

**III ENCUESTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**

Título: Juego didáctico para el uso de la tabla periódica vinculado con la protección del medio ambiente en estudiantes de noveno grado

Temática a la que tributa el trabajo: III Perfeccionamiento de la educación ambiental en el SNE

Autor (es): Est. Laís Pérez Barroso; Est. Adennay Alejandro Cruz Hernández; M. Sc. María Elena Rivero Alfonso

Dirección de correo electrónico: laisfashion93@gmail.com; mary@unah.edu.cu

Entidad laboral de procedencia: Universidad Agraria de la Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez”

Resumen

La enseñanza de la Química responde a los objetivos generales de la educación de las nuevas generaciones; mediante dicha asignatura se dota a los estudiantes de los conocimientos y las habilidades químicas necesarias para la formación de la concepción científica del mundo. El programa de Química de Secundaria Básica tiene como objetivo en la unidad 6 de noveno grado, valorar la importancia de la protección del medio ambiente a partir del conocimiento de algunas fuentes de contaminación y de los efectos que causan los contaminantes. Los juegos didácticos son atractivos y motivadores, captan la atención, producen la activación del mecanismo de aprendizaje en los estudiantes y les permiten desarrollar sus propias estrategias de aprendizaje. Conllevando a que el docente deje de ser el centro de la clase, pasando a ser un facilitador-conductor del proceso de enseñanza-aprendizaje. El juego es una actividad esencial en el desarrollo de un niño, tanto físico, intelectual, como emocional y social, dónde se inician los roles que cada niño tendrá como adulto y dónde se acentúan las pautas en la personalidad que nos describirá en un futuro. Desde el terreno de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias los resultados de diferentes investigaciones señalan que el juego favorece la creatividad, el espíritu investigativo y despierta la curiosidad por lo desconocido. Por lo cual se presenta un juego didáctico para el desarrollo de habilidades en el uso de la tabla periódica vinculado con la protección del medio ambiente en estudiantes de noveno grado.

Palabras clave: Habilidad, medio ambiente, juegos didácticos

Abstract

The teaching of the chemistry answers the general objectives of the education of the new generations; by means of this course it endows to the students of the knowledges and the chemical skills privies for the formation of the scientific conception of the world. The chemistry program of secondary basic has as objective in the unit 6 of ninth it harrows, value the importance of the protection of the environment as of the knowledge of some sources of contamination and of the effects that cause the polluting agents. The didactic games are attractive and motivator, win the attention, produce the activation of the mechanism of apprenticeship in the students and permit develop your own strategies



III ENCUESTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

of apprenticeship. By sharing in bearing to that the educational accent of be the center of the class, becoming a facilitator, conducting of the process of teaching, apprenticeship. The game is a main activity in the development of a child, so much physical, intellectual, as emotional and social, where start the roles that each child will have as adult and where it is accented the rules in the personality that will describe us in a future. From the terrain of the teaching and the apprenticeship of the sciences the results of different investigations point out that the game favors the creativity, the investigative and awake spirit the curiosity for it unknown person. Because of which a didactic game for the development of skills in the use is presented of the related periodic table with the protection of the environment in students of ninth harrow.

Key words: Skill, environment, didactic games

Introducción

En el mundo a los estudiantes se les dificulta el uso de la tabla periódica, pues les es engorroso mantener absoluta atención en las clases, que generalmente les resultan aburridas. Acompañado de la poca importancia que le tienen a la protección del medio ambiente. Hay una necesidad de adaptar las metodologías de enseñanza, haciéndolas mucho más interactivas y atractivas para alcanzar la atención de los estudiantes.

En Cuba el programa de Química de noveno grado posibilita que mediante la clase los estudiantes puedan adquirir los conocimientos y las habilidades sobre los elementos básicos del conocimiento químico, aplicaciones y efectos del medio ambiente, entre los cuales se destaca en la unidad 6 y 7, la interpretación de tablas de datos en las que se reflejen distintas propiedades de las sustancias, junto a la valoración del trabajo realizado por Mendeleev, la importancia del descubrimiento de la ley periódica y la importancia de la protección del medio ambiente a partir del conocimiento de algunos efectos que causan los contaminantes.

Desarrollo

Habilidades en el uso de la tabla periódica

Las habilidades son un conjunto de acciones que realiza el estudiante para llevar a cabo creadoramente diferentes actividades, utilizando los conocimientos que posee, mediante operaciones graduales que va incorporando en su psiquis, hasta convertirlos en hacer y saber hacer dichas actividades, logrando el objetivo propuesto.

El desarrollo de habilidades en el uso de la tabla periódica se construye en correspondencia con el sistema de componentes, aprendizajes y evidencias declarados en los Derechos Básicos de Aprendizaje. Su función procedimental se correlaciona con los conceptos y las valoraciones, lo cual justifica que formar habilidades significa en consecuencia contribuir a la formación de competencias en muchos de sus aspectos. La formación de habilidades como componente cognitivo y a la vez parte del componente contenido en el proceso de enseñanza aprendizaje, es uno de los pilares en los que se edifica el desarrollo de competencias en correspondencia con el sistema



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

de componentes, aprendizajes y evidencias declarados en los Derechos Básicos de Aprendizaje.

Henry G. J. Moseley (1887-1915) sugirió que los elementos se ordenaran de acuerdo con su número atómico en forma creciente. Esto trajo como consecuencia que la Ley Periódica de los elementos cambiara su enunciado de tal manera que desde entonces se enuncia como:

- Las propiedades físicas y químicas de los elementos son función periódica de sus números atómicos.
- La tabla periódica moderna presenta un ordenamiento de los 118 elementos que se conocen actualmente, ordenándolos según su número atómico (Z).
- Los elementos se disponen en filas horizontales llamados períodos y en columnas denominadas grupos o familias

Estrategias de elaboración simple que debe utilizarse en la de enseñanza de la tabla periódica son:

- a) Técnica de imagen
- b) Técnica de rimas, abreviaturas y frases
- c) Técnicas de ejercicios de lápiz y papel

En la Unidad 7: Ley Periódica, se tratan las habilidades siguientes:

- Habilidades Generales: Describir, explicar, ejemplificar, clasificar, interpretar, valorar.
- Habilidades Docentes e intelectuales: Uso del libro de texto, uso de la tabla periódica y uso de los softwares educativos.
- Habilidades Específicas: predecir
- Habilidades Comunicativas: escuchar, leer, hablar, y escribir.

En el contexto actual en que basta abrir una aplicación en un teléfono para encontrar los datos sobre cada uno de los elementos químicos, los estudiantes no comprenden la importancia de aprender lo relacionado con la tabla periódica en sus clases introductorias de Química en Secundaria Básica. Para estas nuevas generaciones inmersas en la información inmediata y resumida de las herramientas tecnológicas, cada vez son más necesarias las prácticas innovadoras en el aula. Con las nuevas aproximaciones a la enseñanza de la tabla periódica, es posible emplearla como eje conductor del proceso de apropiación del lenguaje de la Química.

El manejo adecuado de los nombres, los símbolos, las nomenclaturas y los demás detalles de escritura científica, es uno de los puntos críticos de la alfabetización química de los estudiantes. El trabajo con la tabla periódica desde esta perspectiva puede contribuir a la adquisición de elementos del lenguaje químico de manera fluida. También resulta pertinente usarla en el aula para analizar cómo se lleva a cabo la construcción del conocimiento científico.

La comprensión de las acciones individuales y colectivas, y la revisión de las biografías y las historias personales de los investigadores que han contribuido en diferentes momentos históricos a deducir y organizar la información, favorece el acercamiento de los estudiantes a la Química y les permite reflexionar sobre sus actores y apreciar sus



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

características humanas, sus contradicciones, sus equivocaciones, dificultades, sus esfuerzos y triunfos.

Los juegos didácticos para el desarrollo de habilidades

Los juegos didácticos son atractivos y motivadores, captan la atención, producen la activación del mecanismo de aprendizaje en los estudiantes y les permiten desarrollar sus propias estrategias de aprendizaje. Conllevando a que el docente deje de ser el centro de la clase, pasando a ser un facilitador-conductor del proceso de enseñanza y aprendizaje (Chacón, 2008)

Barajas, Jaimes y Ortiz (2012) señalan al respecto: el juego es toda actividad natural, aprendida y formada intuitivamente, es agradable, proporciona placer, felicidad en un momento y sitio determinados, que permite al individuo mostrarse tal como es, reafirmando su personalidad y autoestima, de acuerdo con el propósito con que se utiliza se logra evolucionar en diferentes campos como lo psicológico, afectivo, social, biológico, educativo y tecnológico.

El juego es una actividad esencial en el desarrollo de un niño, tanto físico, intelectual, como emocional y social, dónde se inician los roles que cada niño tendrá como adulto y dónde se acentúan las pautas en la personalidad que nos describirá en un futuro. “Desde el terreno de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias los resultados de diferentes investigaciones señalan que el juego favorece la creatividad, el espíritu investigativo y despierta la curiosidad por lo desconocido” según (Herrera y Hernández, 2014).

El desarrollo lúdico es esencial para su desarrollo social, permite a los estudiantes adquirir conductas sociales, además de intelectuales que van adquiriendo de forma gustosa, sin la sensación de obligatoriedad ni agobio que puede percibir por parte del mundo académico.

“Son enormes las posibilidades que abre el juego dentro del aula: disparador de temas, diagnóstico de conocimientos previos, evaluación y estrategia de integración, y motivación” (Clérici, 2012).

Los objetivos generales que se pretende que adquiera el estudiante son: adquirir o afianzar los objetivos didácticos que se imparten en clase, trabajar las competencias básicas requeridas por la normativa vigente y desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo en contextos científicos.

Este trabajo se centra únicamente en los juegos de mesa, concretamente en un juego de cartas didáctico, los cuales tienen muchos beneficios y ventajas. Incluyen: Practicar habilidades valiosas: los juegos brindan oportunidades para practicar habilidades importantes como creatividad, resolución de problemas, planificación y pensamiento estratégico. Interacción social con amigos o compañeros: el tiempo de calidad puede ser difícil de encontrar, los juegos pueden proporcionar una experiencia de unión memorable. Corto tiempo necesario para jugar: los juegos de cartas no requieren un gran compromiso de tiempo, generalmente de 20 a 45 minutos.

El juego de cartas que aquí se propone es un juego de estrategia, es decir, un juego en el que los estudiantes deben buscar soluciones para ganar. Permite ejemplificar los



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

procesos heurísticos o estrategias generales para resolver problemas e iniciar a los estudiantes en el desarrollo de procesos propios del pensamiento.

En el presente apartado se describe el funcionamiento del juego y las consideraciones didácticas que tiene, también se detallan los materiales del juego. En concreto, se detalla cómo ha sido el diseño del juego en sí, además de las herramientas utilizadas para la elaboración de las cartas de la tabla periódica, tanto de los elementos químicos como de los químicos célebres y de los principales eventos sobre química incluidos en el juego. Por último, se explica la aplicación del juego, su relación con la tabla periódica y como sería una partida en el aula.

El fin del juego no es otro que ir generando elementos químicos mediante fichas (que son electrones) a través de un personaje químico histórico, de modo que cada estudiante puede tener sus propios elementos de la tabla periódica para ganar una partida.

La idea es que se puedan jugar varias partidas para que el estudiante se vaya familiarizando con las cartas y memorizando los datos de las mismas a la vez que juega, de modo que el estudio le resulte más ameno y divertido.

El objetivo del mismo no es otro que sepan asociar cada elemento a la imagen de su sustancia simple, su número atómico (que viene indicado en grande en cada carta), el tipo de elemento de que se trata, el grupo y período al que pertenece, sus valencias (para aplicarlas posteriormente en formulación), añadiendo además la información que se ha mencionado: foto de la sustancia simple del elemento químico y el efecto en el medio ambiente del mismo, y que puede ser un elemento de asociación para el estudiante a la hora de retener la información comentada.

De este modo los estudiantes lograrían desarrollar las habilidades de interpretar la Ley Periódica, argumentar la relación que existe entre la Ley Periódica y la posición de los elementos en la tabla periódica, describir y explicar la variación de los elementos en un grupo y un periodo de la tabla periódica, valorar el trabajo realizado por Mendeleev, la importancia del descubrimiento de la Ley Periódica y valorar la importancia de la protección del medio ambiente a partir del conocimiento de algunos efectos que causan los contaminantes.

El juego está pensado para jugar entre 2 y 7 jugadores. Aunque se trate de un juego de cartas, también es un juego de estrategias e indirectamente de memoria. Es un juego de cartas físicas, compuesto de 108 cartas que contienen los elementos químicos y algunos personajes y eventos históricos relacionados con la Química.

Se trata de un juego por turnos, en el que el orden de los personajes es relevante y las cartas que tenga cada jugador (cartas de elemento químico o de eventos químicos históricos) ayudan al propio jugador a conocerlos, saber datos de ellos y memorizarlos a la vez que se divierte.

El juego tiene una mecánica que, una vez dominada, hace que se memoricen los datos de los elementos de la tabla periódica con mayor facilidad y pretende ser una herramienta de complemento a la enseñanza tradicional. Las imágenes de cada carta, correspondientes a las diferentes sustancias simples de los elementos químicos de la tabla periódica y el efecto en el medio ambiente del mismo, hacen que todo tenga su



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

sentido y sea más fácil asimilar o relacionar cada sustancia con su imagen real, sus características y efectos, de modo que se complementa la información actual. También se incluyen las valencias, el tipo de elemento con su grupo y período del que se trata en las cartas, lo que es muy útil a la hora de memorizarlas y sirve para la formulación, clave en la asignatura de Química.

El juego contiene:

- 92 cartas de ELEMENTO QUÍMICO (de 56 elementos químicos distintos, 36 de ellos repetidos) entre los que se incluyen elementos de la tabla periódica con números atómicos desde 1 (Hidrógeno) hasta el 88 (Radio), estando 36 de ellos duplicados para que se pueda jugar. Cabe destacar que los elementos metálicos no se han hecho todos por haber un mayor número, escogiendo los más relevantes y conocidos para el juego. En la figura 1 se muestra un ejemplo de una carta de Elemento Químico.

Estas cartas pueden verse en el (Anexo I “Cartas de elemento Químico del juego de la tabla periódica”) del presente documento.

- 8 cartas de PERSONAJE, los cuales se corresponden con ocho químicos de relevancia histórica y cada uno tiene habilidades especiales según los ELEMENTOS QUÍMICOS que se posean. Además, cada uno cumple una función específica en el juego, relacionada con sus descubrimientos reales. En la figura 2 se muestra un ejemplo de una carta de Personaje.

Estas cartas pueden verse en el (Anexo II “Cartas de personaje del juego de la tabla periódica”) del presente documento.

- 8 cartas de EVENTOS importantes sobre química, las mismas tienen el mismo carácter que los ELEMENTOS QUÍMICOS a la hora de jugar, presentan habilidades especiales con respecto a éstos para hacer más amena la jugabilidad. En la figura 3 se muestra un ejemplo de carta de Evento

Estas cartas pueden verse en el (Anexo III “Cartas de evento químico del juego de la tabla periódica”) del presente documento.



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020



Figura 1. Estructura de las cartas de ELEMENTO QUÍMICO



Figura 2. Estructura de las cartas de PERSONAJE

**III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**



Figura 3. Estructura de las cartas de EVENTO QUÍMICO

- 60 ELECTRONES, son fichas para poder generar cartas de ELEMENTO QUÍMICO o de EVENTO. En la figura 4 se muestra un ejemplo de Electrones



Figura 4. ELECTRONES

El juego de cartas está completo e íntegramente relacionado con la química, principalmente con la tabla periódica a través de los 3 factores siguientes:

- Los elementos químicos: la mayoría de las cartas del juego son elementos de la tabla periódica. La cantidad de información contenida en las mismas y el hecho de estar acompañados de una imagen de la sustancia simple del propio elemento químico, facilita la asimilación de esos conceptos y su relación con el efecto en el medio ambiente de cada sustancia, mediante la asociación visual de la imagen con el propio elemento, el número atómico, sus valencias y el tipo de elemento con su grupo y período del que se trata. En la figura 5 se muestran los elementos que se han impreso

III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

en el juego de cartas (se han omitido los elementos menos frecuentes para hacer una baraja manejable, aunque se podrían imprimir en versiones posteriores del juego)

La imagen muestra una tabla periódica de elementos químicos. Los elementos que están impresos en el juego de cartas están resaltados en colores: H (azul), He (azul), Li (naranja), Be (amarillo), B (verde), C (verde), N (azul), O (azul), F (púrpura), Ne (púrpura), Na (naranja), Mg (amarillo), Al (verde), Si (verde), P (azul), S (azul), Cl (púrpura), Ar (púrpura), K (naranja), Ca (naranja), Sc (verde), Ti (verde), V (verde), Cr (verde), Mn (verde), Fe (verde), Co (verde), Ni (verde), Cu (verde), Zn (verde), Ga (verde), Ge (verde), As (verde), Se (azul), Br (púrpura), Kr (púrpura), Rb (naranja), Sr (naranja), Y (verde), Zr (verde), Nb (verde), Mo (verde), Tc (verde), Ru (verde), Rh (verde), Pd (verde), Ag (verde), Cd (verde), In (verde), Sn (verde), Sb (verde), Te (azul), I (púrpura), Xe (púrpura), Cs (naranja), Ba (naranja), La-Lu (verde), Hf (verde), Ta (verde), W (verde), Re (verde), Os (verde), Ir (verde), Pt (verde), Au (verde), Hg (verde), Tl (verde), Pb (verde), Bi (verde), Po (verde), At (púrpura), Rn (púrpura), Fr (naranja), Ra (naranja), Ac-Lr (verde), Rf (verde), Db (verde), Sg (verde), Bh (verde), Hs (verde), Mt (verde), Ds (verde), Rg (verde), Cn (verde), Uut (verde), Fl (verde), Uup (verde), Lv (verde), Uus (púrpura), Uuo (púrpura).

Figura 5. Elementos impresos en el juego de cartas

- Los personajes históricos: se trata de otro tipo de cartas, compuestas por célebres químicos que han marcado la historia de la Química con diversos descubrimientos de relevancia. Estas cartas tienen un marcado carácter histórico y pretenden acercar a los estudiantes, cada vez que elija un personaje, a dicho personaje, sintiéndose familiarizado con él hasta el punto de defender sus habilidades y comprender de dónde vienen (todas las habilidades de las cartas tienen que ver con el descubrimiento o la vida del personaje).

- Los eventos históricos: también hay una serie de cartas de eventos históricos de Química que han sido muy relevantes para el avance de la misma a lo largo de la historia, y de los que se han escogido los 8 eventos que se han considerado principales y de mayor interés para los estudiantes.

Su aplicación en el aula

Es totalmente compatible con los horarios de clase, pues una partida puede durar de 30 a 45 minutos (tiempo que dura una sesión habitual de clase), en dependencia del tratamiento que le dé el profesor, si no se termina la partida en el turno de clase, incluso es fácilmente recuperable en el estado en que se encontraba, en caso de que se llegasen a necesitar dos sesiones para completar la misma, ya que sólo sería cuestión de anotar la situación actual y reanudarla más adelante.

El juego se implementará en las clases de ejercitación y consolidación para facilitar el desarrollo de habilidades en el uso de la tabla periódica en los estudiantes y la protección del medio ambiente a partir del conocimiento de algunos efectos que causan los contaminantes. Así el profesor sistematiza el contenido impartido. El juego de cartas pretende ser además de un juego, una herramienta de apoyo a la enseñanza tradicional de la tabla periódica, y que permita a los estudiantes desarrollar habilidades en el uso

III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

de la tabla periódica, facilitándoles de una manera motivadora y visual sus valencias, efectos en el medio ambiente, números atómicos, tipo, grupo y período, al mismo tiempo conocer los celebres químicos con sus descubrimientos lo que les brinda una mayor comprensión para valorar sus trabajos y entender su importancia

Instrucciones del juego de cartas de la tabla periódica

En el juego de cartas de la tabla periódica, los jugadores compiten por convertirse en el próximo dominador de la tabla periódica, impresionando al resto de jugadores con su capacidad para desarrollar elementos químicos. Durante una ronda, cada jugador elige un personaje, que le proporciona su habilidad especial para ese turno. Cada jugador construye sus propios elementos químicos jugando desde su mano cartas que al final del juego proporcionarán tantos puntos como su coste. La partida termina al final de la ronda en la que un jugador tenga al menos 7 elementos químicos generados y al menos uno de cada uno de los 4 tipos (los tipos vienen representados por los colores). En ese momento, el jugador con más puntos se convierte en el nuevo dominador de la tabla periódica.

Para preparar una partida del juego de cartas, sigue estos pasos:

1. Baraja las cartas de elemento para formar el mazo y reparte 4 de ellas a cada jugador, boca abajo. Estas cartas componen la mano inicial de cada jugador.
2. Coloca el mazo de elementos en el centro de la mesa, boca abajo. Después agrupa todos los contadores de electrones junto al mazo de elementos.
3. Cada jugador coge 2 electrones, estos pertenecen al jugador y permanecen en su reserva personal hasta que los use.
4. El jugador de más edad comienza a elegir personaje y le sigue el jugador en el sentido de las manecillas del reloj.

Desarrollo del juego

A continuación, se explican las reglas para partidas de 4 a 7 jugadores. Este juego se juega a lo largo de una serie de rondas. Cada ronda comienza con la fase de selección, en la que los jugadores se van pasando las cartas de personaje y eligiendo uno de ellos para esa ronda. Cada personaje tiene una habilidad especial, como robar electrones a otro jugador, o destruir uno de sus elementos. Tras la fase de selección llega la fase de turnos, en la que los jugadores adquieren nuevos recursos y generan nuevos elementos. El jugador que ha comenzado a elegir personaje o que ha tenido a Mendeleev en la última jugada recibe el nombre de Mano y es quien debe avisar a cada personaje para que juegue su turno durante la fase de turnos.

La fase de selección consiste en que el jugador que es la Mano coge las 8 cartas de personaje y las baraja para formar el mazo de personajes. En primer lugar, descarta al azar un número de ellas, poniéndolas boca arriba sobre la mesa, y después descarta otra carta más al azar, poniéndola boca abajo sobre la mesa. El número de cartas descartadas boca arriba depende del número de jugadores de la partida (consulta la tabla1). Las cartas descartadas no se usarán en esta ronda.

Jugadores	Cartas boca arriba *	Cartas boca abajo
-----------	----------------------	-------------------



**III ENCUESTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**

4	2	1
5	1	1
6	0	1
7	0	1

Tabla 1

Importante: Mendelejev no puede estar entre las cartas descartadas boca arriba. Si Mendelejev se descarta boca arriba, descarta otra carta boca arriba para reemplazarlo. Después devuélvelo al mazo de personajes.

A continuación, la mano coge las cartas de personaje restantes, las mira, y se queda con una de ellas, que conserva en secreto. Entonces pasa las cartas restantes al jugador sentado a su izquierda, que también eligen una carta, y después pasa el resto al jugador de su izquierda, y así sucesivamente hasta que cada jugador haya escogido su carta de personaje. Una vez que el último jugador ha escogido su carta, descarta el personaje restante boca abajo, junto a las demás cartas descartadas.

Reglas especiales para partidas de 7 jugadores: Después de que el sexto jugador en escoger haya pasado el último personaje al séptimo jugador, éste coge también la carta de personaje que se descartó boca abajo al principio de la ronda. Elige una de esas 2 cartas y descarta la otra boca abajo.

Fase de Turnos

A diferencia de la fase de selección, los jugadores no siguen el sentido de las agujas del reloj en la fase de turnos. En su lugar, van jugando sus turnos conforme indique el orden del personaje que han elegido, y que aparece en la esquina superior izquierda de cada carta de personaje. El jugador coronado va anunciando cada rango de personaje en orden ascendente, empezando por la letra "A" (Werner). Si un jugador tiene el personaje con la letra anunciada, lo revela dándole la vuelta y juega su turno.

Durante su turno, el jugador debe adquirir electrones. Puede elegir coger 2 electrones o robar 2 cartas de elemento del mazo, eligiendo una de ellas para su mano y descartando la otra, boca abajo, en la parte inferior del mazo. Tras adquirir recursos, el jugador puede generar un elemento. Para hacerlo, juega una carta de su mano frente así, boca arriba describiendo su carta (si no la describe pierde un e- y de no tener para pagar no puede jugar la siguiente ronda), y entrega tantos electrones de su reserva como indique el coste de generación del elemento (indicado por las perlas en colores que aparecen en la carta de elemento o por el número en caso de que se trate de un evento). Sólo se puede generar un máximo de un elemento (o evento) por turno, y un jugador no puede generar un elemento con el mismo nombre que otro que ya tenga generado.

Después de que el jugador haya acabado su turno, o si ningún jugador ha respondido a la letra anunciada, la mano anuncia las siguientes letras en orden alfabético (en este caso, la "B" del personaje Dobereinier), y así sucesivamente hasta que todos los



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

jugadores hayan jugado sus turnos; en ese momento, comienza una nueva ronda, empezando con la fase de selección.

Habilidades especiales

Un jugador puede usar la habilidad especial de su personaje sólo una vez por turno, el jugador puede usar esta capacidad en cualquier momento durante su turno. Algunos personajes tienen habilidades que hacen ganar electrones por tener elementos de cierto tipo generados. Las habilidades especiales de los personajes se explican en detalle posteriormente. Estas habilidades son la esencia del juego, así que deberías familiarizarte con ellas antes de que comience la partida.

Elementos

Hay 5 tipos de carta de elemento diferentes (4 de elementos propiamente dichos y 1 de eventos), que se corresponden con los colores que aparecen bajo la imagen en la propia carta. Estos eventos tienen habilidades especiales que se pueden utilizar en cada turno o una única vez en toda la partida, según venga indicado en la propia carta, y que te pueden permitir tener ventaja sobre los demás jugadores. El coste de generación de una carta de evento viene escrito en número sobre la carta.

Final de la partida

Cuando un jugador tiene generados 7 elementos (incluidos eventos), se considera completa; la partida termina cuando acabe la ronda actual. Es posible que un jugador pueda tener más de 7 elementos generados.

Cuando la partida termina, los jugadores suman puntos del siguiente modo:

- Se ganan tantos puntos como el coste de cada uno de tus elementos generados.
- Si tienes al menos un elemento de cada tipo, ganas 3 puntos.
- El primer jugador en completar los 7 elementos gana 3 puntos.
- Cualquier otro jugador que haya completado los 7 elementos gana 2 puntos.
- Se ganan puntos adicionales por los eventos que los proporcionen.

Los jugadores comparan las sumas totales de sus puntuaciones, y el jugador con más puntos gana la partida. Si hay un empate, gana la partida el jugador empatado que haya revelado el personaje con la letra de rango más alto en la última ronda. Cada evento tiene un efecto, que se describe en su carta. Entre otras cosas, estos efectos pueden proporcionarte más recursos de cierto tipo o puntos adicionales al final de la partida.

Partidas de 2 o 3 jugadores

En las partidas de 2 o 3 jugadores, cada jugador usa 2 personajes. La partida se desarrolla normalmente, con la excepción de que cada jugador tiene dos turnos cada ronda (uno con cada personaje). Además, son necesarios 8 elementos para completar la partida; la partida termina al final de la ronda en la que se construya ese octavo elemento.

Fase de Selección para 2 jugadores



III ENCUESTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

Las reglas de la fase de selección de las partidas de 2 y 3 jugadores difieren un poco, tal como se explica a continuación.

El jugador que es la mano reúne las cartas de personaje y las baraja. Descarta una carta al azar, boca abajo, en el centro de la mesa. Después coge las 7 cartas restantes y elige en secreto una de ellas, que conserva. Después pasa las 6 cartas restantes a su adversario.

En las selecciones restantes de la ronda cada jugador elige 2 cartas de personaje: conserva uno y descarta el otro, boca abajo, junto a las otras cartas descartadas; después pasa las cartas restantes a su adversario. Este proceso continúa hasta que no quedan personajes.

Fase de Selección para 3 jugadores

El jugador que es la mano reúne las cartas de personaje y las baraja. Descarta una carta al azar, boca abajo, en el centro de la mesa. Después coge las 7 cartas restantes y elige en secreto una de ellas, que conserva. Después pasa las 6 cartas restantes al jugador de su izquierda, que también coge una carta y pasa el resto al jugador de su izquierda, y así sucesivamente. Este proceso continúa hasta que cada jugador haya elegido 2 cartas de personaje. Una vez que el último jugador ha elegido su segunda carta, la carta restante es descartada, boca abajo, junto a la otra carta descartada.

Las habilidades de los personajes al detalle

A continuación, se explica en profundidad la habilidad especial de cada personaje del juego. Recuerda que estas habilidades son opcionales (a no ser que usen las palabras “obienes” o “eres”), y que sólo se pueden usar una vez por turno y puede usarse en cualquier momento del turno. Esto también incluye las habilidades que te proporcionan recursos por los elementos que hayas generado.

- A) Werner: Ganas un electrón por cada elemento de color gris que tengas generado. Di en voz alta el nombre de otro personaje al que deseas eliminar. Cuando se anuncie la letra del personaje eliminado, el jugador que lo eligió debe permanecer en silencio y perder el turno de esta ronda, sin revelar su carta de personaje.
- B) Dobereiner: Ganas un electrón por cada elemento de color azul que tengas generado. Di en voz alta el nombre de otro personaje con el que deseas intercambiar tus cartas. Cuando se anuncie el número del personaje robado, coges inmediatamente todas sus cartas y le das las tuyas.
- C) Perey: Ganas un electrón por cada elemento de color morado que tengas generado. Di en voz alta el nombre de otro personaje, y cuando éste se descubra, le robas 3 electrones (si tiene menos le robas los que tenga).
- D) Newlands: Ganas un electrón directamente. Ahora eres la mano, así que debes anunciar a los personajes en lo que resta de ronda, y serás el primero en escoger personaje durante la siguiente ronda (y hasta que otro jugador elija a Newlands). Si eres eliminado, tienes que pasar en tu turno, al igual que cualquier otro personaje.
- E) Dalton: Ganas un electrón por cada elemento no metálico que tengas generado. Durante esta ronda, no pueden destruir tus elementos ni robarte electrones, salvo que seas eliminado.

III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

- F) Lavoisier: Ganas un electrón extra en cada turno. Ganas un electrón por cada elemento de color morado que tengas generado.
- G) Chancourtois: Ganas un electrón por cada 2 elementos de color gris que tengas generados. Puedes generar hasta 2 elementos en el mismo turno.
- H) Mendeleev: Ganas un electrón por cada elemento de color naranja que tengas generado. Puedes destruir un elemento de un jugador a tu elección usando un electrón menos que su coste de generación. Eso significa que puedes destruir un elemento de coste 1 sin pagar nada, un elemento de coste 2 pagando 1 electrón, un elemento de coste 3 pagando 2 electrones, y así sucesivamente. Incluso puedes destruir tus propios elementos, aunque sólo uno por turno.

Los elementos destruidos se descartan, boca abajo, en la parte inferior del mazo de elementos químicos.

Conclusiones

Las habilidades en el uso de la tabla periódica y la protección del medio ambiente a partir del conocimiento de algunos efectos que causan los contaminantes se forman, se desarrollan y en definitiva son las que capacitan a los estudiantes para asimilar y usar mejor los conocimientos, y lo que es más importante aún, los prepara para afrontar nuevas informaciones, buscar las necesarias y adquirir por si mismos nuevos conocimientos, al hacer uso para ello de juegos didácticos como juegos de cartas.

La propuesta de un juego de cartas con carácter didáctico puede desarrollar habilidades en el uso de la tabla periódica vinculado con la protección del medio ambiente en estudiantes de noveno grado, mediante la estructura de las cartas mostrando el número atómico, foto de la sustancia simple del elemento químico, su nombre y nomenclatura, tipo de elemento, valencia, efectos en el medio ambiente, grupo y período. De esta manera el estudiante desarrolla las habilidades de interpretar, valorar, argumentar, ejemplificar, describir y explicar según indica el Programa de Química noveno grado.

Bibliografía

- Álvarez Zayas. (2000). *La escuela en la vida: didáctica*. Pueblo y Educación, <https://revistas.ucm.es/index.php/RECED/article/view/RCED9595220235A>
- Chacón. (2008, Abril, 18). *Aplicación de un juego didáctico como estrategia pedagógica para la enseñanza de estequiometría*. Revista de Investigación, Recuperado de www.redalyc.org
- Clerice. (Abril 2012). *El juego como estrategia de aprendizaje y enseñanza en el nivel superior*. Diálogos Pedagógicos, www.researchgate.net
- De la Torre. (1994). *Innovación curricular, procesos, estrategias y evaluación*. Madrid. España. Dykinson.
- González. (2019). *QUIMICARDS: Enseñanza mediante gamificación en Educación Secundaria para la mejora del aprendizaje de la tabla periódica*. Maestría. Universidad Politécnica de Madrid. España
- Herrera y Hernández. (Diciembre 2014). *El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales*. Universidad Autónoma de Colombia, www.scielo.org.mx



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

- Kirriemuir y Farlane. (2004). *Un videojuego basado en mapas conceptuales*. Center for Advance Research in Education, www.researchgate.net
- Manassero M. y Vázquez A. (2017). *Comprensión de los estudiantes sobre la naturaleza de la ciencia: análisis del estado actual de la cuestión y perspectivas*. Investigación y experiencias didácticas. 30(1)
- Martínez y Moreno. (2004). *Calidad del perfil escolar académico en el proceso de enseñanza –aprendizaje*. Psychology, <https://scholar.google.es/schhp?hl=es>
- Muñoz y Valenzuela. (Junio 2014). Escala de motivación por el juego: el uso del juego en contextos educativos. *Relieve*, Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91632161005>
- Orlik. (Enero 2002). Estrategia didáctica en la enseñanza-aprendizaje, lúdica en el estudio de la nomenclatura química. Universidad Nacional Autónoma de México, www.sciencedirect.com>article>pii
- Vigotsky L.S. (1996). *El juego, procesos de desarrollo y socialización*. Moscú, Rusia. Magisterio

ANEXO I

“CARTAS DE ELEMENTO QUÍMICO DEL JUEGO DE LA TABLA PERIÓDICA”



**III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**

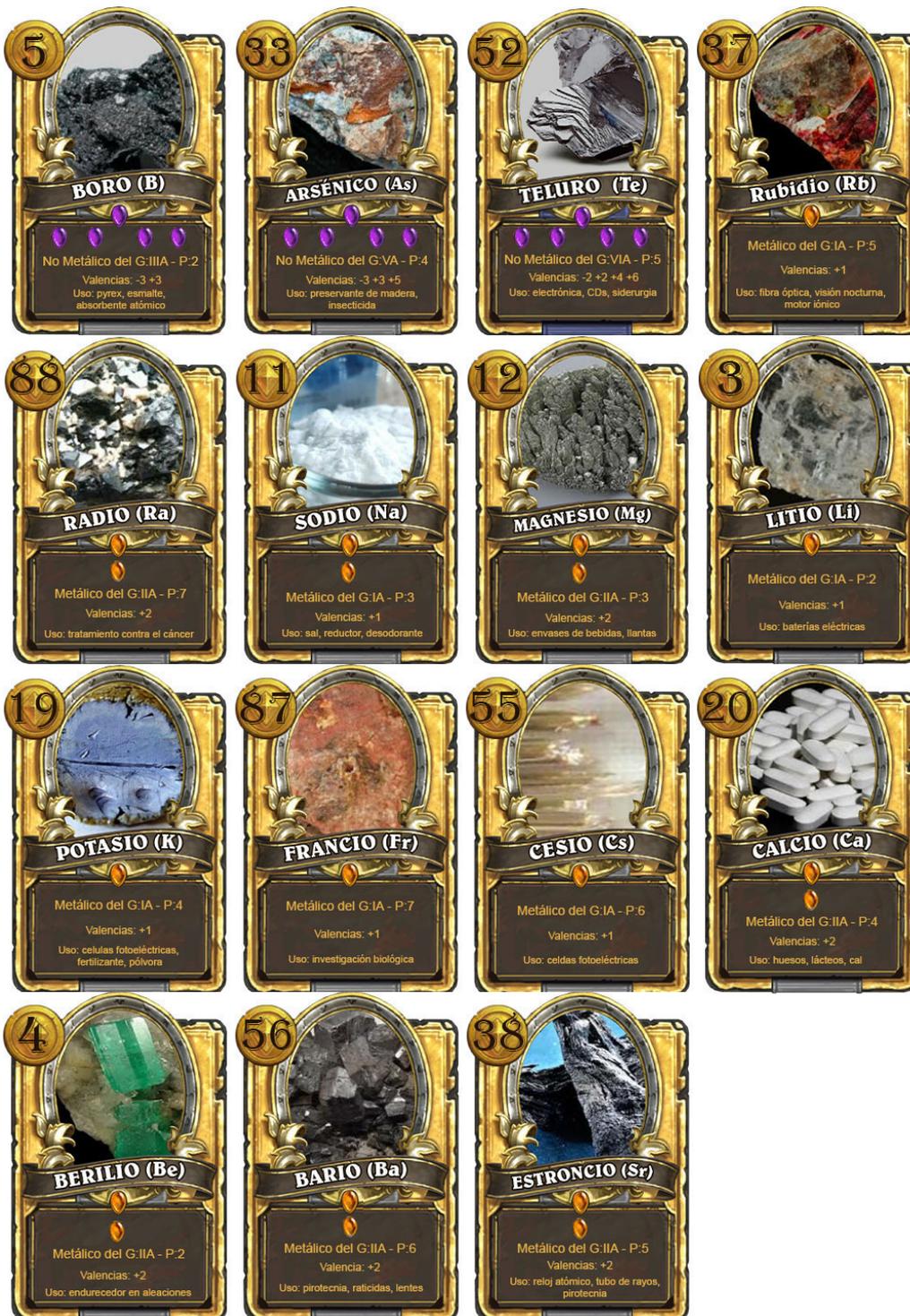
<p>80</p>  <p>MERCURIO (Hg)</p> <p>Metálico del G: IIB - P:6 Valencias: +1 +2 Uso: termómetro, UVA, amalgama, metalurgia</p>	<p>31</p>  <p>GALIO (Ga)</p> <p>Metálico del G: IIIA - P:4 Valencias: +1 +3 Uso: LED, láser, semiconductores, medicina</p>	<p>26</p>  <p>HIERRO (Fe)</p> <p>Metálico del G: VIII B - P:4 Valencias: +2 +3 Uso: acero, siderurgia, fundiciones</p>	<p>29</p>  <p>COBRE (Cu)</p> <p>Metálico del G: IB - P:4 Valencias: +1 +2 Uso: cableado, monedas, aleaciones, transporte</p>
<p>24</p>  <p>CROMO (Cr)</p> <p>Metálico del G: VIB - P:4 Valencias: +2 +3 +6 Uso: metalurgia, cromado, pinturas</p>	<p>27</p>  <p>COBALTO (Co)</p> <p>Metálico del G: VIII B - P:4 Valencias: +2 +3 Uso: aleación, imán, catalisis, secante, pigmento</p>	<p>48</p>  <p>CADMIO (Cd)</p> <p>Metálico del G: IIB - P:5 Valencias: +2 Uso: baterías, aleaciones, electrodeposición</p>	<p>83</p>  <p>BISMUTO (Bi)</p> <p>Metálico del G: VA - P:6 Valencias: +3 +5 Uso: cosmético, pigmento, sustituto del Pb</p>
<p>79</p>  <p>ORO (Au)</p> <p>Metálico del G: IB - P:6 Valencias: +1 +3 Uso: joyería, inversión, conductor</p>	<p>13</p>  <p>ALUMINIO (Al)</p> <p>Metálico del G: IIIA - P:3 Valencia: +3 Uso: ingeniería de materiales, envoltorio</p>	<p>47</p>  <p>PLATA (Ag)</p> <p>Metálico del G: IB - P:5 Valencia: +1 Uso: fotografía, monedas, orfebrería, electrónica</p>	<p>30</p>  <p>ZINC (Zn)</p> <p>Metálico del G: IIB - P:4 Valencias: +2 Uso: galvanizado, baterías, anticorrosivo</p>
<p>86</p>  <p>RADÓN (Rn)</p> <p>No Metálico del G: VIIIA - P:6 Valencias: -1 Uso: seguimiento aire, predicción terremotos</p>	<p>10</p>  <p>NEON (Ne)</p> <p>No Metálico del G: VIIIA - P:2 Valencias: -1 Uso: tubos de luz, láser, refrigerante</p>	<p>36</p>  <p>KRIPTON (Kr)</p> <p>No Metálico del G: VIIIA - P:4 Valencias: -1 Uso: anestesia, fotografía, flash</p>	<p>53</p>  <p>YODO (I)</p> <p>No Metálico del G: VIIA - P:5 Valencias: -1 +1 +3 +5 +7 Uso: farmacéutico, catalizador, rayos X</p>

III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

<p>2</p>  <p>HELIO (He)</p> <p>No Metálico del G.VIIIA - P:1 Valencias: -1 Uso: refrigerante, globos, zepelines</p>	<p>1</p>  <p>HIDROGENO (H)</p> <p>No Metálico del G:IA - P:1 Valencias: +1 Uso: combinarse con O₂ para formar agua</p>	<p>9</p>  <p>FLUOR (F)</p> <p>No Metálico del G.VIIA - P:2 Valencias: -1 Uso: teflón, CFCs, enriquecedor de U, dentífico</p>	<p>17</p>  <p>CLORO (Cl)</p> <p>No Metálico del G.VIIA - P:3 Valencias: -1 +1 +3 +5 +7 Uso: consumo, plástico, agroquímica, fármacos</p>
<p>35</p>  <p>BROMO (Br)</p> <p>No Metálico del G.VIIA - P:4 Valencias: -1 +1 +3 +5 +7 Uso: sedante, placa fotográfica</p>	<p>85</p>  <p>ASTATO (At)</p> <p>No Metálico del G.VIIA - P:6 Valencias: -1 +1 +5 Uso: similar al yodo, marcaje isotópico</p>	<p>18</p>  <p>ARGON (Ar)</p> <p>No Metálico del G.VIIIA - P:3 Valencias: -1 Uso: lámpara incandescente, atmósfera inerte</p>	<p>54</p>  <p>XENON (Xe)</p> <p>No Metálico del G.VIIIA - P:5 Valencias: -1 Uso: anestesia, luz, faro coche, proyector de cine</p>
<p>14</p>  <p>SILICIO (Si)</p> <p>No Metálico del G:IVA - P:3 Valencias: -4 +2 +4 Uso: electrónica, cerámica, silicona, hormigón</p>	<p>51</p>  <p>ANTIMONIO (Sb)</p> <p>Metálico del G:VA - P:5 Valencias: -3 +3 +5 Uso: diodo, batería, aleación</p>	<p>16</p>  <p>AZUFRE (S)</p> <p>No Metálico del G:VIA - P:3 Valencias: -2 +2 +4 +6 Uso: ácido sulfúrico, pólvora, neumáticos, sulfuro</p>	<p>15</p>  <p>FÓSFORO (P)</p> <p>No Metálico del G:VA - P:3 Valencias: -3 +3 +5 Uso: fertilizante, reticida, cerillas, pirotecnia</p>
<p>8</p>  <p>OXIGENO (O)</p> <p>No Metálico del G:VIA - P:2 Valencias: -2 -1 Uso: respiración, fotosíntesis</p>	<p>7</p>  <p>NITROGENO (N)</p> <p>No Metálico del G:VA - P:2 Valencias: -3 -2 -1 +1 +2 +3 +4 +5 Uso: amoníaco, fertilizante, explosivo</p>	<p>32</p>  <p>GERMANIO (Ge)</p> <p>Metálico del G:IVA - P:4 Valencias: +2 +4 Uso: fibra óptica, electrónica, lentes, joyería</p>	<p>6</p>  <p>CARBONO (C)</p> <p>No Metálico del G:IVA - P:2 Valencias: -4 +2 +4 Uso: hidrocarburos, plásticos, grafito, datación</p>

5

**III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**



ANEXO II

“CARTAS DE PERSONAJE DEL JUEGO DE LA TABLA PERIÓDICA”

III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020



ANEXO III

“CARTAS DE EVENTO QUÍMICO DEL JUEGO DE LA TABLA PERIÓDICA”

