

EL JUEGO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DE COMPUESTOS INORGÁNICOS

COMPUTERIZED GAMES FOR LEARNING
ABOUT INORGANIC CHEMICAL COMPOUNDS

SAIDA MATUTE*

saidamatute@hotmail.com

LUÉ MARCÓ**

mparra@ucla.edu.ve

LUCCI DI' BACCO***

mscldbacc@hotmail.com

OSCAR GUTIÉRREZ****

ogutier@cantv.net

AURA MARINA TOVAR*****

auratovar@cantv.net

Universidad Pedagógica

Experimental Libertador.

Instituto Pedagógico.

"Luis Beltrán Prieto Figueroa"

Barquisimeto-Edo. Lara

Venezuela



Fecha de culminación: 5 de junio de 2008

Fecha de recepción: 30 de junio de 2008

Fecha de revisión: 4 de agosto de 2008

Fecha de aceptación: 18 de agosto de 2008

Resumen

Este estudio se basa en la aplicación de un juego computarizado para el aprendizaje de la nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos por parte de los estudiantes del curso Química I de la carrera Ingeniería Agronómica de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) al formular y nombrar especies químicas. El primer paso fue una indagación empírica de las capacidades de los estudiantes al escribir y nombrar compuestos químicos inorgánicos, la cual mostró un bajo rendimiento por parte de ellos. El segundo paso es la evaluación del juego a través de una prueba piloto aplicada a los estudiantes. Se verificó que el mencionado juego computarizado ayuda a la adquisición del aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

Palabras clave: juego computarizado, nomenclatura de compuestos inorgánicos, aprendizaje asistido por computadora, juego didáctico.

Abstract

This article is based on the application of a computerized game for learning the nomenclature of inorganic chemical compounds by Chemistry 1 Students in the Agronomy Engineering carrier at Lisandro Alvarado University (UCLA) when formulating and naming chemical species. The first step was an empirical investigation of the students' skills when writing and naming inorganic chemicals which showed a low performance on their part. The second step is the evaluation of the game through an applied pilot test on the students. It was verified that the computerized game helps learning inorganic chemistry nomenclature.

Key words: computerized game, inorganic compounds nomenclature, computer-assisted learning, didactical game.



Uno de los desafíos a los que se enfrentan los docentes en la actualidad, es captar la atención de los alumnos y hacer que el contenido de su asignatura se constituya en un tema relevante para ellos. Por lo tanto, podemos preguntarnos: ¿cómo hacer que un contenido sea considerado importante e interesante para el estudiante dado el entorno cultural y educacional actual?

Un sistema multimedia permite desarrollar un guión de enseñanza en el cual cada educando puede acceder al conocimiento abordando la temática de la forma que responda mejor a su interés y ante las dificultades que presente, hacer las vinculaciones que respondan a sus dudas, de modo que pueda desarrollar distintas secuencias para lograr la estructuración del conocimiento.

Los programas educativos computacionales comerciales suelen no tener aceptación entre los profesores, debido a que su estructura es totalmente rígida y prefijada y no contempla las características específicas de los alumnos en nuestro medio. Por esta razón resultaría beneficioso que en la medida de lo posible cada profesor aportara su contribución al proceso de creación de software con fines educativo.

El empleo de la tecnología educativa computacional utilizada como un recurso de la instrucción exige que cada docente elabore un programa educativo tomando en cuenta las necesidades específicas de ese ambiente académico en el cual se administra la enseñanza. Cuando se logra esta incorporación del computador al sistema educativo, el profesor dispondrá de más tiempo para planificar otras actividades acordes con los aprendizajes de sus estudiantes para mejorar la excelencia académica (Jiménez, 2000).

El uso de la tecnología educativa permite mejorar la calidad académica, para lo cual el docente debe reorientar los métodos rutinarios, es decir, la forma clásica de

administrar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es así como los nuevos paradigmas educativos repercuten en el desempeño docente, puesto que los cambios conceptuales de enseñanza y aprendizaje requieren una actuación en el aula significativamente diferente a lo tradicional.

Por otro lado, la asignatura Química I que ofrece el Decanato de Agronomía de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) de Barquisimeto, dadas sus características propias, exige un aprendizaje directo y práctico, lo cual requiere valerse frecuentemente de la demostración y la visualización de hechos concretos, a fin de captar y comprender los conceptos, principios, fenómenos y leyes. Sin embargo, la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura se ve afectada por el bajo rendimiento estudiantil, asociado, según estudios realizados en la misma Universidad, con la preparación deficiente de los alumnos tanto en habilidades en el razonamiento lógico y matemático como en conocimientos básicos de Química, enfatizándose principalmente la nomenclatura química inorgánica administrada en Educación Básica y en Educación Media Diversificada y Profesional por ser esta temática requisito esencial para el aprendizaje de otras asignaturas del plan de estudios de Ingeniería Agronómica.

De lo anterior, es importante señalar a Fernández (1993), el cual menciona que las metodologías de enseñanza utilizadas por los docentes de Química en la práctica escolar diaria no están en concordancia con la naturaleza experimental de la asignatura, lo que induce a señalar este aspecto como un factor asociado al rendimiento académico estudiantil.

Los docentes son los ductores del proceso de enseñanza y aprendizaje y tienen bajo su responsabilidad el buen uso y manejo de los recursos necesarios para la obtención de un mejor rendimiento educativo; en sus manos está seleccionar adecuadamente los medios de acuerdo con los objetivos propuestos.

Tomando en cuenta lo señalado, se podría lograr un avance importante al incorporar el computador en el aula, a fin de mejorar la calidad académica y (o) ayudar a estudiantes de bajo rendimiento o con dificultades de aprendizaje.

Por lo que es necesario reorientar y coordinar los esfuerzos con el objeto de introducir la informática en la dinámica educativa como instrumento para el logro de los más importantes fines de las instituciones de educación superior. Asimismo, es necesario señalar que el docente debe mantener una actitud abierta hacia este mundo cambiante, ser capaz de integrar esos cambios a la educación que administra. Por lo tanto, debe utilizar estos medios de una forma adecuada al momento de enseñar (López, 2002).



El juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje

Los juegos científicos son una posibilidad interesante para que los profesores promuevan la enseñanza de las ciencias. Estos juegos pueden organizarse de modos diferentes: teatro de la ciencia, juego-ejercicios, la ciencia como aventura, juegos con base en el computador, y otros. El juego educativo se puede aplicar en las clases de ciencias en todos los niveles para aumentar la calidad de los conocimientos de los estudiantes (Chimeno, 2000). Existen varios tipos de juegos que se pueden aplicar: juegos-ejercicios; juegos tipo concurso de conocimientos, juegos-evaluación, entre otros. Por ejemplo, se pueden organizar actividades para facilitar el aprendizaje de algunos conceptos abstractos en cursos de química, con el tema: enlace iónico, donde los estudiantes pueden participar activamente desde el principio escribiendo el libreto de este juego, escogiendo la música y participando en actividades como, por ejemplo, danzas. El texto de este juego también puede ser diseñado en forma de versos. Junto con estas actividades amenas se cuentan también actividades tradicionales como experimentos químicos y otros. Además, es importante señalar que este tipo de juegos, permite generalizar bien los conocimientos y dar a conocer a los estudiantes importantes profesiones de la industria. (Udovic, 1998).

Otro tipo de juegos educativos en la enseñanza, son los juegos-ejercicios. Generalmente este tipo de juegos está diseñado para el trabajo en grupos pequeños de estudiantes o trabajo individual. Muchas veces los juegos-ejercicios están basados en los típicos juegos para niños y adultos. Ejemplo característico de esto son los crucigramas.

Las cartas (naipes), el dominó y los juegos de mesa, así como los juegos de roles, también se utilizan en la enseñanza, por ejemplo, hay una interesante propuesta de México para utilizar juegos de cartas “Escaleras y diamantes” para aprender mejor los nombres y fórmulas de compuestos químicos inorgánicos y otras propiedades importantes. Este juego facilita el aprendizaje y se puede utilizar no sólo en clase sino en el ambiente familiar y en otras actividades de la vida social. También, el juego de naipes multiplicativos se puede utilizar en matemáticas, como propone un profesor de Colombia, este juego ayuda a los alumnos a desarrollar su pensamiento y capacidades de alto nivel. De igual manera, los juegos de roles ayudan a desarrollar habilidades comunicativas en los alumnos y permiten el desarrollo de la creatividad en actividades propuestas. De lo anterior, es necesaria la aplicación de los juegos de rol como alternativas pedagógicas para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje en escenarios virtuales de capacitación-formación en donde la clave del éxito del proceso depende de la fluidez de la comunicación y los lazos construidos a partir de ésta entre docentes y estudiantes.

Así mismo, es importante señalar los juegos basados en la computadora. *Softwares* de este tipo existen en varios idiomas y países. Por ejemplo, para el currículo de la escuela secundaria de química con nivel profundo de enseñanza en Rusia, está diseñado el sistema de soporte computarizado del curso (Shakirova y Sufiyarova, 1992). En este sistema hay diferentes juegos. En uno de ellos, al contestar las diferentes preguntas sobre el equilibrio del proceso industrial para la obtención del ácido sulfúrico los alumnos ganan puntos que les permiten efectuar un viaje en pantalla a una ciudad fantástica. Otra variante del juego computarizado es la imitación de la reunión de expertos sobre problemas ecológicos de un pueblo donde están ubicadas las fábricas de producción de ácido nítrico y sulfúrico. En este juego los estudiantes, con la ayuda del computador, analizan los problemas ecológicos, cumpliendo las tareas respectivas de la enseñanza.

Otra opción para diseñar los juegos educativos para el computador, es utilizar juegos intelectuales conocidos. Un ejemplo de este tipo es el programa “Damas químicas”. Este programa, forma parte del proyecto “Seraphim”, (<http://ice.chem.-wisc.edu/seraphim>) y ayuda a los estudiantes a aprender mejor las ramas conectadas con las propiedades de los compuestos químicos, metales, ácidos y bases. Las reglas del juego son parecidas a las reglas de las damas: los compuestos químicos inorgánicos (algunos ácidos, bases, sales, óxidos, metales y agua), representados por las damas y las fórmulas de las sustancias, están en la pantalla.

Esta clase de actividades no se aplican ampliamente en Venezuela ni en otros países latinoamericanos a pesar de que, como se muestra en el texto anterior, esta es una de las metodologías activas y de oportunidades para reformar y mejorar la enseñanza de las ciencias. Por esta razón el objetivo de este estudio es la aplicación del juego computarizado en la adquisición del aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.

Desde otra perspectiva, es importante señalar que al aplicar el juego computacional se promueve el aprendizaje en el contexto de la interacción social, lo cual es sustentado sobre la base de las ideas de Vygotsky. Hay dos ideas básicas de pensamiento de este autor. La primera y más tradicional supone que, a causa del compromiso en actividades colaborativas, los individuos pueden realizar algo que no podían hacer antes de la colaboración. El individuo gana en conocimiento y desarrolla nuevas competencias como resultado de la internalización que ocurre en un contexto de aprendizaje colaborativo. En otras palabras, la colaboración juega las veces de un facilitador del desarrollo cognitivo individual.

La otra interpretación de las ideas de Vygotsky enfatiza el rol del compromiso y la construcción



compartida del conocimiento. De acuerdo con esta perspectiva, el aprendizaje es más un asunto de participación en un proceso social de construcción de conocimiento, que en un esfuerzo individual. Según Cole y Wersch (1996), el conocimiento ocurre a través de una red de interacciones y es distribuido y mediado entre quienes interactúan (humanos y computador).

Desde la perspectiva socioconstructivista, el aprendizaje está centrado en el estudiante que aprende cuando se encuentra en entornos de aprendizaje tecnológicamente enriquecidos que le permiten construir una comprensión del mundo a partir de los objetos que manipula y sobre los cuales reflexiona. Las relaciones requeridas para construir esta comprensión son fuentes de conocimiento en la medida en que dan un sentido a estos objetos y al mundo que les rodea.

De lo antes expuesto, es importante destacar que la tecnología computacional permite poner en práctica principios pedagógicos en virtud de los cuales el estudiante es el principal actor en la construcción de sus conocimientos y, que puede aprender mejor en el marco de una acción concreta y significativa y, al mismo tiempo, colectiva.

Metodología utilizada para el diseño, descripción y aplicación del juego

a) Diseño del juego computarizado

El juego computarizado denominado NOMENQUINOR fue elaborado con el programa Power Point® 7.0 para Windows 95. El diseño se realizó tomando en cuenta la selección del contenido (nomenclatura química inorgánica), la formulación de los objetivos (nombrar y formular especies químicas inorgánicas) y los conocimientos previos (número de oxidación, enlace covalente, sustancia iónica y moleculares, entre otras) que debe poseer el estudiante adscrito a la asignatura de Química I del Decanato de Agronomía de la UCLA; Barquisimeto estado Lara, Venezuela. De igual manera, se diseñó el *guión técnico de contenido*. El guión técnico de contenido es la parte literal de los conocimientos a administrar en la cual se registran los tópicos que le podrán permitir al alumno captar la información que le es presentada. Además, es la planificación destinada a colocarle a cada una de las partes del contenido, imagen, música y efectos, entre otros. Planificándose preguntas con alternativas de respuestas para que el estudiante seleccione la opción correcta, cada posibilidad de respuesta tiene su explicación del porqué es falsa o verdadera.

Así mismo, es importante resaltar que este guión incluye las siguientes partes: (a) *La fuente*, indica el número de la diapositiva en el cual se desarrolla cada

texto (Anexo 2); (b) *La imagen*, contiene la información correspondiente a las figuras, fotografías, entre otros, que serán presentados en apoyo de los contenidos; (c). *El texto*, representa la parte escrita del contenido a ofrecer mediante el juego computarizado, a fin de propiciar el logro de los objetivos cognitivos y psicomotores previstos en este juego; (d). *La música* es el sonido melodioso que acompañará a algunas diapositivas en función de facilitar el logro de los objetivos cognoscitivos y afectivos propuestos en el mismo; (e). *El efecto* está representado por la acción que se ejerce en cada diapositiva con el desarrollo del contenido; por ejemplo, aparición de las palabras en forma de gotas de lluvia, entre otros, orientados a coadyuvar el logro de los objetivos cognoscitivos y afectivos propuesto en el diseño.

Estos son los pasos esenciales y secuenciales que se requirieron para la producción del juego computarizado, el cual se materializa por la transcripción precisa de la información y la utilización de los criterios estándares para el guión técnico de contenido en la elaboración del juego (anexo 6).

b) Descripción del juego computarizado: NOMENQUINOR

- El juego consta de una serie de reglas. (Anexo1).
- Se presenta en dos tableros: uno, impreso y, el otro, en el computador (ambos son iguales) tal como se muestra a continuación (Anexo 2).
- Los dos tableros contienen casillas que contienen imágenes y números.
- En el tablero computarizado, la casilla con accesorio de computadora contiene preguntas con opciones de respuestas (al hacer un clic sobre ella se observan las preguntas); la imagen del autobús representa tips informativos; el candado significa que perderá un turno de la jugada; el libro significa que ha terminado las sesiones de preguntas y, el graduando significa que se han adquirido los conocimientos necesarios para nombrar y formular especies químicas inorgánicas.

Ejecutado el paso anterior, se procedió a la evaluación del juego computarizado a través de juicios de expertos tanto en el área de Química como en informática. Una vez validado dicho juego, se procedió a la aplicación a un grupo de estudiantes del primer semestre de la Carrera de Agronomía de la UCLA año 2007.

c) Aplicación del juego computarizado a un grupo de estudiantes

La población estudiantil potencialmente afectada por la investigación, estuvo conformada por 229 sujetos, todos cursantes de la asignatura Química I del primer semestre de la carrera de Ingeniería Agronómica en el segundo lapso académico 2007 (lapso II-2007).



La muestra de estudiantes que se sometió al tratamiento con la actividad del juego computarizado fue de carácter no aleatorio, en razón de que 60 sujetos accedieron a la participación voluntaria en la mencionada actividad, los cuales se dividieron en dos grandes grupos de 30 alumnos cada grupo.

Antes de iniciar la actividad con dicho juego computarizado, se procedió a la aplicación de una prueba de conocimiento (nomenclatura química inorgánica) a los 60 estudiantes.

Los 60 alumnos se dividieron en 20 grupos con 3 alumnos cada grupo. Luego se les entregaron 3 fichas de diferentes colores (rojo, azul y verde) y un dado a cada grupo.

Luego se le hizo entrega de 20 tableros impresos y 20 computadoras para cada grupo y, se les explicó la dinámica del juego con sus respectivas reglas.

Al iniciar el juego en el computador, aparece la descripción y las reglas del mismo. Si por algún motivo el estudiante olvida alguna regla, al final del tablero computarizado aparece la palabra *reglas del juego*, el cual se puede acceder al hacer un clic sobre la palabra y, regresa de nuevo al tablero al hacer clic en la diapositiva que contiene la última regla.

El estudiante coloca la ficha que le fue asignada en el tablero impreso de acuerdo con la numeración del dado para su respectivo avance hasta llegar a la casilla meta, allí concluye el juego.

Una vez concluido el juego, se recompensa a los estudiantes que lograron llegar a la meta del juego con un fuerte aplauso. Luego se reinicia el juego por segunda vez, considerando los pasos señalados anteriormente, hasta la culminación del mismo. Luego se reinicia el juego por tercera vez.

Una vez concluida la tercera ronda del juego. Se aplica la misma prueba que se les aplicó antes de la actividad con el juego.

Por otra parte, la prueba de conocimientos, aplicada antes y después de la actividad con el juego computarizado, parte de una hipótesis de trabajo que indica que cuando un grupo de estudiantes utiliza dicho juego para el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, se va a crear una discrepancia entre lo que ellos conocían antes de la actividad con el juego y lo que van a responder después de la actividad con el juego. Esto da origen a dos hipótesis estadísticas en función de un análisis basado en la prueba de χ^2 (Chi cuadrado) que consiste en comparar valores observados a partir de la muestra y valores obtenidos del modelo teórico. Cuál de las hipótesis se rechaza y cuál se acepta.

A continuación se presentan las siguientes hipótesis estadísticas:

1. La hipótesis nula (H_0) consiste en que la proporción correcta de conocimientos en nomenclatura química inorgánica, se mantiene igual antes y después de utilizar el juego computarizado.
2. La hipótesis alterna (H_a) plantea que la proporción de respuesta correctas de conocimientos en nomenclatura química inorgánica, mejora al utilizar el juego computarizado.

Resultados

En cuanto a la evaluación de contenido del juego computarizado, se llevó a cabo un análisis porcentual de las respuestas dadas por el conjunto de expertos en cuanto al logro de los objetivos (formular y nombrar especies químicas inorgánicas); y la sección de comentarios de los expertos se sometió a un análisis de contenido, para mejorar el juego sobre la base de las sugerencias dadas. Además, todos los expertos consideran que las preguntas formuladas con las opciones de respuestas permiten a los estudiantes el logro de los objetivos. (Anexo 3).

En cuanto a los comentarios de los expertos, sus observaciones ayudaron a mejorar la redacción del contenido dentro del juego. Así mismo, a través de un análisis porcentual orientado a determinar la aceptabilidad del referido juego, se obtuvo un 100% de aceptación (Gráfico 2). En cuanto a la información general dada para su operación y las características del mismo, los 12 expertos evaluadores las califican con un 100% de aceptabilidad. (Anexo 4). Por último, los expertos validadores manifiestan que el juego computarizado cumple con los objetivos de la Unidad N° 1 de la asignatura Química I y suministra información adicional en aspectos relacionados con la nomenclatura, que deberían ser del dominio del estudiante, los cuales normalmente no traen en sus conductas de entrada.

En lo concerniente a la prueba piloto (prueba de conocimientos) diseñada con el propósito de comprobar si el mencionado juego computarizado es adecuado para el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica, se aplicó la prueba estadística de χ^2 (Chi cuadrado) para las tres categorías que a continuación se especifican. Se tomó como verdadero el ítem en el cual la respuesta es la correcta; falso, el ítem con respuesta errada, es decir, que respondió en forma incorrecta y, por último, no respondió, se consideró el ítem en blanco.

Los análisis que sep Prueba piloto (prueba de conocimientos), que fue aplicada antes y después de la actividad con el juego computarizado.

En cuanto al ítem "a" de la prueba de conocimientos referida a escribir el símbolo del potasio dado el nombre



del elemento químico, se obtuvieron los resultados registrados en el cuadro 1 (Anexo 5). Se observa que 44 alumnos tenían dominio previo del conocimiento y solamente 16 estudiantes no respondieron correctamente este ítem antes de la actividad; luego al utilizar el juego computarizado, de los 59 estudiantes, 15 respondieron correctamente este ítem. Los gráficos 1 (Anexo 6) muestran que el 25% de los estudiantes, resultante de la diferencia entre el 98% final y el 73% antes de la actividad, mejoró su respuesta al utilizar el paquete, pues solo el 73% de los alumnos conocía inicialmente el símbolo del potasio y, después de la misma, el 98% respondió correctamente.

En lo concerniente al ítem “b”, en dicha prueba se pide que formule el compuesto sulfato de cobre, los resultados se muestran en el cuadro 2 (anexo 5). Al principio, 55 estudiantes no contestaron correctamente este ítem, y solamente 5 alumnos formularon correctamente el compuesto sulfato cúprico. 38 estudiantes mejoraron su respuesta después de la actividad. Estos valores se traducen en porcentajes, observándose que al comienzo solamente el 8% de los alumnos contestó correctamente este ítem, quedando un 87% que desconocía la respuesta antes de la actividad; con la ayuda del juego computarizado se incrementa la cantidad de respuestas correctas en un 64% hasta completar un 72% de aciertos (gráfico 2, anexo 5).

De igual manera, en el ítem “c” de la prueba de conocimiento, se les pide a los alumnos que nombren el compuesto LiH, en el cual se obtuvo que 11 estudiantes contestaron correctamente, y 49 lo hicieron Incorrectamente antes de la actividad. Al utilizar el juego computarizado, 47 alumnos mejoraron la condición de respuesta requerida.

En el gráfico 3 se observa que antes de la actividad con el juego, el 82% de los estudiantes no nombró correctamente el compuesto químico LiH y sólo el 18% lo logró; en tanto que después de la aplicación del juego computarizado, el 79% de los estudiantes adquirió la condición de respuesta correcta para este ítem (gráfico 3, anexo 5).

Luego se realizaron los cálculos con un 95% de confianza, siendo el valor límite 5,991. Bajo la regla de decisión consistente en que todo valor de χ^2 encontrado por encima de 5,991 como valor límite es favorable, se interpreta que el juego computarizado diseñado para este estudio mejora la respuesta de los estudiantes en los conocimientos de la nomenclatura química inorgánica.

Los resultados obtenidos, confirman que la actividad con el juego computarizado mejora en los alumnos el aprendizaje de la nomenclatura. Además, incrementa significativamente el dominio de las respuestas. Esto es,

que el juego computarizado es eficiente para lograr el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. Lo que significa que el aprendizaje es más un asunto de participación en un proceso social de construcción de conocimiento, que en un esfuerzo individual.

Discusión

Una vez que se les aplicó el juego educativo “Nomenquinor” a los alumnos, estos desarrollaron habilidades comunicativas y construyeron los conocimientos tal como lo reseña Palacino (2007), evidenciándose que los estudiantes formularon y nombraron especies químicas inorgánicas.

El juego computarizado es un fuerte apoyo para que los educandos desarrollen habilidades comunicativas y construyan conocimientos, gracias a que estimula y posibilita un manejo más amplio y adecuado de la información conceptual y del lenguaje científico, los cuales pueden ser expresados, construidos y desarrollados en un contexto grupal.

Así mismo, se obtiene como resultado, que concuerda con lo que señalan Silvia y colaboradores (2005), que la utilización de recursos informáticos (juegos computarizados) en el aprendizaje de la química, implica un incremento en la predisposición para aprender conceptos de esta materia, lo que constituye una de las condiciones que favorecen el aprendizaje significativo.

Conclusiones

En atención a los objetivos de la investigación y después de analizados los resultados obtenidos tanto en la consulta a los expertos en la evaluación del contenido y producto del juego computarizado como en la prueba de conocimientos aplicada a los estudiantes, se presentan las siguientes conclusiones:

1. Los resultados obtenidos por parte de los alumnos indican, que en la prueba piloto (prueba de conocimientos) un grupo de estudiantes mejoró el dominio del contenido con la ayuda del paquete computarizado, lo cual significa que el mismo produce efecto positivo en la comprensión de la nomenclatura química inorgánica.
2. El juego computarizado cumple con el papel de ser un canal portador del mensaje que se desea transmitir a los estudiantes, con la finalidad de propiciar el logro de los objetivos, afectivos cognitivos y psicomotores.
3. Los resultados obtenidos por parte de los expertos indican, que el juego computarizado les permite a los estudiantes formular y nombrar especies químicas inorgánicas. ©



*Profesora en Ciencias Naturales, mención Química. Magíster en Educación, mención Enseñanza Química. Asistente de investigación en Ciencias Básicas. Responsable de proyectos de Investigación financiado por FUNDACITE-Lara y Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología.

**Licenciada en Química. Magíster en Química. Doctor en Química. Profesor en la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Responsable de proyectos de Investigación financiados por FUNDACITE-Lara y Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología.

***Profesora en Ciencias Naturales, mención Química. Magíster en Educación, mención Enseñanza Química. Docente en III, en Unidad Educativa

Estadal Luz de Pereira. Profesor de la UPEL Barquisimeto y la UNEFA de Acarigua, Edo. Portuguesa.

****Profesor titular de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Barquisimeto "Luis Beltrán Prieto Figueroa". Máster en Ciencias, mención en Química. Coordinador de investigación: Estrategias en la enseñanza aprendizaje de la Química.

*****Profesora Titular de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Barquisimeto "Luis Beltrán Prieto Figueroa". Máster en Educación, mención planificación Curricular. Profesora de Postgrado en la Maestría en Educación, mención Enseñanza de la Química.

Bibliografía

- Chimeno, Josep Jhon. (2000). *How to make learning chemical nomenclature fun, exciting, and palatable*. *Chemistry Education*, 77(2), 144-145. American Chemical Society. USA.
- Cole, Michael y Wertsch, James. (1996). Beyond the individual-social antinomy in discussions of Piaget y Vigotsky. *Human Development*, 39(5), 250-256. Cambridge: Cambridge University Press.
- Domínguez Silva, Juan Antonio; Martínez Navarro, Francisco; De Santa Ana Fernández, Eduardo; Cárdenas Santana, Ana; y Mingarro González Vicente (2005). Uso del ordenador en la enseñanza de la química en bachillerato. Lecciones interactivas de química utilizando simulaciones modulares integradas. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra, VII Congreso. Granada. España.
- Fernández Hernández, María Eugenia. (1993). *El material didáctico y las técnicas instruccionales en la pre-especialización de Tecnología Educativa*. Trabajo de ascenso no publicado. Instituto Pedagógico de Caracas. Caracas.
- Jiménez Rodríguez, Noelia Coromoto. (2000). *El computador como un recurso Instruccional en el aprendizaje de la matemática en el PGI, UNERMB*. Trabajo de grado de Maestría no publicado, Universidad Fermín Toro, Cabimas-Maracaibo, Venezuela.
- López Martínez, Mario. (2002). Las estrategias pedagógicas de la informática educativa en el ambiente de aprendizaje preescolar de San Cristóbal, Estado Táchira. Venezuela. *Resumen de la III Jornadas de Investigación Educativa. Memorias* (p. 46). San Cristóbal, Venezuela.
- Orlik, Yuri.; Glyakov, Pearson.; Varova, Rayd. (1993). Chemical checkers on the computer. *J Chemistry Education*, 70(4), 297-299. USA.
- Palacino Rodríguez, Freddy. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales: un enfoque lúdico. *Enseñanza de las ciencias*, 6(2), 275-298. Granada- España.
- Shakirova, Demya.; Sufiyarova, Fafaelevna. (1992). *Química inorgánica: el soporte computarizado del curso*. Moscú - Prosveschenie.
- Udovic, Vanillin. (1998). *Making Chemistry in Elementary School Attractive*. First European Conference in Chemical Education. Budapest- Hungría.

Anexos

Anexo1

Reglas del juego



REGLAS DEL JUEGO

- Coloca las fichas en la casilla de salida en el tablero impreso.
- Cada jugador lanza el dado y el de mayor puntuación comienza el juego.
- Se mueve la ficha a la casilla indicada por el número obtenido en el dado.
- Si has caído en las casillas que representa una imagen de un accesorio de computadora, coloca el cursor del ratón encima de la misma y haga clic para leer la pregunta correspondiente.



REGLAS DEL JUEGO

Si ha seleccionado la opción correcta, se le indica que lance de nuevo el dado o que avance al número de la casilla que se le señala.

Si seleccionó la respuesta errada se le indica que retroceda una casilla.

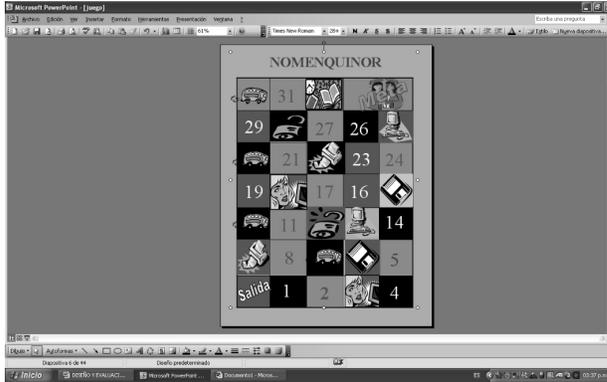
- Al encontrarte con la figura del autobús éste indica que debes avanzar dos pasos y el candado significa que perderá un turno de la jugada; y si caes en la casilla que representa el número permanecerá allí hasta el nuevo turno de la jugada.

- Gana quien llega primero a la meta.



Anexos

Anexo 2



Tablero en el computador



Tablero impreso

Anexo 3



Gráfico 1. LOGRO DE LOS OBJETIVOS A TRAVÉS DE EJERCICIOS PROPUESTOS

Anexo 4

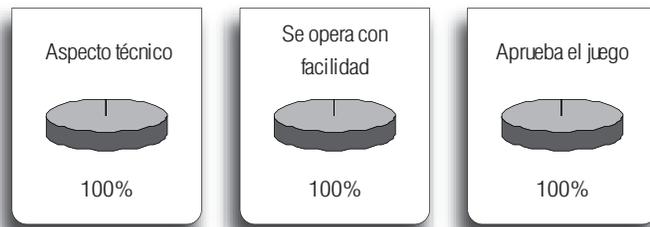


Gráfico 2. ASPECTO TÉCNICO DEL DISEÑO, FÁCIL OPERATIVIDAD Y APROBACIÓN DE LA MISMA

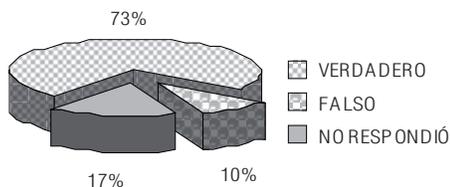
Anexo 5

TABLA 1. ÍTEM "A". ESCRIBA EL SÍMBOLO DEL POTASIO

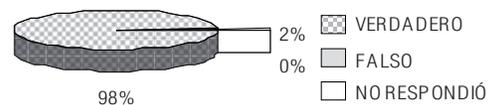
	Antes de la actividad			Después de la actividad		
	Verdadero	Falso	No respondió	Verdadero	Falso	No respondió
Alumnos	44	6	10	59	1	0

NOTA: VERDADERO = RESPUESTA CORRECTA; FALSO = RESPUESTA INCORRECTA; NO RESPONDIÓ = ÍTEM EN BLANCO

A: Antes de la Actividad



B: Después de la Actividad





Anexos

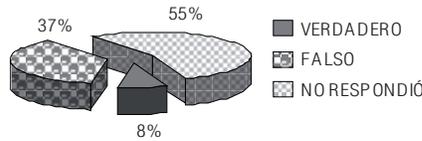
Anexo 5 Cont.

TABLA 2. ÍTEM "b". ESCRIBA LA FÓRMULA QUÍMICA DEL COMPUESTO SULFATO CÚPRICO

	Antes de la actividad			Después de la actividad		
	Verdadero	Falso	No respondió	Verdadero	Falso	No respondió
Alumnos	5	22	33	43	8	9

NOTA: VERDADERO = RESPUESTA CORRECTA; FALSO = RESPUESTA INCORRECTA; NO RESPONDIÓ = ÍTEM EN BLANCO

A: Antes de la Actividad



B: Después de la Actividad

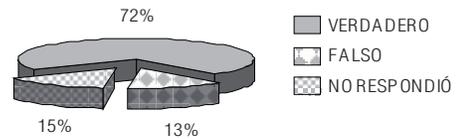
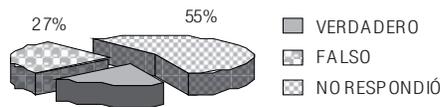


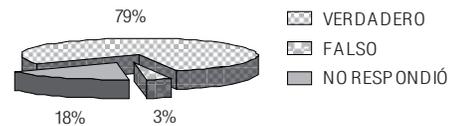
TABLA 3. PARTE II. ÍTEM "c". ESCRIBA LA FÓRMULA QUÍMICA DEL COMPUESTO SULFATO CÚPRICO

	Antes de la actividad			Después de la actividad		
	Verdadero	Falso	No respondió	Verdadero	Falso	No respondió
Alumnos	11	16	33	47	2	11

A: Antes de la Actividad



B: Después de la Actividad



Anexo 6

