

SABELOTODO DE LA TABLA PERIÓDICA

Rita María Linares Lópezlage

Universidad del Valle, Cali (Colombia)

Universitat Autònoma de Barcelona

Palabras clave: *tabla periódica, juego didáctico.*

Know-everything about the Periodic Table

Summary: *This is a didactic game to learn and remember concepts related with the periodic table. It also allows the study of history, mythology, astronomy and other interesting topics through the origin of the names of the elements.*

Key words: *periodic table, didactic game.*

Sabelotodo de la tabla periódica

Es un juego diseñado para aprender, repasar y compartir conocimientos relacionados con la tabla periódica, las propiedades periódicas y las interacciones entre los elementos químicos. Además, a través del origen de los nombres de los elementos químicos, los participantes pueden ir a otros dominios del conocimiento como la mitología, la astronomía o la geografía, integrando el estudio de la química en el de otras áreas igualmente importantes en la formación de los estudiantes. Puede ser jugado por estudiantes de 4º de ESO, de bachillerato o de los primeros años de estudios universitarios en cursos generales de química o química inorgánica.

Objetivo del sabelotodo de la tabla periódica

El objetivo principal del sabelotodo de la tabla periódica es que los estudiantes se familiaricen de una manera amena con la tabla de los elementos químicos a través de una serie de preguntas y respuestas de diferentes grados de dificultad.¹ El juego consiste en:

1. En relación con el fundamento y el diseño del juego puede consultarse la bibliografía siguiente: I. ASIMOV, (1999), *Breve historia de la química*, Madrid, Alianza Editorial; D. W. BALL (1985), «Element etymology: What is in a name?», *Journal of Chemical Education*, 62 (9), 787-788; B. BENSUADE-VINCENT (1995), «Mendeleiev: Histo-

1. Un tablero, que es la tabla periódica, en donde los recuadros de los símbolos químicos aparecen en ocho colores diferentes, cada uno de los cuales representa un conjunto de elementos con un origen común para sus nombres o conocidos en una época de la historia determinada. Los elementos se encuentran agrupados de la siguiente manera:

- Recuadros rosados: Elementos nombrados por una cualidad o propiedad. Por ejemplo, el hidrógeno, productor de agua.
- Recuadros mostaza: Elementos cuyos nombres tienen su origen en un mineral. Por ejemplo, el aluminio, cuyo nombre proviene de la alúmina.
- Recuadros amarillos: Elementos conocidos desde tiempos remotos y elementos más recientes. Por ejemplo, el hierro y el ununnilio.
- Recuadros azules: Elementos nombrados a partir de cuerpos celestes. Por ejemplo, el helio, proveniente del sol.
- Recuadros morados: Elementos cuyos nombres recuerdan a personajes mitológicos o cuyos nombres tienen su origen en supersticiones populares. Por ejemplo, el mercurio y el cobalto.
- Recuadros anaranjados: Elementos denominados de acuerdo con el color de la sustancia simple o de sus líneas en el espectro de emisión. Por ejemplo, el cloro y el cesio.
- Recuadros verdes: Elementos que aluden a sitios geográficos. Por ejemplo, el europio y el americio.

2. Tarjetas de ocho colores —correspondientes a los colores del tablero— con tres preguntas de distinto grado de dificultad sobre todos y cada uno de los elementos de la tabla periódica y sobre temas relacionados con ésta de los cursos generales de química.

3. Dados y fichas para cuatro jugadores, o cuatro equipos, dependiendo del número de participantes.

Reglas del juego

El sabelotodo de la tabla periódica puede ser jugado por un mínimo de dos participantes. Para un número mayor de participantes, se podrán formar equipos de dos, de tres o de cuatro según el número de jugadores. Cada jugador o equipo lanzará el dado y el que saque el número mayor será el primero en comenzar el recorrido por el tablero. De ahí en adelante se seguirá en el sentido de las manecillas del reloj. Cada jugador lanzará un solo dado y avanzará un número de casillas igual al número obtenido en el lanzamiento. Una vez en la casilla correcta, un jugador de un equipo distinto al suyo sacará una de las tarjetas correspondientes al elemento. Para comenzar, el participante de quien sea el turno de

ria de un descubrimiento», en: M. SERRES (ed.), *Historia de las Ciencias*, Madrid, Cátedra, 502-525; ENCICLOPEDIA® Microsoft® Encarta 2001, ©1993-2000, Microsoft Corporation; J. A. PÉREZ-BUSTAMANTE DE MONASTERIO (1995), «Descubrimiento de nuevos elementos químicos en el período de vida de J. L. Proust (en conmemoración del 250 aniversario del nacimiento de Proust)», *Llull*, 18, 517-544; V. RINGNES (1989), «Origin of the names of chemical elements», *Journal of Chemical Education*, 66 (9), 731-738.

berá decir el nombre del elemento. Este será el santo y seña para comenzar a jugar. Si no lo sabe, perderá el turno.

Las preguntas de la tarjeta se irán haciendo en orden creciente de dificultad. Puesto que la finalidad del juego es aprender, en caso de que el participante no sepa la respuesta correcta, esta deberá ser leída en voz alta por quien haya hecho la pregunta. Ninguna pregunta deberá quedar sin contestar. Una vez completadas las tres preguntas, si el jugador ha respondido correctamente a la pregunta de una estrella, podrá avanzar una casilla, dos casillas por la de dos estrellas y tres por la de mayor grado de dificultad. Una vez completada una ronda, cada jugador o representante del equipo vuelve a lanzar el dado, y el procedimiento se repite. Ganará el juego quien llegue primero a la casilla 112.

Tipos de preguntas

Las preguntas tienen tres grados de dificultad. Las de grado de dificultad uno están identificadas por una estrella (*), las de grado de dificultad dos están identificadas por dos estrellas (**) y las de grado de dificultad tres, por tres estrellas (***)

Las preguntas de grado de dificultad uno corresponden a los conceptos generales de química y de la tabla periódica que pueden ser contestadas por los estudiantes a partir de 4º de ESO. Son preguntas típicas de esta categoría las siguientes:

- *¿Cuántos protones tiene en su núcleo?
- *¿Cómo se denominan cada una de las columnas de la tabla periódica?
- *¿Cómo se denominan cada una de las filas de la tabla periódica?
- *¿Qué es el número atómico?
- *¿Cuántos electrones tiene un átomo de ...?
- *¿Por qué se caracterizan los elementos del último grupo de la tabla periódica?
- *El Li^+ ¿es un anión o un catión?
- *¿Cómo se llama el grupo que encabeza el ...?
- *¿Cuántos electrones tiene el ... en su último nivel?
- *¿En qué grupo de la tabla periódica está ubicado el ...?
- *¿Cuál es el máximo número de enlaces que puede formar el ...?
- *¿Cuál es el compuesto de carbono más abundante en la atmósfera?
- *¿Qué es el hielo seco?
- *En la tabla periódica hay tres grandes bloques: el bloque principal, los metales de transición y las tierras raras. ¿A cuál de los tres pertenece el ...?
- *¿Qué porcentaje ocupa el nitrógeno en el aire que respiramos?
- *¿Cuál es el estado natural del nitrógeno?
- *¿Cuántos neutrones tiene el isótopo con número de masa 15 del nitrógeno?
- *¿Cuántos electrones tiene la especie N^{3-} ?
- *¿Cómo se llama un ión cargado negativamente?
- *¿Qué lugar ocupa el oxígeno en abundancia en nuestro planeta?
- *¿Qué porcentaje del aire que respiramos es oxígeno?
- *¿En qué período de la tabla periódica se encuentra el ...?
- *¿Qué son los isótopos?

- *¿Cuál es el número de oxidación (de valencia) del flúor en todos sus compuestos?
- *¿Qué debe sucederle al ... para parecerse al gas noble más cercano?
- *¿Qué tienen en común los elementos que están en un mismo grupo?
- *¿Cómo se llama un ión cargado positivamente?
- *¿En qué sustancia consumimos sodio diariamente?
- *¿Qué son isóbaros?
- *¿Qué significa que un elemento presente distintas formas alotrópicas?
- *¿Qué nombre reciben los elementos del bloque *d* de la tabla periódica?
- *¿Qué tienen en común los elementos que están en un mismo período?

Las preguntas de grado de dificultad dos pueden ser contestadas por los estudiantes a partir de bachillerato. Incluyen conceptos de modelos atómicos, distribución electrónica, comparación de propiedades periódicas, enlace, origen de los nombres de los elementos y algo de historia de la tabla periódica. Las siguientes son preguntas típicas de esta categoría:

- **¿Qué tienen en común el protio, el deuterio y el tritio?
- **¿En qué se diferencian los tres isótopos del hidrógeno?
- **¿Qué significa su nombre?
- **¿Qué es el número de masa de un elemento?
- **Si el número de masa del helio es 4, ¿cuántos neutrones hay en su núcleo?
- **¿Cuántos electrones de valencia tiene el ...?
- **¿Cuál es la distribución electrónica del ...?
- **Si el ... pierde su último electrón, ¿a qué gas noble se parece?
- **En las tríadas de Döbereiner, ¿cuáles eran los dos elementos compañeros del ...?
- **¿Cuál es el número de oxidación del ... en sus compuestos?
- **¿Cómo se llaman los compuestos binarios de boro y un metal?
- **¿Cuáles son las dos formas alotrópicas principales en que se presenta el carbono?
- **¿Cómo se llaman los compuestos orgánicos en los que hay carbonos unidos por enlaces dobles?
- **¿Qué es un mol?
- **¿Qué metal se encuentra en la clorofila?
- **¿Cuáles son las dos formas alotrópicas principales en que se presenta el oxígeno?
- **¿Qué significa la palabra *oxígeno*?
- **¿Cuál es la importancia del ozono en nuestra atmósfera?
- **¿Qué significa la palabra *halógeno*?
- **La notación F^- ¿significa que el flúor ha perdido un protón o que ha ganado un electrón?
- **¿Qué significa el nombre de este elemento?
- **¿Cuál es la configuración característica de la capa de valencia de los gases nobles?
- **¿Cuál es el contraión del Na^+ (ión sodio) en la sal común?
- **¿Qué tipo de enlaces forma preferentemente el magnesio?
- **El óxido de magnesio, MgO , ¿tiene carácter ácido o básico?
- **¿Cuál es el nombre común del óxido de aluminio?

- **¿Cuál es el nombre común del dióxido de silicio, SiO_2 ?
- **¿Por qué se denominó *ley de las octavas* a la propuesta del inglés John A. Newlands?
- **El compuesto binario que forma el azufre con el hidrógeno, H_2S , ¿es ácido o básico?
- **¿Qué es el bronce?
- **Cuando el galio se solidifica, ¿qué pasa con su volumen?
- **¿Cómo es el tamaño del selenio comparado con el del oxígeno?
- **¿Cuáles eran los tres elementos constituyentes de las tríada de Döbereiner en este grupo?
- **¿Cómo es la electronegatividad del antimonio comparada con la del rubidio?
- **¿En qué orbitales tienen sus últimos electrones los metales de transición interna?
- **¿Qué otro nombre recibe el bloque de los metales de transición?
- **¿En qué consistía el modelo atómico de Rutherford?
- **El ... ¿es un elemento natural o artificial?
- **¿Cómo se llama el compuesto AsH_3 ?

Las preguntas de grado de dificultad tres pueden ser contestadas por estudiantes de los primeros cursos de química universitaria (y probablemente también por los de bachillerato). Incluyen algo más sobre la historia del descubrimiento de los elementos y sobre algunas propiedades o características de las sustancias simples, así como preguntas de mayor profundidad sobre estructura atómica, propiedades periódicas o enlace. Algunas preguntas se hacen con respecto a los átomos y otras con respecto a los iones, con el fin de comprobar si los estudiantes tienen claro que los iones se forman por ganancia o pérdida de electrones y no por variación en el número de protones. Similarmente, algunas preguntas sobre nomenclatura de compuestos típicos de cada grupo piden que se dé el nombre del compuesto cuya fórmula se muestra y, otras veces, al contrario. Dentro de este tipo de preguntas están las siguientes:

- ***¿Cuántos neutrones tienen, respectivamente, el protio, el deuterio y el tritio?
- ***¿A qué se denomina *agua pesada*?
- ***¿Cómo se identificó el helio?
- ***¿Quién aisló el helio por primera vez en el laboratorio?
- ***¿Qué es una partícula alfa?
- ***¿Qué uso farmacológico tiene el litio?
- ***¿Por qué el ... se encuentra en el ... período?
- ***¿Puede el berilio formar moléculas diatómicas, Be_2 ?
- ***¿Cuál es el principal mineral que forma el berilio?
- ***¿Por qué el ... se encuentra en el ... grupo?
- ***¿Por qué el berilio es utilizado en los tubos de rayos X?
- ***¿Por qué le dieron inicialmente el nombre de *glucinio* al berilio?
- ***¿En qué piedras preciosas se encuentra el berilio?
- ***¿En qué compuesto conocido desde la antigüedad se encuentra el boro?
- ***¿Cuál es el número de oxidación del boro en el Mg_3B_2 ?
- ***¿Qué es el bórax?

- ***¿Para qué se utiliza el isótopo 14 del carbono?
- ***¿Qué lugar ocupa el diamante en la escala de dureza de Moh?
- ***¿Qué nombre recibió inicialmente el nitrógeno?
- ***¿Qué significa la palabra *nitrógeno*?
- ***¿En qué es utilizado el nitrógeno líquido?
- ***Una solución de amoníaco NH_3 ¿será ácida o básica?
- ***¿Qué hibridación utiliza el N para formar el NH_3 (amoníaco)?
- ***¿Qué es el agua oxigenada?
- ***¿Es cierto que el oxígeno es generador de ácidos?
- ***¿Cuál es el único elemento capaz de arrancarle electrones al oxígeno?
- ***¿Dónde se encontró por primera vez el neón?
- ***Si el nombre castellano de este elemento es *sodio*, ¿por qué su símbolo es Na?
- ***Cuando el sodio reacciona con el agua, ¿se forma una solución ácida o básica?
- ***¿Qué gas se desprende cuando el sodio reacciona con el agua?
- ***¿Qué es la leche de magnesia?
- ***¿Con qué nombre se conocía en la antigüedad el carbonato de magnesio?
- ***¿De dónde proviene el nombre del ...?
- ***¿Qué es un material refractario?
- ***¿En qué piedras preciosas se encuentra el aluminio?
- ***¿Cuál es la configuración electrónica del ión Al^{+3} ?
- ***¿Cuál es el principal método de producción comercial de aluminio?
- ***¿Por qué los vegetales pierden su color brillante cuando se cocinan?
- ***¿Cuál es el elemento que Mendeleiev predijo como eka-silicio?
- ***¿Cuál es el metal presente en la apatita?
- ***¿Qué significa la palabra *fósforo*?
- ***¿Por qué cuando un huevo hierva demasiado tiempo la yema se pone verdosa?
- ***¿A qué se denomina *agua dura*?
- ***¿Qué compuesto está presente en los esqueletos y las conchas de los organismos marinos?
- ***¿Qué es la calcita?
- ***¿Qué elemento predijo Mendeleiev con el nombre de dvi-manganeso?
- ***¿Cómo se obtiene el plutonio a partir del neptunio?
- ***¿Qué es la caparrosa verde?
- ***¿A qué astro asociaban los antiguos este elemento?
- ***¿Cuántos electrones desapareados tiene el ...?
- ***¿Qué es la alpaca?
- ***¿Cómo es la primera energía de ionización del zinc comparada con la primera energía de ionización del galio: mayor, menor o igual? ¿Por qué?
- ***¿Con qué nombre predijo Mendeleiev el elemento galio?
- ***¿Cuántos hijos e hijas tuvo la mitológica Níobe?
- ***Si se llama antimonio, ¿por qué el símbolo es Sb?
- ***¿Con qué metal está aleada la plata en la llamada *plata alemana*?
- ***Los halógenos ¿son buenos oxidantes o reductores?
- ***Los metales alcalinos ¿son buenos oxidantes o reductores?
- ***¿En honor a quién se nombró este elemento?

- ***¿Qué era el anillo telúrico?
- ***¿Cómo se llamaba la hija de Tántalo que originó el nombre de un elemento químico?
- ***¿Cómo se llama el mineral en el que fue hallado el radio por los esposos Curie?
- ***¿Qué elemento se obtiene cuando el radio emite una partícula alfa?
- ***¿Para qué se utiliza en radiología el sulfato de bario?
- ***¿Por qué el punto de fusión de los gases nobles aumenta al bajar en el grupo?
- ***¿Cuál es el estado natural del argón?
- ***¿Con qué elementos se combina el xenón?
- ***¿Con qué nombre se conocen los compuestos de coordinación de los metales de transición?
- ***¿Junto a qué elemento se encontró el praseodimio?
- ***¿Qué otros dos elementos son «mellizos» del neodimio?
- ***El compuesto binario del hidrógeno y el selenio ¿tiene carácter básico o ácido?
- ***¿Por qué el yodo es sólido si el flúor y el cloro son gaseosos?
- ***¿Dónde se encuentra ubicado el cinturón de Kuiper?
- ***¿En qué año fue descubierto?

Con todas estas preguntas y otras similares se arman cinco tarjetas para cada elemento, de tal manera que el juego tenga un total de 560 tarjetas.

Este sabelotodo es el complemento de «¿Cuántas cosas podemos aprender de la tabla periódica?», trabajo presentado por la autora dentro del programa de doctorado en didáctica de las ciencias experimentales y las matemáticas de la Universidad Autónoma de Barcelona, bajo la dirección de la doctora Mercè Izquierdo. En este trabajo se clasifican los elementos químicos de acuerdo al origen de sus nombres y se hace una pequeña descripción de cada uno, incluyendo particularidades o anécdotas. Además, se hace una breve alusión a lo que dio origen a su nombre, sea un personaje mitológico o un cuerpo celeste, un lugar geográfico o un científico famoso.

Conclusión

El sabelotodo de la tabla periódica permite aproximarse a la tabla periódica de una forma holística, de tal manera que los estudiantes pueden ver en ella una puerta y una herramienta para el aprendizaje no solo de la química, sino de otras muchas áreas del conocimiento, como la historia, la mitología, la astronomía, etc.