

Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de “Los elementos químicos y su información en la tabla periódica”

Marcano Godoy, Keiber

Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de “Los elementos químicos y su información en la tabla periódica”

Revista Educación las Américas, vol. 10, 2020

Universidad de Las Américas, Chile

DOI: <https://doi.org/10.35811/rea.v10i0.96>

Atribución no comercial (CC BY-NC) 4.0

Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de “Los elementos químicos y su información en la tabla periódica”

Didactic strategies for teaching and learning "Chemical elements and their information in the periodic table"

Keiber Marciano Godoy

Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela

keiber.marciano@beleneduca.cl

 <http://orcid.org/0000-0002-8457-6247>

DOI: <https://doi.org/10.35811/rea.v10i0.96>

Recepción: 23 Enero 2020

Aprobación: 23 Julio 2020

Recepción: 23 Enero 2020

Aprobación: 23 Julio 2020

RESUMEN:

Los juegos didácticos para la enseñanza de las ciencias han resultado muy significativos para el aprendizaje de los estudiantes, y rompen con los modelos tradicionales de enseñanza e incrementar la motivación. Con esta investigación se busca validar varios juegos didácticos para la enseñanza y aprendizaje de los elementos químicos y su información en la tabla periódica a través del juicio de expertos, conformado por especialistas en química y en tecnología educativa. Se trata de una investigación de campo enmarcada en un proyecto especial, en la cual se empleó la escala valorativa de Likert. En relación con los resultados obtenidos, en promedio, la aceptación de los juegos didácticos está sobre un 85%. En el pilotaje de su aplicación, es mayor la cantidad de estudiantes aprobados cuando se emplean los juegos (86,3%) que cuando no se emplean (42,5%) y, el promedio de notas muestra diferencias que van de 18,5 a 12,6 puntos, con y sin juegos didácticos, respectivamente.

PALABRAS CLAVE: tabla periódica, juegos didácticos, elementos químicos, enseñanza de la química.

ABSTRACT:

Didactic games for science teaching have proved to be very significant for students' learning, breaking with traditional teaching models, and increasing motivation. This research seeks to validate several didactic games for teaching and learning the chemical elements and their information in the periodic table through the judgment of experts, which are specialists in chemistry and educational technology. This was a field research framed in a particular project, and the instrument was the Likert rating scale. Concerning the results obtained, on average, the acceptance of the didactic games is over 85%. In the pilot of their application, the percentage of students who approved when using the games was 86.3%— which is higher than the percentage of students who approved when not using the games (42.5%). The average score shows differences ranging from 18.5 to 12.6 points, with and without didactic games, respectively.

KEYWORDS: periodic table, didactic games, chemical elements, chemistry teaching.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la química habitualmente se enfoca en conocimientos enciclopédicos, de tipo memorístico, repetitivos, con poco razonamiento lógico, matemático y deductivo, lo que provoca desagrado y frustración en el estudiante debido a la escasez de herramientas que faciliten la comprensión de los temas (Barazarte y Jérez, 2010). La presencia de enseñanzas en forma abstracta basada en símbolos químicos - fórmulas en las que se pasa de un tema a otro, sin siquiera tener en cuenta los conocimientos previos que pueda poseer el estudiante en algunas ocasiones -, así como el uso excesivo de la enseñanza conductual y sin alternativas para el estudiante - donde el docente domina el ramo y el estudiante recibe la información - hacen de la química una ciencia difícil de comprender, aburrida y hasta desagradable para el estudiantado (Barazarte y Jérez, 2010; Hernández y Vitorá, 2003).

La química, al igual que otras ciencias, tiene su propio lenguaje, fundamentado en la tabla periódica de los elementos, por lo que es muy importante su correcto aprendizaje y manejo, como base para el conocimiento de esta ciencia. (Barazarte y Jérez, 2010). Sin embargo, la enseñanza de la tabla periódica, debido al extenso contenido e información que se debe enseñar, tiene el mismo enfoque planteado anteriormente, problema que, si no es abordado de forma efectiva, traerá consecuencias negativas para la comprensión de los temas y contenidos siguientes.

Olivia, Aragón, Mateo, & Bonat (2001) y Arévalo (2016) indican que, para enseñar la tabla periódica, los docentes suelen recurrir a una metodología de tipo expositiva, con actividades con escasa o nula participación del estudiante ni en su elaboración ni en su posterior aplicación a casos concretos, por lo cual predominan las clases magistrales, centradas en lo teórico y con pocas instancias de interacción, lo que provoca aburrimiento. Según esto, el protagonismo es del docente mientras que el estudiante se limita a ser un espectador (recepción pasiva), lo que inhibe sus capacidades de aprendizaje y de razonamiento (Barazarte y Jérez, 2010). En tales condiciones, la enseñanza se convierte en un acto formal por el cual el docente hace como si enseñara y el estudiante, para conseguir la evaluación indispensable, hace como si estuviera aprendiendo (Ribes, 2002), por lo tanto, existe una dilapidación de recursos y energías. Sin embargo, el aprendizaje debe tener como base la aplicación de estrategias instruccionales para incentivar el aprendizaje significativo y para que el estudiante sea partícipe activo de su propio aprendizaje, con la opción de crear nuevos significados a partir de sus conocimientos y experiencias (Salazar y Cosío, 2004; Barazarte y Jérez, 2010).

Para mejorar esta situación, se pueden usar estrategias didácticas lúdicas en el aula de clases, pues el juego representa una herramienta eficaz para el desarrollo de los conocimientos complejos. Mediante los juegos, el estudiante podrá explotar sus potencialidades con aprendizajes significativos, constructivistas y cognoscitivistas, e incrementar la emotividad, placer, interés y gusto por los contenidos, lo que implicaría disminución del temor hacia la química y especialmente hacia la tabla periódica (Bautista y López, 2013; Jiménez, 2005; Moyles, 2004 y Barazarte y Jérez, 2010). La importancia de aplicar esta estrategia radica en disminuir el énfasis en el aprendizaje memorístico y, por el contrario, crear un entorno que estimule a los estudiantes a construir su propio conocimiento y elaborar su propio sentido (Bautista y López, 2013), donde el docente impulse progresivamente al estudiante a desarrollar niveles de mayor complejidad.

1. ANTECEDENTES

La importancia del juego puede justificarse con base a la investigación de Marcano (2015), donde se aplicó un juego didáctico para la enseñanza de la estequiometría, con beneficios motivacionales e instruccionales en los estudiantes que participaron en el proceso, ya que se rompió con los esquemas tradicionales de enseñanza para el tema y les permitió crear su propio esquema sobre cómo resolver un ejercicio en específico y su relación con los aspectos teóricos. Además, las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la aplicación de la prueba de conocimientos mejoraron con la aplicación del juego didáctico como estrategia pedagógica y se propiciaron aprendizajes significativos en relación con los grupos que recibieron la enseñanza tradicional. Semejante situación de éxito se encuentra en Marcano (2018), con la aplicación de un juego didáctico para la enseñanza y aprendizaje de los materiales y equipos de mayor uso en el laboratorio de ciencias y la verificación de su efectividad durante tres períodos académicos (2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016). Los resultados reflejaron una alta aceptación hacia el juego didáctico (por encima de un 80%), el análisis del contenido en las reflexiones de los estudiantes indicaron que la estrategia pedagógica impacta motivacionalmente, los estudiantes le asignaron atributos que le confieren validez y aceptación como recurso didáctico para la enseñanza del contenido, se generaron aprendizajes significativos, y se mejoraron las calificaciones y el porcentaje de aprobación (solo 11% de estudiantes reprobados, con promedio máximo de 18 puntos sobre 20). Arévalo (2016), a través de sus resultados, concluyó que la aplicación de juegos como el bingo, historietas, música vallenata y crucigramas para establecer y aprovechar las relaciones entre la lúdica, la satisfacción y la

asimilación de los conceptos, fue aceptada en un 90% y generó aprendizajes significativos, evidenciado en el incremento de preguntas respondidas correctamente, a través de un pre y post-test, en promedio, de 25% a 82% (57 puntos de incremento). La motivación hacia la clase de química cambió de un 71% de estudiantes que manifestaban no considerar agradable la clase ni interés por participar a un 29%.

Debido a la versatilidad y todos los beneficios positivos que tienen los juegos didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en la presente investigación se buscó validar algunos juegos didácticos para la enseñanza de la tabla periódica. Asimismo, se midió el impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes por medio de un pilotaje para la cantidad porcentual de estudiantes aprobados y el rendimiento estudiantil reflejado en las calificaciones. El objetivo de estas actividades lúdicas fue que los estudiantes conocieran la tabla periódica, la valoraran y manejaran para la comprensión de terminologías como símbolo, grupo, períodos o niveles, valencia y número atómico, para posteriormente establecer relaciones de sus propiedades periódicas.

1.1 Contenidos y objetivos didácticos

De acuerdo con el diseño curricular del Ministerio del Poder Popular para la Educación (2017), los contenidos para el tema de tabla periódica los objetivos didácticos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) son los presentados en el cuadro 1, para el tercer año de EMG en el Eje Química. Estos contenidos y objetivos fueron empleados para el diseño y elaboración de los distintos juegos didácticos.

CUADRO 1
Contenidos y objetivos didácticos para el tema de tabla periódica
en el tercer año de bachillerato para la asignatura de química

TEMA	CONTENIDOS
Las sustancias y su clasificación	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de las sustancias simples: Los elementos, grupos, familias, períodos. Los elementos metálicos y no metálicos, metaloides o semimetales. - Clasificación de las sustancias compuestas: Sustancias compuestas, descomposición de las sustancias compuestas (térmica, eléctrica o electrólisis). Los compuestos inorgánicos.
Unidad curricular	<ul style="list-style-type: none"> - Los elementos en la naturaleza: Elementos en las geosferas, en los seres vivos (macro y micronutrientes), elementos tóxicos para el organismo. - Propiedades características de los elementos: físicas y mecánicas. - Los metales: Clasificación en la tabla periódica (metales alcalinos, metales alcalinotérreos, metales de transición, metales de transición interna y metaloides. - Los no metales: Clasificación en la tabla periódica (grupo del carbono, del nitrógeno, del oxígeno, de los halógenos y el grupo de los gases nobles o inertes).
Los elementos	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificar sustancias puras por su composición. - Establecer comparaciones entre metales y no metales desde el punto de vista físico y químico.
Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicar elementos en la tabla periódica diferenciando metales, no metales y metaloides. - Proponer criterios para diferenciar elementos de compuestos y tipos de compuestos. - Aplicar criterios teóricos y prácticos para diferenciar y clasificar los elementos químicos.
Objetivos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer de manera crítica las dificultades prácticas para diferenciar elementos de compuestos. - Valorar el aporte de diferentes científicos al descubrimiento de nuevos elementos químicos. - Valorar la importancia que tienen los elementos químicos para nuestra vida diaria.
Actitudinal	

Elaboración propia a partir de Ministerio del Poder Popular para la Educación (2017).

2. MÉTODO

En cuanto a la naturaleza de la investigación, el estudio está ubicado en un paradigma positivista (González, 2003), bajo el enfoque cuantitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Con relación al diseño, se apoyó en un estudio de campo (Arias, 1997; Best, 1982), ya que los datos fueron recogidos de forma directa de la realidad. Asimismo, la investigación se circunscribe bajo la modalidad de proyecto especial (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2006), ya que de este se generan creaciones tangibles, susceptibles de ser

utilizados como soluciones a problemas demostrados. De igual forma, se incluye en esta categoría los trabajos de elaboración de materiales de apoyo educativo, desarrollo software, prototipos y de productos tecnológicos en general, entre otros.

El procedimiento para el diseño y validación de los distintos juegos didácticos se realizó de acuerdo a Marcano (2015), mediante una explicación exhaustiva de cada uno de los recursos didácticos diseñados, los contenidos abordados, los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Finalmente, se aplicó la encuesta a los expertos para la validación de los distintos juegos diseñados.

Para el pilotaje, se siguió el plan de una investigación cuasiexperimental, debido a que existe manipulación de una variable independiente para observar su efecto sobre otra característica, dependiente (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Para el análisis de los resultados se utilizaron procedimientos de tipo cuantitativo.

2.1 Objetivos de la investigación

- Diseñar juegos didácticos que sirvan como estrategia pedagógica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los elementos químicos y su información en la tabla periódica.
 - Validar juegos didácticos que sirvan como estrategia pedagógica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los elementos químicos y su información en la tabla periódica mediante el juicio de expertos, a través de la aplicación de una encuesta.
 - Evaluar la efectividad de los juegos didácticos a modo de pilotaje en un grupo control y experimental.

2.2 Participantes de el pilotaje, aplicación de la encuesta de validación y medición del impacto

La intervención pedagógica mediada con los juegos didácticos, a modo de pilotaje, se aplicó a un total de 40 estudiantes (grupo A) y, la metodología tradicional de enseñanza a un total de 40 estudiantes (grupo B). Esta situación fue similar en dos períodos académicos (PA1 y PA2). Ambos grupos del PA1 y PA2 cursaron el 3er año de Educación Media General (EMG) en el Colegio Parroquial “San Ramón Nonato”, ubicado en Caracas, Venezuela, con edades entre 13 y 15 años, de ambos sexos.

Para la validación de los juegos didácticos se aplicó una encuesta, diseñada a partir de la fusión de Marcano (2018), Marcano (2015) y, de Toledo y Camero (2010), adaptada por el autor, donde los ítems están relacionados a la impresión de los evaluadores frente al uso de la estrategia pedagógica y su aceptación como recurso didáctico para la enseñanza del tópico en estudio.

La encuesta consistió en 8 ítems con una escala de valoración del 1 al 5 (1= Totalmente en desacuerdo, 2= En desacuerdo, 3= Parcialmente de acuerdo, 4= De acuerdo y 5= Totalmente de acuerdo). Los ítems fueron:

1. No presenta dificultades en cuanto a su elaboración y costo en materiales.
2. Ayuda al logro de conocimientos adaptados a la realidad de los estudiantes.
3. Ayuda al logro de los objetivos propuestos.
4. Despierta el interés en los estudiantes (motivación).
5. Promueve el trabajo en equipo.
6. Permite una realimentación en la identificación de símbolo, grupo, período o nivel, valencia y número atómico de los elementos presentes en la tabla periódica.
7. Las instrucciones son claras y precisas.
8. El contenido está ajustado al nivel de los estudiantes.

Para medir el impacto de la aplicación del pilotaje, los resultados se midieron a través de una prueba escrita sobre los contenidos presentados en el cuadro 1. La evaluación se conformó con preguntas de selección simple donde solo hay una respuesta correcta, cada ítem pondera un punto, con un 50% de grado de dificultad para considerarla como aprobada (escala de 1 al 20, siendo 10 la nota mínima aprobatoria).

2.3 Hipótesis de la aplicación del pilotaje de los juegos didácticos

Ho: La aplicación de juegos didácticos como estrategia para la enseñanza de los elementos químicos y su información en la tabla periódica, no influirá en el aprendizaje significativo de los estudiantes de 3er año de EMG.

Ha: La aplicación de juegos didácticos como estrategia para la enseñanza de los elementos químicos y su información en la tabla periódica, influirá en el aprendizaje significativo de los estudiantes de 3er año de EMG.

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados a partir de los objetivos propuestos de diseño, validación y evaluación.

3.1 Diseño de los juegos didácticos

A continuación, se presenta el diseño de los juegos didácticos Jenga químico, Bingo de la Tabla Periódica: “Quica”, la baraja atómica, rómpete el coco, y Adivina qué elemento soy.

3.1.1 Juego didáctico 1. Jenga Químico

El juego didáctico Jenga Químico surge a partir de la adaptación original inventada por Leslie Scott en Ghana, África, en el año 1974, llamado en ese momento *Takoradi Bricks* y que luego, en 1980, recibió el nombre de Jenga, en la Universidad de Oxford en Inglaterra. La diferencia entre la versión original y el presentado en esta oportunidad, es la incorporación de tarjetas y la asignación de retirar piezas de manera mediada y no libre.

Este juego didáctico pone a prueba la habilidad física y mental de los estudiantes, y permite corroborar el reconocimiento de símbolos, número atómico, grupo, período y estados de oxidación de los elementos químicos. Al inicio, los estudiantes construyen dos torres con bloques de madera, los cuales están marcados con un color en específico para poder ser diferenciados y clasificados para construirlas. Cada bloque de madera tiene en una de sus caras, el símbolo de un elemento químico y en la otra, el número atómico. Para construir las torres, dichos bloques se deben ubicar de forma cruzada por niveles de tres bloques juntos (deben tener la proporción indicada y que formen un cuadro al colocarse juntos) hasta conformar una torre de aproximadamente 15 niveles de altura. La razón por la que se construirán dos torres es porque la actividad se aplicará a dos equipos de estudiantes los cuales jugarán simultáneamente (equipos conformados de acuerdo con la cantidad de estudiantes presentes en la sala de clases). En su turno, cada jugador deberá retirar un bloque de madera de la torre, pero no el bloque que desee, sino el indicado en una de las tarjetas que deberán tomar. Estas tarjetas están elaboradas en cartulina y numeradas. Las tarjetas que tienen el número 1 son las referidas a los elementos que se encuentran en los grupos del 1 al 9. Las tarjetas que tienen el número 2 son las referidas a los elementos que se encuentran en los grupos del 10 al 18. Dichas tarjetas tienen información como: nombre del elemento, grupo, período o nivel y valencia.

Con ayuda de su tabla periódica, los estudiantes terminarán de completar la información que les falta, es decir, el símbolo y número atómico del elemento. Una vez definido esto, podrán buscar en su respectiva torre el bloque de madera que contiene esta información y proceder a retirarlo, empleando solo dos dedos y procurando que no se caiga. Luego de retirar el bloque, deberán colocarlo en el nivel superior para completarlo e igualmente, de forma cruzada. Cada tarjeta tiene un puntaje diferente, que será acumulado por los equipos a medida que reconozcan correctamente la información faltante y lo retire de la torre sin que se caiga.

Por último, existen dos formas de ganar, la primera es para aquel equipo que haya acumulado más puntos y la segunda, en caso de haber un empate, gana el equipo que realizó la jugada anterior a la que hizo que se derribara la torre. En la imagen 1, se reproduce el juego didáctico “Jenga Químico”.



IMAGEN 1

Fotografía del juego didáctico “Jenga Químico”

Fotografía tomada por el autor. Elaboración propia.

3.1.2 Juego didáctico 2. Bingo de la Tabla Periódica: “Quica”

El bingo de la tabla periódica, denominado Quica, es un juego de azar que consiste en meter dentro de una bolsa o bombo, un determinado número de fichas, que contienen el número atómico y símbolo de un elemento químico en específico. El juego es individual, por lo que cada estudiante tendrá un cartón, que posee el símbolo y número atómico de un elemento químico de forma aleatoria.

Un locutor, que puede ser el docente o un estudiante, va sacando las fichas de la bolsa o bombo, anunciando el nombre del elemento químico o el número atómico en voz alta. Si un estudiante tiene en su cartón el símbolo o número atómico del elemento, lo marca colocándole una ficha negra sobre el recuadro que contiene dicha información. Los estudiantes pueden hacer uso de la tabla periódica para orientarse en la búsqueda del elemento químico. Finalmente, gana el estudiante que tenga todas las casillas completas de su cartón. Cuando esto suceda, deberá decir en voz alta ¡Bingo!, y se procederá a su revisión. En la imagen 2, se expone el juego didáctico “Quica”.



IMAGEN 2

Fotografía del juego didáctico: Bingo de la tabla periódica “Quica”

Fotografía tomada por el autor. Elaboración propia.

3.1.3 Juego didáctico 3. La baraja atómica: Un juego de cartas

La baraja atómica es un juego didáctico de cartas, las cuales están clasificadas por color y poseen información alusiva a un elemento químico, tal como: símbolo, número atómico, período, grupo, estados de oxidación y usos y aplicaciones en la vida diaria. Existen varias formas de jugar La baraja atómica, los estudiantes podrán determinar cuál será:

- Tres patas: Cada jugador tendrá nueve cartas y hará tres juegos de tres cartas que pertenezcan al mismo período, al mismo grupo y a números atómicos de manera consecutiva. Para ello, deberán irse pasando una sola carta a la vez a su derecha y recibir una de vuelta a la izquierda en el mismo turno, garantizando que siempre los estudiantes vayan a tener nueve cartas y formar los tres grupos requeridos. Una vez que el estudiante haya completado las tres series, deberá justificar los grupos formados y de ser correcto su agrupamiento, habrá ganado.

- Triadas: A cada estudiante se le dará tres cartas del mazo para que completen un grupo de tres elementos químicos que tengan el mismo estado (gaseoso, líquido, sólido o sintético) y que, a su vez, su número atómico sea de forma consecutiva. Al igual que en el caso anterior, deberán pasar una carta al compañero que tengan a su derecha y recibir una del que se encuentra a su izquierda, para garantizar que siempre tengan tres cartas. Gana el estudiante que haya completado lo solicitado en esta forma de jugar y que lo haya realizado de forma correcta.

- Formar palabras: Todos los estudiantes tendrán tres cartas del mazo y deberán formar una palabra con el símbolo de los elementos químicos. Si logra formar una palabra con solo dos de las tres cartas, igualmente es aceptable. Ejemplo:

- Calcio (Ca) y osmio (Os), la palabra formada sería: Caos.
Einsteinio (Es), tantalio (Ta) y calcio (Ca), la palabra formada: Estaca.

Al igual que en las dos formas de jugar anteriores, los estudiantes deberán pasar una carta al compañero que tengan a su derecha y recibir una del que se encuentra a su izquierda, para garantizar que siempre tengan tres cartas. Gana el estudiante que haya completado la palabra y que la misma sea correcta. En la imagen 3, se exhibe el juego didáctico “La baraja atómica”.



IMAGEN 3

Fotografía del juego didáctico: “La baraja atómica”, un juego de cartas

Fotografía tomada por el autor. Elaboración propia.

3.1.4 Juego didáctico 4. Rómpete el coco: Un juego de memoria

Rómpete el coco es un juego didáctico que requiere de gran habilidad mental y capacidad intelectual. Para empezar el juego, se colocan todas las cartas boca abajo sobre una mesa, luego se revuelven y cada estudiante, por turno, deberá poner boca arriba dos cartas al azar: si las dos cartas cumplen la siguiente característica, el estudiante podrá tomar esas dos cartas y repetir automáticamente en su turno:

- El nombre del elemento con su símbolo.
El nombre del elemento con su número y peso atómico.
El nombre del elemento con su uso y aplicación en la vida diaria.

En el caso que las dos cartas que se levanten no cumplen con los requerimientos anteriores, el estudiante deberá volver a colocar las cartas boca abajo y el próximo estudiante deberá levantar nuevamente dos cartas. Una vez que las cartas se acaben, cada estudiante deberá contar las cartas acumuladas, solo el que tenga más cartas será el ganador del juego. En la imagen 4 se aprecia el juego didáctico.



IMAGEN 4

Fotografía del juego didáctico: “Rómpete el coco”, un juego de memoria

Fotografía tomada por el autor. Elaboración propia.

3.1.5 Juego didáctico 5. *Adivina qué elemento soy*

Este juego se aplica mediante la formación de equipos de no más de tres estudiantes, donde por rondas, un integrante de cada equipo deberá colocarse una liga en la frente, la cual tiene pegada un cierre mágico. Una vez puesta la liga, los otros estudiantes del equipo deberán tomar una carta del pilón y colocarla en el cierre mágico de la liga, para que, de esta forma, el otro estudiante no la vea. El equipo deberá ir diciendo pistas al estudiando sobre el elemento químico, como los usos y aplicaciones, en que grupo y período se encuentra u otro que considere necesario, siempre y cuando no le diga ni el nombre ni el símbolo del elemento, ya que estos dos aspectos son los que deberá adivinar. Si el equipo de estudiantes no adivina el elemento químico, perderá un punto y deberá ceder el turno al siguiente equipo. Caso contrario, que ganará un punto y mantendrá su turno en el juego. Gana el equipo de estudiantes que acumule más puntos. En la imagen 5 reproduce el juego didáctico “Adivina qué elemento soy”.



IMAGEN 5

Fotografía del juego didáctico: “Adivina que elemento soy”

Fotografía tomada por el autor. Elaboración propia.

En el cuadro 2 se expone el modo de ser aplicado, la cantidad de piezas, los aprendizajes que se alcanzarían y las recomendaciones para la aplicación de los juegos didácticos.

CUADRO 2
Características generales de los juegos didácticos para la enseñanza y aprendizaje de los elementos químicos y su información en la tabla periódica

Nombre del juego didáctico	Modo de aplicación	Cantidad de piezas	Aprendizajes que se alcanzarían	Recomendaciones
Jenga Químico	Individual o colectivo	- 108 bloques de madera: 54 de color rosado y 54 de color verde. - 108 tarjetas: 54 con el número 1 y 54 con el número 2. - 109 fichas blancas. - 50 cartones. - 1 tablero marcador.	- Identificación de símbolos y estados de oxidación de los elementos químicos. - Ubicación de los elementos químicos en la tabla periódica (grupo y período).	Puede ser aplicado en parejas o máximo 3 estudiantes.
Quica	Individual	- 109 tarjetas.	- Identificación de símbolos y estados de oxidación de los elementos químicos. - Ubicación de los elementos químicos en la tabla periódica (grupo y período). - Reconocimiento de los usos y aplicaciones de los elementos químicos para la vida diaria.	Puede ser aplicado en parejas o máximo 3 estudiantes.
La baraja atómica	Individual	- 981 cartas: 327 con el nombre de los elementos, 109 con el símbolo, 109 con el número y peso atómico y 109 con usos y aplicaciones de la vida diaria.	- Identificación de símbolos y estados de oxidación de los elementos químicos. - Ubicación de los elementos químicos en la tabla periódica (grupo y período). - Reconocimiento de los usos y aplicaciones de los elementos químicos para la vida diaria.	Netamente individualizado.
Rómpete el coco	Individual	- 109 tarjetas. - 6 ligüeros.	- Identificación de símbolos y estados de oxidación de los elementos químicos. - Ubicación de los elementos químicos en la tabla periódica (grupo y período). - Reconocimiento de los usos y aplicaciones de los elementos químicos para la vida diaria.	Puede ser aplicado formando parejas.
Adivina que elemento soy	Colectivo	- 109 tarjetas. - 6 ligüeros.	- Identificación de símbolos y estados de oxidación de los elementos químicos. - Ubicación de los elementos químicos en la tabla periódica (grupo y período). - Reconocimiento de los usos y aplicaciones de los elementos químicos para la vida diaria.	El equipo de estudiantes debería estar conformado por máximo 4 estudiantes.

Elaboración propia.

Nota Todos los juegos didácticos están diseñados para estudiantes con edades comprendidas de 14 a 17 años, que cursan el tercer año de bachillerato de la asignatura de química. El tiempo estimado de aplicación de todos los juegos didácticos es de aproximadamente 80 minutos.

3.2 Validación de los juegos didácticos

Con la finalidad de recoger la opinión de los expertos acerca de los juegos didácticos diseñados y validarlos, se aplicó una encuesta a un total de 14 profesores. Uniendo los resultados de todos ellos, se obtuvieron 112 posibles respuestas (8 ítems para 12 profesores). El grupo de expertos estuvo constituido por 10 profesores especialistas en el área de química y 4 profesores especialistas en tecnología educativa. La manera de análisis e interpretación de los datos se realizó atendiendo a las opciones con mayor demanda por ítem en la escala respectiva del 1 al 5 (como se indicó en el método) y luego, el porcentaje de aceptación de cada juego. La valoración 1 y 2, correspondientes a totalmente en desacuerdo y en desacuerdo, respectivamente, no fueron consideradas por los expertos para todos los ítems en su evaluación, en ninguno de los juegos didácticos.

3.2.1 Juego didáctico 1. Jenga Químico

De acuerdo con los resultados presentados en el cuadro 3, el juego “Jenga Químico” tiene porcentajes de aceptación altos, en su mayoría sobre el 90% para cada uno de los ítems aplicados en la encuesta. En promedio,

tiene una aceptación de 94,8% y los expertos consideran que están totalmente de acuerdo con todos los ítems evaluados.

CUADRO 3
Resultados obtenidos de la validación del juego didáctico: Jenga Químico

ÍTEM	PORCENTAJE (%)			TOTAL (ESCALA DEL 1 AL 5)	PORCENTAJE PROMEDIO (%)
	3	4	5		
1	0	21,4	78,6	4,8	96
2	0	28,6	71,4	4,7	94
3	0	28,6	71,4	4,7	94
4	0	21,4	78,6	4,8	96
5	14,3	21,4	64,3	4,5	90
6	0	21,4	78,6	4,8	96
7	0	7,1	92,9	4,9	98
8	0	28,6	71,4	4,7	94

Elaboración propia.

Nota 3= Parcialmente de acuerdo; 4= De acuerdo; 5= Totalmente de acuerdo.

Los expertos indican que este juego didáctico, como adaptación de uno ya existente, podrá propiciar la atención del estudiando, generar aprendizajes significativos y cumplir con los objetivos didácticos propuestos. Dentro de las recomendaciones de mejora para este recurso, está la implementación de los usos y aplicaciones en la vida diaria de los elementos químicos, o por lo menos, para los más representativos. Finalmente, en el gráfico 1 se muestra el desglose de los resultados obtenidos en la validación de este recurso.

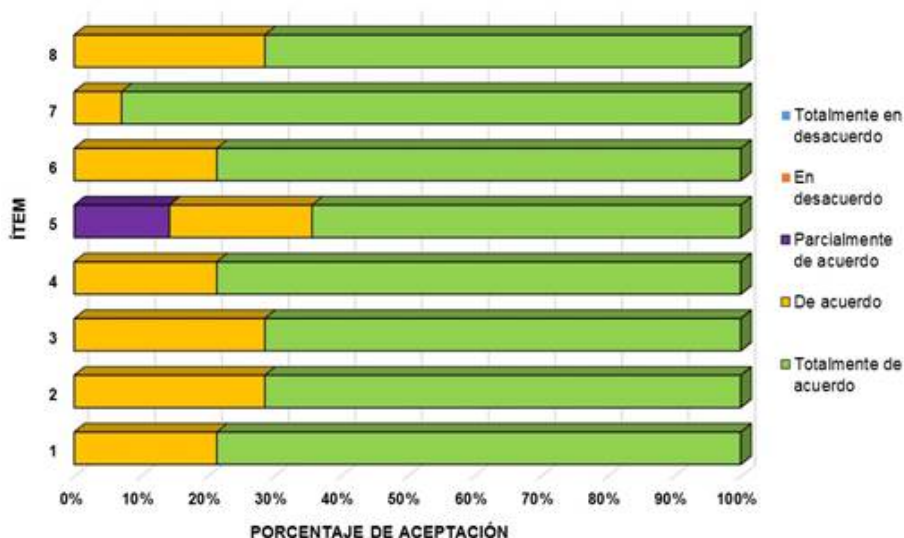


GRÁFICO 1

Resultados obtenidos de la validación del juego didáctico: Jenga Químico

Elaboración propia.

3.2.2 Juego didáctico 2. Bingo de la Tabla Periódica: “Quica”

De acuerdo con los resultados presentados en el cuadro 4, el juego: Bingo de la tabla periódica “Quica” tiene porcentajes de aceptación altos, en su mayoría sobre el 80% para cada uno de los ítems aplicados en la encuesta. En promedio, tiene una aceptación de 88% y los expertos consideran que están de acuerdo con todos los ítems evaluados.

CUADRO 4
Resultados obtenidos de la validación del juego didáctico: Bingo de la tabla periódica: “Quica”

ÍTEM	PORCENTAJE (%)			TOTAL (ESCALA DEL 1 AL 5)	PORCENTAJE PROMEDIO (%)
	3	4	5		
1	10,7	46,4	42,9	4,3	86
2	7,1	53,6	39,3	4,3	86
3	0	46,4	53,6	4,6	92
4	10,7	42,9	46,4	4,4	88
5	25,0	35,7	39,3	4,2	84
6	14,3	39,3	46,4	4,3	86
7	3,6	35,7	60,7	4,6	92
8	0	50,0	50,0	4,5	90

Elaboración propia.

Nota 3= Parcialmente de acuerdo; 4= De acuerdo; 5= Totalmente de acuerdo.

Dentro de las recomendaciones de mejora para este recurso, está la implementación de los usos y aplicaciones en la vida diaria de los elementos químicos, o por lo menos, para los más representativos, tal como en el juego anterior. Finalmente, en el gráfico 2 se muestra el desglose de los resultados obtenidos en la validación de este recurso.

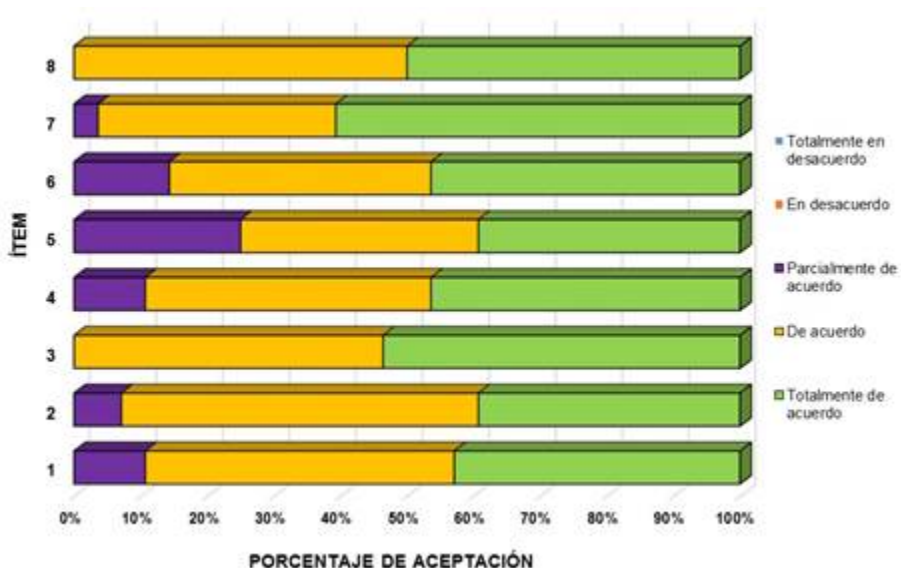


GRÁFICO 2

Resultados obtenidos de la validación del juego didáctico: Bingo de la tabla periódica: “Quica”
Elaboración propia.

3.2.3 Juego didáctico 3. La baraja atómica: Un juego de cartas

De acuerdo a los resultados expuestos en el cuadro 5, el juego: “La baraja atómica”, un juego de cartas, tiene porcentajes de aceptación altos (su mayoría sobre el 85%) para cada uno de los ítems aplicados en la encuesta. En promedio, tiene una aceptación de 88% y los expertos consideran que están de acuerdo con todos los ítems evaluados.

CUADRO 5

Resultados obtenidos de la validación del juego didáctico: La baraja atómica: Un juego de cartas

ÍTEM	PORCENTAJE (%)			TOTAL (ESCALA DEL 1 AL 5)	PORCENTAJE PROMEDIO (%)
	3	4	5		
1	0	71,4	28,6	4,3	86
2	7,1	42,9	50,0	4,4	88
3	21,4	50,0	28,6	4,1	85
4	0	50,0	50,0	4,5	90
5	0	42,9	57,1	4,6	92
6	7,1	57,1	35,8	4,3	86
7	0	71,4	28,6	4,3	86
8	0	42,9	57,1	4,6	92

Elaboración propia.

Nota 3= Parcialmente de acuerdo; 4= De acuerdo; 5= Totalmente de acuerdo.

No hubo recomendaciones para la mejora de este recurso, pues los expertos consideraron que cumple con los objetivos didácticos planteados y, además, toma en cuenta los usos y aplicaciones en la vida diaria de los elementos químicos. Finalmente, en el gráfico 3 se muestra el desglose de los resultados obtenidos en la validación de este recurso.

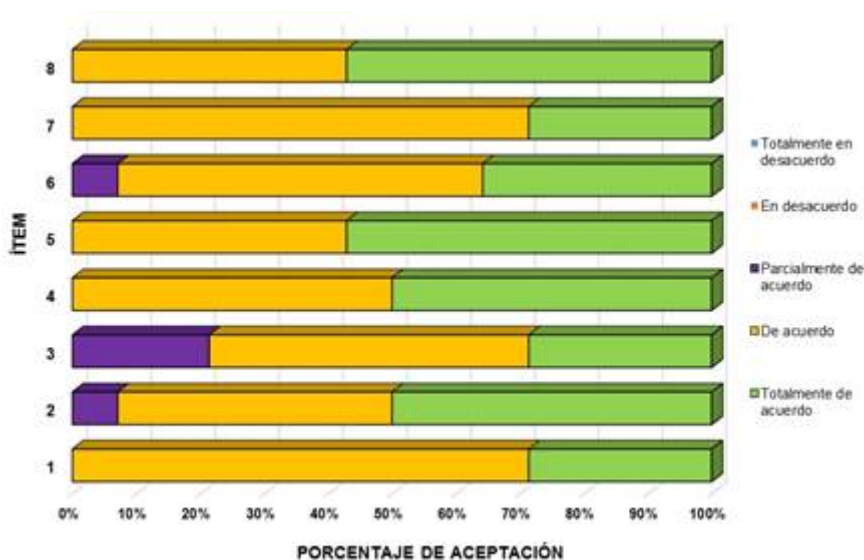


GRÁFICO 3

Resultados obtenidos de la validación del juego didáctico: La baraja atómica: Un juego de cartas

Elaboración propia.

3.2.4 Juego didáctico 4. Rómpete el coco: Un juego de memoria

De acuerdo a los resultados presentados en el cuadro 6, el juego: “Rómpete el coco”, un juego de memoria, tiene porcentajes de aceptación altos, en su mayoría sobre el 85% para cada uno de los ítems aplicados en la encuesta. En promedio, tiene una aceptación de 88% y los expertos consideran que están de acuerdo con todos los ítems evaluados.

CUADRO 6
Resultados obtenidos de la validación del juego didáctico: Rómpete el coco: Un juego de memoria

ÍTEM	PORCENTAJE (%)			TOTAL (ESCALA DEL 1 AL 5)	PORCENTAJE PROMEDIO (%)
	3	4	5		
1	0	50,0	50,0	4,5	90
2	0	46,4	53,6	4,5	90
3	10,7	46,4	42,9	4,3	86
4	17,9	46,4	35,7	4,2	84
5	0	71,4	28,6	4,3	86
6	14,3	39,3	46,4	4,3	86
7	0	42,9	57,1	4,6	92
8	0	67,9	32,1	4,3	86

Elaboración propia.

Nota 3= Parcialmente de acuerdo; 4= De acuerdo; 5= Totalmente de acuerdo.

No hubo recomendaciones para la mejora de este recurso, pues los expertos consideraron que cumple con los objetivos didácticos planteados y además y, que al igual que el juego anterior, está la presencia de los usos y aplicaciones en la vida diaria de los elementos químicos. Finalmente, en el gráfico 4 se muestra el desglose de los resultados obtenidos en la validación de este recurso.

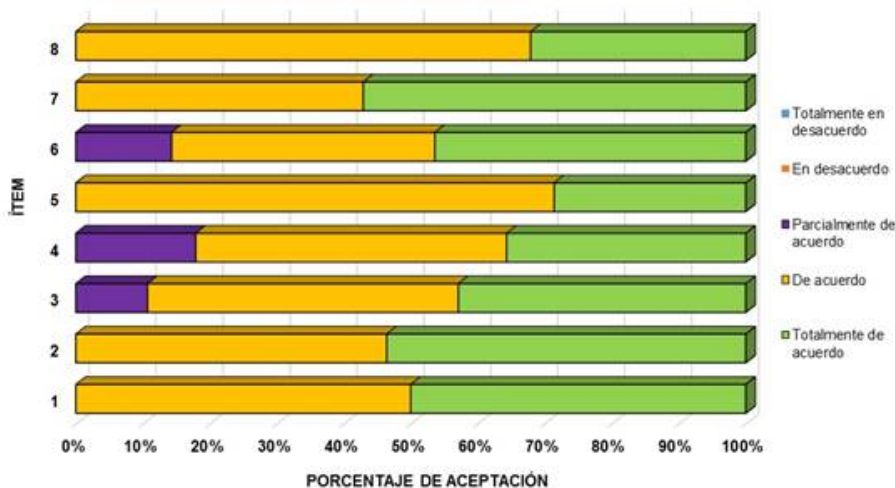


GRÁFICO 4

Resultados obtenidos de la validación del juego didáctico: Rómpete el coco: Un juego de memoria

Elaboración propia.

3.2.5 Juego didáctico 5. Adivina qué elemento soy

De acuerdo a los resultados presentados en el cuadro 7, el juego: “Adivina qué elemento soy”, un juego de memoria, tiene porcentajes de aceptación altos, en su mayoría sobre el 80%, para cada uno de los ítems aplicados en la encuesta. En promedio, tiene una aceptación de 86% y los expertos consideran que están de acuerdo en cuanto a todos los ítems evaluados.

CUADRO 7
Resultados obtenidos de la validación del juego didáctico: Adivina quién soy

ÍTEM	PORCENTAJE (%)			TOTAL (ESCALA DEL 1 AL 5)	PORCENTAJE PROMEDIO (%)
	3	4	5		
1	0	85,7	14,3	4,1	82
2	21,4	42,9	35,7	4,1	82
3	0	85,7	14,3	4,1	82
4	7,1	57,2	35,7	4,3	86
5	7,1	64,4	28,5	4,2	84
6	7,1	57,2	35,7	4,3	86
7	0	42,9	57,1	4,6	92
8	0	71,5	28,5	4,3	86

Elaboración propia.

Nota = Parcialmente de acuerdo; 4= De acuerdo; 5= Totalmente de acuerdo.

No hubo recomendaciones para la mejora de este recurso. Finalmente, en el gráfico 5 se muestra el desglose de los resultados obtenidos en la validación de este recurso.

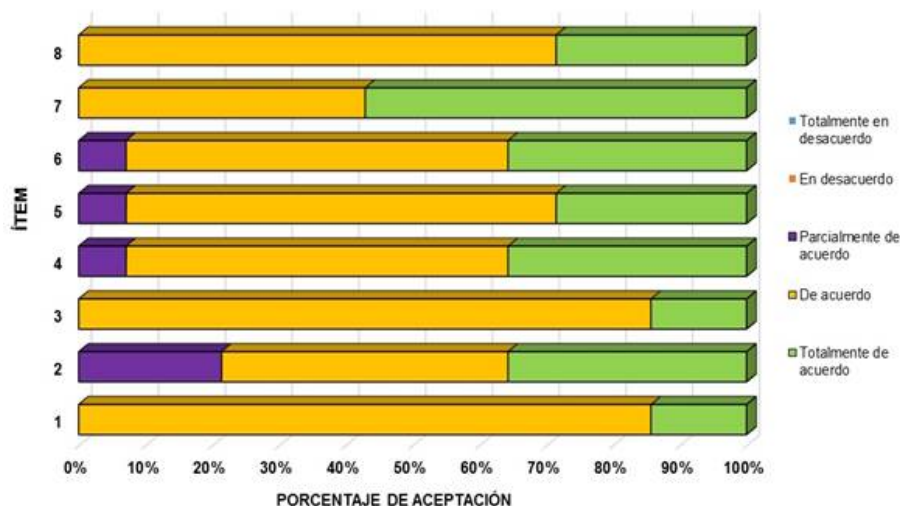


GRÁFICO 5
Resultados obtenidos de la validación del juego didáctico: Adivina quién soy
Elaboración propia.

A modo general, en el cuadro 8 se muestra el porcentaje de aceptación de cada uno de los juegos didácticos diseñados, así como su valoración en la escala de 1 a 5 y las recomendaciones de mejora de estos.

CUADRO 8
Resultados de la validación de juegos didácticos

Nombre del juego didáctico	Total (escala del 1 al 5)	Porcentaje de aceptación (%)	Recomendaciones de mejora del recurso
Jenga Químico	4,7	94,8	Implementación de los usos y aplicaciones en la vida diaria de los elementos químicos.
Quica	4,4	88,0	
La baraja atómica	4,4	88,0	
Rómpete el coco	4,4	88,0	Ninguna
Adivina que elemento soy	4,3	86,0	

Elaboración propia.

3.3 Impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje: pilotaje

En el cuadro 9 se muestra los resultados de los estudiantes que aprobaron y reprobaron la prueba de conocimientos con y sin el uso de los juegos didácticos. De acuerdo con los resultados se observa un incremento de estudiantes que aprueban en ambos períodos académicos con el uso de juegos didácticos como estrategia didáctica lúdica de enseñanza, con un promedio porcentual de 86,3% versus aquellos estudiantes que recibieron enseñanza tradicional (42,5%).

CUADRO 9
Detalle de los resultados de la prueba de conocimientos con y sin el uso de juegos didácticos

PA	Con juego didáctico					Sin juego didáctico				
	TE	TA	(%)	TR	(%)	TE	TA	(%)	TR	(%)
A	40	36	90	4	10	40	13	32,5	27	67,5
B	40	33	82,5	7	17,5	40	21	52,5	19	47,5
Totales	80	69	86,3	11	13,7	80	34	42,5	46	57,5

Elaboración propia.

Nota PA= Período Académico. TE= Total de estudiantes; TA= Total de aprobados; TR= Total de reprobados.

Al hacer un promedio de las calificaciones obtenidas, estas aumentan considerablemente cuando se usan los juegos didácticos en relación con aquellos que no, pasando de un promedio de 12,6 a 18,5 puntos sobre la base de 20 y con una calificación mínima aprobatoria de 10 puntos, como se aprecia en el cuadro 10.

CUADRO 10

Resultados obtenidos de la prueba de conocimientos con y sin el uso de juegos didácticos

PA	Con juego didáctico Promedio (puntos)	Sin juego didáctico Promedio (puntos)
A	18,3	11,7
B	18,7	13,4
Totales	18,5	12,6

Elaboración propia.

Nota PA= Período Académico. La calificación mínima aprobatoria es de 10 puntos y la máxima de 20 puntos. Los resultados presentados en este cuadro corresponden al promedio de todas las notas de los estudiantes participantes en el pilotaje.

Al hacer la contrastación de hipótesis con los resultados obtenidos en este pilotaje, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, con lo cual se determina que la aplicación de juegos didácticos como estrategia para la enseñanza de los elementos químicos y su información en la tabla periódica influye en el aprendizaje significativo de los estudiantes de 3er año de EMG, a un nivel de significancia de 0,05. Esto se verifica de acuerdo con la prueba “t” del grupo experimental, según se aprecia en el cuadro 11.

CUADRO 11

Calificaciones de los estudiantes que participaron en el pilotaje con y sin el uso de juegos didácticos

Condición de la Evaluación	N	Media	D. Standar	p (Prueba F)	T Student	p (bilateral)
Con juegos didácticos	2	18,5	0,28	0,15	4,30	0,02
Sin juegos didácticos	2	12,6	1,20			

Elaboración propia.

Nota Prueba t student para dos muestras independientes suponiendo varianzas iguales (0,05 de significancia), Prueba F de Fisher para corroborar varianzas iguales.

Estos resultados del pilotaje y su impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje se apoyan en las investigaciones realizadas por Marcano (2015) y Marcano (2018), ya que en ambos casos, al usar juegos didácticos para la enseñanza de distintos contenidos en química, el grupo experimental incrementa su promedio de notas y el porcentaje de aprobación, así como el porcentaje de aceptación de estas estrategias es alto por los estudiantes, lo cual se evidencia también en el estudio realizado por Arévalo (2016).

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con el juicio y valoración de los expertos para la validación de los distintos juegos didácticos diseñados, a modo general, los juegos didácticos diseñados podrán despertar el interés y motivación en los estudiantes (90%), el contenido está ajustado al nivel de estos (90%) y, a su vez, poseen instrucciones muy claras y precisas (92%). Asimismo, están de acuerdo con que los juegos didácticos diseñados no presentan dificultades en cuanto a su elaboración y costo en materiales (88%), su uso ayudará al logro de conocimientos adaptados a la realidad de los estudiantes (88%) y de los objetivos propuestos (88%); permitirán una realimentación para la identificación de símbolos, grupos, períodos o nivel, estados de oxidación y número atómico de los elementos presentes en la tabla periódica (88%) y finalmente, promoverán el trabajo en equipo (86%). Por lo tanto, el diseño de los juegos didácticos se ajusta a los objetivos de aprendizaje y contenidos

asociados para impactar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, además, de resultar atractivos y de fácil construcción para otros contextos educativos que deseen usarlos.

En relación con el pilotaje, tras analizar los resultados obtenidos en la prueba escrita por ambos grupos y por los dos períodos, se puede decir que las calificaciones de los estudiantes parecen mejorar con la aplicación de los juegos didácticos como estrategia didáctica. Esto se confirma al observar los porcentajes de estudiantes aprobados que va de 42,5% a 86,3% y que, a su vez, se observan aumentos en el promedio de notas que va de 12,6 a 18,5 puntos. Por tanto, los juegos didácticos, como estrategia de enseñanza, inciden de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes hacia el contenido los elementos químicos y su información en la tabla periódica, convirtiéndose en una herramienta indispensable, fácil de usar y de mucha utilidad.

Se recomienda que, en futuras investigaciones, se realice un estudio por separado de cada uno de los juegos didácticos, ya que, con ellos se apunta a afianzar contenidos específicos y, que, en su conjunto, pueden potenciar los aprendizajes y objetivos esperados, sin embargo, sería interesante realizar comparaciones de manera separada para cada indicador de evaluación del objetivo macro a evaluar. También se recomienda que la construcción de los juegos didácticos surja como propuesta de los estudiantes, previa explicación del contenido y mostrando los ejemplares trabajados en esta investigación, donde el docente realice sugerencias de mejora, puedan validarlo internamente y aplicarlos en la sala de clases.

REFERENCIAS

- Arévalo, Y. (2016). *Estrategias lúdicas y experimentales para la enseñanza-aprendizaje de la tabla periódica con los estudiantes de grado 10° de la institución educativa técnico UPAR*. Trabajo de maestría no publicado, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Arias, F. (1997). *El Proyecto de Investigación*. (3ra. ed). Caracas: Episteme.
- Barazarte, R. y Jérez, E. (2010). *Aplicación de un juego bingo periódico como estrategia para la enseñanza-aprendizaje de la tabla periódica en el tercer año de bachillerato*. Trabajo de pregrado no publicado, Universidad de los Andes, Venezuela.
- Bautista, J. y López, N. (2013). El juego didáctico como estrategia de atención a la diversidad. [Documento en línea]. Recuperado de http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/04/04articulos/miscelanea/pdf_4/03.PDF
- Best, J. (1982). *Cómo investigar en educación*. (9na. ed.) Madrid: Ediciones Morata, S.A.
- González, A. (2003). Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales. *Revista ISLAS* 45(138), 125-135, Recuperado de <http://islas.uclv.edu.cu/index.php/islas/article/view/617>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. (4ta. ed.) México: McGraw-Hill.
- Hernández, F. y Vitorá, G. (2003). *Estrategias didácticas para la enseñanza de la nomenclatura química de compuestos inorgánicos en el noveno grado de educación básica*. Trabajo de pregrado no publicado, Universidad de los Andes, Venezuela.
- Jiménez, C. (2005). *La inteligencia lúdica: juegos y neuropedagogía en tiempos de transformación*. Cooperativa Editorial Magisterio, Colombia.
- Marcano, K. (2015). Aplicación de un juego didáctico como estrategia pedagógica para la enseñanza de la estequiometría. *Revista de Investigación*, 84(6), 181-204.
- Marcano, K. (2018). PICTOLAB: un juego didáctico empleado para la enseñanza y aprendizaje de los materiales y equipos de mayor uso en el laboratorio de ciencias. *Revista de Investigación*, 95(42), 76-101.
- Ministerio del Poder Popular para la de Educación (2017) *Áreas de Formación*. Caracas, Venezuela.
- Moyles, J. (2004). *El juego en la escuela*. Trillas: México.
- Olivia, J.; Aragón, M.; Mateo, J. & Bonat, M. (2001). Cambiando las concepciones y creencias del profesorado de ciencias en torno al uso de analogías. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 4(1).

- Ribes, I. (2002). *Psicología del aprendizaje*. Universidad Autónoma Nacional de México, UNAM. Manual Moderno, México.
- Salazar, P. y Cossio, A. (2004). *Estrategias de aprendizaje*. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos19/estrategias-aprendizaje.html>
- Toledo, M. y Camero, R. (2010) Resultados preliminares de la aplicación de la simulación-juego Instruccional (modificada): Viaje Intracelular. *Revista de Investigación*, 71(34), 169-186.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006). *Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales* (4ta. ed). Caracas: Fedupel.

CC BY-NC