

Notas en relación a la corrección del primer trabajo:

Redacté nuevamente la mayor parte del trabajo, dándole un enfoque más preciso y coherente en comparación al trabajo anterior, lo que me hizo cambiar el título del trabajo y el resumen. Agregué Agradecimientos en los subtítulos.

En Introducción y objetivos cambié la redacción de los párrafos, expliqué el enfoque del trabajo con la redacción del objetivo. Encontré faltas ortográficas como elebada y las reemplacé. Quitó las citas [4] y [2], y agregué la cita de N. Cerici, actualmente cita [4].

Agregué la jugabilidad explicada con una lanzada de dados y una casilla en el tablero: casilla Inicio; además, cambié el movimiento de los dados, generalizando paridad de acuerdo a los saltos de la ficha en el tablero.

Proyecto de incentivo a la investigación 037.240/2014 Núcleo: Enseñanza de propiedades periódicas a través de un juego de mesa.

Sergio Bernal, Cristian Merino, Patricio Vargas

*Laboratorio de Didáctica de la Química, Instituto de Química,
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, ram.bernal.sergio@gmail.com*

Resumen.

Núcleo es el diseño de un juego para motivar y fomentar el aprendizaje significativo en los estudiantes de secundaria, mediante el trabajo de contenidos sobre Tabla Periódica y las propiedades periódicas. Inspirado en los nuevos modelos de tabla periódica, considera los elementos representativos como tablero para que los jugadores recorran las casillas, con la finalidad de reconocer los elementos por sus características tecnológicas.

Palabras clave: Propiedades periódicas, juego, Tabla Periódica.

1. Introducción y objetivos de la propuesta.

El marco curricular del Ministerio de Educación chileno establece en sus programas para estudiantes de 14 años cursando primero medio, la unidad de aprendizaje “La materia y sus transformaciones”, donde contempla la enseñanza de las propiedades periódicas de los elementos. Estos contenidos son considerados de elevada abstracción y se requieren de instrumentos que expliquen y generen una situación menos compleja para ser estudiada, donde los libros de texto, los programas y los docentes carecen de métodos de enseñanza alternativa como el uso de los juegos para abordar la respectiva unidad.

El mayor problema estaría situado en procesos de memorización, como por ejemplo, para el concepto de radio atómico, donde los estudiantes presentan respuestas a partir de la lógica, desconociendo la importancia de los electrones en el átomo con respecto al crecimiento del núcleo en el nivel energético [1]. Considerando esta propiedad como otras, la base para la explicación de los elementos de la tabla periódica deja de lado la

importancia de los Grupos y Períodos en la expresión de la importancia que tienen para reconocer las generalidades.

Cambiar instancias de memorización en los elementos y las propiedades periódicas por encontrar utilidades en el desarrollo tecnológico y que sean generales para explicar esos usos de los elementos es lo que se propone el juego de mesa Núcleo, cuyo objetivo central es entregar una instancia lúdica para que reconozcan las utilidades de los elementos y poder trabajar las propiedades de los elementos dentro de una secuencia de enseñanza-aprendizaje, de tal modo de encontrar relaciones en los elementos de acuerdo a su posición en el tablero, y con ello ir a la par con explicaciones sobre las estructuras electrónicas, carácter metálico y valencias, entre otras, para generar transposición didáctica entre los conceptos y las utilidades [2]. Los aprendizajes significativos que se pretenden abarcar con el juego Núcleo están relacionados con las herramientas utilizadas en un modelo constructivista, capaces de fomentar los buenos resultados frente al progreso disciplinar, actitudinal y procedimental, siempre y cuando el juego sea orientado en base al contexto escolar [3].

Núcleo está orientado bajo una dinámica lúdica que busca tomar contenidos y aplicarlos en una instancia nueva en el aula, con la finalidad que el proceso sea una instancia lejana a herramientas repetitivas y contribuyendo así a espacios de recreación e innovación [4].

2. Antecedentes y fundamentos

El juego en la enseñanza y aprendizaje ha sido importante desde tiempos inmemorables, y lo es hoy más que nunca, porque las prácticas lúdicas en establecimientos educacionales actuales están siendo despojadas para alumnos de enseñanza media, lo que termina aconteciendo en instancias donde los estudiantes terminan alejándose de las ciencias, en especial de la química, por prácticas tradicionales impuestas. Los juegos de mesa estimulan la participación, contribuyen al desarrollo cognitivo y social, y favorecen la comprensión de normas y reglas. Con ello se favorece la salud psicológica, se fomenta el relax y disminuye el estrés en la instancia de aprendizaje, sobre todo en prácticas con contenido científico. El juego es un tipo de medio didáctico que facilita el aprendizaje, además de generar instancias para desarrollar el aprendizaje a través de resolución de problemas que impliquen conocimientos y destrezas en los alumnos [5].

En la literatura podemos encontrar diversos “juegos químicos”. Por ejemplo, Bayir [6] desarrolla conceptos referidos a las propiedades periódicas con 3 mini-juegos que abordan numerosas relaciones, entre ellos en la jugabilidad. El juego fue probado en 250 alumnos en un evento de juegos de química, evidenciando que las relaciones aplicadas en la jugabilidad ayudan a los alumnos a facilitar el aprendizaje, fomentar la participación, relacionar los elementos a la cotidianidad, y otorga una instancia entretenida del aprendizaje. Los materiales de trabajo contienen fichas y tablero sin relieves de colores. Los escenarios donde se desarrollan los juegos, al igual que las temáticas son variados. Sin embargo, el juego de mesa no está presente en lenguaje español para ser replicado en salas de clases chilenas y de Latinoamérica, además de presentar materiales que no presentan relieves, lo que haría que *Núcleo* sea una instancia para que los alumnos aprendan y se motiven a trabajar los conceptos de la tabla periódica desde las utilidades de los elementos, sin necesidad de tener una tabla a mano.

3. Descripción de la propuesta educativa.

El juego *Núcleo*, será la instancia de aprendizaje mediante el desarrollo de mini-juegos que aborden propiedades químicas como el radio atómico, la configuración electrónica y las propiedades de los elementos químicos, mediante el uso de las utilidades tecnológicas que poseen. De esa forma, los estudiantes podrán primero conocer dónde se ocupan los elementos en nuestra sociedad y luego podrán trabajar los conceptos de propiedades periódicas de acuerdo al contexto del elemento entregado. El juego deberá ser incorporado dentro de una secuencia didáctica, en la cual como fase exploratoria se aplica el juego, de modo de que los estudiantes puedan generar una transposición en el aprendizaje con los conceptos que se entregan en el juego y en la secuencia. Es una instancia para que los docentes que carecen de herramientas didácticas puedan trabajar con el material, bajo un modelo constructivista de la enseñanza que les permita contextualizar y expresar las propiedades periódicas en forma lúdica. Además, el juego puede generar una instancia de participación y cercanía entre el docente y el grupo curso, lo que una simulación digital no podría realizar, fomentando la interacción y donde el docente puede trabajar con inquietudes que pueden tener los estudiantes, junto con manejar los tiempos y permitir instancias donde se pueda improvisar y trabajar otros contenidos. *Núcleo*, en la medida que vaya perfeccionándose, podrá abordar otros contenidos con mini-juegos que tengan relación con propiedades periódicas específicas.

A la fecha, éste no alcanza a abordar toda la temática de propiedades periódicas, pero tiene el simple objetivo de que los alumnos puedan encontrar, por ejemplo, la relación que los gases nobles se utilizan en fuentes lumínicas, debido a su configuración electrónica completa, considerándolo un avance para que los estudiantes encuentren generalidades en los Grupos y Períodos en un margen de usos tecnológicos y no tan solo números y símbolos.

El tablero se elaboró con elementos representativos para acotar la movilidad y las características de cada ellos, y los elementos del número atómico del 113 hasta 118 no serán implementados en el juego debido a la nula aplicación y su corta vida media. El resto de detalles debe quedar escrito en un instructivo que guíe al docente en su implementación y sea una instancia de apoyo dentro del aula.

4. Enfoque metodológico

En el tablero se representan los elementos en forma de números atómicos y su proyección con relieves que emulan los niveles de energía. Los Grupos están delimitados con colores específicos para orientar visualmente el movimiento, mientras que los períodos están delimitados por circunferencias, como se indica en la figura 1.

El uso del juego será para observar características semejantes en los usos tecnológicos que se le dan a los elementos Representativos, y se espera que se trabajen en compañía de una secuencia didáctica que enfoque las razones explicadas con propiedades

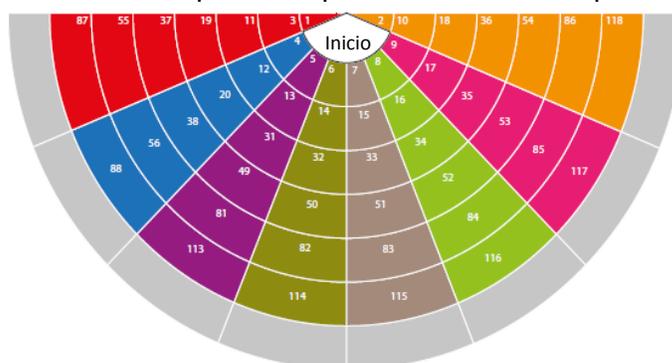


Figura 1: Ejemplo de *tablero*, donde los números corresponden a los números atómicos (Z).

periódicas del por qué algunas sales se utilizan para los fuegos artificiales o explicar por qué algunos sirven para formar circuitos.

4.1 Jugabilidad

Para trabajar la identificación de los elementos en nuestros usos tecnológicos se elaboró una dinámica en que los estudiantes deben recorrer el tablero, el cual solo contiene el número atómico de los elementos, y luego, a través de dados y fichas, logren identificar una cantidad de elementos considerables, previamente estipulado antes de jugar; el jugador que consiga una cantidad de aciertos estipulada gana la partida.

Núcleo, para poder ser jugado, necesita tener 2 o más participantes, el tablero de juego, tantos dados como participantes hayan, así como la cantidad de fichas y las tarjetas con las descripciones de los elementos.

La movilidad estará determinada por los valores del dado en el lanzamiento, y cada vez que un jugador acierte en el reconocimiento de los elementos entonces podrán adquirir puntos. Cuando se contesta bien un elemento es perteneciente al jugador y no podrá ser un casillero en que se pueda volver a caer. Si se completa un Período o Grupo entonces el movimiento se cuenta desde el casillero siguiente.

En el comienzo del juego, para dos jugadores entonces el jugador que consiga mayor valor en un lanzamiento de dados parte con la ficha en el lugar inicio, luego lanza el dado: si obtiene un valor de 3 en el dado, implica que la ficha se moverá 3 unidades de acuerdo a la característica que presenta este valor, o sea en el Período del tablero como indica la figura 2. La ficha se moverá entonces solo en el Período, por lo que entonces partirá



Figura 2: *Movimientos de fichas según los dados.*

desde el Z=1 en adelante por el Período 1. Las tres unidades del dado se considerarán de la siguiente manera:

Unidad 1: casilla Z=1

Unidad 2: casilla Z=2

Unidad 3: casilla Z=1

En ese instante el jugador 2 sacará la ficha del Z correspondiente, de las que se indican en la figura 3, y leerá las utilidades tecnológicas del elemento de Z=1, como por ejemplo:

-Es considerado combustible del siglo XXI

-Es producto de la fusión nuclear.

-Sirve para crear amoniaco (NH_3).

Cuando el jugador 2 termine el jugador responderá a qué elemento corresponde, y si acierta entonces obtiene un punto. Cuando acabe el turno del jugador 1 entonces comienza el turno del jugador 2, donde se repetirá la misma secuencia, y el que consiga



Figura 3: Ejemplo de cartas. El número en la cara visible y el nombre con las características es la cara oculta.

10 puntos entonces gana.

5. Expectativas de la propuesta

Se espera que el juego de mesa logre impactar en los estudiantes de secundaria, permitiendo el aprendizaje significativo en base a la conexión del juego con una secuencia que aborde las propiedades periódicas. Se espera que una vez aplicado se puedan mejorar las instrucciones de uso, haciendo énfasis en buscar jugabilidad simple y fácil de aplicar por los docentes, y que entretenido para los estudiantes. Se espera que mediante la investigación posterior se incorporen conceptos de propiedades periódicas dentro del juego, complementando la experiencia del juego en relación al aprendizaje de los elementos en la tabla periódica.

6. Agradecimientos

Proyecto DI.125.783/2014 de la VRIEA, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

7. Referencias bibliográficas

- [1] M. Uria, G. Lecumberry, O. Silva. *Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el Campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. **2012**, 798-809.
- [2] N. Sanmartí, *La Unidad Didáctica en el Paradigma Constructivista*. 2008.
- [3] C. Carmona, C. Díaz. *Tesis*. Universidad del Valle, Colombia. **2013**.
- [4] N. Cerici. *El juego como estrategia de enseñanza en el nivel superior*. **2012**, 136-140.
- [5] P. Marquès. DIM. **2008**. <http://ddd.uab.cat/pub/dim/16993748n0/16993748n0a5.pdf>.
- [6] E. Bayir. *Journal of Chemical Education*. **2014**, 531-535.