: ¿QUÉ TAN GRANDE ES UN ÁTOMO?

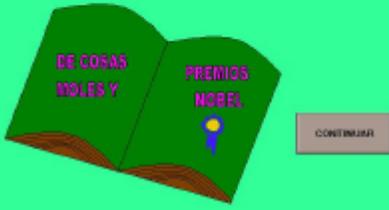
En este ejercicio se pide al usuario que realice una serie de comparaciones entre el tamaño de algunos objetos, como una moneda de \$10, otra de 10 centavos y una caja de disco compacto. Para realizar este ejercicio el usuario utiliza tanto el teclado del ordenador así como el arrastre de objetos con el ratón. El usuario debe contestar las preguntas que se le hacen en este ejercicio de forma numérica, es decir colocar números dentro del recuadro de texto. Las respuestas a los ejercicios son las siguientes:

LAS PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Cuántas veces cabe una moneda de 10ø en una moneda de \$10?	4
¿Cuántas veces cabe una moneda de \$10 en el área de la caja del CD. ?	20
¿Cuántas veces cabe una moneda de 10ø en el área de la caja del CD?	80
¿Crees que se puedan calcular las veces que cabe un cristal de sal en una moneda de 10ø?	1 (si)

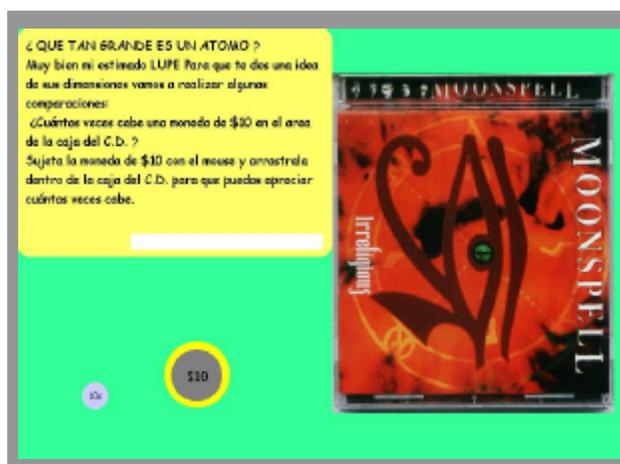
INFORMACIÓN ACERCA DEL TAMAÑO DEL ÁTOMO Y SU CONCEPTO

Una vez que el usuario haya contestado acertadamente cada una de las preguntas que el programa le hizo, le presentará algunas informaciones que se refieren al tamaño del átomo. En cuanto el usuario ha terminado de revisar la información, el programa le solicita que construya su propia definición de átomo y que la escriba ayudado del teclado. Por último se le sugiere que haga una comparación entre su concepto y el concepto de átomo según el diccionario de la Enciclopedia Encarta.

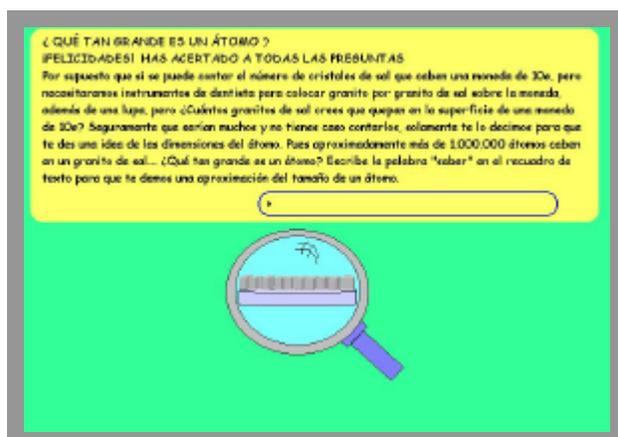
SUGERENCIA DIDÁCTICA: Se comienza a abordar el tema del átomo, como se menciona en la breve descripción de una forma sencilla, sin tanto tecnicismo de tal manera que el usuario entienda lo que se le está proporcionando, esto se hace con la finalidad de no crear lo que a mi criterio sería un primer rechazo al tema, pues el usuario pudo pensar que la historia era muy interesante, pero ahora se le solicita que analice un texto, situación que no sería muy apropiada. Se sugiere que el profesor encargado vigile al alumno en esta parte del programa para que éste realice su correcta lectura e interpretación, aquí se puede pedir a un alumno que haga su lectura correspondiente y de acuerdo al texto resaltar las preguntas que ahí se han escrito.

BREVE INTRODUCCIÓN	EL NOMBRE
<p>" DE COSAS ,MOLES Y PREMIOS NOBEL "</p> <p>EL ATOMO</p> <p>El átomo es una partícula de la materia que posee ciertas características. De hecho, todas las cosas que aprecias a tu alrededor están constituidas por átomos. Pero ¿has visto alguna vez un átomo? Sabes ¿Qué apariencia tiene? Y ¿De qué tamaño es? Antes de analizar estos aspectos del átomo es necesario que empecemos con otros términos y partículas que te ayudarán a ir definiendo lo que es un átomo.</p> 	<p>Hey, hey, hey... Antes de que te empieces a quemar los pestaños, fíjate que saber el nombre de tu servilleta, síbes ¿Cómo se llama cospita? ¡Mi nombre es "WEB.ON" y cuál es el tuyo...</p> 

SUGERENCIA DIDÁCTICA DEL PRIMER EJERCICIO: el solicitar que el usuario haga ciertas comparaciones de tamaño, tiene como finalidad crear en el alumno la idea de qué tan pequeño es el átomo en comparación con otros objetos, para que de esta manera el usuario tenga una referencia del tamaño del átomo. Aquí se sugiere que en un primer momento el profesor lleve a cabo estos ejercicios de manera real; es decir, que se empleen los objetos aquí representados, pues estos están tomados a escala de los modelos reales. Los alumnos pueden también realizarlos para que así se vayan formando una idea clara de lo que el programa les pide.



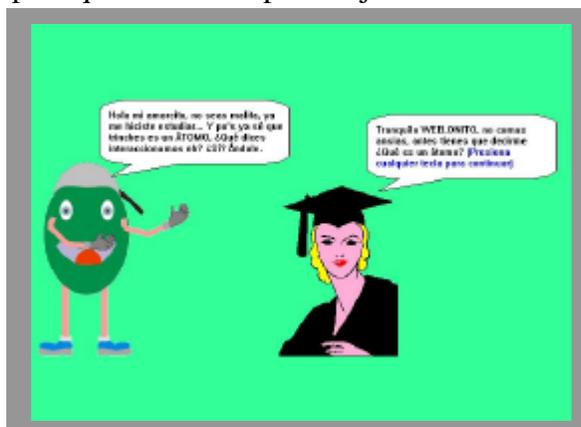
SUGERENCIA DEL SEGUNDO EJERCICIO: Una vez que el usuario pudo establecer comparaciones de tamaño con algunos objetos de su vida cotidiana, está listo para entender la magnitud del tamaño del átomo. Y posteriormente puede ya tener un acercamiento al concepto de átomo, es más puede crear ya su propio concepto de átomo y lo que me resulta de mayor significancia, puede tener la posibilidad de contrastar su concepto con otro concepto extraído de un diccionario. Aquí se sugiere que la participación del profesor sea discreta y no exagere en explicaciones de los conceptos, lo más valioso será que el alumno trate de formarse la idea del tamaño del átomo.



PRIMERA COMPROBACIÓN (EL ENCUENTRO CON “LA QUÍMICA”)

Una vez que el usuario ha tratado de entender el significado de la palabra átomo y ha escrito en el programa su propio concepto, aparece el personaje de la historia denominado: “LA QUÍMICA” y en los diálogos del programa se menciona que posiblemente WEB.ON ahora sí ya tenga los conocimientos que le solicitó en un inicio y lo cual fue motivo de esta serie de interacciones. El usuario en esta parte del programa debe volver a escribir el concepto de átomo que quedó registrado en la interacción anterior, de lo contrario el programa lo regresará al primer ejercicio donde se establecen las comparaciones para llegar al concepto de átomo. Si el usuario logra responder correctamente a la cuestión que se le plantea, el programa ahora lo llevará a que revise las características del átomo, si es que desea terminar con la historia planteada por el personaje principal del programa.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: Esta parte del programa fue hecha con la finalidad de que la historia no pierda su secuencia y que el usuario no pierda el interés después de haber revisado la información acerca del átomo, es un primer acercamiento a su auto evaluación ya que se le solicita que vuelva a escribir su propio concepto de átomo, puesto que de lo contrario no podrá continuar dentro de la historia. Es cierto que se recurre un poco a la estrategia del estímulo y refuerzo pero, no se hace con palabras sin sentido o con textos los cuales haya que memorizar, sino se hace con los propios conceptos creados por el usuario. Una vez que logró superar este reto, ahora el usuario se enfrentará a un nuevo reto, pero la manera en que se aborda es interesante, ya que tiene que ver y va enlazada con la historia inicial del personaje. Ahora se le plantea que debe conocer las características del átomo si desea concluir con esta historia. Es conveniente que el profesor haga una pausa en esta parte del programa para revisar algunos de los conceptos expresados por los alumnos, de ser posible no se debe hacer énfasis en el previo aviso de esta interacción, para que el alumno pueda ejercitar su memoria y grabar las ideas que él elaboró.



LA ESCUELA Y EL CURSO (LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁTOMOS)

Antes de aceptar el nuevo reto de revisar las principales características del átomo, el usuario tiene la opción de rechazarlo, lo cual lo regresará a la parte inicial del programa, en cambio si es aceptado el nuevo reto tiene la opción de elegir entre revisar junto con WEB.ON, las características del átomo en una serie de interacciones que llevan el nombre de “A LA ESCUELA” o la opción “AL CURSO”, la cual pretende agilizar la revisión de los contenidos, pues se abocará solo y exclusivamente a proporcionar información.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: El profesor debe dar el poder de decisión al usuario de abandonar el programa o de seguir adelante, esto dependerá de las situaciones no previstas, como el tiempo, el interés del alumno, u otras. Ahora “A LA ESCUELA” y “AL CURSO” se hicieron con la intención de ayudar al profesor a agilizar los tiempos de interacción ya que un usuario que tenga mayor facilidad de comprensión puede ahorrar un poco de tiempo si quiere aprender las características generales de los átomos a través de la opción AL CURSO. Situación que tal vez sea un poco contradictoria con lo propuesto en el programa pero dependerá de la forma y el tratamiento que el profesor decida dar.



LA ESCUELA (CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁTOMOS)

Si el usuario da un clic al icono de la escuela el programa lo llevará hasta una serie de interacciones dentro de las cuales podrá abordar los siguientes contenidos: la apariencia del átomo, los electrones, el núcleo y los orbitales. Estas interacciones pretenden simular una clase

donde aparece un nuevo personaje que pretende ser un maestro y el cual será encargado de guiar a WEB.ON durante las interacciones.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: En estas interacciones, el usuario acompaña al personaje; a través de lo que pretende ser un salón de clases, en su instrucción de las características del átomo, esto se programo así, para que el usuario vaya poco a poco y a su ritmo revisando y aprendiendo las características principales de los átomos con un grado más elevado de interacción. Situación que no ocurre si elige la opción del curso. Aquí el profesor debe dejar libremente al estudiante y únicamente auxiliarlo en caso de tener alguna situación conflictiva.

LA APARIENCIA DEL ÁTOMO

Al ingresar a esta interacción el usuario debe construir la imagen de lo que para él es un átomo, utilizando algunas figuras geométricas que el programa le proporciona. Para ello el usuario debe tomar y arrastrar las figuras de tal manera que adquieran la forma que él desee. Una vez concluido su trabajo, debe presionar el botón terminar y así dar paso a una interacción en donde se deben colocar ciertas piezas que representan las características del átomo en un boceto que se supone representa al átomo. Para ello el usuario debe tomar las piezas con el ratón y arrastrarlas hasta su lugar correspondiente. En dado caso de equivocarse el programa le proporcionará la información suficiente para superar esta interacción, sólo se tiene que ser muy observador.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: Con esta interacción se pretende que el usuario construya su propio modelo de la apariencia que él cree tiene un átomo, aún sin conocerlo. Aquí el profesor no debe intervenir a menos que el alumno se lo solicite, pero sí debe hacer énfasis y revisar que cada alumno realice su representación del átomo. Aquí el alumno tiene su primer acercamiento con el modelo atómico de RUTHERFORD. La interacción aquí diseñada tiene la finalidad de que el usuario se vaya familiarizando con las partes del átomo según el modelo atómico anteriormente mencionado, y así pueda distinguir y aprender algunas de las partes y características que posee este modelo atómico.



EL ACOMODO DE LAS PIEZAS

Una vez colocadas las figuras en su lugar correspondiente, se accede a otra interacción en donde el programa va presentando cada una de las partes del átomo, para ello el usuario debe arrastrar la imagen de WEB.ON hasta estas partes. Al terminar esta sesión, el programa lo pasará a la siguiente interacción en donde se revisarán con mayor detalle las partes que constituyen al átomo.

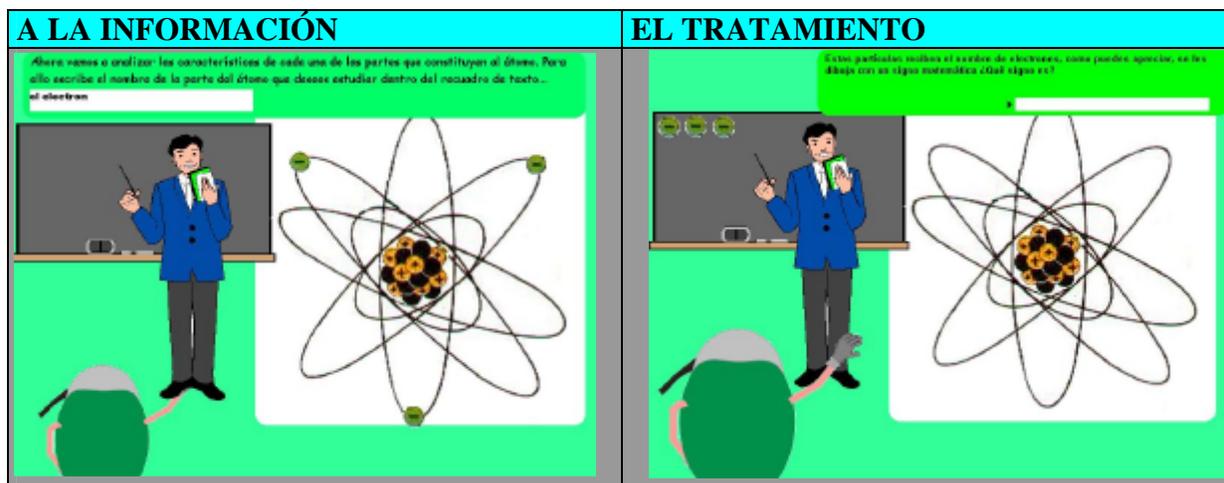
SUGERENCIA DIDÁCTICA: Aquí se le proporciona información general al usuario para que de antemano conozca de una forma entretenida algunas de las partes que constituyen al átomo. Es necesario que el profesor, verifique que el alumno lea los textos que se le presentan, pues sin esa información se le dificultará el entendimiento de la siguiente rutina.

LOS ELECTRONES

Terminadas las interacciones anteriores, llega el momento en que el usuario debe analizar y revisar con mayor detalle cada una de las partes del átomo, para ello debe escribir en el recuadro de texto de la interacción la parte del átomo que desee revisar. Cabe mencionar que la parte del átomo por la cual el usuario debe empezar son los electrones. Una vez escrita la palabra: ELECTRÓN, el programa lo llevará a una serie de ejercicios diseñados para la mejor explicación de los contenidos y aprendizaje de los alumnos. Las características que se revisan son: el tipo de carga que poseen los electrones y su ubicación.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: Aquí el profesor nuevamente debe dejar al usuario que por sí solo encuentre las respuestas a las preguntas que se le hacen durante el desarrollo de estas interacciones, para que se vaya familiarizando con este tipo de ejercicios ya, que

posteriormente se volverán a repetir. Además las preguntas por sí mismas promueven la observación y el análisis de la información.



LA CONCLUSIÓN DEL TEMA: ELECTRONES

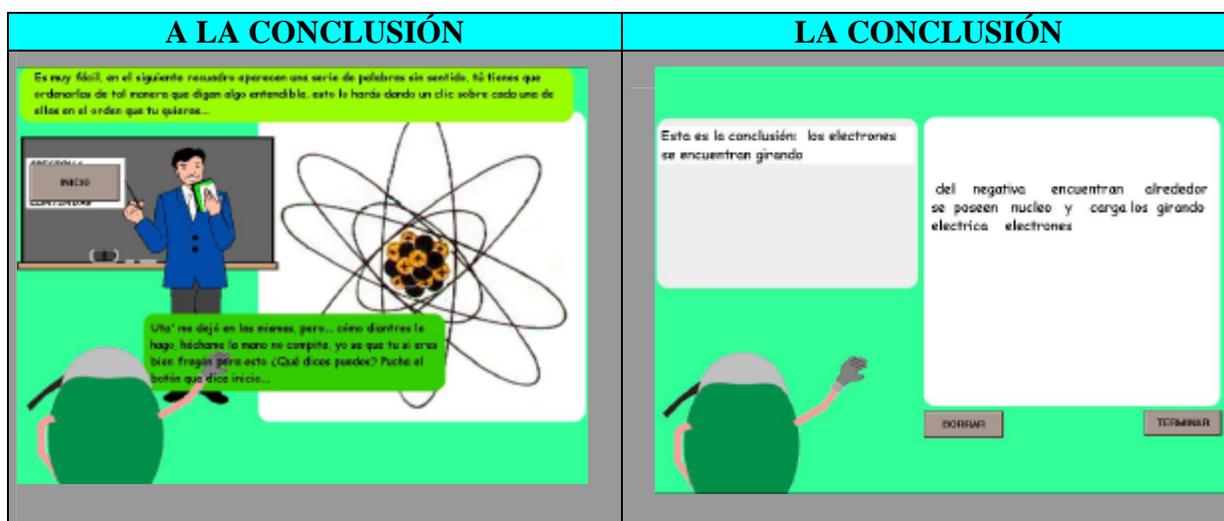
Para acertar correctamente a todas las preguntas que se le plantean (en total son 3), el usuario debe escribir las respuestas con minúsculas y sin signos de puntuación, ya que si altera la respuesta con signos de puntuación el programa la marcará como error. Una vez superadas estas preguntas viene una sesión de evaluación, donde debe ordenar a partir de una serie de palabras sin sentido la conclusión a la que se puede llegar después de haber analizado la información. Para construir la posible conclusión se debe dar un clic con el ratón a cada una de las palabras que se presentan en desorden, el usuario debe darles el orden correcto de acuerdo a lo programado en la rutina, si se equivoca el programa se lo indica y también tiene la posibilidad de borrar el texto ordenado si presiente que no es la conclusión que el programa le solicita. Para evitar conflictos en el alumno a continuación se proporcionan las preguntas y sus respuestas a sí como la conclusión a la cual debe llegar el usuario.

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué signo es?	negativo
¿Qué tipo de carga eléctrica crees que tengan?	negativa
¿Alrededor de que parte del átomo se encuentran girando los electrones?	nucleo

LA CONCLUSIÓN

los electrones se encuentran girando alrededor del núcleo y poseen carga eléctrica negativa

SUGERENCIA DIDÁCTICA: Al ordenar una serie de palabras y verificar si ese orden tiene coherencia, se pretende que el usuario grabe en su memoria el contenido teórico que se refiere a las características principales que distinguen a los electrones. Lo que puede resultar eficiente si se pretende ejercitar la memorización en el usuario, pero no una memorización rutinaria sino, una memorización que resulta del análisis y la reflexión. Cabe señalar que el usuario tiene la posibilidad de ser “ayudado” en dado caso de necesitar la ayuda, pues el programa le presenta la conclusión si el usuario tiene mas de 4 errores en la interacción, lo que le proporciona al programa un cierto grado de autonomía del asesor encargado de impartir estos contenidos.

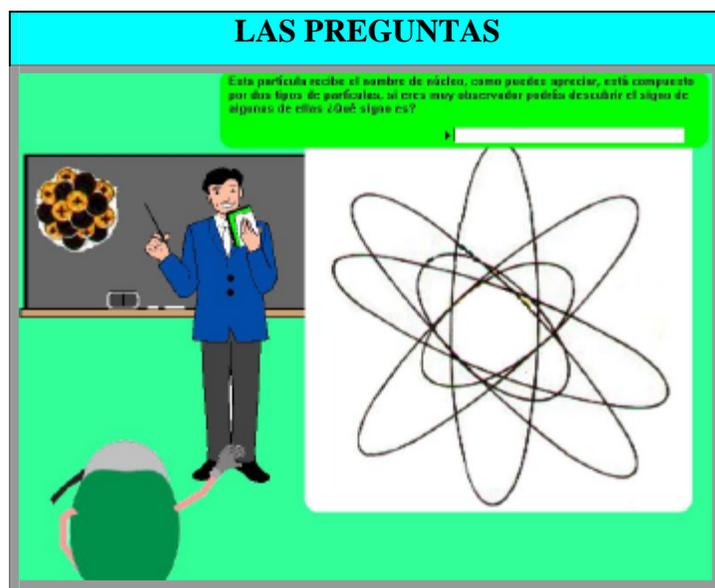


EL NÚCLEO

Una vez que el usuario concluyó de manera satisfactoria con las preguntas que se presentaron en la tabla referente al tema de los electrones, el programa le permite el acceso al tema siguiente, que en este caso sería el núcleo. Existe una secuencia la cual debe de respetarse; por ejemplo, el primer tema debe de ser “los electrones” enseguida viene “el núcleo y se concluye con “los orbitales”, si el usuario no ha concluido con un tema y desea acceder al siguiente, el programa no lo permite.

El tema del núcleo cuenta con la misma secuencia de interacciones del tema anterior, solo que en esta ocasión lo que se modifica es la información pues incluye las características de los protones y los neutrones. También existe en este tema, dentro de lo que sería “el armado de la conclusión”, la posibilidad de que en dado caso de resultar muy compleja la sesión, presione

un botón de ayuda en donde se le presenta el texto ordenado a manera de conclusión. Esta posibilidad se le presenta si comete más de 4 errores. Es importante señalar que el usuario debe escribir las respuestas a las preguntas que se le hacen con minúsculas y sin signos de puntuación, pues si no lo hace así el programa marcará las respuestas como error. Para evitar confusiones en el alumno a la hora de responder a las preguntas, a continuación se proporcionan las preguntas de esta sesión del programa y sus respuestas así como la conclusión a la cual debe llegar el usuario.



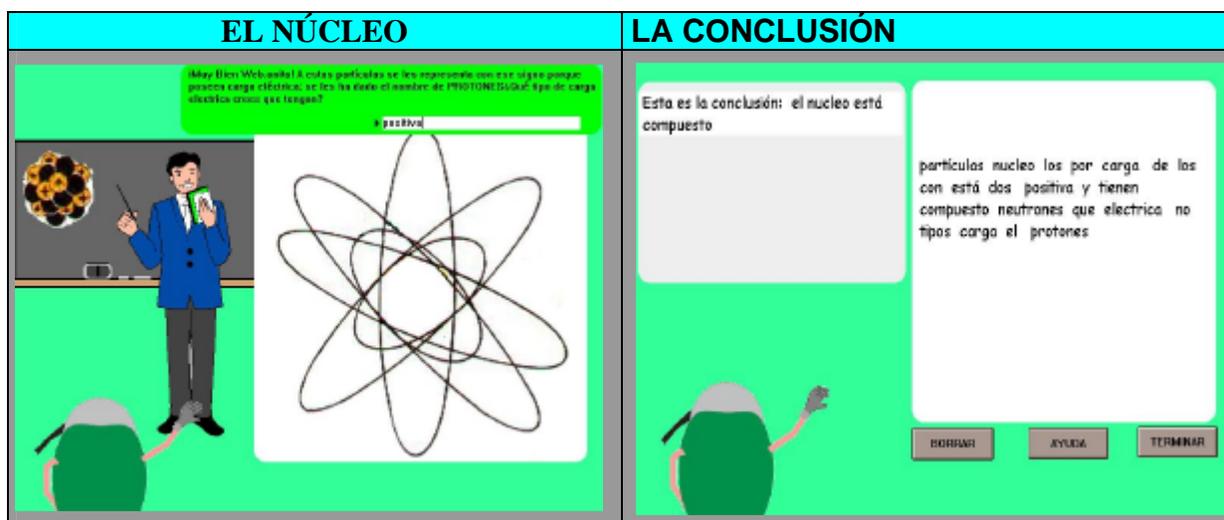
PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué signo es?	positivo
¿Qué tipo de carga eléctrica crees que tengan?	positiva
¿Qué carga eléctrica tienen?	no tienen carga

LA CONCLUSIÓN

el núcleo está compuesto por dos tipos de partículas los protones con carga positiva y los neutrones que no tienen carga eléctrica

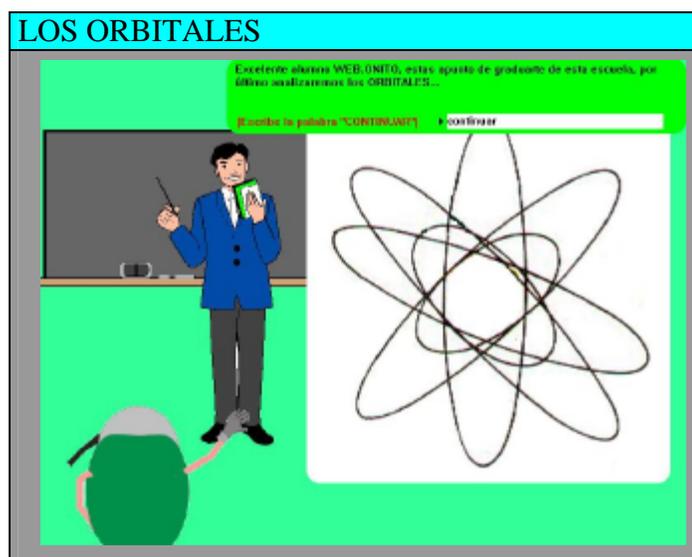
SUGERENCIA DIDÁCTICA: El profesor debe procurar dejar que el alumno por sí solo enfrente este reto (la conclusión de todas las sesiones), ya que cuenta con las bases suficientes (si resolvió correctamente la sesión anterior), para salir adelante exitosamente. Además es parte del trabajo del alumno resolver esta situación, el profesor sólo debe abocarse a observar

el desarrollo de esta sesión y auxiliar en dado caso que el alumno se lo solicite. Posiblemente sea un error el que el alumno escriba la respuesta solo con minúsculas, pero esto se debe a las limitaciones del programa, esperemos en un futuro no muy lejano poderlo resolver, pero, sin delegar responsabilidades, aquí es donde resalta el papel del maestro pues él debe señalar al alumno las limitaciones de este programa, para que no se vaya con la idea errónea del mal uso del español.



LOS ORBITALES

Si el alumno concluyó exitosamente el tema anterior, puede acceder al tema de “los orbitales”, este tema posee unas interacciones muy sencillas semejantes a los temas anteriores. Una vez concluido este tema se pasa a la sesión de comprobación de los contenidos trabajados, lo que catalogaría como: LA GRADUACIÓN



LA GRADUACIÓN

Esta sesión se puede considerar como el final de todas las rutinas referentes al tema de “las características de los átomos”, también es la conclusión de la historia que dio origen a la elaboración de todas estas rutinas. La graduación consiste en una serie de preguntas (10 para ser exactos) referentes a todos los contenidos que el usuario revisó, estas preguntas se encuentran aleatorizadas, es decir, siempre que el usuario comience con esta sesión no se encontrará con la misma pregunta, el único inconveniente por así decirlo, es el hecho de que las preguntas se pueden repetir. Si el usuario acierta correctamente al 90 % de las preguntas puede pasar a la rutina final, si no lo hace tiene otra oportunidad, si en esa oportunidad fracasa, el programa lo regresa a la sesión en donde se analizan las características de los átomos. De igual forma que las preguntas de las sesiones anteriores, las respuestas a estas ya vienen programadas y en caso de no ser escritas de esta manera el programa las tomará como errores. Por ello para evitar confusiones a continuación se le proporcionan al maestro la serie de preguntas y sus correspondientes respuestas.

LAS PREGUNTAS	LAS RESPUESTAS
¿Partícula del átomo que posee carga eléctrica negativa?	electrón
¿Partícula del átomo que posee carga eléctrica positiva?	proton
¿Partícula del átomo que no posee carga eléctrica?	neutron
¿Partículas del átomo que giran alrededor del núcleo?	electrones
¿Parte del átomo que está compuesta por los protones y los neutrones?	nucleo
¿Partes del átomo que nos indican las trayectorias que siguen los electrones?	orbitales
¿Signo con el cual se representa a los electrones?	negativo
¿Signo con el cual se representa a los protones?	positivo
¿Parte del átomo alrededor de la cual giran los electrones?	nucleo
¿Los neutrones no tienen carga eléctrica por lo que se dice que son?	neutros

SUGERENCIA DIDÁCTICA: Esta rutina es prácticamente una prueba objetiva en donde solo se permiten respuestas cerradas, a lo mejor les parezca un poco tradicionalista pero es una forma de corroborar que realmente el usuario ha analizado la información y que de una u otra manera la recuerda. Es necesario que el profesor auxilie al usuario en dado caso de que no haya acertado a las preguntas requeridas en la primera oportunidad, para evitar cierta actitud de hastío o aburrimiento en él y evitar que esto tenga consecuencia en el feliz término del tema.



LA CONCLUSIÓN

Si el usuario obtuvo el porcentaje solicitado, puede observar la conclusión del tema, que sería la conclusión de la historia. Sólo tiene que contestar una última pregunta. Si lo hace correctamente el programa terminará y regresará a la pantalla principal donde podrá continuar con el siguiente tema “Las moléculas y sus características”.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: El profesor encargado puede tomar esta prueba, como un examen objetivo de los conceptos que el alumno debió revisar, aquí es donde puede darse cuenta de qué tan bien se analizaron los conceptos y si en realidad la propuesta tiene un grado de funcionalidad positiva. Aunque el lenguaje del programa, la temática y la conclusión pueden resultar controversiales para algunos profesores, si es manejada con discreción y con un carácter instructivo, esta propuesta puede resultar una eficiente herramienta para el aprendizaje del tema “LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁTOMOS”.

EL FINAL



2.1.2 “LAS MOLÉCULAS Y SUS CARACTERÍSTICAS”

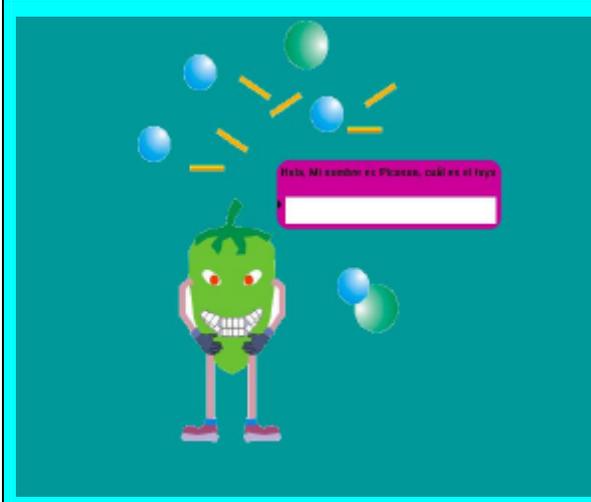
EL NOMBRE Y LA HISTORIA

Si el usuario terminó el tema anterior, ahora puede acceder al segundo tema programado: “LAS MOLÉCULAS: SUS CARACTERÍSTICAS”, este tema pretende que el usuario conceptúe la palabra molécula y analice sus principales características, especialmente su forma. Una vez que inicia se presenta el nuevo personaje cuyo nombre es PICOSON, la historia que envuelve a éste es muy sencilla ya que se le ha solicitado que forme la molécula del ACETILENO, pero él no sabe ni qué es una molécula, entonces pide la ayuda del usuario para concluir con esta tarea. Es en este momento cuando el programa registra el nombre del usuario para utilizarlo en sus interacciones.

Como parte de la historia, PICOSON sugiere al usuario que investigue el tema de las moléculas en un libro de química; esta parte del programa solo proporciona información al usuario referente al concepto de molécula; en pocas palabras, es puramente informativa con muy poca interacción. Los temas que se abarcan en estas sesiones son: a) Definición de molécula, b) Cómo se forma una molécula y c) Su apariencia. Al término de estas sesiones se le presenta al usuario un breve ejercicio en donde debe colocar en el lugar correcto unas esferas que son la representación de los átomos de hidrógeno y oxígeno para así formar la molécula del agua.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: Para revisar esta parte del programa el profesor debió haber preparado al alumno, de tal manera que tenga como objetivo el aprender el concepto de molécula. Esto lo propongo porque en sí la historia en un inicio no fue elaborada bajo un principio motivador, como sucedió en el tema anterior, lo que puede traer cierto desconcierto en los usuarios cuando entren a la sesión informativa del programa. Ahora bien, la sesión informativa se elaboró como preámbulo de lo que será el desarrollo y la revisión del tema en cuestión, pues al terminar su revisión y al darse cuenta el usuario que no se le ha exigido lo suficiente, puesto que el programa solo le ha dado información, se genere en él una especie de motivación ya que al finalizar esta sesión se le plantea la alternativa de realizar otro tipo de sesiones de mayor complejidad.

AL INICIO



LA INFORMACIÓN



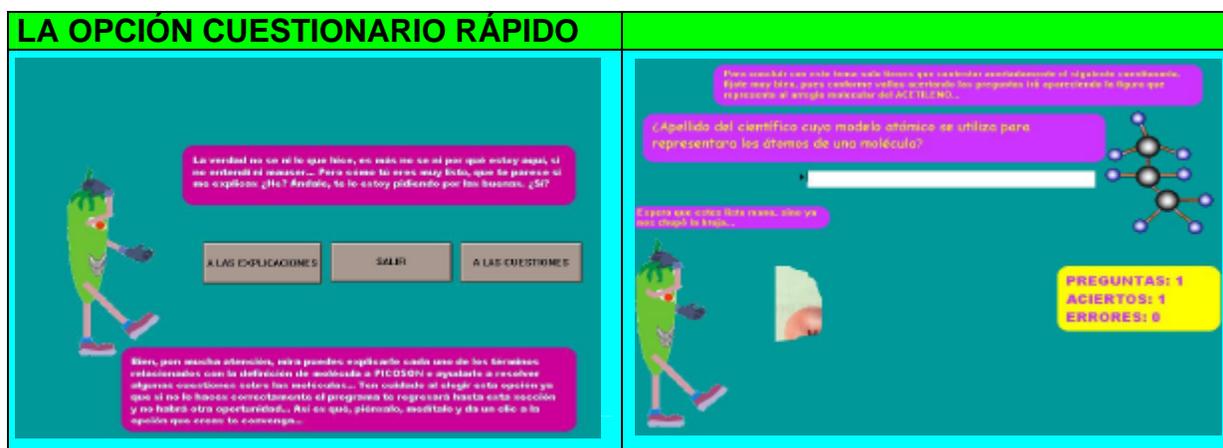
LA DEFINICIÓN DE MOLÉCULA

Cuando el usuario terminó con la sesión anterior, aparece de nueva cuenta PICOSON, mencionándole que no ha entendido nada de la información que se le proporcionó previamente, por lo que solicita al usuario que le explique un enunciado, que se supone es la definición de la palabra molécula que el personaje extrajo de la información anterior. Para ello se establecen una serie de preguntas las cuales nos permitirán motivar al usuario en la búsqueda de las respuestas. Las palabras que se le pide busque y analice son: Partícula, Materia, Propiedades y Sustancia. En el programa, la primera palabra de la que se debe buscar su definición es: PARTÍCULA, le SIGUE MATERIA, PROPIEDADES y por último SUSTANCIA.

También el usuario tiene la opción de elegir otro camino para llegar a la conclusión de este tema, el camino es el de las “CUESTIONES”, si elige esta opción, el programa lo enviará a la resolución de un cuestionario con preguntas referentes a los temas revisados y que revestían un carácter meramente informativo. Si el usuario responde correctamente a las cuestiones planteadas, el programa lo lanza y le da las herramientas necesarias para concluir y así llegar al final de esta serie de rutinas. De no hacerlo así, lo regresa y ya no le da oportunidad de volver a ingresar a la sesión de las “CUESTIONES”. A continuación se le proporcionan al encargado del manejo de esta propuesta, las preguntas que presenta esta sesión así como las respuestas a dichas preguntas.

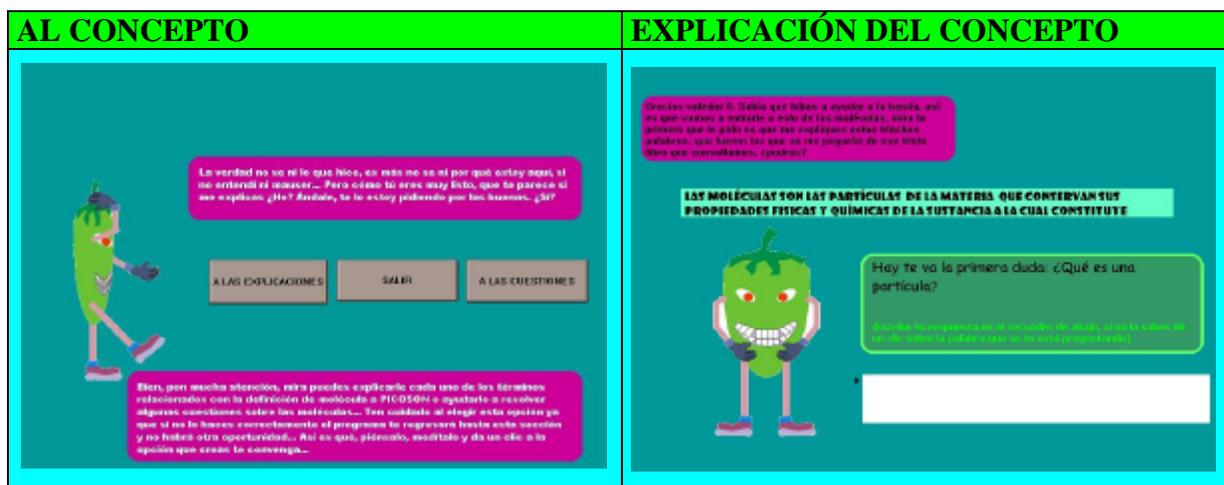
LAS PREGUNTAS	LAS RESPUESTAS
Son las partículas de la materia que conservan sus propiedades físicas y químicas de la sustancia a la cual constituye	moléculas
También se puede entender como la unión de dos o más átomos	molecula
¿Todas las moléculas serán iguales o diferentes?	diferentes
¿Es fácil realizar la estructura de una molécula?	no
¿Apellido del científico cuyo modelo atómico se utiliza para representar a los átomos de una molécula?	dalton
¿Elementos que conforman a la molécula del monóxido de carbono?	carbono y oxígeno
¿Elementos que conforman a la molécula del agua?	hidrogeno y oxígeno

Cabe señalar que las preguntas se le presentan al usuario en forma aleatoria, por lo que al ingresar a esta sesión no es frecuente que se encuentre con la misma pregunta, también esto ocasiona que varias preguntas se repitan. Dentro de las respuestas existe un problema que es necesario señalar, pues las respuestas se deben escribir tal como están programadas y sin signos de puntuación, situación que puede llevar a que el usuario cometa varios errores. Otra situación que cabe mencionar es que el usuario dentro del cuestionario solo se puede equivocar una sola ocasión; es decir cometer un solo error, esto es indicado por el programa, pero continua normalmente hasta llegar a la conclusión del cuestionario que es a la de 10 preguntas. Si el usuario no obtuvo el número de aciertos requerido es regresado a la interacción de donde partió para llegar hasta esta parte del programa.



SUGERENCIA DIDÁCTICA: El profesor no debe hacer énfasis en que el alumno se aprenda de memoria el concepto de molécula, sino debe de contribuir a que el muchacho comprenda y analice dicho concepto. De hecho, la finalidad que persigue esta interacción es

introducir al alumno al análisis de conceptos, entendiéndose su análisis como la comprensión del significado de cada una de las palabras que conforman al enunciado en sí y la relación que existe entre ellas. Entonces el profesor debe hacer énfasis en la comprensión más que la memorización sin sentido del concepto de molécula. Ahora lo de las “CUESTIONES” se hizo con la finalidad de economizar tiempos, especialmente en aquellos alumnos que tienen mayor facilidad para analizar textos y para facilitar la planeación del maestro ya que puede elegir entre las opciones de la explicación del concepto o la revisión rápida de los temas. Aquí dependerá del tipo de manejo que el profesor desee darle a estas interacciones.



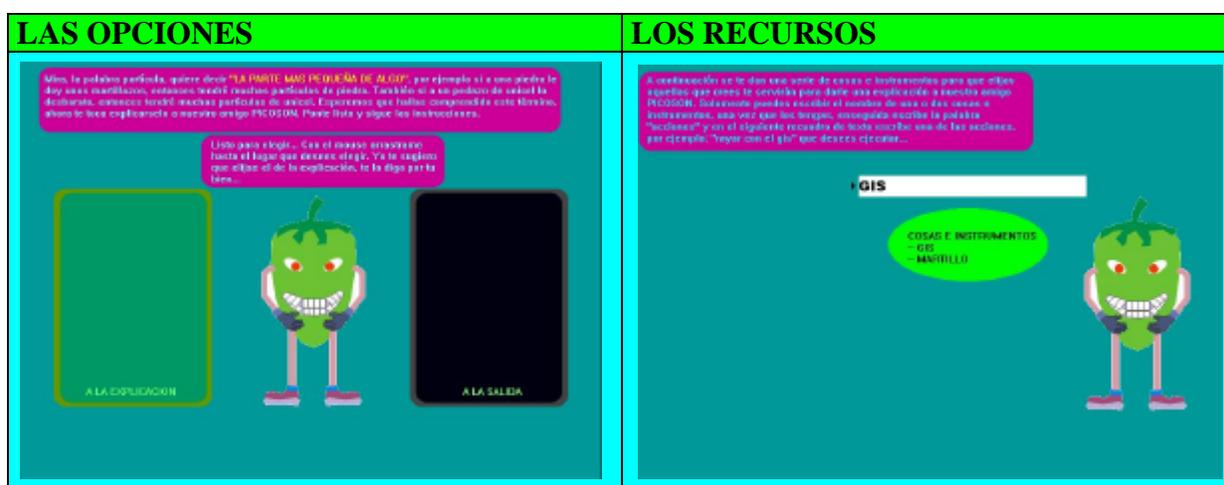
PARTÍCULA

En esta parte del programa se le interroga al usuario acerca del significado de la palabra “partícula”, el concepto está previamente programado de tal manera que el usuario debe escribir en el recuadro de texto el concepto tal cual, de no hacerlo volverá a la pantalla donde se encuentra la interrogación, por lo que no le quedará otra alternativa que dar un clic a la palabra dentro del concepto de molécula. Una vez hecho lo anterior, el programa lo envía a otra pantalla donde se le da el concepto previamente programado de “partícula”. En esta pantalla se le presentan dos opciones: “LA EXPLICACIÓN” y “LA SALIDA”, solamente se encuentra activada la primer opción, por lo que obligatoriamente se tiene que elegir esa opción, la cual lo llevará a la explicación del concepto de “partícula”.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: A primera vista parecerá que la sesión es meramente informativa, pero lo que se pretende y lo que debe cuidar el profesor es que el alumno analice

la información que se le proporciona, una vez analizada esta información ahora debe explicarla con los recursos que el programa le proporciona.

Tal vez no sea el método indicado ni el más útil, pero es cuestión del enfoque con que el profesor maneje estas situaciones, ya que de él depende que resulten atractivas u obstaculicen el aprendizaje del alumno. Es claro que estas actividades se pueden elaborar de forma real dentro del laboratorio o del salón de clases lo cual resultaría de mayor significación para el alumno, pero esto no le resta valor al programa pues de una u otra manera puede economizar tiempos y materiales de uso, tal vez este sea el valor de la simulación por computadora y depende del profesor el sacarle el máximo provecho posible.



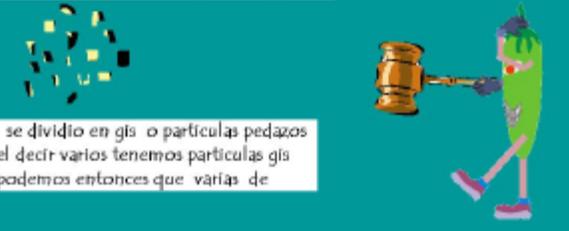
LAS INSTRUCCIONES

Los recursos por así llamarlos son: un gis y un martillo, el usuario debe escribir el nombre de estos en el recuadro de texto para que se desplieguen las imágenes correspondientes, una vez desplegadas se le pedirá que realice ciertas acciones. Las que están programadas dentro de esta interacción son las de “rayar” y “golpear”. La opción “rayar” es solo un distractor, la opción “golpear”, es la que desplegará una serie de interacciones las cuales llevarán al usuario a la revisión de lo sucedido en el interactivo, entonces se generará una especie de conclusión a la cual debió llegar el usuario. Para expresar la conclusión, se utiliza un ejercicio en el cual se deben ordenar las palabras de un texto, el orden viene establecido en el programa y debe ser respetado por el usuario, de lo contrario se le marcará como un error y la secuencia se repetirá hasta que se forme la oración preestablecida.

LA RESPUESTA

el gis se dividió en varios pedazos o partículas entonces podemos decir que tenemos varias partículas de gis

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS: Como los recursos que se mencionan son objetos de uso común, tal vez sea posible que el profesor realice junto con los alumnos, la actividad que se simula. Como se mencionó anteriormente, esto no quita crédito al programa puesto que se sugiere que las dos actividades se complementen de tal manera que el significado de partícula al cual se debió haber llegado quede firmemente conceptualizado tanto por los alumnos como por el profesor.

LAS ACCIONES	LA CONCLUSIÓN
<p>Al contestar la pregunta se dan una serie de cosas e instrucciones para que elijo acciones que crean el nombre para darle una explicación o concepto simple. PERO SOLO, solamente puedes escribir el nombre de las cosas e instrucciones, una vez que las tengas, escogida escribe una de las acciones, por ejemplo "tajar con el gis".</p> <p>ACCIONES -GISEAR-</p> 	<p>Ya le pregunté al gis y me preguntó en el cómo se había dividido el gis?</p> <p>¡Con las palabras que se le dan en la parte inferior, trata de escribir una respuesta coherente a la pregunta de este PPTO/SOX una vez que haya terminado, él se dirá si estás en lo correcto o lo contrario.</p> <p>BORRAR</p> <p>COMPROBAR</p> <p>el gis se dividió en varios pedazos o partículas entonces podemos decir que tenemos varias partículas de gis</p>  <p>se dividió en gis o partículas pedazos el decir varios tenemos partículas gis podemos entonces que varias de</p>

LA RESPUESTA

Si el usuario ordenó correctamente la frase que se le solicitó, el programa activa la opción de salir de este interactivo, llevándolo a la pantalla principal donde se supone debe contestar la pregunta ¿Qué es una partícula? Si el usuario desea analizar otra palabra el programa no lo permitirá hasta que se haya contestado la pregunta en turno. Si logra contestarla correctamente entonces se activará la segunda palabra que se le pide al usuario explicar: "Materia".

SUGERENCIA DIDÁCTICA: En estas interacciones se pierde un poco la intención del programa puesto que se enfoca a la conceptualización de palabras, aquí es donde el profesor debe motivar al alumno a seguir adelante en el interactivo, si el alumno no comprende el porque de estas situaciones que se le plantean, el profesor puede explicarle la relación de tal manera que el alumno opte por seguir en el interactivo. Como se dijo anteriormente y a

manera de sugerencia para el profesor, el objetivo de estas sesiones es que el alumno comprenda el concepto de molécula.

ESCRIBIENDO LA RESPUESTA	LA SIGUIENTE PREGUNTA
<p data-bbox="240 386 553 457">Gracias usuario E. Qué te libro a ayudar a la banda, así es que vamos a entrar a esto de las moléculas, pero lo primero que lo pide es que me expliques estas truchas palabras, que fueras las que se me pegan de esa lista libre que consultamos, ¿podrás?</p> <p data-bbox="280 491 781 527">LAS MOLÉCULAS SON LAS PARTÍCULAS DE LA MATERIA QUE CONSERVAN SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA SUSTANCIA A LA CUAL CONSTITUYE</p>  <p data-bbox="467 575 808 632">Hay te va la primera duda: ¿Qué es una partícula?</p> <p data-bbox="467 646 808 688">Responde lo que puedas en el momento de elegir, si no te acuerdas de las palabras que se me pegan de esa lista libre que consultamos, ¿podrás?</p> <p data-bbox="467 716 808 772">Solo parte mas pequeña de algo</p>	<p data-bbox="854 386 1167 457">Gracias usuario B. Qué te libro a ayudar a la banda, así es que vamos a entrar a esto de las moléculas, pero lo primero que lo pide es que me expliques estas truchas palabras, que fueras las que se me pegan de esa lista libre que consultamos, ¿podrás?</p> <p data-bbox="894 491 1395 527">LAS MOLÉCULAS SON LAS PARTÍCULAS DE LA MATERIA QUE CONSERVAN SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA SUSTANCIA A LA CUAL CONSTITUYE</p>  <p data-bbox="1073 575 1414 632">Bien hecho, pero todavía no entiendo la siguiente palabra ¿Qué es materia?</p> <p data-bbox="1073 646 1414 688">Responde lo que puedas en el momento de elegir, si no te acuerdas de las palabras que se me pegan de esa lista libre que consultamos, ¿podrás?</p>

MATERIA

Esta secuencia de interacciones al inicio cuenta con la misma metodología que la serie de interacciones referentes a la palabra “partícula”, entonces se desplegará un menú, en donde el usuario tendrá que elegir “LA EXPLICACIÓN”, al hacer esto de nueva cuenta se le desplegará un cuadro informativo referente al concepto de “Materia”. Una vez que el usuario eligió la opción activada, el programa lo mandará a un ejercicio donde se pretende que identifique, utilizando el teclado, todos los objetos que son materia. Este interactivo tiene cierto límite de tiempo, pues se considera muy fácil de terminar. En cuanto el usuario haya concluido se activará la opción “A LA SALIDA”, lo cual lo llevará a la sesión principal donde debe contestar la pregunta que se le plantea.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: Insisto en que el profesor encargado debe relacionar la información y las interacciones expuestas en el programa con la realidad inmediata del alumno, puesto que todas las actividades expresadas en la propuesta pueden llevarse a cabo de manera tangible. Es necesario recalcar que la palabra “materia” no es un simple concepto, ni es tan sencillo como el programa lo plantea, pero resguardo estas actividades bajo la idea de no saturar al muchacho con conceptos de un alto grado de abstracción, sabiendo de antemano la magnitud de la palabra materia.



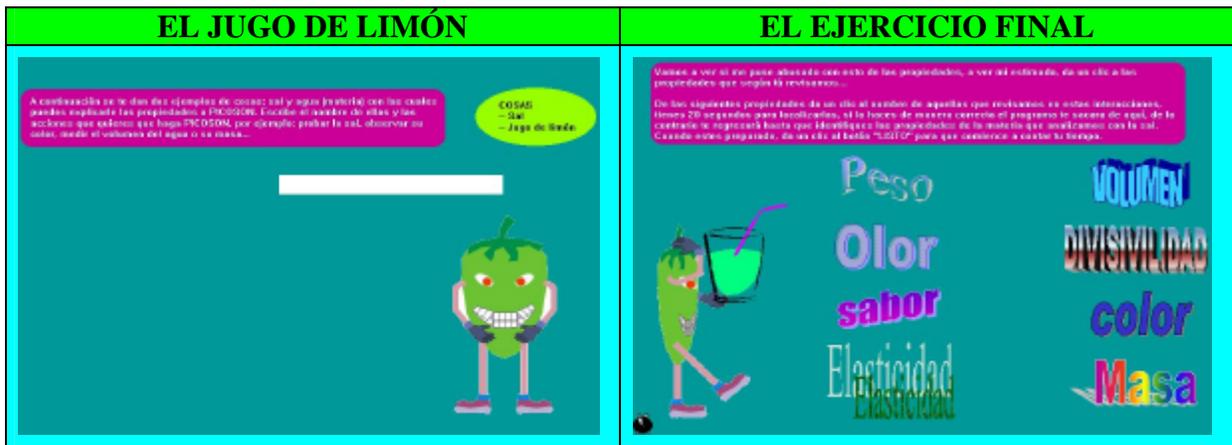
PROPIEDADES

Si el usuario contesta correctamente la pregunta de acuerdo a lo leído y explicado en el recuadro de texto, entonces en el programa se desplegará la siguiente pregunta: ¿Qué son las propiedades? Si el usuario no conoce la respuesta, debe dar un clic sobre la palabra “propiedades” de la definición, al hacer esto y siguiendo la secuencia de rutinas de la sección anterior se desplegarán una serie de interacciones las cuales tendrán la finalidad de que el usuario comprenda todo lo referente, desde el punto de vista de la química y la física, al concepto de propiedades de la materia. Existe un primer menú en el cual el usuario puede elegir entre dos diferentes tipos de sustancias: a) la sal y, b) el jugo de limón.

- a) Si el usuario elige la opción de la sal, se desplegará un nuevo menú, con el cual puede explorar algunas propiedades de la sal, si elige la opción “medir” el programa lo llevará hacia un ejercicio final en el cual debe dar un clic sobre aquellas propiedades que fueron estudiadas en el programa, este es un requisito indispensable para continuar dentro de él. Si el usuario no lo hace entonces no se le permitirá la salida hasta que complete el ejercicio. La palabra clave para pasar al ejercicio final de estas interacciones es “pesar”.



- b) Si el usuario elige la opción “jugo de limón” de igual manera que en las interacciones anteriores, debe cumplir con una serie de requisitos y realizar de manera satisfactoria algunas actividades. Dentro de este tipo de interacciones también se encuentra un ejercicio final, que si el usuario no lo completa el programa no le permite la salida. Cabe señalar que estos dos ejercicios se complementan, pues si el usuario no termina alguno de ellos el programa no le permitirá la salida. Las palabras clave para acceder a la interacción final son: “pesar y medir”.



SUGERENCIA DIDÁCTICA: Este tipo de interacciones se hicieron con la finalidad de ayudar al alumno a construir su propio concepto de las propiedades de la materia. Cabe mencionar que no se pretende sustituir a la realidad pues es mejor que el alumno interactúe con las sustancias y objetos que se encuentran a su alrededor y no encerrarlo en un simulador.

Así, este tipo de interacciones solo deben aplicarse como reforzadores del concepto de propiedades de la materia que al inicio de esta sección hace su aparición.

SUSTANCIA

La última pregunta que el programa hace al usuario es la de ¿Qué es una sustancia? Al dar clic sobre la palabra sustancia de la definición de molécula, el usuario accede a una serie de interacciones relacionadas con la palabra sustancia. Como interacción final el usuario es conducido a un juego en donde tiene que relacionar el tipo de sustancia con el que están hechos algunos objetos, con las imágenes que se le presentan.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: Sería conveniente que el profesor encargado de la asignatura pudiera aplicar este tipo de programas a manera de refuerzo del tema; es decir, enseñar primeramente al alumno la definición de la palabra en cuestión y posteriormente reforzar esta definición con esta propuesta, para que así el alumno vaya construyendo su concepto de sustancia y demás conceptos anteriormente señalados.



CONSIDERACIONES FINALES

Si el usuario concluyó con todas las interacciones referentes a la definición de molécula y al contestar de acuerdo a las preguntas ya estipuladas dentro del programa, automáticamente se le pasará al siguiente grupo de interacciones, las cuales son muy sencillas de elaborar pues únicamente debe seguir las indicaciones que se le sugieren.

NOTA: las respuestas a las preguntas que el usuario debe escribir son las siguientes y en ese orden correspondiente:

LOS CONCEPTOS Y LAS RESPUESTAS	
PARTÍCULA	la parte mas pequeña de algo
MATERIA	todo lo que nos rodea
PROPIEDADES	las características por las cuales podemos distinguir las cosas
SUSTANCIA	tipo de materia del cual estan hechas las cosas

SU FORMA

En la primera interacción se le solicitará al usuario que escriba el nombre de algunas sustancias para que vaya visualizando la forma que pueden tener las moléculas de dichas sustancias. Una vez concluida esta interacción, la historia que dio origen a que se realizaran todo este tipo de interacciones, vuelve a ser retomada, pero en esta ocasión, se aborda el tema de la FORMA que tienen las moléculas. Dentro de éstas no se ahonda en los conceptos sino que se hace de manera somera dando al usuario una información superficial referente a la forma y constitución que pueden tener las moléculas de ciertos compuestos químicos.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: Dentro de esta serie de actividades se debe dejar al alumno solo, en el sentido de que por sí mismo trate de dar solución a las situaciones problemáticas que se le plantean puesto que esta parte del programa fue diseñada con ese fin. Por lo tanto el profesor debe ser un guía dentro de estas actividades más que un enseñante.

APARIENCIA Y FORMA	AL CUESTIONARIO
<p>¡CUIDADO! has estado explicando correctamente a POCOSON todos los términos referentes a la definición de MOLÉCULA, ahora ya te pedirán decir que MOLÉCULA. Es la parte más pequeña que conserva su color, olor, sabor y otras propiedades de cualquier tipo de materia. Todas las cosas están hechas de moléculas, incluso nosotros mismos. ¿Te gustaría saber cuál es la apariencia de las moléculas? Escríbe el nombre de la sustancia de la cual desearas ver alguna de sus moléculas. PAPA SOLAR, ESCRIBE LA PALABRA "CONTINUAR"</p> <p>AGUA</p> <p>PLASTICO</p> <p>GAS BUTANO</p>	<p>¡Cuidado! estás en el tema de las formas de las moléculas, pero necesitas un ejemplo de ellas. Si puedes, escríbe el nombre de una molécula. Si puedes, escríbe el nombre de una molécula.</p> <p>OXIGENO</p> <p>HIPOCIZENO</p> <p>HIPOCIZENO</p>

EXAMEN FINAL

Al terminar las interacciones referentes a la forma de las moléculas, al usuario se le aplica un breve cuestionario, las respuestas están almacenadas dentro del programa, por lo que no le permite equivocarse en algunas palabras o colocar signos de puntuación. El total de preguntas son 7 pero el usuario debe de acertar en 10, esto es posible gracias a que el programa presenta de forma aleatoria todas las preguntas, por lo que al realizarse este cuestionario, por lo regular se encontrará con una pregunta diferente, también notará que algunas de las preguntas se repiten una y otra vez, pero esto en nada afecta el desarrollo de la interacción. El único inconveniente dentro de este cuestionario es que en la pregunta ¿Elementos que conforman a la molécula del agua? El usuario puede escribir una respuesta alterna a la previamente programada, lo que ocasionará que el programa le marque un error. Por ello a continuación se describen las preguntas con sus respectivas respuestas:

PREGUNTAS	RESPUESTAS
Es la parte más pequeña de algo	partícula
Así se considera a todo lo que nos rodea	materia
Son las características por las cuales podemos distinguir las cosas	propiedades
Es el tipo de materia del cual están hechas las cosas	sustancia
Apellido del científico cuyo modelo atómico se utiliza para representar a los átomos de una molécula	dalton
Es la unión de dos o más átomos	molecula
Elementos que conforman a la molécula del agua	hidrogeno y oxigeno

El usuario tiene únicamente dos oportunidades para obtener los 10 aciertos, en caso de fallar en esas dos oportunidades el programa lo regresa hasta la serie de interacciones conjuntadas en la definición de la palabra MOLÉCULA. Los errores que son permitidos son en total 3 errores por oportunidad. Y conforme vaya acertando en la parte inferior de la pantalla se irá desplegando la imagen correspondiente al diseño molecular del PROPINO O ACETILENO. Entonces si el usuario logra responder acertadamente las preguntas y recaba los 10 aciertos, se encuentra preparado para la interacción final.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: Los conceptos que el programa ayudó a construir en el alumno deben ser reafirmados y reforzados, con esta finalidad se incluyó este tipo de cuestionario en el programa. Es cierto que poseen algunas situaciones incómodas, como lo de las preguntas y respuestas ya establecidas. Las respuestas se elaboraron de esta manera para

que el profesor esté pendiente del alumno y éste a su vez escuche las instrucciones de su profesor. Lo recomendable es que si el profesor observa que el alumno está teniendo problemas con este tipo de interacciones, lo ayude de tal manera que no sea él quien le proporcione las respuestas, sino que le indique la forma en que debe escribir la respuesta correcta en el programa. En dado caso de que el alumno no responda acertadamente al cuestionario y sea regresado, queda a criterio y juicio del profesor el motivarlo a seguir en ese instante o continuar con el ejercicio en la casa a manera de tarea.



ELABORACIÓN DEL PROPINO

En esta parte del programa el usuario debe elaborar la molécula del propino de acuerdo al esquema visto con anterioridad. Para ello debe arrastrar y colocar cada una de las esferas (átomos) que se le proporcionan hasta el lugar que él cree les corresponde. Para evitar confusiones se ha puesto como referencia el triple enlace que lleva la molécula del propino. Al terminar de colocar los átomos en el lugar que el usuario les asignó, el programa le activa un botón, con la leyenda “COMPROBAR”, al dar un clic sobre el botón el programa comprobará si el usuario colocó correctamente cada uno de los átomos para realizar la figura del ACETILENO, en caso de fallar el programa lo regresará a la sección del cuestionario. Esto sucederá siempre que el usuario no arme correctamente la molécula del PROPINO de acuerdo al esquema proporcionado por el programa. En caso de armarla correctamente se desplegará un anuncio de felicitación y al oprimir cualquier tecla, se dará por concluido el tema de “LAS MOLÉCULAS: SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS” y se activará el tercer y último tema “LOS PREMIOS NÓBEL: HOMBRES DEL ÁTOMO”.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: En esta parte del programa se sugiere que el profesor sólo sea un espectador y deje al alumno resolver esta interacción solo, para que así se sienta motivado y la conclusión del tema sea satisfactoria para él. En donde sí se sugeriría su intervención es en el caso de que el alumno falle a la hora de armar la molécula del propino, esto indica que no puso la atención requerida o que no está leyendo las instrucciones.

DE ACUERDO A LA FORMA DEL ACETILENO COLOCA LOS ÁTOMOS EN SU LUGAR CORRESPONDIENTE. TOMA A LOS ENLACES COMO REFERENCIA PARA CONTRUIR TU MOLÉCULA... SOLO TIENES UNA OPORTUNIDAD PARA CONCLUIR CON EL EJERCICIO, SI NO LA APROVECHAS EL PROGRAMA TE REGRETERARÁ AL CUESTIONARIO...



EL
FINAL

¡GRACIAS MANO! Esto fue pan comido, ¿Verdad?
Ahora si, esas moléculas me hacen los mandados... No me queda mas que decir: **MISIÓN CUMPLIDA**
(Presiona cualquier tecla para continuar)

TOMA NOTA DE LA CLAVE QUE ACTIVA A NOPALON: **121279**



2.1.3 “LOS PREMIOS NÓBEL: HOMBRES DEL ÁTOMO”

EL NOMBRE Y LA HISTORIA

Cuando el usuario hubo terminado con el tema anterior referente a las moléculas, el programa le proporcionó una clave con la cual ya puede acceder al tema de “LOS PREMIOS NÓBEL: Hombres del átomo”. Al ingresar a este tema se encontrará con un nuevo personaje el cual lleva el nombre de NOPALON. Al inicio se hace la presentación y se le solicita al usuario que introduzca su nombre para poder continuar. El problema que se plantea es que el personaje antes señalado tiene dificultades en relación con su tarea, porque según menciona tiene que revisar la vida y obra de algunos personajes referentes al átomo, lo cual no desea hacer, y como se encuentra muy cansado se duerme. Una vez dormido sueña que está en una oficina y que una mujer que se supone, es la esposa de un tal CHADWICK, solicita su ayuda para resolver el caso del asesinato de su esposo. A lo cual señala como presuntos responsables a ciertos personajes como: DEMÓCRITO, DALTON, THOMSON y demás que tienen relación con la teoría atómica. Por ello el detective NOPALON tiene la misión de entrevistarse con cada uno de estos personajes para recabar pruebas y así descubrir al responsable del asesinato.

SUGERENCIA DIDÁCTICA: Si el alumno concluyó satisfactoriamente los dos temas anteriores, sugiero que en esta sección se le deje solo, en el sentido de que por sí mismo vaya interesándose y resolviendo todos los ejercicios que vienen en el programa. Lo que podría hacer el profesor en este caso, es motivar un poco más al alumno dando una pequeña introducción al tema de los modelos atómicos y de los personajes que contribuyeron a la formación de éstos modelos.

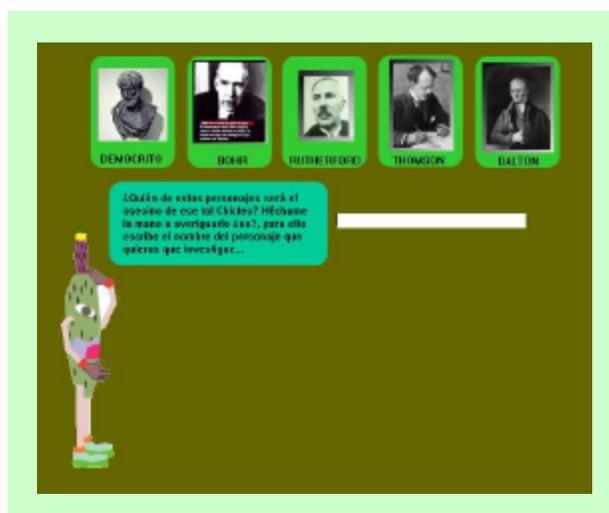
EL NOMBRE	LA HISTORIA
<p>Haber, si, si, ya me acordé, te quería decir, que mi nombre es NOPALON ¿Cuál es el tuyo? Escríbelo por favor...</p> <p>Nombre <input type="text"/></p>  <p>Se te pide escribir tu nombre en este espacio</p> <p><input type="button" value="OK"/></p>	 <p>Oh, Detective, NOPALON, necesito urgentemente de su ayuda!</p> <p>Escríbe la palabra CONTENIDOR para seguir con el relato</p> <p><input type="text"/></p>

LOS ASESINOS DE JAMES CHADWICK

Como se describió anteriormente, los personajes involucrados en este drama son cinco: DEMÓCRITO, DALTON, THOMSON, RUTHERFORD y NIELS BOHR. El personaje al cual el usuario debe elegir para ser entrevistado es DEMÓCRITO, el programa no le permite acceder a los demás si no se ha entrevistado con éste. Una vez terminada la entrevista, el usuario puede continuar con el siguiente personaje que es JOHN DALTON y así con los demás hasta terminar con cada uno de ellos.

Existe una clave con la cual el usuario puede acceder a todos los personajes sin importar el orden previamente programado. Si el usuario en el recuadro de texto donde se encuentran todos los personajes escribe la palabra “chadwick01”, automáticamente el programa le brindará el acceso a todos los personajes.

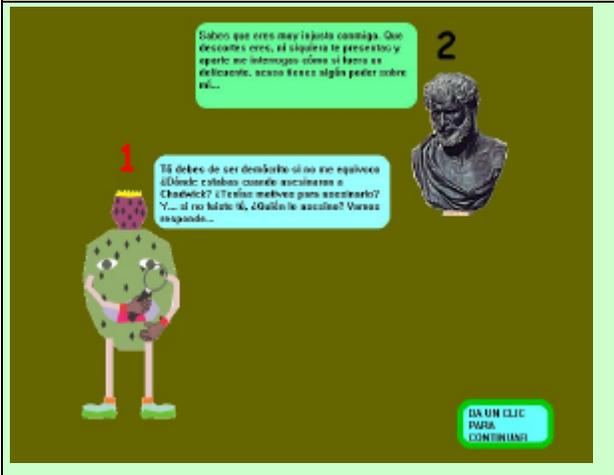
SUGERENCIA DIDÁCTICA: El hecho de que el programa contara con una clave de acceso a todos los personajes se hizo con la finalidad de flexibilizar el programa, pues si el profesor en su clase, únicamente desea el análisis de un solo modelo atómico, con esta clave puede elegir cualquier personaje y no esperar a revisar la vida y obra de cada uno de estos hasta llegar al personaje que él desea analizar. Ahora el orden de entrevistas programadas no es aleatorio, sino que va de acuerdo a las etapas cronológicas de cada uno de los personajes, aunque no se explica en el programa el profesor puede resaltar este detalle con los alumnos, claro está que las etapas de los personajes no intervienen en la resolución del caso.



DEMÓCRITO

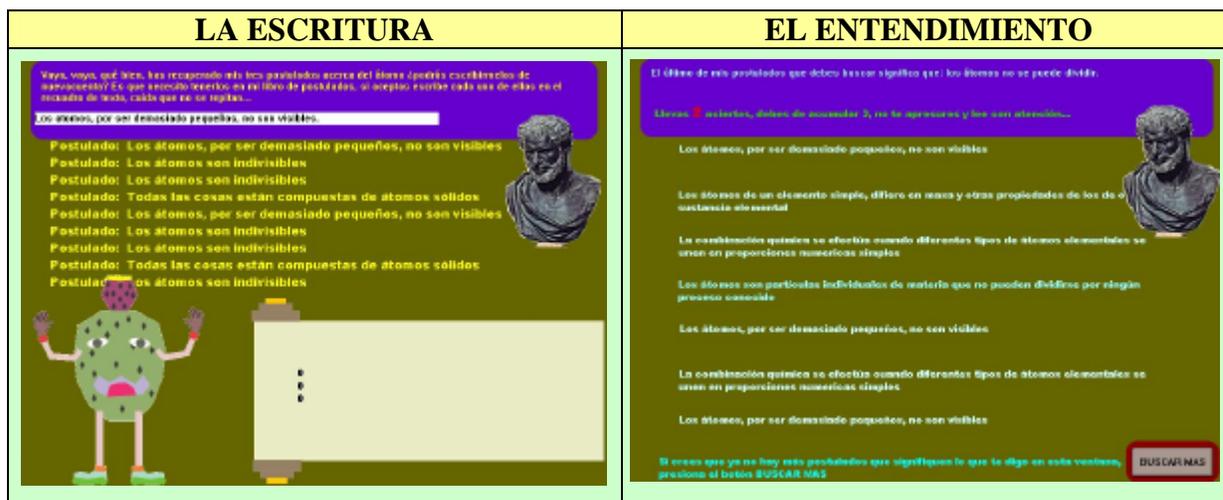
En cuanto el usuario escribe la palabra DEMÓCRITO dentro del recuadro de texto, el programa lo lanza a una serie de interacciones con este personaje, no sin antes explicar en qué consiste cada una de éstas. Para empezar el programa presenta una serie de diálogos, para no perder la secuencia de éstos de tal manera que la historia no resulte incoherente para el usuario, se ha marcado con el número 1, el diálogo que el usuario deberá leer primero y con el número 2 el diálogo que deberá leer posteriormente.

Una vez resuelta esta situación es necesario encontrar cada uno de los postulados propuestos por DEMÓCRITO en su famosa teoría atómica. Para ello el usuario debe dar un clic sobre el o los postulados que se le presentan en la pantalla. Si el usuario se equivoca al señalar un postulado que no pertenece a los propuestos por DEMÓCRITO, el programa le brindará ayuda para concluir con la tarea. A pesar de que solo se presentan 3 postulados, el usuario debe completar 9 puntos, cada acierto es igual a un postulado encontrado, si el usuario no encuentra más postulados en la pantalla tiene la opción del botón “BUSCAR MAS” que le permite renovar la pantalla con otros postulados los cuales también puede elegir. En cuanto haya juntado los 9 puntos el programa lo lanzará a otra nueva interacción.

LOS DIÁLOGOS	LOS POSTULADOS
 <p>Sabes que eres muy injusta conmigo. Que desconfías en mí, al dudar de lo que te presento y aparte me interrogas cómo si fuera un científico, acaso tienes algún poder sobre mí...</p> <p>Tú debes de ser desconfiado si no me equivoco ¿Dónde estabas cuando asesinaron a Chawick? ¿Tienes motivos para asesinarme? Y... si no hablo tú, ¿Quién te asesina? Varios respondes...</p> <p>DA UN CLIC PARA CONTINUAR</p>	 <p>Los hay bien cada uno de los postulados sacados del libro pero que puedas saber cuáles son más...</p> <p>En total tienen estos puntos 9. Vuelve a jugarlos</p> <p>Los átomos que componen una molécula elemental son idénticos entre sí en su tamaño y en cualquier otra cualidad</p> <p>Los átomos que componen una molécula elemental son similares entre sí en su tamaño y en cualquier otra cualidad</p> <p>Los átomos, por ser demasiado pequeños, no son visibles</p> <p>Los átomos son partículas indivisibles de materia que no pueden dividirse por ningún proceso conocido</p> <p>Los átomos son indivisibles</p> <p>Si crees que ya no hay más postulados en esta ventana, presiona el botón BUSCAR MAS</p> <p>BUSCAR MAS</p>

En la siguiente interacción el usuario debe escribir los postulados que eligió anteriormente, con el cuidado de no repetirlos, ya que si lo hace el programa lo regresará al inicio de la historia. El usuario debe escribir estos postulados sin acentos ya que el programa no lo permite.

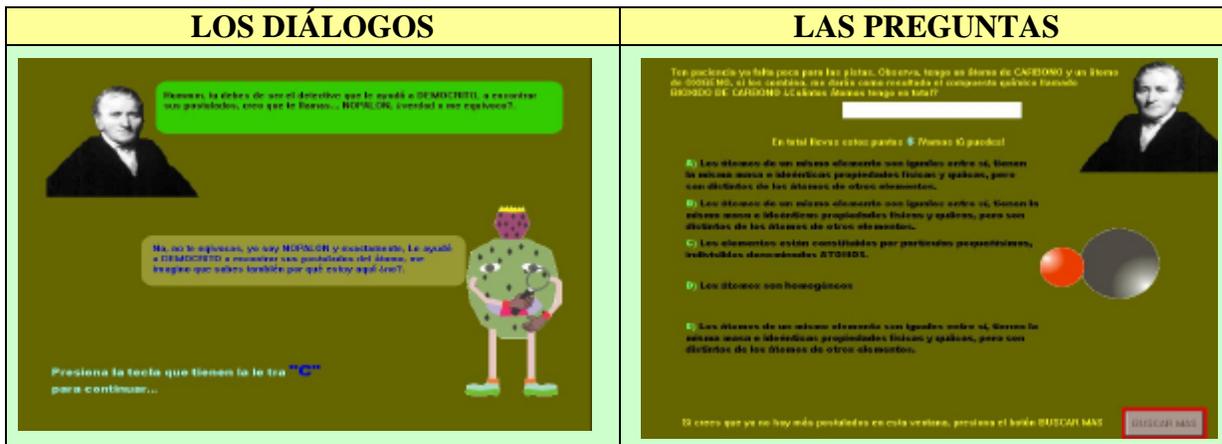
La última interacción que al usuario se le presenta consiste en que, de acuerdo a la explicación que le da el programa, debe localizar dando un clic con el ratón, el postulado al cual hace referencia, si el usuario no lo hace correctamente el programa borrará los aciertos que lleve acumulados. En total son 3 aciertos los que el usuario debe acumular. Si en la pantalla que se le presenta no se encuentra el postulado al cual se hace referencia, tiene la opción del botón “BUSCAR MAS”, cuya función se explicó anteriormente. Si el usuario concluye acertadamente esta parte del programa ahora tendrá la oportunidad de pasar al siguiente grupo de interacciones que corresponde al grupo de JOHN DALTON.



JOHN DALTON

Las interacciones referentes al tema de JOHN DALTON, son muy semejantes a las interacciones de DEMÓCRITO, pues al iniciar la entrevista con el personaje se le solicita al usuario que deduzca los postulados de DALTON, si es que desea obtener más pistas referentes a su caso. La diferencia de estas interacciones con las anteriores es que se hace una combinación del uso del teclado con el ratón para dar y buscar las respuestas que el programa le solicita. Es importante que el usuario al contestar las preguntas que se le hacen usando el teclado, utilice letras minúsculas y sin signos de puntuación, ya que de hacerlo el programa lo marcaría como error. Tampoco debe introducir números, sólo letras. Así en la primera interacción que se le presenta, el usuario debe completar un total de 9 aciertos. Una vez concluida esta tarea el programa pasa a una serie de diálogos entre los personajes DALTON y NOPALON en donde se le proporcionarán más pistas sobre el caso que se supone está resolviendo. Cabe advertir que el lenguaje usado en esta parte del programa así como en la interacción de THOMSON, puede resultar un poco áspero, ya que los diálogos pueden

ocasionar que el usuario piense algunas malas palabras. Pedimos sea utilizada esta parte del programa con discreción.



J. J. THOMSON

En todas las interacciones siguientes, se observarán semejanzas pues el usuario debe leer las indicaciones que se le proporcionan en los diálogos si desea seguir avanzando. La diferencia en esta interacción con las anteriores es que aquí ya no se le solicitará al usuario que busque o entienda unos postulados, sino más bien que investigue unos datos biográficos referentes a J. J. THOMSON, pues el programa le hará una serie de preguntas referentes a estos. Si el usuario desconoce dichos datos el programa se los proporcionará pero para ello, debe contestar erróneamente la primer pregunta para así activar el botón “AYUDA”, al dar clic en este botón el programa le proporcionará los datos biográficos que se requieren, referentes a THOMSON. Esta opción estará disponible a partir de que fue activada. El usuario ya no tendrá oportunidad de continuar si comete otro error, porque el programa lo regresará a la escena principal, y así sucederá cíclicamente hasta que las preguntas sean contestadas correctamente. Se debe cuidar que las respuestas vayan escritas con minúsculas y sin signos de puntuación, pues si no el programa las reconocerá como error. Para evitar mayores conflictos a continuación se describen las preguntas y las respuestas previamente programadas:

LAS PREGUNTAS	LAS RESPUESTAS
Para ser mi admirador lo primero que debes de saber es el año en que nací, escribe el año en qué nací.	1856
Muy bien, continuemos, En esta universidad enseñé Física y Matemáticas.	universidad de cambridge
¿Qué me sucedió en el año de 1906?	recibió el premio nobel

¿De qué partícula del átomo fui descubridor?	Electrón
Y por último, para que verdaderamente seas mi admirador ¿En qué año se me nombró SIR?	1908

Otras consideraciones que se deben tomar en cuenta son: el orden de los diálogos (en esta sección también se señala su orden con números específicos) y el lenguaje que utiliza el personaje principal de la historia.

Una vez que el usuario completo esta interacción, el programa lo regresa al menú donde se encuentran los personajes, con la diferencia de que ahora ya puede acceder a las interacciones programadas bajo el nombre de RUTHERFORD...

LOS DIÁLOGOS	LAS PREGUNTAS

ERNEST RUTHERFORD

En esta sección del programa no existen interacciones muy nutridas como las anteriores ya que solo se aboca a proporcionar información y explicar algunas situaciones. Aquí el usuario solo debe seguir las indicaciones que se le dan en los diálogos escritos dentro del programa.

LOS DIÁLOGOS	LA INFORMACIÓN

NIELS BOHR

En este grupo de interacciones, el usuario debe estar atento a los diálogos pues de acuerdo a ellos se irá limitando su acceso a las demás interacciones. Existe una sección en donde se le hacen al usuario una serie de preguntas referentes al modelo atómico de BOHR. Si el usuario contesta acertadamente, en la parte inferior de la imagen de BOHR se irá desplegando una serie de imágenes que representan al modelo atómico de BOHR. En total el usuario debe contestar acertadamente 4, en caso de cometer más de 2 errores, el programa lo regresará a los diálogos iniciales, hasta que conteste acertadamente le permitirá el acceso a la siguiente serie de interacciones. A la hora de contestar las preguntas, el usuario debe cuidar hacerlo únicamente con minúsculas y sin signos de puntuación, ya que de lo contrario el programa marcará como errores estas respuestas, para evitar confusiones a continuación se presentan las preguntas con sus respectivas respuestas:

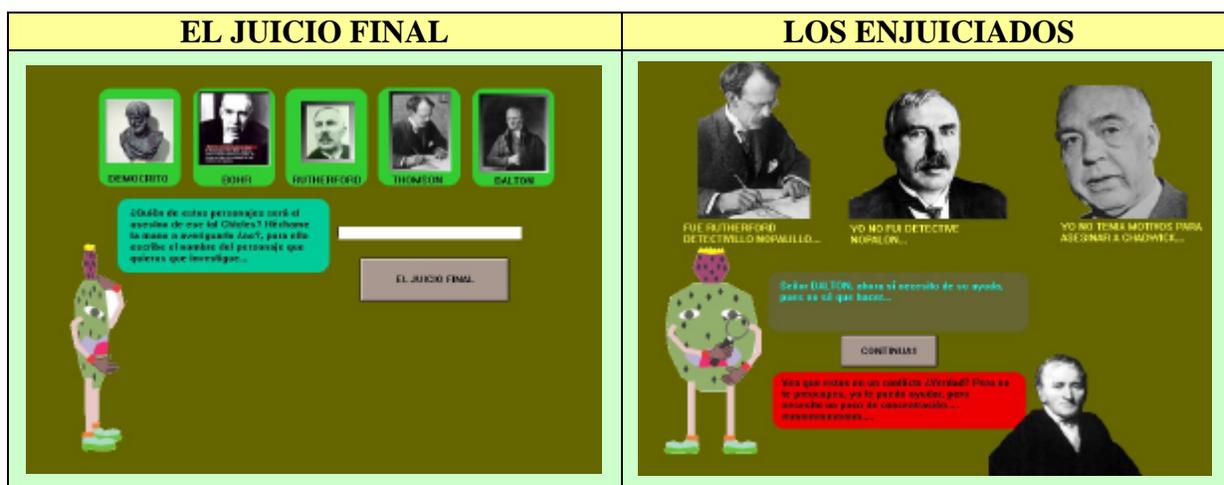
LAS PREGUNTAS	LAS RESPUESTAS
Fíjate muy bien, mi modelo atómico posee un centro que al igual que en el modelo de RUTHERFORD recibe el nombre de...	nucleo
También posee algunas partículas con carga negativa girando alrededor de este núcleo, estas partículas reciben el nombre de...	electrones
Los electrones giran alrededor del núcleo recorriendo una trayectoria que recibe el nombre de...	orbital
Bueno, y por último, mi modelo atómico se parece a un...	sistema solar

LOS DIÁLOGOS	LAS PREGUNTAS

Una vez que el usuario haya contestado correctamente las preguntas, el programa activará la última serie de interacciones a través de un botón que recibe el nombre de “EL JUICIO FINAL”.

EL JUICIO FINAL

Esta es la parte final del tema, aquí el usuario debe deducir de acuerdo a las pistas que se le proporcionan quiénes no fueron los culpables, para ello debe dar un clic sobre los personajes que desee descartar del juicio, si el usuario lo hace de forma incorrecta, el programa lo regresará al inicio, de todos los temas. Los personajes a los cuales debe descartar son: DEMÓCRITO Y DALTON. Una vez descartados estos personajes sólo quedarán tres. De éstos, debe salir el culpable, para ello debe escribir el nombre de alguno de los tres personajes restantes, pero no lo debe hacer al azar sino de acuerdo a las instrucciones que el programa le proporciona. Es decir, en el programa se hace mención que: “Dos personajes están mintiendo mientras uno dice la verdad”. Bajo este supuesto el alumno debe aplicar la deducción lógica y determinar cuál de los tres personajes es el asesino. En dado caso de acertar ya sea por lógica o por azar el programa comprobará que realmente el usuario sabe el por qué eligió a ese personaje. Si completa correctamente las interacciones, el programa lo pasará a la conclusión final.



Se debe cuidar a la hora de colocar correctamente las respuestas dentro de la interacción final, que todas se escriban con minúsculas y sin signos de puntuación. Para evitar confusiones a continuación se dan la serie de respuestas que se deben colocar en la interacción final.

LAS INDICACIONES	LAS RESPUESTAS
Escribe el nombre de quién está diciendo la verdad.	rutherford
Escribe el nombre del primero que está mintiendo.	thomson
Escribe el nombre del segundo que está mintiendo.	bohr
Escribe lo que forzosamente debe de estar diciendo uno.	verdad
Escribe lo que forzosamente deben de estar diciendo los otros dos.	mintiendo
Por último escribe el apellido del asesino.	bohr

La deducción lógica que se pretende que el usuario realice de acuerdo a los diálogos programados en los personajes es la siguiente:

- a) Thomson: Afirma que el responsable del asesinato fue Rutherford.
- b) Rutherford: Responde que él no fue.
- c) Bohr: Responde que él no fue

Opción 1: si Thomson fue el asesino, entonces él está mintiendo, Rutherford dice la verdad y Bohr dice la verdad. Dos que dicen la verdad y uno que está mintiendo. Esto no concuerda con la deducción lógica.

Opción 2: si Rutherford es el asesino, entonces él está mintiendo, Thomson dice la verdad y Bohr dice la verdad. Dos que dice la verdad y uno que está mintiendo. Esto no concuerda con la deducción lógica.

Opción 3: si Bohr es el asesino, entonces él esta mintiendo, Rutherford dice la verdad y Thomson está mintiendo. Dos que mienten y uno que dice la verdad. Esto concuerda con la deducción lógica, por lo que el asesino de CHADWICK fue NIELS BOHR.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS FINALES: Se debe poner especial atención en el tipo de lenguaje e insinuaciones que el programa posee, ya que pueden resultar perjudiciosas si no se manejan con discreción. Por ello se le sugiere al profesor encargado que revise este material con anticipación y bajo su criterio decida su aplicación o no. La sugerencia que doy es que sin morbo y sin malas intenciones se aplique el programa, claro está bajo autorización de los alumnos y del plantel educativo.

Dentro de esta serie de interacciones no se dieron sugerencias didácticas por apartados, porque la intención era dejar al alumno que por sí solo concluyera este tema, pues a juicio del diseñador la lectura es amena y las interacciones no son difíciles ni se le presentan interacciones que él antes no haya realizado. El único papel que se le deja al profesor es el de observador y guía de los alumnos, para que en caso de que éstos presenten alguna dificultad pueda auxiliarlos, por ello es imprescindible la lectura de este manual de descripciones y sugerencias didácticas.

Luego entonces, una vez concluido el programa aparecerán lo que se conoce con el nombre de créditos, que el usuario podrá desactivar presionando el botón “SALIR”. Con esto se pone fin a todo el trabajo y esfuerzo tanto del profesor como del programador por mejorar la enseñanza del tema del átomo y las moléculas dentro de la escuela secundaria.

Da un clic en el botón comprobar para verificar si el nombre que escribiste es el correcto

Si NIELS BOHR es el asesino entonces **rutherford dice la verdad, mientras que **thomson** está mintiendo al igual que **bohr**. Por lo tanto tenemos uno que dice la **verdad** y dos que están **mintiendo**. Con esto se comprueba lo que dijo JOHN DALTON, por lo que el asesino de CHADWICK ES: **bohr**.**

LA COMPROBACIÓN

EL FINAL DEL SUEÑO



2.2 LAS CLAVES DEL PROGRAMA

Para acceder a los temas principales del programa, en él se han puesto las siguientes claves que según lo estipulado el usuario debe anotar en caso de terminar un tema y salir del programa. Las claves son:

121278 Esta clave activa al personaje PICOSON y al tema de LAS MOLÉCULAS: SUS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

121279 Esta clave activa al personaje NOPALON y al tema de LOS PREMIOS NÓBEL: HOMBRES DEL ÁTOMO.

140782 Esta clave activa tanto al personaje PICOSON como al personaje NOPALON con sus temas correspondientes.

chadwick01 Activa las opciones de DEMÓCRITO, DALTON, THOMSON, RUTHERFORD Y NIELS BOHR, que se encuentran en la rutina denominada “Los asesinos de Chadwick”

CAPITULO 3

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

Una suposición sin un fundamento no deja de ser mas que una simple suposición y la afirmación de que esta propuesta puede ser una mejor alternativa en la enseñanza de los temas los átomos y las moléculas, para que los alumnos de la escuela secundaria consigan un mayor aprovechamiento, debe de estar sustentada en los resultados de una investigación. Por ello el presente protocolo tiene la finalidad de dar respuesta a las preguntas que a continuación se plantean y así lograr el fundamento adecuado que la afirmación anteriormente citada necesita.

3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Podrán los alumnos del segundo grado de la Escuela Secundaria, obtener un grado de aprovechamiento mayor en comparación con el aprovechamiento obtenido a través del método convencional, en el aprendizaje de los temas: el átomo, las moléculas y los modelos atómicos utilizando la propuesta educativa “DE COSAS MOLES Y PREMIOS NÓBEL?”
2. De acuerdo al grado de aprovechamiento logrado por los alumnos al utilizar la propuesta ¿Será mejor ésta que el método convencional?

3.2 OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN DE LA PROPUESTA

- Averiguar si al utilizar la propuesta educativa: “DE COSAS. MOLES Y PREMIOS NÓBEL”, los alumnos del segundo grado de la escuela secundaria pueden obtener un grado de aprovechamiento mayor que el obtenido al utilizar el método convencional en el aprendizaje de los temas de los átomos y las moléculas de la asignatura de química I en la educación secundaria.

3.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

A. Población.

Aleatoriamente se definirán dos muestras de alumnos de las Escuelas Secundarias Diurnas que cursen el segundo grado, para ello se utilizará un muestreo aleatorio simple sin reposición. Por ejemplo se desean obtener dos muestras iguales de una población de N elementos. A cada elemento de la población se le asignará un número específico, cada número será escrito en una papeleta de tal manera que se obtendrán N papeletas, estas se introducirán en una urna y en un movimiento se sacarán aproximadamente 30 papeletas con los números de los elementos. En un segundo movimiento otra vez se sacarán aproximadamente 30 papeletas para así obtener la segunda muestra.

B. Establecimiento de las condiciones de aplicación de los tratamientos.

Para controlar algunos de los factores de confusión, se tratará a cada muestra en semejantes condiciones materiales y ambientales; es decir, salón ventilado, butacas cómodas, iluminación adecuada y buena recepción del sonido. Los factores que no se controlarán serán los actitudinales referente al encargado de aplicar los tratamientos y a los alumnos seleccionados.

C. Aplicación de los tratamientos

A una muestra se le aplicará un tratamiento diferente a la otra de manera independiente.

C1. Tratamiento 1: Enseñanza convencional del tema en una muestra.

A una muestra se le enseñará el tema de manera convencional, utilizando los recursos didácticos que el profesor tenga a la mano.

C2. Tratamiento2: Enseñanza del tema en cuestión mediante la propuesta diseñada.

A la otra muestra se le enseñará el tema utilizando la propuesta diseñada para este fin.

D. Aplicación de una prueba objetiva (ver anexo)

Una vez concluida la enseñanza de los temas en cuestión, a las dos muestras se les aplicará una misma prueba objetiva; para recabar información acerca del nivel de aprovechamiento obtenido en los dos casos.

E. Análisis de los resultados

Una vez obtenidos los resultados, se procederá a su análisis.

E1. Análisis cuantitativo de los resultados.

Se evaluarán cuantitativamente los resultados obtenidos en las pruebas objetivas, tomando en cuenta el número de aciertos y errores.

E2. Análisis cualitativo de los resultados.

Se evaluarán cualitativamente los resultados obtenidos en las pruebas objetivas tomando en cuenta la calidad de las respuestas que dieron origen a los aciertos y errores.

F. Utilización del análisis de los resultados.

El análisis tanto cuantitativo como cualitativo servirá para los siguientes propósitos:

F1. Exposición de los resultados y las conclusiones obtenidas.

Se expondrán y publicarán los resultados obtenidos en la investigación; estos resultados servirán para aceptar o rechazar la (s) hipótesis planteada (s)

F2. Elaboración de una tesis

La presentación de los resultados obtenidos servirá para la elaboración de un trabajo de tesis para obtener el grado que el investigador requiera.

3.4 LA HIPÓTESIS

- Los alumnos del segundo grado de la escuela secundaria logran un mejor aprovechamiento de los contenidos que se encuentran dentro de los temas El átomo y las moléculas de la asignatura de química I cuando se emplea

PROPUESTA: “DE COSAS MOLES Y PREMIOS NOVEL”, que cuando se emplea el método convencional.

A la comprobación de esta hipótesis se dirige el presente proyecto.

3.5 LOS INSTRUMENTOS

Para la obtención de resultados se empleará una prueba objetiva, También la misma prueba servirá para medir el grado de aprovechamiento de los contenidos obtenido por los alumnos (Ver anexo 1)

3.6 ANÁLISIS DEL TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN.

Para el análisis de los resultados obtenidos se aplicará la prueba U de Mann-Whitney, que es un método de análisis estadístico no paramétrico que trabaja con muestras independientes¹². Supóngase que se han tomado dos muestras independientes consistentes en N_1 y N_2 observaciones. La hipótesis nula es que ambas muestras provienen de poblaciones con las mismas distribuciones. La hipótesis alternativa bilateral, frente a la cual examinamos la hipótesis nula, es que las poblaciones originales de las cuales se extrajeron las muestras son distintas. Supóngase, además que combinamos las $N_1 + N_2$ observaciones y que asignamos el rango de 1 al valor más pequeño, el rango 2 al siguiente, continuando así hasta haber asignado rangos a todas las observaciones. Denominamos a nuestros dos grupos E y C, respectivamente. Si tuviésemos que contar el número de veces que cada C procede a cada E en los rangos, esperaríamos, bajo la hipótesis nula, que fuera igual el número de veces que cada E precede a C. En otras palabras, sino hay diferencia entre los dos grupos, el orden de las E que preceden a las C, y viceversa, deberá ser aleatorio. Sin embargo, si la hipótesis nula no es verdadera, podemos esperar un exceso de calificaciones E o de calificaciones C precediendo a un número opuesto.

Citemos un ejemplo: Se ha formulado la hipótesis de que el nivel de aprovechamiento del tema “El átomo y sus características” es mayor cuando se

¹² RUNYON P. Richard, HABER Audrey. **ESTADISTICA PARA LAS CIENCIAS SOCIALES**. Ed. ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA. E.U.A. 1992. Versión en español de Hugo Pereyra y Carmen Gonzáles Hieras.

utiliza la propuesta de “De Cosas, moles y premios Nóbel” en comparación con el nivel de aprovechamiento cuando se emplea el método convencional. Se forman dos grupos; uno recibe el tratamiento utilizando la propuesta (E) y el otro recibe el tratamiento utilizando el método convencional (C) Después del tratamiento, se obtuvieron estimaciones independientes de todos los sujetos. Los resultados fueron:

Calificaciones E	42 46 47 49 50 53 54 55 58
Calificaciones C	48 51 56 59 60 62 63 64 68

Al emplear la prueba de Mann – Whitney, nos encontramos con la distribución muestral del estadígrafo “U”. Para hallar U, debemos clasificar primero por rangos todas las calificaciones, desde la menor hasta la mayor, manteniendo la identidad de cada calificación como E o C.

Rango	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Calificación	42	46	47	48	49	50	51	53	54	55	56	58	59	60	62	63	64	68
Condición	E	E	E	C	E	E	C	E	E	E	C	E	C	C	C	C	C	C

El siguiente paso consiste en contar el número de veces que E precede a C: La primera E (calificación de 42) a 9 C. La segunda E (calificación 46) precede a 9 E, la tercera E (calificación 47) precede a 9 C, la cuarta E precede a 8 C, la quinta E precede a 8 C, la sexta E precede a 7 C, la séptima E, precede a 7 C, la octava E precede a 7 C, la novena E precede a 6 C. “U” es la suma del numero de veces que cada E precede a una C. Así, en nuestro problema hipotético, $U = 9+9+9+8+8+7+7+7+6 = 70$. Si hubiéramos analizado el número de veces que C precede a E, habríamos encontrado una suma de $6+4+1+0+0+0+0+0+0= 11$. A esta suma menor la llamaremos “U’”. Según la hipótesis nula, U y U’ deberían ser iguales. La cuestión es si la magnitud de la diferencia observada es suficiente para garantizar el rechazo de la hipótesis nula.

Usando un nivel de significancia igual a 0.05, encontramos que en las tablas el valor correspondiente para $N_1 = 9$ y $N_2 = 9$, se requiere que U menor o igual a 17 o que U’ mayor o igual 64 para rechazar la hipótesis nula.

Puesto que el valor obtenido para U es de $70 > 17$, no podemos rechazar la hipótesis nula; es decir, no podemos rechazar la hipótesis de que no existe diferencia entre los

niveles de aprovechamiento que los alumnos logran del tema “Las características del átomo” ya sea que se utilice la propuesta o el método convencional. Por lo tanto si no se rechaza la hipótesis nula, no se puede afirmar en este caso que los alumnos logren un nivel mayor de aprendizaje utilizando la propuesta: “De cosas, moles y premios Nóbel”.

3.7 ANEXO 1

Pruebas objetivas empleadas para la obtención de los resultados de la investigación. Las pruebas se dividen en dos partes, la primera que se dirige a medir el nivel de memorización que el alumno logró de los temas enseñados, si contesta correctamente esta parte obtendrá un total de 25 puntos.

La segunda parte está destinada a medir el nivel de comprensión de los temas enseñados ya que son preguntas abiertas cuyo diseño implica reflexión y análisis en el momento de contestarlas. De acuerdo al tipo de respuesta cada uno de los reactivos tienen valores numéricos diferentes: 0 para aquellas preguntas que no se respondan, 1 para la respuesta incorrecta, 3 para la respuesta aproximada y 5 para la respuesta que se considere correcta.

El encargado de valorar estas respuestas será el aplicador de las pruebas y lo hará utilizando como parámetro las respuestas previamente establecidas, revisadas y corregidas por expertos en la materia utilizando bibliografía especializada. De acuerdo a la valoración del encargado de revisar las pruebas, el alumno podrá obtener un máximo de 75 puntos, dando así un total de 100 puntos al contestar correctamente cada uno de los reactivos de la prueba.

INSTRUCCIONES: Marca con una X el inciso de la respuesta que creas responde a la cuestión.

1. Son al menos tres de las partes que constituyen al átomo de acuerdo al modelo atómico de Rutherford.
 - a) Electrones, protones, neutrones y partículas.
 - b) Orbitales, partículas, núcleos y electrones.
 - c) Partículas, enlaces, núcleos y electrones.
 - d) Protones, electrones, quarks y núcleos.
 - e) Muones, electrones, quarks y positrones.

2. ¿Partícula del átomo que posee carga eléctrica negativa?
 - a) Electrones
 - b) Núcleo
 - c) Protones
 - d) Neutrones
 - e) Orbitales

3. ¿Partícula del átomo que posee carga eléctrica positiva?
 - a) Electrones
 - b) Núcleo
 - c) Protones
 - d) Neutrones
 - e) Orbitales

4. ¿Partícula del átomo que no posee carga eléctrica?
 - a) Electrones
 - b) Núcleo
 - c) Protones
 - d) Neutrones
 - e) Orbitales

5. ¿Partículas del átomo que giran alrededor del núcleo?
 - a) Electrones
 - b) Núcleo
 - c) Protones
 - d) Neutrones
 - e) Orbitales

6. ¿Parte del átomo que está compuesta por los protones y los neutrones?
 - a) Electrones
 - b) Núcleo
 - c) Protones
 - d) Neutrones
 - e) Orbitales

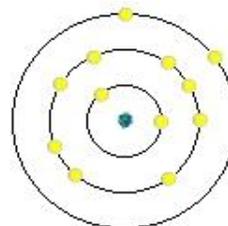
7. ¿Partes del átomo que nos indican las trayectorias que siguen los electrones?
 - a) Electrones
 - b) Núcleo
 - c) Protones
 - d) Neutrones
 - e) Orbitales

8. ¿Signo con el cual se representa a los electrones?
 - a) Positivo
 - b) Negativo
 - c) Son neutros
 - d) Mas
 - e) Menos

9. ¿Signo con el cual se representa a los protones?
 - a) Positivo
 - b) Negativo
 - c) Son neutros

- d) Mas
 - e) Menos
10. ¿Parte del átomo alrededor de la cual giran los electrones?
- a) Electrones
 - b) Núcleo
 - c) Protones
 - d) Neutrones
 - e) Orbitales
11. Los neutrones no tienen carga eléctrica ¿Por lo que se dice que son?
- a) Positivos
 - b) Negativos
 - c) Neutros
 - d) Mas
 - e) Menos
12. Se conceptúa como la partícula de la materia que posee las propiedades de la sustancia a la cual constituye.
- a) Átomo
 - b) Molécula
 - c) Modelo atómico
 - d) Compuesto
 - e) Macromolécula
13. Es el tipo de materia del cual están hechas las cosas.
- a) Sustancia
 - b) Partícula
 - c) Materia
 - d) Propiedades
 - e) Diatómica
14. Se conceptúa como la parte mas pequeña de algo.
- a) Sustancia
 - b) Partícula
 - c) Materia
 - d) Propiedades
 - e) Poliatómica
15. Son las características por las cuales podemos distinguir a las cosas.
- a) Sustancia
 - b) Partícula
 - c) Materia
 - d) Propiedades
 - e) Diatómica

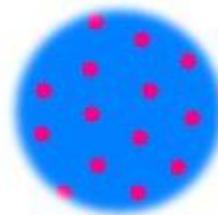
16. Así se le llama a la molécula que se encuentra formada por dos átomos.
- a) Triatómica
 - b) Diatómica
 - c) Poliatómica
 - d) Tetraatómica
 - e) Pentaatómica
17. Así se le llama a la molécula que se encuentra formada por tres o más átomos.
- a) Triatómica
 - b) Diatómica
 - c) Poliatómica
 - d) Tetraatómica
 - e) Pentaatómica
18. Fue el precursor de la teoría atómica.
- a) Dalton
 - b) Rutherford
 - c) Thomson
 - d) Bohr
 - e) Demócrito
19. Personaje al cual corresponde el siguiente postulado de la teoría atómica: “Los átomos, por ser demasiado pequeños, no son visibles.”
- a) Dalton
 - b) Rutherford
 - c) Thomson
 - d) Bohr
 - e) Demócrito
20. Personaje al cual pertenece el siguiente postulado sobre la teoría atómica: “Los átomos de un mismo elemento son iguales entre sí, tienen la misma masa e idénticas propiedades físicas y químicas, pero son distintos de los átomos de otros elementos.”
- a) Dalton
 - b) Rutherford
 - c) Thomson
 - d) Bohr
 - e) Demócrito
21. De acuerdo a los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia, a qué modelo representa el siguiente dibujo.



- a) Modelo de Rutherford
- b) Modelo de Thomson
- c) Modelo de Dalton
- d) Modelo de Bohr
- e) Modelo de Demócrito

22. De acuerdo a los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia, a qué modelo representa el siguiente dibujo.

- a) Modelo de Rutherford
- b) Modelo de Thomson
- c) Modelo de Dalton
- d) Modelo de Bohr
- e) Modelo de Demócrito



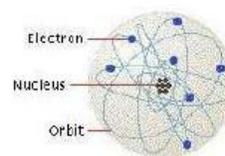
23. De acuerdo a los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia, a qué modelo representa el siguiente dibujo.

- a) Modelo de Rutherford
- b) Modelo de Thomson
- c) Modelo de Dalton
- d) Modelo de Bohr
- e) Modelo de Demócrito



24. De acuerdo a los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia, a qué modelo representa el siguiente dibujo.

- a) Modelo de Rutherford
- b) Modelo de Thomson
- c) Modelo de Dalton
- d) Modelo de Bohr
- e) Modelo de Demócrito



25. Modelo atómico el cual se utiliza comunmente para representar los modelos moleculares.

- a) Modelo de Rutherford
- b) Modelo de Thomson
- c) Modelo de Dalton
- d) Modelo de Bohr
- e) Modelo de Demócrito

INSTRUCCIONES: De acuerdo a los contenidos anteriormente vistos contesta las siguientes preguntas. De acuerdo al tipo de respuesta cada uno los reactivos tiene valores numéricos diferentes: 0 para aquellas preguntas que no se responda, 1 para la respuesta incorrecta, 3 para la respuesta aproximada y 5 para la respuesta que se considere correcta.

1. Las moléculas de un cuerpo, siempre están en movimiento, a este movimiento se le conoce con el nombre de calor. En donde habrá mayor cantidad de calor en una botella de agua caliente o en una botella de agua al tiempo ¿Por qué?
2. En una tarde de verano hacía mucho calor, entonces me dio mucha sed y decidí tomar un poco de agua, pero o sorpresa, el agua estaba demasiado tibia, entonces fui al refrigerador y saque unos hielos, para echárselos a mi agua... Espere unos minutos y listo tenía un vaso con agua fría... De acuerdo al concepto de calor anteriormente

revisado explica a nivel molecular que sucede al poner en contacto el agua tibia con los hielos.

3. Las moléculas en un sólido están fuertemente unidas unas con otras, las moléculas en un líquido se encuentran menos unidas que en un sólido, y entre las moléculas de un gas no existen uniones o fuerzas que las mantengan unidas. De acuerdo a lo anterior y al concepto de calor explica que sucede a nivel molecular cuando caliente agua hasta que esta se evapora.
4. Los electrones son los responsables de los fenómenos electrostáticos; por ejemplo, es muy conocido el truco de que al frotar un globo contra nuestro cabello y al acercarlo a la pared este se queda pegado. Esto sucede porque los electrones de nuestro cabello se pasan al globo, podrías decir ¿Qué tipo de carga eléctrica posee el globo después de ser frotado?
5. ¿Por qué posee ese tipo de carga?
6. La ley de las atracciones y repulsiones nos dice que cargas eléctricas iguales se rechazan mientras que diferentes se atraen (bueno hasta ahora esto ha sido comprobado), de acuerdo a lo anterior ¿Qué tipo de carga debería de tener la pared para que el globo se quedara adherido?
7. ¿De dónde sale tanto la carga eléctrica del globo como la carga eléctrica de la pared?
8. ¿Qué tipo de carga tendrá un cuerpo (llámese globo, pared, silla, ropa, cobija, etc.) con menor cantidad de electrones en sus átomos?
9. Explica el por qué tendrá esa carga
10. ¿Qué tipo de carga tendrá un cuerpo (llámese globo, pared, silla, ropa, cobija, etc.) con menor cantidad de protones en sus átomos?
11. Explica el por qué tendrá esa carga
12. Como tu sabes un átomo posee tanto protones como electrones. Mas sin embargo los científicos hacen mención que el átomo es neutro y realmente así es. ¿Por qué crees que se afirme que el átomo sea neutro?
13. Rutherford Bombardeó una lámina finísima de oro con uno rayos llamados alfa que poseían carga positiva, de este experimento observó que la mayoría de los rayos la

atravesaban sin sufrir desviación, pero había otros que se desviaba y que otros rebotaban... ¿Qué partículas del átomo de Rutherford hacían que se desviaran los rayos alfa?

14. ¿Qué partículas del átomo de Rutherford hacían que los rayos alfa salieran rebotados?

15. Menciona ¿En qué modelos atómicos no se hubiese podido observar los sucesos del experimento de Rutherford?

3.7 APÉNDICE

Caracterización del modelo convencional o tradicionalista

Para diferenciar este tipo de modelo podemos tomar como referencia el modelo tradicional descrito por PAULO FREIRE en su obra *Pedagogía del Oprimido*, y al cual denominó como BANCARIO, pues... *el educador DEPOSITA conocimientos en la mente del educando. En donde se trata de “inculcar” nociones, de introducirlas en la memoria del alumno, que es visto como receptáculo y depositario de informaciones.* Este modelo también presenta un tipo de educación vertical y autoritaria. Es paternalista, en donde el alumno se informa más no se forma. Así, dentro de este modelo se pueden distinguir los papeles del EDUCADOR Y DEL EDUCANDO, así como las características que lo hacen único:

PAPELES DEL EDUCADOR Y EL EDUCANDO ¹³	
EL EDUCADOR	EL EDUCANDO
Es siempre quien educa	Es siempre el que es educado
Es quien habla	Es quien escucha
Prescribe normas y pone las reglas	Obedece y sigue la prescripción
Escoge el contenido de los programas	Lo recibe en forma de depósito
Es siempre quien sabe	Es el que no sabe
Es el sujeto del proceso	Es el objeto del proceso
CARACTERÍSTICAS DEL MODELO	
Los ejes del método son el profesor y el texto	
Los programas de estudio son amplios y basados en los conceptos que la fuente emisora (el profesor) considera importantes.	
Se da muy poca importancia al diálogo y a la participación.	
Se valora mucho el dato y muy poco el concepto.	
Se premia la buena retención de los contenidos (esto es, su memorización) y se castiga la reproducción poco fiel. La elaboración personal del educando es asimismo reprimida como error.	
Hay una sola verdad: la del profesor. La experiencia de vida de los educandos es desvalorizada.	

Para ejemplificar este modelo se presenta una descripción de lo que sería la planeación de una clase elaborada bajo estos mismos principios:

¹³ KAPLUN, Mario. **Una pedagogía de la Comunicación**. Ed. De la Torre, Madrid, 1998. Pp.21-66.

1. El profesor solicitará a los alumnos que investiguen en su libro de texto todo lo referente a los temas en cuestión.
2. De los temas investigados el profesor realizará algunas preguntas para comprobar que efectivamente los alumnos realmente han leído. Si no contestan de acuerdo a lo señalado en los textos se recurrirá al castigo que puede ser una participación menos o un punto menos en la clase.
3. El profesor escribirá en el pizarrón un resumen de cada uno de los temas revisados. El alumno debe tomar los apuntes correspondientes.
4. Solicitará a los alumnos que adornen sus apuntes con algunas imágenes referentes a los temas, las cuales habrán de copiar de las láminas que el maestro muestre.
5. Los alumnos también copiarán en su cuaderno las biografías de los principales personajes relacionados con estos temas, las cuales habrán de ser revisadas por el maestro.
6. También, de acuerdo a las láminas traídas por el profesor, los alumnos elaborarán modelos tridimensionales del átomo y las moléculas.
7. Para calificar el profesor tomará en cuenta los apuntes realizados por los alumnos, los modelos elaborados, la copia de las biografías y las participaciones acertadas de acuerdo a la lectura de los temas.
8. Por último, el profesor aplicará a cada uno de los alumnos un examen oral de preguntas relacionadas con los temas revisados, previa advertencia para que los alumnos tengan tiempo de estudiar.

Caracterización del modelo constructivista

El segundo modelo es totalmente opuesto al primero y el cual es denominado CONSTRUCTIVISTA, en este modelo se distinguen dos ejes centrales y comunes¹⁴:

- A) La actividad del sujeto está en función de su organización cognitiva. La complejidad, la flexibilidad, la precisión y todas las restantes cualidades de la conducta humana se explican por la organización del psiquismo individual. Esta organización ha sido descrita en términos de estructuras, esquemas, estrategias, guiones... En cualquier caso, se trata de una arquitectura mental que permite, por una parte, procesar y almacenar la información y, por otra, ajustar y controlar la actividad del propio sujeto.
- B) El cambio en la organización cognitiva del sujeto está en función de su actividad. La actividad cognitiva del sujeto, en su interacción con el medio físico y social, le proporciona experiencias que revierten en su misma organización cognitiva promoviendo su reorganización en un nivel cualitativamente distinto. El desarrollo del sujeto, la evolución de su organización cognitiva, es fruto de su propia actividad.

A grandes rasgos podemos caracterizar al constructivismo basándonos en los siguientes puntos:

a) Naturaleza del aprendizaje

- El aprendizaje no es un proceso pasivo y receptivo sino un proceso activo de elaboración de significados.
- El aprendizaje es mejor cuando implica cambios conceptuales.
- El aprendizaje es subjetivo y personal.
- El aprendizaje es social
- El aprendizaje es afectivo.
- El desarrollo del alumno influye en el aprendizaje. Los estudiantes se mueven a través de etapas identificables de crecimiento psíquico, intelectual, emocional y social las cuales impactan lo que puede ser aprendido y la profundidad de la comprensión.

¹⁴ GLATTHORN, A. Allan. **International Journal of Educational Reform**. Vol.3 No.4. Traducción: Aurora Tejada. Educación 2001.

b) El papel del maestro. En el enfoque constructivista, el maestro lleva a cabo seis funciones esenciales, según Collins, Brown y Newman¹⁵:

- El modelo: el maestro realiza el trabajo de manera que los estudiantes puedan observarlo y construir el modelo conceptual de los procesos.
- Guiar: el maestro observa a los alumnos mientras ellos realizan el trabajo y les ofrece retroalimentación, sugerencias y modelos.
- La articulación: el maestro ayuda al alumno a articular su conocimiento y su proceso de raciocinio para hacer visible el proceso cognitivo.
- La exploración: el maestro alienta al alumno para elaborar soluciones a los problemas por ellos mismos, formular preguntas y encontrar respuestas.

Una forma de impartir los temas del ÁTOMO Y LAS MOLÉCULAS bajo este modelo sería¹⁶:

1. Presentación de un principio motivador, que puede ser una pregunta, un experimento, una lectura, etcétera.

El principio motivador para la enseñanza del átomo es una pregunta: ¿De qué están hechas las cosas? Con esto se pretende llegar a que el alumno trate de entender que las partículas elementales de la materia son: “Los átomos y las moléculas”

2. Formulación de posibles explicaciones o respuestas por parte de los alumnos, en las que tengan que manejar conocimientos previos.

Pedir a los alumnos que por su propia cuenta traten de explicar, de qué están hechas las cosas. Anotar las posibles respuestas en su cuaderno de notas para revisarlas frente al grupo.

3. Análisis, discusión y elaboración de respuestas por parte de los alumnos sobre la validez de las explicaciones.

Que los alumnos expongan frente al grupo sus respuestas a la pregunta ¿De qué están hechas las cosas? De acuerdo a estas respuestas el profesor generará una

¹⁵ GLATTHORN, A. Allan., op.cit., p.LXXIII

¹⁶ CHAMIZO, Guerrero José A. (et al)., op.cit., p. II

discusión en dónde tratará que los alumnos se inclinen hacia una respuesta o a la conjugación de varias y así llegar a una conclusión.

4. Planteamiento de preguntas que conducirán la investigación y búsqueda de explicaciones científicas.

Los alumnos plantearán una serie de preguntas que se relacionen con el tema. El profesor tomará nota en el pizarrón de todas las preguntas que los alumnos hicieron.

5. Selección y clasificación de preguntas

De las preguntas escritas en el pizarrón, el profesor llevará a consenso para seleccionar aquellas preguntas que resulten relevantes de acuerdo al criterio de los alumnos.

6. Selección de medios de investigación: experimentales, bibliográficos o de otro tipo.

Los alumnos elegirán los medios de investigación que ellos creen convenientes o que tengan a la mano. Para tratar de resolver o dar respuesta a las preguntas anteriormente seleccionadas.

7. Realización de la actividad

El profesor pedirá a los alumnos que resuelvan las preguntas planteadas en la clase con respecto al tema.

8. Presentación de los resultados y su interpretación, utilizando tablas y gráficas.

Este punto permite relacionarse con los contenidos de matemáticas.

Los alumnos expondrán las respuestas de las preguntas formuladas frente al grupo, para ello se deberán auxiliar de diversos recursos gráficos como láminas, esquemas, tablas, etc.

9. Contrastar los resultados con las explicaciones iniciales y llegar a explicaciones y respuestas definitivas para la pregunta o experimento inicial.

El profesor abrirá una discusión en donde los alumnos comparen las respuestas de las preguntas de investigación, con las respuestas que dieron en un inicio a la pregunta planteada ¿De qué están hechas las cosas?

10. Elaboración de conclusiones y recapitulación del proceso seguido, detectando los conceptos y conocimientos adquiridos.

En este punto, el profesor debe enseñar los contenidos de los temas del átomo y las moléculas, auxiliándose de gráficos o videos, para que los alumnos tengan nociones de qué es de lo que se les está hablando. Al finalizar la clase el profesor indicará a los alumnos que comparen los contenidos que él les ha impartido con las investigaciones previas y conclusiones que elaboraron.

11. Evaluación

Para evaluar el tema el profesor tomará en cuenta las investigaciones realizadas por los alumnos, sus exposiciones y una pequeña prueba objetiva relacionada con el tema del “Átomo y las moléculas”

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ BRUNER J.S., **The Act of Discovery**. Ed. Harvard Educational Review, 1961.
- ❖ CHAMIZO, Guerrero José A. (et al) **Libro para el Maestro. Química**. México: SEP, 1995.
- ❖ DELVAL, Juan. **De niños y máquinas: Los ordenadores y la educación**. Ed. Alianza Editorial S. A. Madrid España. 1986.
- ❖ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- ❖ KAPLUN, Mario. **Una pedagogía de la Comunicación**. Ed. De la Torre, Madrid, 1998. Pp.21-66.
- ❖ GLATTHORN, A. Allan. **International Journal of Educational Reform**. Vol.3 No.4. Traducción: Aurora Tejeda. Educación 2001.
- ❖ PATTERSON, C. H. **Bases para una Teoría de la Enseñanza y Psicología de la Educación**. Ed. El Manual Moderno, S.A. de C.V. México, 1982.
- ❖ POZO, Juan Ignacio. **Teorías Cognitivas del Aprendizaje**. 5ª edición. . Ediciones Morata, S.L. España 1997.
- ❖ RUNYON P. Richard, HABER Audrey. **ESTADÍSTICA PARA LAS CIENCIAS SOCIALES**. Ed. ADDISON-WESLEY Iberoamericana. E.U.A. 1992. Versión en español de Hugo Pereyra y Carmen Gonzáles Hieras.