

SOFTWARE EDUCATIVO; UNA ALTERNATIVA FUNDAMENTADA EN LA SIMULACION VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE LOS GASES IDEALES.

Fabián Torres Nieves. Licenciado en Química y Biología, candidato a Magíster Scientiarum en Enseñanza de la Química. Profesor de Química del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Popular de Cesar y de la Institución educativa San José del Municipio de La Paz; Cesar, Colombia.

Resumen

El presente estudio plantea una investigación sobre **software educativo; una alternativa fundamentada en la simulación virtual para la enseñanza de los gases ideales**. El objetivo de la investigación es: Analizar la incidencia que tiene el uso del software educativo fundamentado en la simulación virtual para la enseñanza de los gases ideales.

Para la investigación, se toma como referente teórico el constructivismo, manifestado en el aprendizaje autónomo, Vygotsky (1998), Piaget (1960). La investigación es descriptiva, con diseño cuasi experimental; de igual manera, para el desarrollo del estudio, se toma como población objeto de estudio los estudiantes de décimo grado de la Educación Media Vocacional, considerando la medición de dos grupos intactos no equivalentes como muestra (grupo experimental y grupo control), con aplicación de pre test y post test, utilizando como instrumentos de recolección de datos dos cuestionarios: Uno de selección múltiple con única respuesta y otro con escala tipo likert. Los resultados de la investigación señalan que, los estudiantes valoran el uso del software educativo como estrategia innovadora y motivadora en la enseñanza de los gases ideales. Se concluye que, el software educativo, constituye un recurso didáctico útil que despierta el interés y la motivación en los estudiantes, facilitando la aprehensión de conocimientos relacionados con conceptos de la disciplina científica química.

Palabras claves: Software educativo, simulador virtual, enseñanza, gases ideales, constructivismo, aprendizaje.

Abstract

The present study proposes an investigation about educational software; an alternative based on virtual simulation for the teaching of ideal gases. The objective of the research is: To analyze the incidence of the use of educational software based on virtual simulation for the teaching of ideal gases.

For the investigation, constructivism is taken as a theoretical reference, manifested in autonomous learning, Vygotsky (1988), Piaget (1996). The research is descriptive, with quasi-experimental design; In the same way, for the development of the study, the tenth grade students of the Vocational Education are taken as the target population of the study, considering the measurement of two intact non-equivalent groups as sample (experimental group and control group), with application of pre test and post test, using two questionnaires as data collection instruments: one of multiple selection with a single response and another with a likert scale. The results of the research indicate that students value the use of educational software as an innovative and motivating strategy in the teaching of ideal gases. It is concluded that educational software constitutes a useful didactic resource that awakens interest and motivation in students,

facilitating the apprehension of knowledge related to scientific scientific discipline concepts.

Keywords: Educational software, virtual simulator, teaching, ideal gases, constructivism, learning.

INTRODUCCION

El desarrollo tecnológico se presenta hoy día como una necesidad de utilizar herramientas pedagógicas inmersas dentro de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Para García (2010), las nuevas tecnologías son indispensables en el quehacer pedagógico de los docentes, pues a través de ellas se mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje, al favorecer una educación de calidad, al facilitar el proceso de aprendizaje en las diferentes asignaturas incluyendo por supuesto la química, en la cual los estudiantes muestran especial interés hacia el desarrollo de herramientas informáticas como software educativos, los cuales constituyen un recurso innovador en el plano educativo, al ser atractivo y de utilidad para los docentes y estudiantes, ya que pueden aplicarse en cualquier nivel de estudio, al presentar palabras, imágenes y sonidos que ilustran situaciones cotidianas.

Desde la antigüedad hasta el tiempo actual se sabe que la enseñanza y el aprendizaje de la química exige un elevado nivel de abstracción y al mismo tiempo una sólida preparación conceptual, con habilidades matemáticas y experimentales que permitan a los estudiantes enfrentar la solución de problemas específicos de la asignatura, ello no ha sido logrado hasta el presente con la efectividad requerida, lo cual demanda la adopción de nuevas estrategias por parte de los docentes que viabilicen la capacidad de asimilación de los conceptos por parte de los estudiantes.

Uno de los temas estudiados en química son los gases ideales y para su estudio, se propone como estrategia de enseñanza el uso del software educativo como recurso tecnológico, tema objeto de estudio en la presente investigación y de mucha controversia para algunos docentes de química; ya que mediante la utilización de este tipo de herramientas tecnológicas, contienen una serie de elementos que ayudan al estudiante a apropiarse y comprobar sus habilidades. Para Arias (2002), un software educativo usa patrones descubiertos por la ciencia, los cuales son codificados por el procesador de un ordenador para que mediante algunas órdenes que se le dé, éste brinde respuestas, las cuales se asemejan a lo que en la vida real se podría obtener.

La presente investigación está encaminada hacia el desarrollo de un software educativo que sirva como recurso tecnológico para la enseñanza y aprendizaje de los gases ideales, partiendo del hecho, que en la actualidad la educación enfrenta el reto de desarrollar en los individuos habilidades para acceder a la información, seleccionarla, procesarla, trabajar cooperativamente así como tomar decisiones; empleando recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además brinda la posibilidad de utilizar nuevas tecnologías teniendo en cuenta el uso creciente de estas en la práctica docente, específicamente en el proceso educativo, donde el hecho de equipar a cada estudiante con herramientas tecnológicas facilitan la resolución de problemas y la enseñanza individualizada, haciendo de estas herramientas un poderoso medio para ser utilizado eficientemente en la representación de fenómenos químicos, ya sean naturales o abstractos, lo que abre un amplio camino a recorrer en la enseñanza de la química.

Planteamiento del problema.

Con el paso del tiempo y aun en la actualidad se ha demostrado que para garantizar el acceso equitativo a las oportunidades educativas y a una educación de calidad para todos, es necesario que los esfuerzos se vean acompañados por reformas educativas de largo alcance, las que no podrán implementarse de forma efectiva sin que se produzca un cambio en lo que respecta a los roles del docente, quien debe estar capacitado para preparar a sus estudiantes a enfrentarse a una sociedad cada vez más basada en el conocimiento científico e impulsada por la tecnología.

Históricamente, se ha evidenciado una gran apatía en los estudiantes de la educación básica secundaria hacia el estudio de la química, esto puede observarse en el bajo rendimiento generalizado en dicha asignatura, la escasa participación en los eventos científicos y hasta el manifiesto rechazo hacia el estudio de la misma. En muchas ocasiones se ha estudiado los bajos resultados obtenidos por los estudiantes de la educación básica secundaria y media vocacional en la asignatura de química, y todo parece indicar que los resultados obtenidos están relacionados con los contenidos impartidos por los docentes, los cuales están muy alejados de la realidad, provocando una desconexión de los estudiantes a su estudio, pues la asumen como inútil en su accionar diario. Ferreira, (1997).

En el plano educativo actual, la enseñanza de la química se mantiene a un nivel muy abstracto y formalizado. Este nivel de abstracción que poseen los contenidos de la química, hacen que el nivel cognitivo y cognoscitivo que presentan los estudiantes cuando se enfrentan por primera vez a estos conocimientos, sea bajo, provocando dificultades en el aprendizaje, la comprensión y por lo tanto la apropiación de temáticas como los gases ideales abordada en esta importante disciplina científica. Werner, (2001).

Entre las principales causas de la desconexión de los estudiantes se encuentra el uso de estrategias de enseñanza donde se utiliza mayormente el método expositivo y repetitivo o enseñanza tradicional por parte del docente, hay evidencia de que muchos estudiantes, luego de años de escolaridad, siguen sosteniendo en diversos campos, ideas contrarias al pensar científico, lo que manifiesta el fracaso de muchos métodos educativos, basados en la repetición simple de nociones y en la resolución mecánica de problemas. Es por esto, que la introducción de actividades innovadoras debe ser el comienzo para aumentar poco a poco la exigencia de mejorar el currículo de química, de ir pensando paulatinamente de pequeños cambios en el aula a un diseño fundamentado y concienzudo del mismo. Cañón, (2003).

En este sentido, la enseñanza y aprendizaje de la química se ha convertido en un problema tanto para los estudiantes como para los docentes, y tal vez, la razón pasa por la enseñanza tradicional y conductista, lo cual genera en los estudiantes apatía y falta de interés hacia el aprendizaje de los conceptos de la disciplina científica química. Los docentes en su mayoría, no se actualizan, solo se limitan a transmitir conceptos que para el estudiante seguramente no tienen ningún significado con poca aplicabilidad en sus actividades cotidianas, generando desmotivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta importante área del conocimiento.

Por otra parte, los docentes deben ofrecer a los estudiantes ideas innovadoras en las cuales ellos sientan que tienen oportunidades enriquecedoras cuando se tiene en cuenta la tecnología; para esto se debe orientar las clases tomando como base modelos educativos e innovadores para fomentar cualquier tipo de ambiente de aprendizaje interactivos e interesantes en los que el docente solo es un ente

facilitador, guía y comprometido verdaderamente con la enseñanza y aprendizaje de sus propios estudiantes; apasionado en el desarrollo de las habilidades de los educandos; en los cuales ellos puedan recurrir a la tecnología vanguardista de última generación y así mismo lograr utilizar materiales didácticos, técnicas de información y obtengan un ambiente de integración entre estudiante y docente.

Lo anteriormente planteado, permite proponer para el desarrollo de la presente investigación el desarrollo de un software educativo para jóvenes de educación media, que les permita mejorar la comprensión de conceptos básicos de química específicamente en la temática de los gases ideales y las leyes que rigen su comportamiento.

Formulación del Problema

En virtud de lo planteado anteriormente, el presente estudio se orientó hacia el desarrollo de un software educativo fundamentado en la simulación virtual para la enseñanza de los gases ideales, por tanto se formuló la siguiente interrogante:

¿Qué incidencia tendrá el uso del software educativo fundamentado en la simulación virtual en la enseñanza de los gases ideales.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Analizar la incidencia que tiene el uso del software educativo fundamentado en la simulación virtual para la enseñanza de los gases ideales.

Objetivos Específicos

- Describir el uso del software educativo fundamentado en la simulación virtual para la enseñanza de los gases ideales.

- Analizar la función pedagógica del software educativo fundamentado en la simulación virtual para la enseñanza de los gases ideales.

- Determinar el aprendizaje de los estudiantes cuando se utiliza del software educativo fundamentado en la simulación virtual utilizado como estrategia para la enseñanza de los gases ideales.

Justificación

En el proceso de enseñanza y aprendizaje, es importante destacar la función del docente como actor principal; el uso de programas virtuales permite que este sea flexible, adquiera habilidades que le permitan estar actualizado y capacitado en el uso pedagógico de las nuevas tecnologías, convirtiéndose en un facilitador y motivador del desarrollo de la que interviene e incentiva a los estudiantes hacia un aprendizaje significativo, autónomo, creativo y auto regulado, dejando a un lado la labor de transmisor de conocimiento, para convertirse en mediador capaz de propiciar momentos de aprendizaje, diseñando experiencias mediante la utilización de la

tecnología para generar nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje.

La presente investigación es una alternativa de solución a la dificultad encontrada en los estudiantes de décimo grado de la educación media vocacional de las instituciones educativas oficiales del Municipio de La Paz Cesar Colombia, tomando como base la complejidad de los temas estudiados en la asignatura de química, específicamente los gases ideales y las leyes que rigen su comportamiento; lo cual se ve reflejado en la apatía de los estudiantes hacia el estudio de una de las áreas científicas más importante como es el caso de la química, ya que con el estudio de esta, se puede comprender los fenómenos y procesos naturales del organismo y el entorno, por tal razón, se plantea una alternativa que permita a los docentes salir de la metodología tradicional mediante el desarrollo de un software educativo que permita facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la temática relacionada con los gases ideales, buscando de esta manera que las clases sean del agrado para los estudiantes.

El estudio está relacionado con el diseño y desarrollo de un software educativo que al ser utilizado como estrategia de enseñanza, permita el aprendizaje de las leyes que rigen el comportamiento de los gases ideales en estudiantes de décimo grado de la educación media vocacional de la institución educativa San José del Municipio de La Paz Cesar, Colombia. El desarrollo del software, permite la enseñanza del uso continuo en las aulas educativas de las nuevas tecnologías, teniendo en cuenta que todo docente debe estar a la vanguardia de los avances tecnológicos; es por ello que se hace necesario el desarrollo y aplicación de un software educativo que contribuya con la aprehensión y apropiación de conocimientos en cuanto a las leyes que rigen el comportamiento de los gases ideales.

De esta manera, el desarrollo de la presente investigación, brinda a las instituciones educativas de carácter oficial del Municipio de L Paz Cesar, Colombia, la posibilidad de que los estudiantes se motiven a estudiar temáticas relacionadas con la química como los gases ideales y las leyes que rigen su comportamiento de una forma innovadora y motivadora. Además, propone la facilidad de que los estudiantes aprendan por cuenta propia, mediante la utilización de tecnologías informáticas que constituyen herramientas para profesores y estudiantes al generando espacios de motivación y participación activa de cada uno de los miembros implicados en el estudio.

FUNDAMENTACION TEORICA

La temática del presente estudio está relacionada con software educativo; una alternativa fundamentada en la simulación virtual para la enseñanza de los gases ideales, es por ello que se comienza con un estudio teórico de los temas relevantes relacionados con la investigación.

Tecnología en la educación.

la conceptualización de tecnología educativa es estudiada por autores como Dussel (2010), quien afirma que esta es el resultado de las aplicaciones de diferentes

concepciones, teóricas educativas para la resolución de un amplio espectro de problemas así como situaciones referidas a la enseñanza y el aprendizaje, apoyadas en las tecnologías de la información y comunicación (Tic).

Según la UNESCO (1999), la tecnología educativa, es el acercamiento científico basado en la teoría de sistemas que proporciona al profesor las herramientas de planificación y desarrollo, así como los medios tecnológicos para mejorar los procesos pedagógicos. En este sentido, la tecnología educativa, ha sido concebida como el uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como los medios audiovisuales, televisión, ordenadores así como otros tipos de hardware y software.

Tomasello (1999), afirma que, dentro de las tendencias teóricas relacionadas con la aplicación de las nuevas tecnologías en la enseñanza de la química, es necesario tener en cuenta los acercamientos de la cognición mediada, la cual hace referencia a los entornos tecnológicamente enriquecidos, las comunidades de aprendizaje y la cognición distribuida. Todos estos enfoques, tienen en común su pertenencia a corrientes de pensamiento socio-constructivista que cada vez más, están presentes en la aplicación de tecnologías en la educación, poniendo en práctica principios pedagógicos, que suponen que el estudiante es el principal actor en la construcción de sus conocimientos.

En lo que se refiere a las teorías de colaboración las dos principales perspectivas para explicar los mecanismos de promoción del aprendizaje colaborativo asistido por computador permiten, respectivamente al pensamiento de Piaget (1960) y Vygotsky (1998), el primer mecanismo considerado para promover el aprendizaje colaborativo asistido por computador en el conflicto socio-cognitivo de origen Piagetano, donde los estudiantes, en diferentes niveles de desarrollo cognitivo pero perspectivas diferentes, pueden comprometerse en una interacción social que los lleve a un conflicto cognitivo; de acuerdo con este punto de vista, el nuevo conocimiento no es tanto producto de construcción es común o de conferencia compartida, sino, más bien la comprensión que ocurre en las mentes individuales.

La otra interpretación con respecto al aprendizaje colaborativo asistido por computador, es la idea de Vygotsky (1998), quien hace énfasis en el rol del compromiso mutuo y la construcción compartida de conocimiento, de acuerdo con esta perspectiva, el aprendizaje es más un asunto de participación en un proceso social de construcción de conocimiento que un esfuerzo individual; en consecuencia el conocimiento surge a través de una red de interacciones, distribuido y mediado entre quienes interactúan.

Así, la teoría de Vygotsky (1998), apoya el uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de la química, al plantear que el aprendizaje está centrado en el estudiante, el cual aprende cuando se encuentra en el entorno de aprendizaje tecnológicamente enriquecido, que le permiten construir una comprensión del mundo a partir de los objetos que manipula sobre los cuales reflexiona. Las relaciones requeridas para construir esta comprensión son fuente de conocimiento en la medida en la que dan un sentido a estos objetos y al mundo que los rodea.

Software educativo.

Durante los primeros años de la era de la computadora, el software se contemplaba como un añadido; la programación de computadoras era un "arte de andar por casa" para el que existían pocos métodos sistemáticos. El desarrollo del software se

realizaba virtualmente sin ninguna planificación, hasta que los planes comenzaron a descalabrarse y los costos a correr; los programadores trataban de hacer las cosas bien, y con un esfuerzo heroico, a menudo salían con éxito. El software se diseñaba a medida para cada aplicación y tenía una distribución relativamente pequeña, la mayoría del software se desarrollaba y era utilizado por la misma persona u organización; esta lo escribía, lo ejecutaba y, si fallaba, lo depuraba, debido a este entorno personalizado del software. Rodríguez; L. (2000)

Un software educativo es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo Rodríguez; L. (2000)

La práctica es el proceso por el cual podemos experimentar el mundo y el compromiso con él como algo significativo Wenger, (2001).

Para la educación química se han elaborado simuladores que aunque presentan muy buena calidad desde el punto de vista informático, pueden conducir a un aprendizaje totalmente reproductivo Vidal, (2002)

En su mayoría, son sistemas de práctica y ejercitación, siendo su principal característica, la de brindar al alumno la posibilidad de ejercitarse en un determinado aspecto, una vez obtenidos los conocimientos necesarios para el dominio del mismo Gros, (1997).

Sin embargo, hay autores que consideran que el software educativo es poco formativo ya que los resultados no han sido los esperados y se pronuncian por el desarrollo de sistemas basados en agentes inteligentes, estos sistemas tienen la dificultad de que no cuentan con un buen modelo pedagógico. Villareal, (2003).

Las redes telemáticas deberían ser “un factor que ayude a construir y desarrollar un modelo de enseñanza más flexible, donde prime más la actividad y la construcción del conocimiento por parte del alumnado a través de una gama variada de recursos que a la mera recepción pasiva del conocimiento a través de unos apuntes y/o libros”, tarea que va más allá de ampliar las fuentes de información para la realización de trabajos con los alumnos o presentar los contenidos tradicionales bajo formatos digitales, eso sí, más novedosos Árias, (2002).

Si se consideran los aspectos positivos que la utilización de las computadoras tiene sobre el aprendizaje, sobre la cognición, las actitudes y los efectos sociales, así como otras características positivas como pueden ser la interactividad, personalización, facilidad de utilización, medio de investigación en el aula, medio motivador y aprendizaje individual, tendrían que utilizarse más para mejorar diferentes aprendizajes Árias, (2002).

El Software Educativo es como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. Un concepto más restringido para el mismo autor lo describe como aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender Sánchez; (1999)

Un software educativo es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza y aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo. Rodríguez, (2000).

De acuerdo a la descripción de los autores mencionados anteriormente, se pueden considerar los Software Educativos como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza y aprendizaje aplicables en diferentes áreas del conocimiento, con el fin de ofrecer una información estructurada a los alumnos mediante la simulación de fenómenos de fácil comprensión, teniendo como principales características:

- ✓ Permitir la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- ✓ Facilitar las representaciones animadas.
- ✓ Inciden en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- ✓ permitir simular procesos complejos.
- ✓ Reducir el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- ✓ Facilitar el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.
- ✓ Permitir al usuario (estudiante) introducirse en las técnicas más avanzadas.

El uso del software por parte del docente proporciona numerosas ventajas, entre ellas:

- ✓ Enriquece el campo de la Pedagogía al incorporar la tecnología de punta que revoluciona los métodos de enseñanza y aprendizaje.
- ✓ Constituyen una nueva, atractiva, dinámica y rica fuente de conocimientos.
- ✓ Pueden adaptar el software a las características y necesidades de su grupo teniendo en cuenta el diagnóstico en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- ✓ Permiten elevar la calidad del proceso docente - educativo.
- ✓ Permiten controlar las tareas docentes de forma individual o colectiva.
- ✓ Muestran la interdisciplinariedad de las asignaturas.
- ✓ Marca las posibilidades para una nueva clase más desarrollada.

Simulación y la enseñanza de la química.

El uso de la tecnología utilizada como estrategia para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química, tiene un alto aporte de desarrollo. Una de las principales ventajas de su utilización está encaminada a lograr de cierta forma la recuperación del mundo real y reabrirlo al estudiante en el interior de las aulas de clase, con amplias posibilidades de interacción. No significa esto, que el conocimiento científico surgirá en el nivel perceptual, cuando la naturaleza entre por la ventana del aula, se trata más bien, de estimular la actividad científica aprovechando representaciones que permitan al estudiante modificar condiciones, controlar variables y manipular el fenómeno estudiado.

Explica Cabero (2007), al respecto, que la mayor riqueza de las tecnologías usadas para la enseñanza de la química, reside en el hecho que actúan como reguladores del

cambio, constituyendo un medio para cuestionar ciertas prácticas pedagógicas que suceden en el aula de clases, empleadas únicamente como herramientas que se agregan a una práctica de enseñanza tradicional centrada en la transmisión de conocimientos, muestran muy débilmente sus potencialidades y pueden incluso, agudizar ciertas prácticas en el salón de clases, como el excesivo protagonismo del maestro. Sin embargo, cuando las tecnologías se utilizan con modelos pedagógicos no tradicionales, pueden incrementar notablemente la participación de los estudiantes involucrándose en situaciones de aprendizaje.

El planteamiento anterior indica que, la utilización de la tecnología como estrategia de enseñanza es importante porque a través de ella, se puede realizar simulaciones sobre la realidad, superando problemas de infraestructuras tales como aulas y laboratorios. De igual manera, permite a las instituciones educativas diseñar aulas virtuales como espacios productivos mediante la ejecución de software educativos, que contribuyan a mejorar la calidad del proceso enseñanza y aprendizaje en todas las áreas del conocimiento incluyendo por su puesto la química.

Según Restrepo (2004), dentro del marco teórico del constructivismo se encuentran teorías destinadas a tener presente el contexto como elemento imprescindible en la construcción del conocimiento. Desde la especificidad de la teoría sociocultural, se resalta la influencia del contexto en la construcción del conocimiento, por lo que éste ha de verse como una acción o actividad situada, como interacción con los instrumentos bajo las circunstancias sociales que los envuelven y no sólo como interacción entre sujetos sociales.

Para Leontiev (1984), desde la teoría sociocultural, generar espacios de interacción social, situacional y de contacto con la realidad, se torna como una premisa para la construcción consciente del conocimiento, con el ánimo de proporcionar espacios que permitan la relación consciente entre pensamiento y contexto, al interior de la educación institucionalizada se han generado contextos que se inscriben bajo el nombre de laboratorios. Se trata de espacios físicos o virtuales, que pretenden generar contextos de realidad, de situación y de actividad, enmarcados dentro de un único objetivo: posibilitar la construcción consciente del conocimiento.

Según Arias (2002), el laboratorio ha de ser visto como espacio que posibilita la contextualización del aprendizaje y por consiguiente la construcción consciente del conocimiento. Sin embargo, la efectividad de estos entornos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje no depende sólo de los artefactos utilizados, sino de la interpretación simbólica que desde la pedagogía se le puede atribuir a estos entornos. El entorno educativo adecuadamente prediseñado, potencia las posibilidades para que los individuos construyan conocimiento, porque el factor pedagógico de los entornos depende en gran medida de la metodología empleada. Así, las tecnologías deben ser vistas como herramientas para instrumentar los métodos y no como métodos propiamente dichos.

Gases

El estado gaseoso es un estado disperso de la materia es decir, que las moléculas del gas están separadas unas de otras por distancias mucho mayores del tamaño del diámetro real de las moléculas. Resuelta entonces, que el volumen ocupado por el gas (**V**) depende de la presión (**P**), la temperatura (**T**) y de la cantidad o número de moles (**n**). Philip Reid, (2007).

Las propiedades de la materia en estado gaseoso son:

- ✓ Se adaptan a la forma y el volumen del recipiente que los contiene. Un gas, al cambiar de recipiente, se expande o se comprime, de manera que ocupa todo el volumen y toma la forma de su nuevo recipiente.
- ✓ Se dejan comprimir fácilmente. Al existir espacios intermoleculares, las moléculas se pueden acercar unas a otras reduciendo su volumen, cuando aplicamos una presión.
- ✓ Se difunden fácilmente. Al no existir fuerza de atracción intermolecular entre sus partículas, los gases se esparcen en forma espontánea.
- ✓ Se dilatan, la energía cinética promedio de sus moléculas es directamente proporcional a la temperatura aplicada Philip Reid, (2007).

Variables que afectan el comportamiento de los gases

Presión

Es la fuerza ejercida por unidad de área. En los gases esta fuerza actúa en forma uniforme sobre todas las partes del recipiente. La presión atmosférica es la fuerza ejercida por la atmósfera sobre los cuerpos que están en la superficie terrestre. Se origina del peso del aire que la forma. Mientras más alto se halle un cuerpo menos aire hay por encima de él, por consiguiente la presión sobre él será menor.

Temperatura

Es una medida de la intensidad del calor, y el calor a su vez es una forma de energía que podemos medir en unidades de calorías. Cuando un cuerpo caliente se coloca en contacto con uno frío, el calor fluye del cuerpo caliente al cuerpo frío. La temperatura de un gas es proporcional a la energía cinética media de las moléculas del gas. A mayor energía cinética mayor temperatura y viceversa. La temperatura de los gases se expresa en grados kelvin.

Cantidad

La cantidad de un gas se puede medir en unidades de masa, usualmente en gramos. De acuerdo con el sistema de unidades SI, la cantidad también se expresa mediante el número de moles de sustancia, esta puede calcularse dividiendo el peso del gas por su peso molecular.

Volumen

Es el espacio ocupado por un cuerpo.

Densidad

Es la relación que se establece entre el peso molecular en gramos de un gas y su volumen molar en litros. Philip Reid, (2007).

Gas Real

Los gases reales son los que en condiciones ordinarias de temperatura y presión se comportan como gases ideales; pero si la temperatura es muy baja o la presión muy alta, las propiedades de los gases reales se desvían en forma considerable de las de gases ideales. Philip Reid, (2007).

Concepto de Gas Ideal y diferencia entre Gas Ideal y Real.

Los Gases que se ajusten a estas suposiciones se llaman gases ideales y aquellas que no se les llaman gases reales, o sea, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y otros.

- ✓ Un gas está formado por partículas llamadas moléculas. Dependiendo del gas, cada molécula está formada por un átomo o un grupo de átomos. Si el gas es un elemento o un compuesto en su estado estable, se considera que todas sus moléculas son idénticas.
- ✓ Las moléculas se encuentran animadas de movimiento aleatorio y obedecen las leyes de Newton del movimiento. Las moléculas se mueven en todas direcciones y a velocidades diferentes. Al calcular las propiedades del movimiento suponiendo que la mecánica newtoniana se puede aplicar en el nivel microscópico. Como para todas nuestras suposiciones, esta mantendrá o desechará, dependiendo de sí los hechos experimentales indican o no que las predicciones son correctas.
- ✓ El número total de moléculas es grande. La dirección y la rapidez del movimiento de cualquiera de las moléculas pueden cambiar bruscamente en los choques con las paredes o con otras moléculas. Cualquiera de las moléculas en particular, seguirá una trayectoria de zigzag, debido a dichos choques. Sin embargo, como hay muchas moléculas, suponiendo que el gran número de choques resultante mantiene una distribución total de las velocidades moleculares con un movimiento promedio aleatorio.
- ✓ El volumen de las moléculas es una fracción despreciablemente pequeña del volumen ocupado por el gas. Aunque hay muchas moléculas, son extremadamente pequeñas. Se sabe que el volumen ocupado por un gas se puede cambiar en un margen muy amplio, con poca dificultad y que, cuando un gas se condensa, el volumen ocupado por el gas comprimido hasta dejarlo en forma líquida puede ser miles de veces menor. Por ejemplo, un gas natural puede licuarse y reducir en 600 veces su volumen.
- ✓ No actúan fuerzas apreciables sobre las moléculas, excepto durante los choques. En el grado de que esto sea cierto, una molécula se moverá con velocidad uniformemente los choques. Como se ha supuesto que las moléculas sean tan pequeñas, la distancia media entre ellas es grande en comparación

con el tamaño de una de las moléculas. De aquí a que se suponga que el alcance de las fuerzas moleculares es comparable al tamaño molecular.

- ✓ Los choques son elásticos y de duración despreciable. En los choques entre las moléculas con las paredes del recipiente se conserva el ímpetu y (se supone) la energía cinética. Debido a que el tiempo de choque es despreciable comparado con el tiempo que transcurre entre el choque de moléculas, la energía cinética que se convierte en energía potencial durante el choque, queda disponible de nuevo como energía cinética, después de un tiempo tan corto, que podemos ignorar este cambio por completo. Philip Reid, (2007).

MÉTODOLOGIA Y TÉCNICA DE ANÁLISIS

Con el propósito de unificar criterios de algunos términos utilizados en el presente estudio sobre **software educativo; una alternativa fundamentada en la simulación virtual para la enseñanza de los gases ideales**, se incluyeron técnicas e instrumentos que permitieron obtener la información requerida para abordar el objeto de estudio, Según la naturaleza de los objetivos planteados, el tipo de investigación fue descriptivo, ya que este persigue no solo describir el objeto de estudio, sino acercarse al problema intentando encontrar las causas del mismo. De igual manera, el diseño de la investigación fue cuasi-experimental, ya que para su desarrollo se tomó como referencia el comportamiento de dos grupos, un grupo control y un grupo experimental, a los cuales se aplicó un pretest y un postest para estudiar las relaciones causa-efecto. La población objeto de estudio estuvo conformada por estudiantes de décimo grado de la institución educativa San José del Municipio de La Paz Cesar Colombia, cuyas edades oscilan entre 14 y 16 años, de los cuales se escogió una muestra aleatoria de 60 estudiantes a quienes se aplicaron dos cuestionarios como instrumentos para recolectar la información y posteriormente analizarla.

En lo que respecta a la forma como fueron analizados los datos obtenidos de la aplicación del instrumento o plan de análisis, éste se hizo según los criterios utilizados por la estadística descriptiva. Para ello, se utilizó tablas de análisis, en las cuales se incluyeron los datos suministrados por los sujetos, para luego, efectuar un análisis estadístico de la distribución frecuencial y porcentual de los datos. Este tratamiento estadístico permitió, tener una visión de conjunto acerca del comportamiento registrado por los datos obtenidos.

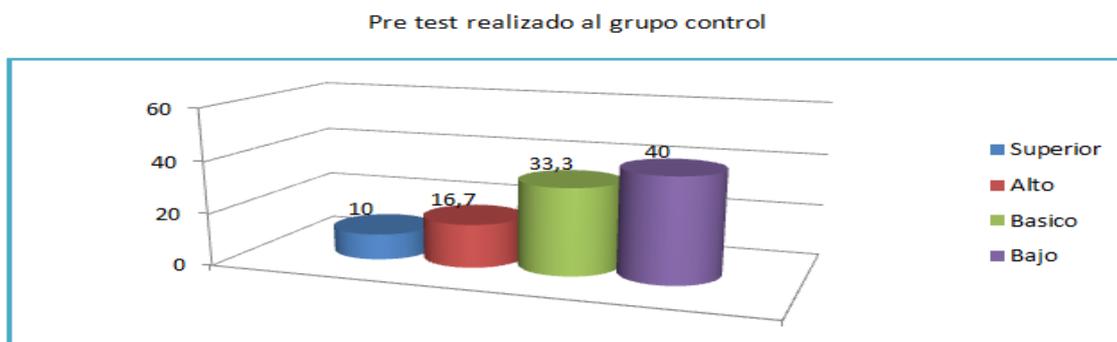
Con el propósito de identificar el comportamiento de las dimensiones estudiadas y establecer las categorías de cada aspecto, se tomó como base el decreto 1290 del 2009, emitido por el Ministerio de Educación de la República de Colombia, en el cual se reglamenta el sistema de evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de Educación Básica y Media de las instituciones públicas y privadas del país. De igual manera, el decreto en mención; faculta a las instituciones para que tengan autonomía en cuanto al establecimiento de las escalas de valoración de acuerdo a sus desempeños.

RESULTADOS Y ANALISIS

Aanálisis de resultados del pre-test y post-test aplicado a los estudiantes del grupo control y grupo experimental.

Antes y después de utilizar el software desarrollado como estrategia para la

enseñanza de los gases ideales, se muestran los gráficos con los aspectos más relevantes de los resultados del cuestionario propuesto y realizado por los estudiantes de la Institución Educativa San José del Municipio de La Paz Cesar Colombia, referente al pre-test y pos-test.



Fuente: Torres 2018

Los resultados indican que, el 10% de los estudiantes evaluados obtuvo un desempeño superior con respecto a la aprehensión de conceptos relacionados con la temática de los gases ideales y las leyes que rigen su comportamiento, al utilizar como estrategia la aplicación de clases Magistrales, el 16,7% obtuvo un desempeño alto, el 33,3% obtuvo un desempeño básico, mientras que el 40% obtuvo un desempeño bajo. Se infiere que, el desempeño de los estudiantes con respecto a los temas relacionados con los gases ideales y las leyes que rigen su comportamiento utilizando como estrategia clases Magistrales, es bajo.



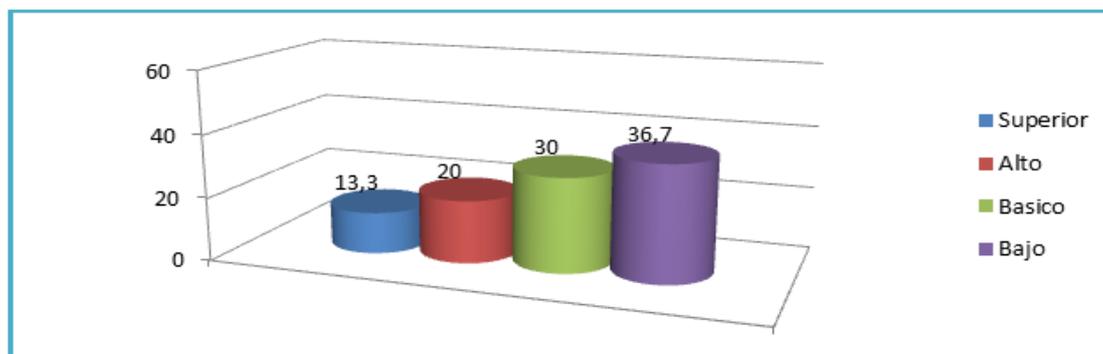
Fuente: Torres 2018

Los resultados indican que, el 6,7% de los estudiantes evaluados obtuvo un desempeño superior con respecto a la aprehensión de conceptos relacionados con los gases ideales y las leyes que rigen su comportamiento, al utilizar la metodología de clases Magistrales, mientras que el 13,3% obtuvo un desempeño alto, el 36,7% obtuvo un desempeño básico y el 43,3% obtuvo un desempeño bajo. Se infiere que, el desempeño de los estudiantes con respecto a los temas relacionados con los gases ideales cuando se utiliza la metodología de clases Magistrales, es bajo.

Se puede inferir en términos generales que los datos obtenidos tanto en el grupo control como en el grupo experimental no representan un avance significativo en cuanto a la aprehensión de conceptos relacionados con los gases ideales, cuando se utiliza la metodología de clases Magistrales, esto se evidencia con el bajo rendimiento obtenido por la mayoría de los estudiantes evaluados. Lo cual contrasta con el

aprendizaje significativo establecido por Ausubel (2002), quien plantea que para que se dé un aprendizaje a largo plazo, debe inicialmente ser motivante para el estudiante y responder a sus necesidades, para que este le encuentre sentido.

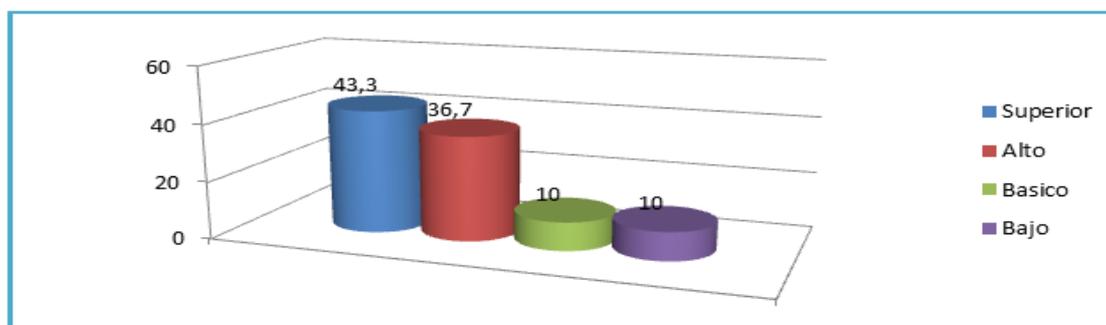
Post test realizado al grupo control



Fuente: Torres 2018

Los resultados indican que, el 13,3% de los estudiantes evaluados obtuvieron un desempeño superior con respecto a la aprehensión de conceptos relacionados con los gases ideales y las leyes que rigen su comportamiento, cuando se utiliza como estrategia la metodología de clases Magistrales, el 20% obtuvo un desempeño alto, el 30% obtuvo un desempeño básico y el 36,7% obtuvo un desempeño bajo. Se infiere que, el desempeño de los estudiantes con respecto a los temas relacionados con los gases ideales y sus leyes utilizando la metodología de clases Magistrales, sigue siendo bajo.

Post test realizado al grupo experimental



Fuente: Torres 2018

Los resultados indican que el 43,3% de los estudiantes evaluados, obtuvo un desempeño superior con respecto a la aprehensión de conceptos relacionados con los gases ideales y las leyes que rigen su comportamiento desarrollados utilizando como estrategia metodológica el software educativo desarrollado, el 36,7% obtuvo un desempeño alto, el 10% obtuvo un desempeño básico y el 10% obtuvo un desempeño bajo. Se infiere que, el desempeño de los estudiantes cuando se utilizan la estrategia metodológica el software educativo desarrollado, es superior.

Se puede evidenciar que el uso del software educativo diseñado como recurso pedagógico para la enseñanza de los gases ideales y las leyes que rigen su comportamiento, proporciona un alto grado de aprendizaje en los estudiantes del

grupo experimental al presentar un mayor porcentaje en los desempeños superior y alto, no siendo así en los estudiantes del grupo control, quienes obtuvieron un mayor porcentaje en los desempeños bajo y básico.

Discusión.-

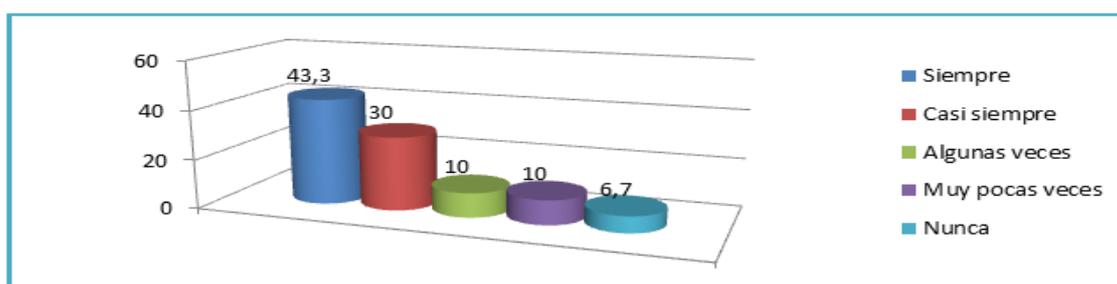
La experiencia desde el punto de vista de los estudiantes, que participaron en el estudio sobre el uso del software como estrategia para la enseñanza de los gases ideales y las leyes que rigen su comportamiento, mostró un alto grado de aceptación, al considerar el software, como una herramienta tecnológica muy útil y de fácil manejo, su uso resulta adecuado para favorecer la comprensión de fenómenos que ocurren cotidianamente, pero que resulta imposible su acceso real y son observables en estos programas computarizados. Por otra parte, se puede destacar, que la utilización de estas herramientas tecnológicas como estrategia de enseñanza, proporcionan ventajas al ofrecen la posibilidad de controlar y manipular parámetros o variables, propiciando así un conocimiento más verídico, autentico y significativo de la disciplina científica química.

Análisis de resultados del instrumento aplicado a los estudiantes para evaluar la incidencia del software utilizado como estrategia para la enseñanza de los gases ideales.

Con la finalidad de obtener un criterio válido de los aspectos técnicos, Psicopedagógicos, facilidad de uso y comunicacionales del software diseñado y desarrollado, hubo necesidad de realizar estadísticas descriptivas después de aplicar el instrumento constituido por 20 preguntas de escogencia múltiple en cuanto a las escala de valoración Likert con las opciones de respuesta: Siempre, casi siempre, algunas veces, muy pocas veces y nunca. Cabe resaltar que la aplicación del cuestionario con escala de valoración tipo Likert, se aplicó a los estudiantes del grupo experimental, debido a que fueron quienes utilizaron el software desarrollado.

CRITERIO: ASPECTOS TÉCNICOS

¿Cree usted que el software utilizado señala la existencia de apoyo docente y tecnológico?

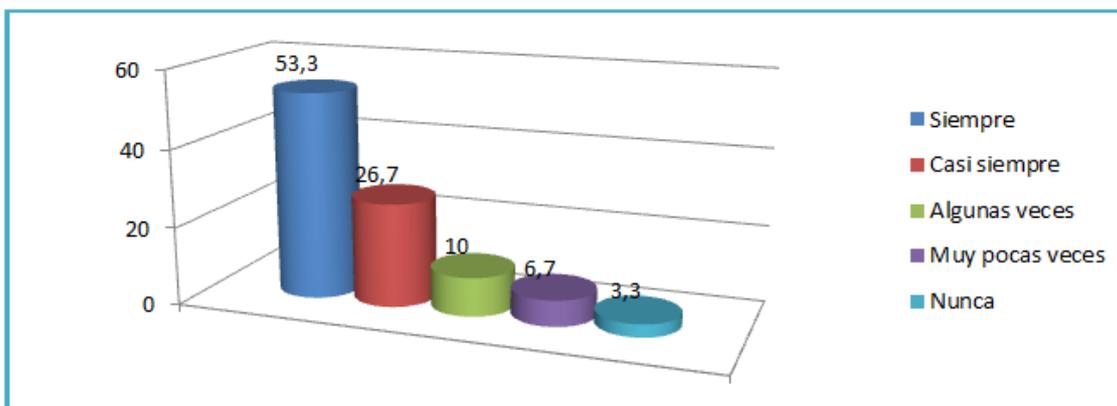


Fuente: Torres (2018)

Los resultados indican que, el 43,3% de los estudiantes encuestados manifestó que siempre existe apoyo docente y tecnológico en el software utilizado, 30% contestó que casi siempre, el 10% dijo algunas veces, el 10% dijo muy pocas veces y el 6,7% dijo nunca. Se infiere que el software utilizado siempre señala la existencia de apoyo docente y tecnológico.

CRITERIO: FACILIDAD DE USO

¿Cree usted que el software utilizado presenta datos procedimentales que facilitan su uso?

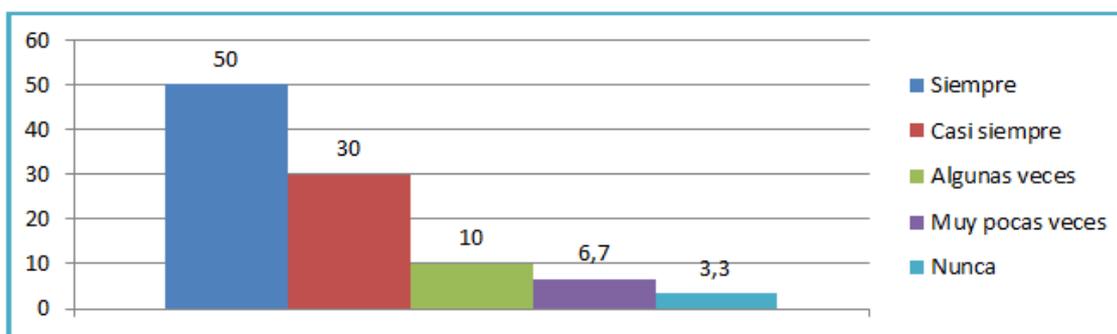


Fuente: Torres (2018)

Los resultados indican que el 53,3% de los estudiantes encuestados manifestó que, siempre el software utilizado presentan datos procedimentales que facilitan su uso, el 26,7% considera que casi siempre, el 10 % dijo algunas veces y el 6,7% contestó que muy pocas veces y el 3,3% dijo que nunca. Se infiere que el software utilizado, siempre presentan datos procedimentales que facilitan su uso

CRITERIO: ASPECTOS PSICOPEDAGÓGICOS

¿Cree usted que el software utilizado permite potenciar la comprensión y el aprendizaje de la temática relacionada con los gases ideales?

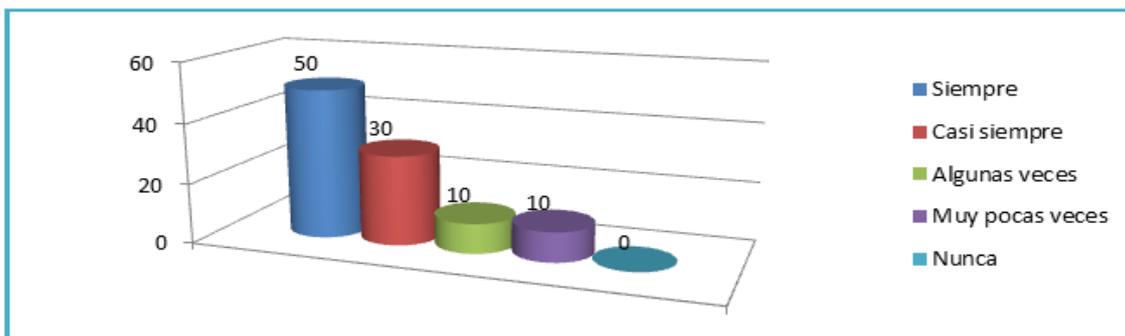


Fuente: Torres (2018)

Los resultados indican que el 50% de los estudiantes encuestados manifestó que, siempre el software utilizado puede potenciar la comprensión y el aprendizaje de la temática relacionada con los gases ideales, mientras que el 30% considera que casi siempre, el 10% dijo algunas veces, el 6,7% dijo muy pocas veces, mientras que el 3,3% manifestó que nunca. Se infiere que, el software utilizado siempre puede potenciar la comprensión y el aprendizaje de los contenidos de la química.

CRITERIO: ASPECTOS COMUNICACIONALES

¿Considera usted que el lenguaje propuesto en el software utilizado es atractivo y transmite ideas claras de lo que se quiere comunicar?



Fuente: Torres (2018)

Los resultados revelan que el 50% de los encuestados manifestó que, siempre el lenguaje propuesto en el software utilizado es atractivo y transmite ideas claras de lo que se quiere comunicar, el 30% dijo casi siempre, el 10% dijo algunas veces y el 10% considera que muy pocas veces; no hubo respuestas para la alternativa nunca. Se infiere que, el lenguaje propuesto en el software utilizado, siempre es atractivo y transmite ideas claras de lo que se quiere comunicar.

Discusión.-

La experiencia, desde el punto de vista de los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa San José del Municipio de La Paz Cesar Colombia, pertenecientes al grupo experimental que participaron en la investigación, fue muy positiva. Los resultados de las encuestas muestran un buen grado de aceptación, al considerar el software utilizado como una herramienta tecnológica muy útil y de fácil manejo, su uso resulta adecuado para favorecer la comprensión de conceptos relacionados con los gases ideales; de igual manera, el software utilizado como estrategia de enseñanza proporciona ventajas al ofrecen la posibilidad de controlar y manipular parámetros o variables, propiciando así un conocimiento más verídico, auténtico y significativo.

CONCLUSIONES

La utilización del software utilizado como estrategia de enseñanza, promueve el dominio cognitivo en los estudiantes, los cuales manifestaron sentirse a gusto y muy motivados con la utilización de este recursos tecnológicos, al generar un aprendizaje verídico y significativo.

El software desarrollado y utilizado, constituye un recurso didáctico valioso para la enseñanza de los gases ideales, ya que tiene gran plasticidad en su aplicación al potenciar la motivación de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los estudiantes del grupo experimental que desarrollaron la estrategia de aprendizaje utilizando el software desarrollado, tuvieron mejor desempeño que el grupo control, tanto en la dimensión actitudinal como en la dimensión cognitiva; al mostrar un crecimiento en la motivación y aprehensión de conocimientos con relación a la temática de los gases ideales.

Por otra parte se puede concluir que el software desarrollado, constituye una valiosa herramienta digital con la ventaja de estar siempre disponible y accesible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, L. (2002). La simulación computarizada en el proceso de enseñanza aprendizaje de electrónico. En www.ilustrados.com

Ausubel y col (2002). Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. 2da edición. Editorial Trillos. México.

Cabero, J. (2007). Las TICs en la enseñanza de la química: Aportaciones desde la Tecnología Educativa, en Bódalo, A. y otros (editores): Química: vida y progreso, Asociación de químicos de Murcia, Murcia (ISBN 978-84-690-781).

Cañón, G. (2003) Didáctica de la química y la vida cotidiana. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Madrid, España. Disponible: <http://www.etsii.upm.es/diquima/vidacotidiana/libro.htm>. (Consulta: 2011, mayo 23).

Dussel, I. (2010). Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital. Documento Básico del VI Foro Latinoamericano de Educación. Buenos Aires, Santillana.

Ferreira, C. (1997), Una metodología para la enseñanza de la resolución de problemas de química dirigida a alumnos de noveno grado de educación básica. Universidad Pedagógica Experimental de Maracay.

García, L. (2010), La solución de situaciones problemáticas: una estrategia para la enseñanza didáctica de la química. Enseñanza de las ciencias. vol. XVIII, num.1, pag. 113-130.

Gros, B. (1997). Diseños y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software, Barcelona: Ariel Educación.

Leontiev, A. (1984). Actividad, conciencia y personalidad. México: Cartago.

Machado, E. (2005). Las tareas experimentales en la enseñanza de la química. Universidad Pedagógica "Félix Varela" Villa Clara. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos24/experimento-quimico-ocente/experimento-quimico-docente.shtml>.

Piaget, J. (1960). Pensamiento y Lenguaje, Teoría del Desarrollo Cultural de las Funciones.

Philip Reid, (2007), Introducción a la fisicoquímica: termodinámica, editorial Pearson pag 149.

Restrepo, B. (2004). La investigación - acción educativa y la construcción de saber pedagógico. Educación y educadores, 7, pp. 45-56.

Rodríguez, L (2000) Tecnología educativa. McGraw-Hill. Madrid España. Ediciones Fausto. Buenos Aires.

Rodríguez, L. (2000). "Desarrollo del sitio web de química virtual para la enseñanza universitaria de la química general y experimental". Revista electrónica de la Dirección de formación de Profesionales. MES, Vol. VIII No. 3. ISSN 1609 4808.

Sánchez, J. (1999). Nuevo Software para nuevos medios. Ambientes de Software interactivos para aprender (ASIA). I Jornada regional del Informática Educativa y aprendizaje virtual. San Juan. Costa Rica, septiembre 29 y 30, octubre 1, 1999

Tomasello, M. (1999). Los orígenes culturales de la cognición humana. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Unesco (1999). Los docentes, la enseñanza y las nuevas tecnologías: Informe mundial sobre la educación. Santillana/UNESCO. Madrid.

Vidal, G. y González, H. (2002). Aprendizaje activo de las destrezas básicas del laboratorio químico. Revista de Educación en Ciencias, 3, [1], 34-36.

Villarreal, G. (2003). Agentes Inteligentes en educación. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa; No 16.

Vygotsky, L. (1978). La mente en la sociedad. Cambridge: Harvard University Press.

Vygotsky, L. (1998). El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores. Cap. 6.: Interacción entre Aprendizaje y Desarrollo. Ed. Grijalbo. México.

Wenger, E. (2001). Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad. Barcelona Paidós.