



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE QUÍMICA**

**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE  
DE LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS**

**A NIVEL MEDIO**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**INGENIERA QUÍMICA**

**PRESENTA**

**CLAUDIA VERÓNICA DEL CARPIO MÁRQUEZ**

**MÉXICO, D.F.**

**2015**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**JURADO ASIGNADO:**

**PRESIDENTE:** MI.: Karla Mercedes Díaz Gutiérrez.  
**VOCAL:** QFB: Fabiola González Olguín.  
**SECRETARIO:** Dra.: Gina Lorena Quirarte.  
**1er. SUPLENTE:** Dra.: Ana Laura Maldonado Hermenegildo.  
**2° SUPLENTE:** Dr.: Juan Pablo Saucedo Vázquez.

**SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: INSTITUTO DE NEUROBIOLOGÍA, UNAM  
BOULEVARD JURQUILLA 3001. CAMPUS UNAM JURQUILLA.**

**ASESOR DEL TEMA:**

**Dra. Gina Lorena Quirarte**

---

**SUSTENTANTE (S):**

**Claudia Verónica del Carpio Márquez.**

---

## ÍNDICE

Resumen	5
Introducción	7
Objetivo general	8
Objetivos específicos	9
1. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en educación media superior.	10
1.1 Interés y actitud del adolescente hacia las ciencias.	10
1.2 El aprendizaje de la Química.	12
2. Breve historia de la Tabla Periódica de los Elementos.	18
3. El material didáctico.	22
3.1 La función educativa del material didáctico.	23
3.2 La mediación pedagógica.	25
3.3 El desarrollo de competencias y los materiales didácticos.	27
4. Propuesta didáctica.	29
Justificación	29
4.1 Breve historia de la lotería.	31
4.2 Lotería didáctica.	32

Glosario	45
Bibliografía	47
Referencias electrónicas	50

### **Lista de figuras.**

Fig. 1 Componentes que representan los conceptos en las ciencias físicas. (Johnstone, 2010).	15
Fig. 2 Tabla Periódica de los Elementos.	21
Fig. 3 Tablero de lotería didáctica.	33
Fig. 4. Tarjeta de lotería didáctica.	34

### **Lista de tablas.**

Tabla 1.Elementos contenidos en la propuesta	32
Anexo 1.	
Lotería didáctica.	35
Tableros.	35
Tarjetas.	37
Contenido del juego.	43
Objetivo del juego.	43
Preparación del juego.	43
Instrucciones del juego.	44

## RESUMEN

A lo largo de los tiempos, la Química se ha considerado como una materia difícil, tanto de enseñar como de aprender, razón por la cual los **estudiantes entran con cierto "miedo" cuando les llega la hora de tenerla** como asignatura obligatoria en el tercer grado de secundaria.

La Química es una de las ramas más importantes del área de las ciencias pues ayuda a los estudiantes a entender lo que sucede alrededor de ellos, dado que los temas revisados en dicha asignatura, están basados o relacionados con la estructura de los materiales que se utilizan en la vida cotidiana.

Por su naturaleza, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química es altamente conceptual. Mientras muchos de los temas son aprendidos por repetición, es decir, de memoria; el verdadero entendimiento de otros, demanda un aprendizaje significativo mismo que se adquiere mediante la revisión teórica, apoyada por la realización de prácticas de laboratorio.

Dentro del programa de estudio de 2011 en el área de ciencias naturales (Biología, Física y Química) que establece la Secretaría de Educación Pública (SEP) para los estudiantes de nivel medio, en la materia de Química, se menciona como objetivo particular el manejo y organización de la información contenida en la tabla periódica de los elementos. Del buen aprendizaje y entendimiento de dicha información, depende el resultado que los alumnos tendrán en el desarrollo de los siguientes temas que abarca el curso pues, para éstos, se requiere del conocimiento básico de dicha información.

Para facilitar el desarrollo del proceso de aprendizaje de los elementos de la tabla periódica, los estudiantes necesitan ser apoyados de acuerdo a su nivel académico. En vez de tener la necesidad de revisarla para saber el

nombre del elemento involucrado en los ejercicios en clase teórica o las prácticas de laboratorio, y así perder tiempo en este proceso, sería de gran utilidad proporcionarles una herramienta que les facilite, mediante la asociación visual, el aprendizaje de la información requerida.

## **INTRODUCCIÓN**

La idea principal del presente trabajo es ofrecer a los profesores y alumnos de la asignatura de Química, nivel medio, una herramienta didáctica que les permita, de manera activa, hacer más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje de sólo 50 elementos de la tabla periódica, muchos de los cuales son utilizados en los ejercicios y prácticas de laboratorio de la asignatura y otros, además, los encontramos en nuestra vida cotidiana.

En mi experiencia como maestra de apoyo extra escolar, con frecuencia me he encontrado con el hecho de que los alumnos están poco motivados a estudiar la materia de Química y se conforman con adquirir, de manera temporal, los conocimientos necesarios para presentar el examen y así aprobar la materia. Resulta interesante mencionar que ésta situación se presenta también para materias como la Física y Matemáticas, es decir, para el área de las ciencias.

Cárdenas F.A. (2006), considera como un hecho el que muchos de los estudiantes durante la educación secundaria, al enfrentarse al estudio de la Química, encuentran dificultades de aprendizaje en general y en particular para ciertos temas de esta ciencia.

Tomando en consideración que los alumnos de este nivel se encuentran en plena adolescencia y, por lo tanto, están pasando por una serie de cambios tanto físicos como emocionales, mismos que pueden ser de poca ayuda para lograr un interés real hacia el estudio de la Química; es de gran importancia buscar métodos de estudio sencillos y prácticos que den por resultado la motivación necesaria para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por qué no, que deriven en la consideración de carreras del área de las ciencias, como elección de su carrera profesional.

Esta tesina es el desarrollo de una herramienta didáctica fundamentada en el juego **de mesa llamado "lotería"**, que involucra la información más relevante de los elementos que se requieren para resolver problemas prácticos tanto en la clase teórica como en las prácticas de laboratorio de la materia de Química a nivel medio.

La metodología de esta tesina es documental, basada en el análisis y estudio de fuentes bibliográficas que apoyan lo que aquí se describe, así como de diseño de la propuesta física.

### **Objetivo general**

Se facilitará por medio del uso de la presente propuesta didáctica, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la información básica contenida en la tabla periódica de los elementos.

Se trata de una lotería que contiene 50 elementos de la tabla periódica, muchos de los cuales son utilizados en los ejercicios de la parte teórica y en las prácticas de laboratorio de la materia de Química a nivel medio y otros, además, son de uso común pues los encontramos en nuestra vida cotidiana.

### **Objetivos específicos**

- a) Los alumnos de tercero de secundaria adquirirán los conocimientos de la información básica de la tabla periódica, de manera sencilla y divertida.
- b) Podrán conocer, por medio de la asociación visual, a qué grupo pertenecen los elementos incluidos en esta propuesta.

- c) Los docentes de la materia de Química contarán con una herramienta didáctica que les facilitará el proceso de enseñanza-aprendizaje de los elementos más comúnmente utilizados de la tabla periódica.
- d) Al facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la información básica de la tabla periódica de los elementos, el alumno aumentará su interés por el área de las ciencias, particularmente de la Química.

## CAPÍTULO 1

# EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN EDUCACIÓN MEDIA

### 1.1 Interés y actitud del adolescente hacia las ciencias.

En la actualidad, la conexión que existe entre los estudiantes, la ciencia y la tecnología, a través de procesos afectivos tales como el interés, la actitud y la motivación, se ha convertido en una preocupación general a nivel mundial para los investigadores en el área educativa. A pesar de que dicha conexión ha resultado positiva, aun tomando en cuenta diferencias tales como la de género, materia a evaluar y geografía, la realidad es que el interés en el área de las ciencias, a nivel mundial, está en decadencia.

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2006), licenciaturas del área de ciencia y tecnología son menos atractivas por lo que, la proporción de estudiantes de nivel superior en dichas áreas, se ha visto disminuida considerablemente. En 2003, Osborne et al. escribieron: **“En [...] la pasada década, el problema se ha convertido incluso más agudo”**. **Consecuentemente, desde 2006, el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), ha reconocido al “interés” como un componente básico en la enseñanza de las ciencias y ha incorporado una evaluación de dicho proceso afectivo como una iniciativa internacional (Krapp & Prenzel, 2011)**

Krapp y Prenzel (2011), afirman que sería posible abordar el problema de falta de interés en el área de las ciencias, si su desarrollo dependiera de **“la calidad y tipo de enseñanza” que se da a los estudiantes en las escuelas**. Pero, más allá de ésta hipótesis, la información no es particularmente alentadora. Por ejemplo, Christidou (2011), argumenta que **“en la medida**

en que los estudiantes avanzan de la primaria a la secundaria, rápidamente pierden el interés en las ciencias y dejan de vislumbrar, como opciones viables para su futuro, carreras de ésta área. Definitivamente, no asocian **a las ciencias como parte de sus aspiraciones al éxito**". De igual manera, Barmby, Kind y Jones (2008) han estudiado la evolución y la forma en que se desarrollan los procesos afectivos de interés y actitud durante los años de educación escolar y han concluido que, la disminución más grande de interés y donde se desarrolla una actitud negativa, es en el proceso de aprendizaje de las ciencias, es decir, dentro del aula. Los profesores carecen de Conocimiento Didáctico del Contenido (Blanco, Mellado y Ruiz, 1995) o Conocimiento Pedagógico del Contenido (Garritz y Trinidad-Velasco, 2004; Garritz, 2009). Esta unión imperceptible entre el conocimiento pedagógico y el conocimiento del contenido, ayuda a fortalecer el trabajo docente de manera menos subjetiva (Talanquer, 2014), creando un ambiente más afable para los estudiantes.

Tomando en cuenta que la adolescencia es un tiempo de cambios constantes que generan inestabilidad, inseguridad, incertidumbre y por lo tanto miedos, los procesos afectivos toman gran valor y relevancia en la enseñanza de las ciencias. López de Llergo (2001) señala que, la adolescencia media va de los 13 a los 18 años de edad y, algunas de sus características más significativas, que pueden llegar a afectar su interés en la ciencias son la hipersensibilidad a las críticas y su maduración mental en cuanto al pensamiento abstracto, así como el hecho de que no reconoce sus capacidades, solamente le quedan claras sus deficiencias. Todo lo anterior nos lleva a buscar metodologías didácticas más atractivas que permitan lograr despertar el interés del adolescente hacia las ciencias, y desarrolle así una actitud favorable y sostenida en su educación media y media superior, con un objetivo profesional enfocado a las ciencias.

## **1.2 El aprendizaje de la Química.**

En el escenario de la práctica pedagógica de las ciencias naturales, la enseñanza no debería limitarse a la simple transmisión de los conocimientos, de aquellos “dogmas de fe” **sino que además** debiera preocuparse por mostrar los efectos de cada tema, enseñado sobre la naturaleza y la vida cotidiana.

En el salón de clase la persona que enseña, normalmente adopta una posición proveniente de los lineamientos de los programas y textos que aplica en su curso, la mayoría de las veces; sin preocuparse por los procesos afectivos. Así, es difícil precisar cuáles son los efectos que la eventual identificación de un docente con sus estudiantes, pueda tener sobre la enseñanza que imparte.

En consecuencia, la teoría del conocimiento debiera ser tenida en cuenta a la hora de definir o evaluar los modelos de enseñanza en los distintos niveles, dado que ésta tiene una función relevante en la medida que se aborden los problemas inherentes a la construcción del conocimiento que se transmite. (Gibbons Michael, 1997).

A este respecto conviene detenerse en las reflexiones de Johnstone (2010) quien, en un estudio acerca de los problemas de los estudiantes de secundaria en el aprendizaje de la química, considera importante desprenderse de las clasificaciones manejadas comúnmente para definir el modelo de enseñanza que se aplica en un entorno dado (conductiva, constructivista, ecléctica, positivista, sistémica, Ausubeliano, Piagetiano, procesador de información, etc.) para preocuparse más bien, por entender y describir al sujeto del proceso es decir; el aprendiz humano. Con ese propósito, describe la metodología de su actividad docente y muestra cómo hace uso de varios de los modelos reconocidos en la literatura pedagógica y cómo los recoge en su práctica.

Con respecto a Ausubel, por ejemplo, recoge el reconocimiento de que cada persona posee su propio bagaje de intereses, prejuicios y creencias, que controlan la manera como maneja la información nueva que recibe y cómo afecta lo que selecciona en respuesta de los estímulos sensitivos de su alrededor, de igual manera, la forma en que procesa los estímulos y cómo almacena la información (Ausubel, Novak & Hanesian, 1978). A partir de ahí, afirman que la información no puede ser transferida de manera intacta del profesor al alumno, lo cual genera la necesidad de una discusión cara a cara, entre profesor y estudiante para establecer los objetivos y límites de dicha transferencia de conocimientos. Se destaca la diferenciación que impone Ausubel con referencia a la manera como los alumnos almacenan ideas en la memoria de largo plazo, que van desde conocimientos bien guardados e integrados (fácilmente reconocidos y recuperables para su utilización) hasta materiales aislados o aprendidos de memoria que resultan fácilmente perdidos. Johnstone aporta al modelo de Piaget el concepto de agregar un "espacio de memoria de trabajo" o **espacio de trabajo**, en el cerebro del estudiante. Este espacio puede crearse y desarrollarse en las personas durante sus procesos de formación, con un límite de edad de 16 años aproximadamente. De igual manera, aplica la idea adicional de que en el cerebro se desarrolla un espacio limitado de trabajo, en el que tiene lugar el pensamiento consciente, que permite adjuntar nueva información, filtrada y aceptada, en función del conocimiento pre-existente en la memoria de largo plazo (Baddeley, 1999). Este espacio tendría una doble función, la de mantener información almacenada y la de procesarla. En la medida en que se acumule una gran cantidad de información, la capacidad de procesarla se verá limitada e inversamente, si hay una gran exigencia de procesamiento de información, se reducirá el espacio para acumularla.

Aprender a utilizar de la mejor manera el espacio de memoria de trabajo, es reto de los docentes. En ese contexto Johnstone describe su

propuesta de ayudar a los docentes a racionalizar los problemas que tienen los estudiantes con el aprendizaje de la química.

Johnstone identifica, en un estudio que realizó en 1970, una serie de áreas de la química en las que los estudiantes de secundaria han evidenciado dificultades durante su aprendizaje. En 2006, Fidel Antonio Cárdenas S. desarrolló una nueva investigación, corroborando los resultados obtenidos por Johnstone, más de tres décadas atrás. Estas áreas son:

1. Estequiometría y mol
2. Balanceo de ecuaciones
3. Ecuaciones del tipo ion-electrón
4. Enlace químico
5. Equilibrios
6. Electroquímica
7. Reacciones de compuestos carbonílicos
8. Hidrólisis, condensación y ésteres
9. Radioquímica

Inicialmente, identificaron que la cantidad de información que se les da a los estudiantes con respecto a estos temas, es mucho mayor que la proyectada en los objetivos del curso. Para explicar los componentes de los conceptos en química se apoya en lo que él denomina el triángulo de los componentes. Estos representan los conceptos en las ciencias físicas, en un punto del cual se ubicará cada concepto de la química y en el que la posición indicará la complejidad del concepto sobre la base del grado de involucramiento de cada componente. Un concepto que se ubique cerca a uno de los vértices será poco complejo mientras que otro ubicado hacia el centro será muy complejo (Fig. 1).

Según él, un concepto sencillo puede involucrar de uno a tres componentes mientras que uno complejo podría involucrar hasta nueve o

quizás más. Mientras que el docente se ubica fácilmente en el triángulo, el estudiante tendrá dificultades en la medida de la complejidad del tema presentado. Este esquema ayuda a entender por qué algunos temas no son asimilados por los estudiantes y su grado de ansiedad, se refleja en respuestas erradas y frustrantes a la hora de las evaluaciones.

Sobre la base de esas consideraciones, Johnstone estima que es necesario replantearse la estructura de los temarios aplicados actualmente, para dar paso a uno que contemple la eliminación de algunos temas y la reubicación de otros. Apuntando en esa dirección señala como ejemplo lo injustificado que resulta iniciar un curso de química con temas como la estructura electrónica o el concepto de enlace, para los cuales no existe un bagaje previo en la memoria de largo plazo del estudiante que favorezca su introducción al tema, llevándolo a realizar un simple aprendizaje de memoria.

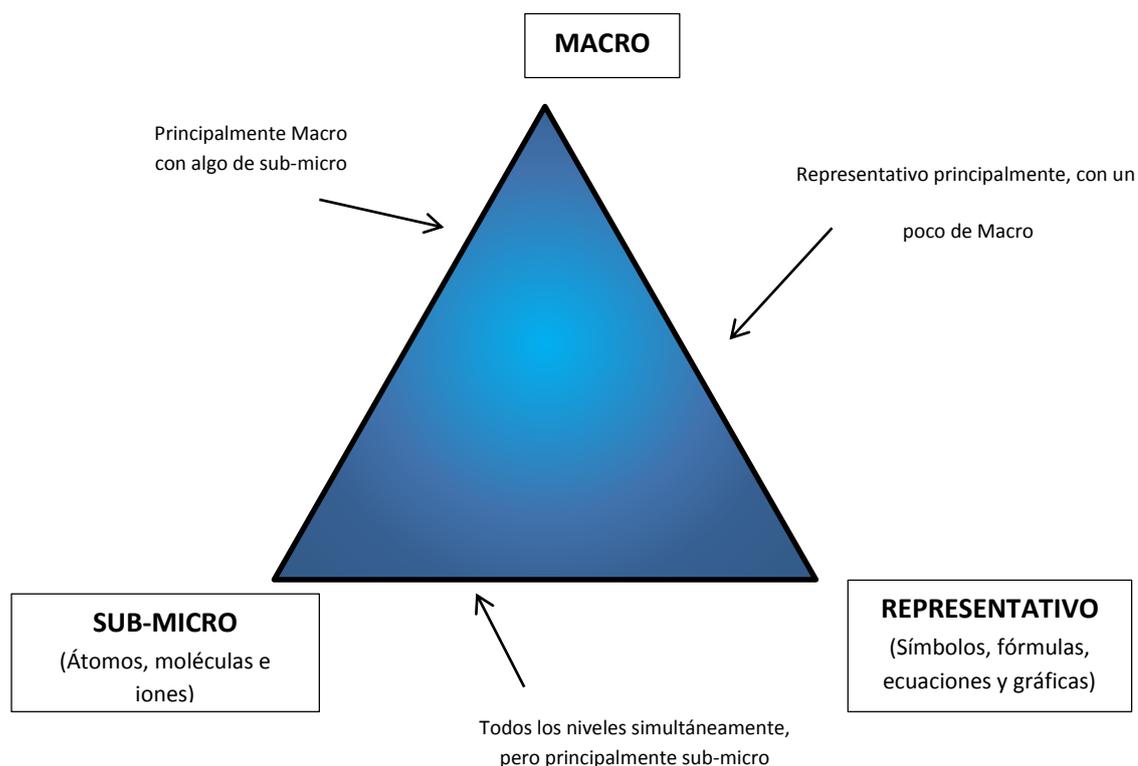


Fig. 1 Componentes que representan los conceptos en las ciencias físicas. (Johnstone, 2010)

Por otro lado, Johnstone sugiere que la enseñanza de la química debería iniciarse con temas con los que el estudiante se identifique y se sienta ubicado, apoyado en su experiencia e intereses. Para él es obvio que a los estudiantes se les debería presentar la química a partir de conceptos de lo que actualmente se clasifica como química orgánica, en asociación a experiencias previas que tienen que ver con gasolina, alimentos, ropa o plásticos, que se asocian a la cotidianidad. Para ello, argumenta que existe un acumulado previo y que la cantidad de conceptos nuevos con los que se iniciaría estaría limitado a unos pocos elementos (C, H, O, N) y a la relación geométrica con la figura del tetraedro, que facilitaría el entendimiento de los compuestos orgánicos. Esto abriría el paso a conceptos más complicados como el de los enlaces químicos y el salto de los conceptos macroscópicos a los microscópicos (mol a molécula, por ejemplo). Igualmente sugiere revisar la preponderancia que recibe actualmente el tema de la química analítica para reducirlo o quizás eliminarlo de algunos currículos, en función de las proyecciones profesionales que tengan los estudiantes y, por supuesto; en los cursos de secundaria.

Johnstone se refiere también al problema del lenguaje en la química y hace mención del estudio realizado por Cassels el cual lo ejemplifica dicho problema con el concepto de "equilibrio". Contrasta su sentido y aplicación en el contexto de la física con relación al sentido y contexto de la química. El estudiante comienza su propio aprendizaje de la química, con conceptos **previos como el de "equilibrio"**, normalmente adquirido por medio de su experiencia del conocimiento físico del mundo y le cuesta trabajo diferenciar el concepto físico adquirido previamente del concepto químico (Cassels & Johnstone 1985). Este autor resume su postura diciendo que hemos estado presentando la química de una manera contraria a lo que conocemos y entendemos acerca del aprendizaje pues. Lo que se propone, no es definitivamente una dilución de la química, ni una reducción de los

estándares sino un diseño de la asignatura para ajustarse a las necesidades psicológicas reales de los estudiantes.

Llama a tener en cuenta la evolución que ha venido teniendo el aprendizaje de la química para identificar aquello que ya no se necesita, no sólo porque ha dejado de usarse o porque ya no se necesita para explicar conceptos que se han desarrollado en otras direcciones, sin pretender que sean inadecuados u obsoletos, sino que deben tener su sitio en un programa adecuado y, a veces específico para una formación particular dada.

Finalmente, hace un llamado para constituir una instancia multipartita que estudie el tema y tome en cuenta entre otras cosas, las necesidades de las comunidades con relación a la química y sobre todo, los problemas, carencias y necesidades que los propios profesionales han enfrentado en el ejercicio de la profesión química. De igual manera, insiste sobre la necesidad que tienen tanto el docente como el estudiante, de identificar el alcance real de los conocimientos adquiridos a través de evaluaciones más participativas e interactivas, alejadas de los esquemas de resolución de problemas tipo o de las evaluaciones de selección múltiple.

## CAPÍTULO 2

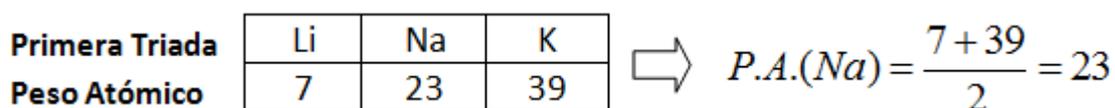
### BREVE HISTORIA DE LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

Una de las grandes preguntas que se ha hecho el ser humano desde sus orígenes es: ¿De qué está compuesta la materia? En el siglo V a.C. Empédocles enunció su teoría de los cuatro elementos a los que Aristóteles añadió un quinto, el éter, que sería el componente básico de las estrellas

Durante los primeros 25 años del siglo XIX, se descubrieron unos 20 nuevos elementos. A medida que el número de elementos conocidos aumentaba resultaron evidentes las semejanzas físicas y químicas entre algunos de ellos. Entonces, los químicos entendieron que el estudio de las propiedades de los elementos químicos era más fácil agrupándolos según sus propiedades semejantes en base a una ley natural. (Aguilar Loreto, G., 1994)

Se considera como iniciador de la clasificación de los elementos a Döbereiner con su **Ley de las Triadas**. Se trata de una clasificación que reúne a los elementos en grupos de tres, considerando para ello, que el peso atómico del elemento intermedio era semejante al promedio de la suma de los pesos atómicos de los elementos extremos que formaban la triada.

Es decir:



Hacia 1850, los químicos habían llegado a identificar unas veinte triadas. Se descartó de esta forma agruparlos porque se descubrieron nuevos elementos que no cumplían con las triadas.

Posteriormente, John A. R. Newlands estableció una clasificación de los elementos a la que llamó **Ley de las Octavas**, porque consideró que al igual que en la escala musical, también en los elementos, el peso atómico del octavo elemento contado a partir de uno de ellos; era una especie de repetición del primero. Clasificación que no tuvo aceptación e incluso, la Sociedad de Química Inglesa, se rehusó a publicar su trabajo porque los pesos atómicos de los elementos colocados después del calcio, no se ajustaban a dicha ley.

El químico ruso Dimitri Mendeléyev, en 1869, ordenó los elementos en una tabla en función de su peso atómico. Rápidamente vio que surgían algunos patrones: en particular, las columnas agrupaban elementos con propiedades sorprendentemente similares. Por ejemplo, potasio, rubidio y cesio, tres metales que reaccionan violentamente con agua, y que se ubican uno encima del otro.

Al principio, la tabla de Mendeléyev tenía un problema: estaba llena de huecos. Entre el zinc y el arsénico, por ejemplo, parecían faltar dos elementos. Pero él predijo audazmente que esos agujeros podrían ser completados con elementos recién descubiertos, y utilizó su tabla para predecir cuáles serían sus propiedades. Y tenía razón: el hueco fue pronto ocupado por el galio y el germanio.

Con unas pocas mejoras y modificaciones, la tabla que Mendeléyev creó se convirtió en lo que hoy utilizamos: **la tabla periódica de los elementos**, algo tan básico en lo que nunca nos detenemos a pensar que tuvo que ser inventado.

En las siguientes décadas, los químicos compitieron al tratar de completar los huecos que quedaban. Al mismo tiempo, también descubrieron por qué la tabla periódica funciona: las filas y columnas reflejan la manera en que los electrones están distribuidos en sus órbitas

en diferentes elementos, y los electrones a su vez dictan muchas de las propiedades de los elementos.

En 1945, el último hueco de la tabla periódica fue completado. ¿Había descubierto la ciencia por fin todos los elementos? Curiosamente, la respuesta es sí y no a la vez. Todos los elementos existentes de forma natural en la Tierra eran conocidos. Pero, y es un gran pero, nada indicaba que no se pudieran crear nuevos elementos artificialmente, etiquetados al final de la tabla periódica tras el elemento número 92, el uranio. (Scerri, E., 2008)

Así, con el desarrollo de la investigación atómica en los años 40, justo cuando los últimos huecos de la tabla periódica estaban siendo completados, un goteo de nuevos elementos sintetizados en laboratorio comenzó a añadirse al final de la tabla periódica, hasta llegar a los 118 elementos conocidos hoy en día. (Fig. 2)

La creación de nuevos elementos es cada vez más difícil. Hoy en día, se necesitan los laboratorios más sofisticados del mundo si se quiere tener una oportunidad: los más fáciles, han sido ya todos encontrados.

Conocido por su nombre tralenguas ununenio, el elemento predicho en el que trabaja hoy en día un equipo internacional parece ser el más difícil todavía.

El equipo, coordinado por el Centro GSI Helmholtz de Investigación de Iones Pesados (GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung), en Alemania, y con la participación de unos 20 centros de investigación de todo el mundo, planea crear el elemento 119. Para crearlo, los científicos planean bombardear un intenso haz de átomos de titanio sobre berkelio y, al sumarlos, se obtiene 119.

The image displays a comprehensive periodic table of elements in Spanish. Each element's cell contains its atomic number, symbol, name, and atomic weight. The table is organized into groups and periods, with colors used to distinguish between different categories of elements. At the bottom left, there are two yellow asterisks, and at the bottom right, there are two orange asterisks.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H Hidrógeno 1.00794(7)	He Helio 4.0026032	3	4	5	6	7	8	9	10
Li Litio 6.941(3)	Be Berilio 9.0121832	11	12	13	14	15	16	17	18
Na Sodio 22.98976928	Mg Magnesio 24.30508	19	20	21	22	23	24	25	26
K Potasio 39.0983(1)	Ca Calcio 40.078(4)	27	28	29	30	31	32	33	34
Rb Rubidio 85.4678(3)	Sr Estroncio 87.62(1)	35	36	37	38	39	40	41	42
Cs Cesio 132.90545196	Ba Bario 137.327(7)	43	44	45	46	47	48	49	50
Fr Francio [223]	Ra Radio [226]	51	52	53	54	55	56	57-71	72
								SERIE DEL LANTANO	
								89-103	
								SERIE DEL ACTINO	
								104	
								105	
								106	
								107	
								108	
								109	
								110	
								111	
								112	
								113	
								114	
								115	
								116	
								117	
								118	
								Uuo Ununoctio	
								Uus Ununseptio	
								Uuh Ununhexio	
								Uup Ununpentio	
								Uuq Ununquadio	
								Uut Ununtrio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
								Uuq Ununquadio	
								Uub Ununbio	
								Uut Ununtrio	
		</							

## **CAPÍTULO 3**

### **EL MATERIAL DIDÁCTICO**

Los docentes deben plantearse continuamente la repercusión que su enseñanza tiene en los alumnos. En ocasiones la satisfacción se presenta con detalles que observan en sus estudiantes y que muestran que el esfuerzo no ha sido en vano pero en otras, con preocupación se percatan que después de horas de preparación, el resultado no ha sido del todo fructífero como esperaban.

La búsqueda de métodos que ayuden a mejorar la enseñanza de su cátedra, los impulsa al desarrollo de recursos didácticos que faciliten dicha acción. En función de esto, podemos establecer al material didáctico como una herramienta que contribuye al proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y que es organizado a los diseños pedagógicos que plantea el maestro. El material didáctico es también un instrumento que favorece el proceso de autoaprendizaje de los alumnos, pues al ser trabajado por los mismos estudiantes, estimula las ideas que se pueden tener sobre un concepto y generar nuevos conceptos o complementarlos.

Considerando lo anterior, el material didáctico es el primer y a veces, casi el único facilitador del aprendizaje, por lo cual debe proponer métodos de aprendizaje que atiendan a procesos de adquisición de aprendizajes significativos de los alumnos, proporcionando la mayor parte de la información necesaria y los recursos motivacionales para retroalimentar el interés por el estudio. De igual manera, debe permitir la autoevaluación ya que es esencial que el alumno conozca lo que ha aprendido y cómo debe recuperar los objetivos didácticos no alcanzados.

El material didáctico debe tener en cuenta las ideas previas de los alumnos pues, el que aprende, lo hace desde los conocimientos, ideas y prejuicios que son necesarios para enlazar con estos conceptos y habilidades para detectar si son válidos o no. Es importante partir de un conocimiento del nivel real del alumno.

El uso mediado pedagógicamente de estos materiales, nos permite un mejor manejo de los contenidos ya que se fomenta una mayor motivación a la hora de abordarlos y así estimulan a que sea el propio alumno el que los seleccione y discrimine, en función de lo que desea aprender y reconstruir.

Los materiales por si solos no producen los efectos esperados, son los maestros quienes, con sus mediaciones pedagógicas pueden potenciarlos como herramientas de conocimiento. Esto implica el dominio de las didácticas por parte del maestro.

### **3.1 La función educativa del material didáctico.**

En los procesos pedagógicos, el material es utilizado por los profesores con fines didácticos, para facilitar a los alumnos su aproximación al conocimiento. Las decisiones sobre qué material utilizar, deben ser tomadas conscientemente por el profesor, a quien le corresponde transformar en enseñables, los contenidos de la materia. Esta función de convertir en enseñable el conocimiento, comprende la reflexión sobre los métodos, las actividades y los materiales que el profesor decide utilizar para ilustrar los conceptos, explicar las nociones y hacer demostraciones a los estudiantes.

No es suficiente que un maestro domine la ciencia que enseña, necesita saber enseñarla. Por ello, un contenido discursivo, científico o humanístico, tiene que ser traducido en los métodos de trabajo y

especialmente en los materiales didácticos para ponerlo al alcance de los estudiantes.

Ese mismo material didáctico puede apoyar procesos de auto aprendizaje de los alumnos, cuando al ser manipulado y experimentado directamente por ellos, activa los conceptos y las ideas que los estudiantes poseen sobre un tema, produce dudas, interrogantes y estados de conflictos cognoscitivos, creando en ellos la necesidad de hacer preguntas, de ensayar y auto-correrir.

El material en este caso funciona como herramienta de apoyo a las construcciones cognoscitivas que desarrolla el estudiante, haciendo necesaria una planificación didáctica totalmente relacionada con la planificación curricular consistente en identificar y organizar los métodos, procedimientos y materiales que facilitan el desarrollo de la misma.

De acuerdo con esto, el material didáctico debe cumplir las funciones de: simplificar la información (síntesis), generar nuevas proposiciones (expectativas), aumentar la manipulación (flexibilidad) de un conjunto de conocimientos. También especificar las consecuencias más efectivas de la presentación del material de estudio (secuencialidad) y permitir un proceso de comunicación de doble vía, es decir, crear una interacción sistemática y contingente entre el maestro y el estudiante.

La utilización didáctica que los maestros y alumnos hacen de los materiales, es lo que da a éstos su carácter de apoyos educativos, de instrumentos o herramientas que sirven para facilitar el aprendizaje y, por esto, se convierten en materiales de conocimiento.

Los maestros deben aprender sobre la forma de organización de los procesos de enseñanza en relación con los objetos de conocimiento, ésta es la formulación de los objetivos de aprendizaje, la selección cuidadosa de los métodos de aproximación de los alumnos a los objetos de estudio, bien a partir de la formulación de un problema presentado por el profesor, o de

la presentación de preguntas abiertas, de hipótesis elaboradas por el profesor o surgidas de los alumnos y todos aquellos ordenamientos que aportan la metodología de la enseñanza.

También es necesario que los maestros aprendan sobre los mecanismos y procedimientos para diseñar y poner en práctica las actividades que se desarrollan, el uso de medios de diferente naturaleza, los materiales didácticos, la creación de ambientes de aprendizaje. En síntesis, el aprendizaje de los maestros debe abarcar la didáctica concebida como la teoría y la práctica constructivas del objeto de enseñanza. Al conocer esto, el maestro puede hacer una adecuada mediación del material didáctico y lograr un aprendizaje significativo en sus alumnos.

### **3.2 La mediación pedagógica.**

La Mediación Pedagógica surge como una respuesta a las inquietudes y preocupaciones en relación al aprendizaje de los docentes e investigadores. Se define como el énfasis que se hace desde el que aprende y desde las estrategias de aprendizaje que están más en función del que aprende que del que enseña.

Indudablemente, este concepto debe dar un giro total a la función del maestro y ha de cambiar poderosamente la idea de ser el transmisor del conocimiento; hoy día su papel adquiere otras dimensiones: la de mediador y formador.

Actualmente, el centro del aprendizaje es el alumno, el maestro tiene como función la mediación pedagógica entre el conocimiento, el medio y el alumno. En la pedagogía presente, el maestro juega un rol de acompañamiento y participa junto al alumno en la búsqueda del

aprendizaje; este proceso entonces, debe estar acompañado de una reflexión pedagógica seria, no es posible la utilización de materiales didácticos a capricho o al azar, cada posibilidad que presentan los mismos, debe tener una fundamentación pedagógica que justifique la razón de su uso.

La columna vertebral de un proceso de conocimiento, ha de ser los intereses del estudiante y a través de esto, el maestro ha de guiar la construcción del aprendizaje. Entonces, la mediación pedagógica se orienta hacia el logro de una mayor comunicación e interacción, desde las relaciones entre los actores participantes y desde los procesos de producción de los materiales de estudio como lo plantean Gutiérrez y Prieto (1994), **“Por sí mismos, los materiales didácticos no pueden generar un acto educativo.” “No hay texto posible sin contexto, y el contexto en educación se llama proceso... Por más que hagamos un texto alternativo, transformador, si al mismo no se añaden cambios en la manera de estudiar, de relacionarse con el contexto inmediato, de aplicar en la vida cotidiana lo aprendido, no llegaremos nunca a una educación diferente a la tradicional.”**

Al mediar los procesos de aprendizaje, se les permite a los estudiantes nuevas formas de expresión diferentes a las tradicionales y se hace posible el acto educativo dentro del horizonte de una educación concebida en la participación, la creatividad, la expresión y la relación con el otro.

Debemos tomar en cuenta que es recomendable que las actividades mediadas representen un desafío que implique poner toda la potencialidad para resolver los problemas planteados para acceder al aprendizaje; por ejemplo, si las situaciones abordadas son demasiado sencillas o demasiado alejadas de las posibilidades de comprensión, no constituirán el interés de los participantes, o se presentarán como algo imposible. Al mismo tiempo, es recomendable que las actividades que se proponen tengan un objetivo, es decir, no caer en el activismo; el hacer por hacer mismo.

Al poner al maestro en el papel de mediador, no significa que él pierda la esencia de su labor pues también será el formador de espacios en los que se desarrollen los hábitos, habilidades, actitudes y valores que, difícilmente se darían solos. Indudablemente, para esto, la presencia humana es determinante.

### **3.3 El desarrollo de competencias y los materiales didácticos.**

Los materiales didácticos o materiales para el aprendizaje, contribuyen a crear un clima que facilita la interacción y relación entre el profesor y los estudiantes, dentro y fuera de las aulas. Ésta situación ocurre en torno a los saberes que circulan a las actividades y procedimientos que entran en juego para crear ambientes de aprendizaje. Los materiales didácticos son parte de esos ambientes.

El resultado pedagógico que se obtiene al trabajar procesos pedagógicos en ambientes de aprendizaje intencionalmente creados y **enriquecidos con materiales didácticos se expresan en el "saber hacer"** de los alumnos, especialmente cuando enfrentan situaciones nuevas y pueden actuar frente a ellas, porque el nuevo conocimiento adquirido les permite resolverlas.

**Este "saber hacer"** que se fundamenta en el saber adquirido, constituye la competencia alcanzada por el alumno. Si el alumno realiza mediciones en situaciones cotidianas, las explica, las registra y comunica después de haber construido o reconstruido estos procesos en el aula, en la interacción con sus compañeros y con el profesor, empleando varios procedimientos y materiales didácticos; entonces es posible afirmar que ese alumno ha alcanzado la competencia esperada.

La educación basada en competencias se centra en la necesidad, estilos de aprendizaje y potencialidades individuales para que el alumno llegue a manejar con maestría las destrezas y habilidades señaladas desde el campo laboral. En otras palabras, una competencia en la educación, es un conjunto de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un aprendizaje. (López y Farfán, 2015)

Alcanzar y desarrollar una competencia implica que el alumno, como sujeto que aprende, domine los saberes integrados, que se pueden diferenciar en dos particulares: El saber conceptual o declarativo, que le permite explicar, comunicar de manera verbal y por escrito hechos, datos, principios o comprensiones sobre el objeto de conocimiento y el saber práctico, que le permite seguir una secuencia organizada, establecer las etapas de un procedimiento, repetirlo (no de una manera mecánica sino reflexiva), hacerle variaciones y resolver problemas similares en situaciones nuevas.

## **CAPÍTULO 4**

### **PROPUESTA DIDÁCTICA**

#### **Justificación.**

Con frecuencia, en mi experiencia como docente en el área de la Química, me he encontrado con el hecho de que algunos estudiantes de nivel medio, tienen sentimientos de temor y rechazo por cursar la materia.

Desgraciadamente, los jóvenes a esa corta edad, tienen su primer contacto con la Química. Se encuentran en una etapa en la que enfrentan cambios muy importantes en diferentes niveles de su desarrollo y muchos de ellos, no están dispuestos a aceptar el reto que les representa aprender la materia y, mucho menos; a considerarla como opción para una futura elección de carrera.

En el programa de estudios para nivel medio, establecido por la Secretaría de Educación Pública (SEP), específicamente para el tercer año de secundaria, la Química es la materia del área de las ciencias que se debe impartir. Dentro de dicho programa, la SEP marca como uno de los objetivos de la materia el correcto manejo y organización de la información contenida en la Tabla Periódica de los Elementos. Este es un tema particularmente importante pues, a partir del cumplimiento de dicho objetivo, se puede dar continuidad con el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos que la requieren y que permitan a los alumnos, conocer un poco más de lo que están hechos los materiales y sustancias del mundo que los rodea.

La Tabla Periódica de los Elementos, si bien es un compendio de mucha información específica e importante, permite que su aprendizaje sea paulatino y progresivo.

Diversos estudios han demostrado que el uso de estrategias propias del proceso de aprendizaje activo, se caracterizan además de ser motivadoras y retadoras, por estar orientadas a profundizar en el conocimiento, y además desarrollar en los alumnos las habilidades de búsqueda, análisis y síntesis de la información. Promueven una adaptación activa a la solución de problemas, y favorecen el desarrollo de las competencias de niveles simples, a complejos.

Para poder lograr que el proceso de enseñanza-aprendizaje, se realice de manera activa, el profesor debe transformar a sus alumnos en **agentes "activos" de su propio aprendizaje, diseñando** actividades que involucren estrategias y técnicas didácticas activas y colaborativas, fomentando así el desarrollo del pensamiento crítico.

Definitivamente, en la forma en que el alumno sea introducido y conducido en dicho aprendizaje, será la manera en que se despertará su interés por conocer y aprender la totalidad de la información de cada uno de los elementos contenidos en ella.

El aprendizaje de la relación nombre-símbolo de los elementos de la Tabla Periódica es el primer paso para que el alumno se adentre con el resto de la información. Para que este proceso se lleve a cabo de manera activa, por parte del alumno, se propone el uso de un juego de mesa conocido como lotería, motivo del presente trabajo.

#### **4.1 Breve historia de la Lotería.**

El Lotería tradicional se origina en Italia en la edad media, siguió después en España, y finalmente llegó a México en 1769. Inicialmente se jugaba tan sólo por la sociedad aristócrata mexicana en la época colonial y poco a poco fue adoptada por las demás clases sociales. Durante el siglo XIX y principios del siglo XX, había pocos pueblos en México muy distantes unos de otros. Durante los fines de semana llegaban ferias ambulantes a esos pueblos y la gente iba, sobre todo, a jugar Lotería.

La lotería mexicana es semejante al juego popular en Estados Unidos e Inglaterra llamado "bingo", la diferencia radica en que, en éste juego las tablas o taleros cuentan con números aleatorios, los cuales van siendo sacados en esferas marcadas de una tómbola, mientras que en la versión mexicana se trata de ilustraciones sobre personajes cotidianos (el borracho, el catrín, etc.), así como elementos naturales (La luna, el perico) y seres míticos (la sirena, cupido, la muerte), estas ilustraciones de estilo naif varían de autor en autor, aunque siempre con algunas constantes.

Las loterías antiguas eran pintadas a mano en hoja latas por artesanos especializados en ello, con patrones estilísticos semejantes a los ex votos.

A partir de fin del siglo XIX aparecieron las loterías impresas en cartón lo que permitió ampliar su difusión.

La Lotería más popular es la de "Gallo Don Clemente", que en 1887 fue traída a México por el señor Clemente Jacques.

Durante tres generaciones los dueños de Pasatiempos Gallo han seguido con la versión tradicional. Desde su creación, las 54 imágenes de la Lotería siempre han sido las mismas. Pasatiempos Gallo cuenta con el registro de las imágenes originales, incluyendo las más famosas y mejor conocidas. La demanda por este juego ha ido en aumento al irse

extendiendo la cultura Mexicana a los Estados Unidos. (<http://www.teresavillegas.com/history-of-la-loteria/>)

## 4.2 Lotería didáctica.

Esta herramienta didáctica está dirigida a profesores y alumnos de la materia de Química a nivel medio que deseen mejorar la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje de sólo 50 elementos de la tabla periódica, muchos de los cuales son utilizados en los ejercicios y prácticas de laboratorio de la asignatura y otros, además, los encontramos en nuestra vida cotidiana.

Se trata de una lotería de 10 tableros y 50 cartas que puede ser jugada por dos y hasta diez participantes. (Tabla 1).

Hidrógeno	Titanio	Plata	Carbono	Flúor
Litio	Cromo	Oro	Estaño	Cloro
Sodio	Manganeso	Cadmio	Plomo	Bromo
Potasio	Fierro	Zinc	Nitrógeno	Yodo
Berilio	Cobalto	Mercurio	Aluminio	Helio
Magnesio	Rodio	Zirconio	Fósforo	Neón
Calcio	Níquel	Boro	Bismuto	Argón
Estroncio	Paladio	Silicio	Oxígeno	Kriptón
Bario	Platino	Antimonio	Azufre	Xenón
Radio	Cobre	Arsénico	Selenio	Uranio

Tabla 1. Elementos contenidos en la propuesta.

En cada tablero se encuentran representados 12 elementos de los 50 seleccionados, la información contenida en los tableros es:

1. Símbolo del elemento: Escrito con diferentes colores, de acuerdo a como lo encontramos en la naturaleza, ya sea sólido (**NEGRO**), líquido (**AZUL**) o gas (**ROJO**).
2. Elemento gráfico: Representa la manera en que encontramos dicho elemento en la naturaleza.
3. Cada elemento tiene un color de fondo, referido al siguiente código:

-  Hidrógeno
-  Gases nobles
-  Metal de transición
-  Metal
-  Metaloide
-  No metal

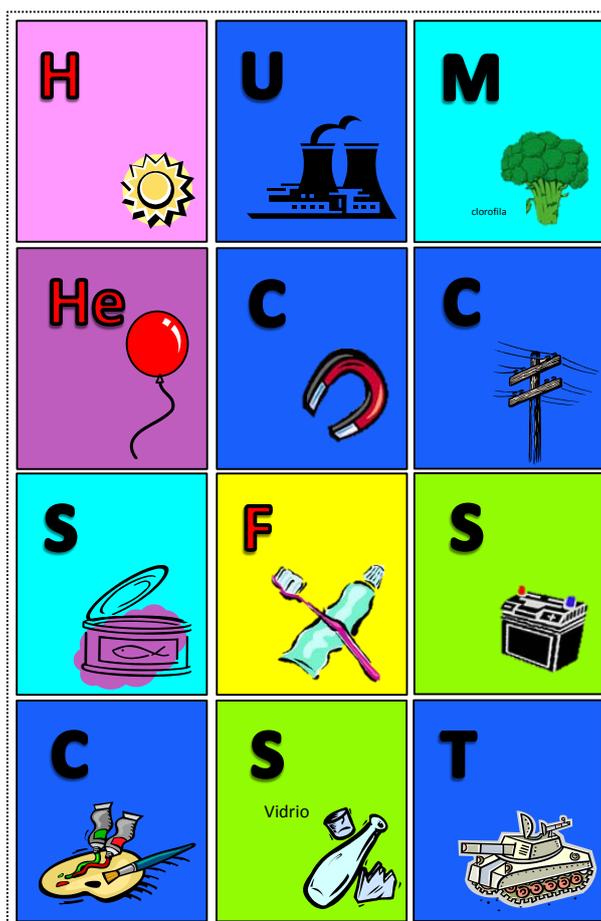


Fig. 3 Tablero de lotería.

Para poder “cantar” la lotería, se tienen 50 tarjetas. Cada tarjeta contiene la información propia de cada elemento, dicha información es:

1. Nombre del elemento: Escrito con diferentes colores, de acuerdo a como lo encontramos en la naturaleza, ya sea sólido (**NEGRO**), líquido (**AZUL**) o gas (**ROJO**).
2. Símbolo del elemento.
3. Grupo.
4. Valencia.
5. Masa atómica (m.a.)
6. Elemento gráfico: Representa el uso que puede tener o la manera en que encontramos dicho elemento en la naturaleza.

Cada elemento tiene un color de fondo, referido al siguiente código:

	Hidrógeno
	Gases nobles
	Metal de transición
	Metal
	Metaloide
	No metal



Nota:

Es importante mencionar que a pesar de que el Hidrógeno pertenece al grupo 1, se considera que tiene una configuración especial en la tabla periódica. Por este motivo, se presenta en ésta propuesta con un código de color especial.

Fig. 4 Tarjeta de lotería

# ANEXO 1

## LOTERÍA DIDÁCTICA

### Tableros.

<b>H</b> 	<b>U</b> 	<b>Mg</b> clorofila 
<b>He</b> 	<b>Co</b> 	<b>Cu</b> 
<b>Sn</b> 	<b>F</b> 	<b>Sb</b> 
<b>Cd</b> 	<b>Si</b> Vidrio 	<b>Ti</b> 

<b>Ni</b> 	<b>Li</b> 	<b>Ba</b> rayos X 
<b>C</b> 	<b>Pd</b> Prótesis 	<b>Ag</b> 
<b>K</b> 	<b>S</b> 	<b>Pb</b> 
<b>Cl</b> 	<b>Fe</b> 	<b>I</b> 

<b>Na</b> 	<b>Sr</b> 	<b>Cr</b> acero inoxidable 
<b>Au</b> 	<b>N</b> AMONÍACO 	<b>P</b> 
<b>Zr</b> refractario 	<b>Al</b> 	<b>O</b> 
<b>Be</b> 	<b>Xe</b> luz 	<b>Br</b> 

<b>Hg</b> 	<b>Ca</b> 	<b>Mn</b> 
<b>Zn</b> 	<b>Rh</b> 	<b>B</b> equipo deportivo 
<b>P</b> 	<b>Ar</b> 	<b>K</b> 
<b>Bi</b> rociador contra incendios 	<b>I</b> 	<b>Ba</b> rayos X 

<b>Be</b> 	<b>Fe</b> 	<b>H</b> 
<b>Hg</b> 	<b>As</b> 	<b>Pt</b>  joyería
<b>Ra</b>  relojes luminosos	<b>Se</b>  copiadoras	<b>Ne</b>  Luz de neón
<b>N</b>  AMONIACO	<b>B</b>  equipo deportivo	<b>Na</b> 

<b>Kr</b> 	<b>Sr</b> 	<b>Zr</b>  refractario
<b>Co</b> 	<b>I</b> 	<b>Al</b> 
<b>Pb</b> 	<b>Pt</b>  joyería	<b>Se</b>  copiadoras
<b>Zn</b> 	<b>Sb</b> 	<b>Mg</b>  clorofila

<b>Zn</b> 	<b>Li</b> 	<b>Ni</b> 
<b>Mg</b>  clorofila	<b>S</b> 	<b>O</b> 
<b>C</b> 	<b>Ra</b>  relojes luminosos	<b>Ag</b> 
<b>P</b> 	<b>Hg</b> 	<b>Cl</b> 

<b>Br</b> 	<b>Cr</b>  acero inoxidable	<b>Mn</b> 
<b>N</b>  AMONIACO	<b>Cu</b> 	<b>Bi</b>  rociador contra incendios
<b>Rh</b>  reflector de luz	<b>C</b> 	<b>He</b> 
<b>O</b> 	<b>Cd</b> 	<b>F</b> 

<b>Na</b> 	<b>Ti</b> 	<b>Li</b> 
<b>Au</b> 	<b>Sn</b> 	<b>B</b>  equipo deportivo
<b>As</b> 	<b>Br</b> 	<b>Fe</b> 
<b>S</b> 	<b>Pd</b>  Prótesis	<b>Ca</b> 

<b>Ne</b>  Luz de neón	<b>Mn</b> 	<b>Ca</b> 
<b>K</b> 	<b>H</b> 	<b>Al</b> 
<b>Cu</b> 	<b>Cl</b> 	<b>Ag</b> 
<b>Cr</b>  acero inoxidable	<b>Ni</b> 	<b>F</b> 

## Tarjetas.

<p><b>Hidrógeno</b></p> <p>Símbolo: H Grupo: 1 Valencia: 1 M.a.: 1</p> 	<p><b>Litio</b></p> <p>Símbolo: Li Grupo: 1 Valencia: 1 M.a.: 7</p> 	<p><b>Sodio</b></p> <p>Símbolo: Na Grupo: 1 Valencia: 1 M.a.: 23</p> 
--	---	--

## Potasio

Símbolo: K  
Grupo: 1  
Valencia: 1  
M.a.: 39



## Berilio

Símbolo: Be  
Grupo: 2  
Valencia: 2  
M.a.: 9



## Magnesio

Símbolo: Mg  
Grupo: 2  
Valencia: 2  
M.a.: 24



## Calcio

Símbolo: Ca  
Grupo: 2  
Valencia: 2  
M.a.: 40



## Estroncio

Símbolo: Sr  
Grupo: 2  
Valencia: 2  
M.a.: 88



## Bario

Símbolo: Ba  
Grupo: 2  
Valencia: 2  
M.a.: 137



## Radio

Símbolo: Ra  
Grupo: 2  
Valencia: 2  
M.a.: 226



## Titanio

Símbolo: Ti  
Grupo: 4  
Valencia: 2, 3, 4  
M.a.: 48



## Zirconio

Símbolo: Zr  
Grupo: 4  
Valencia: 3, 4  
M.a.: 91

Refractario



## Cromo

Símbolo: Cr  
Grupo: 6  
Valencia: 2, 3, 4, 5, 6  
M.a.: 52



acero inoxidable

## Manganeso

Símbolo: Mn  
Grupo: 7  
Valencia: 2, 3, 4, 6, 7  
M.a.: 55



## Fierro

Símbolo: Fe  
Grupo: 8  
Valencia: 2, 3  
M.a.: 56



## Cobalto

Símbolo: Co  
Grupo: 9  
Valencia: 2, 3  
M.a.: 59



## Rodio

Símbolo: Rh  
Grupo: 9  
Valencia: 2, 3, 4  
M.a.: 103



reflector  
de luz

## Níquel

Símbolo: Ni  
Grupo: 10  
Valencia: 2, 3  
M.a.: 59



## Paladio

Símbolo: Pd  
Grupo: 10  
Valencia: 2, 4  
M.a.: 106



Prótesis

## Platino

Símbolo: Pt  
Grupo: 10  
Valencia: 2, 4  
M.a.: 195



joyería

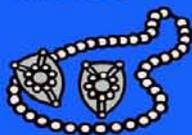
## Cobre

Símbolo: Cu  
Grupo: 11  
Valencia: 1, 2  
M.a.: 64



## Plata

Símbolo: Ag  
Grupo: 11  
Valencia: 1  
M.a.: 108



## Oro

Símbolo: Au  
Grupo: 11  
Valencia: 1,3  
M.a.: 197



## Zinc

Símbolo: Zn  
Grupo: 12  
Valencia: 2  
M.a.: 65



## Cadmio

Símbolo: Cd  
Grupo: 12  
Valencia: 2  
M.a.: 112



## Mercurio

Símbolo: Hg  
Grupo: 12  
Valencia: 1, 2  
M.a.: 201



## Boro

Símbolo: B  
Grupo: 13  
Valencia: 3  
M.a.: 11



## Aluminio

Símbolo: Al  
Grupo: 13  
Valencia: 3  
M.a.: 27



## Carbono

Símbolo: C  
Grupo: 14  
Valencia: 2, -4, 4  
M.a.: 12



## Silicio

Símbolo: Si  
Grupo: 14  
Valencia: 4  
M.a.: 28



## Estaño

Símbolo: Sn  
Grupo: 14  
Valencia: 4  
M.a.: 119



## Plomo

Símbolo: Pb  
Grupo: 14  
Valencia: 2, 4  
M.a.: 207



## Nitrógeno

Símbolo: N  
Grupo: 15  
Valencia: -1, -2, -3,  
1, 2, 3, 5  
M.a.: 14



## Fósforo

Símbolo: P  
Grupo: 15  
Valencia: -3, 3, 4, 5  
M.a.: 31



## Arsénico

Símbolo: As  
Grupo: 15  
Valencia: -3, 3, 5  
M.a.: 75



## Antimonio

Símbolo: Sb  
Grupo: 15  
Valencia: -3, 3, 5  
M.a.: 122



## Bismuto

Símbolo: Bi  
Grupo: 15  
Valencia: -3, 3, 5  
M.a.: 209



## Oxígeno

Símbolo: O  
Grupo: 16  
Valencia: -1, -2, 2  
M.a.: 16



## Azufre

Símbolo: S  
Grupo: 16  
Valencia: -2, 2, 4, 6  
M.a.: 32



## Selenio

Símbolo: Se  
Grupo: 16  
Valencia: -2, 4, 6  
M.a.: 79



## Flúor

Símbolo: F  
Grupo: 17  
Valencia: -1  
M.a.: 19



## Cloro

Símbolo: Cl  
Grupo: 17  
Valencia: -1, 1, 3, 5, 7  
M.a.: 35



## Bromo

Símbolo: Br  
Grupo: 17  
Valencia: -1, 1, 5  
M.a.: 80



## Yodo

Símbolo: I  
Grupo: 17  
Valencia: -1, 1, 5, 7  
M.a.: 127



## Helio

Símbolo: He  
Grupo: 18  
M.a.: 4



## Neón

Símbolo: Ne  
Grupo: 18  
M.a.: 20



Luz de  
neón

## Argón

Símbolo: Ar  
Grupo: 18  
M.a.: 40



## Kriptón



<p><b>Xenón</b></p> <p>Símbolo: Xe Grupo: 18 M.a.: 131</p> 	<p><b>Uranio</b></p> <p>Símbolo: U Grupo: 3 Valencia: 3, 4, 5, 6 M.a.: 238</p> 	<p>La información contenida en las tarjetas y tableros de este juego es la siguiente:</p> <p><b>Código de color de fondo de los elementos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFC0CB; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Hidrógeno</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #800080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Gases nobles</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #0000FF; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Metal en transición</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #00FFFF; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Metal</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Metaloide</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> No metal</li> </ul> <p><b>Código de color de los nombres y símbolos.</b></p> <p style="margin-left: 20px;">Negro: Sólido</p> <p style="margin-left: 20px;">Rojo: Gas</p> <p style="margin-left: 20px;">Azul: Líquido</p> <p>El elemento gráfico muestra uso más común o forma en que encontramos ese elemento en la naturaleza.</p>
--	--	--

## Contenido del juego.

10 Tableros y 50 tarjetas

## Objetivo del juego.

Aprender, de una manera más didáctica y divertida 50 elementos de la tabla periódica. Su nombre, símbolo, valencias, grupo al que pertenece, masa atómica, cómo lo encontramos en la naturaleza (sólido, líquido o gas), así como si se trata de hidrógeno, gas noble, metal en transición, metal, metaloide o no metal y el uso que puede tener.

## Preparación del juego.

Antes de comenzar, los jugadores deberán escoger al menos un tablero, elegir a quien "cantará" la lotería, es decir, la persona que anuncia las cartas que van saliendo y definir de qué forma se va a cantar:

- a) Diciendo el nombre del elemento para que el jugador busque el símbolo correspondiente a dicho elemento en su tablero.
- b) Diciendo el nombre del elemento y una característica que puede ser masa atómica, valencias, grupo, etc.
- c) Diciendo dos o más características, sin mencionar el nombre del elemento.

### **Instrucciones del juego.**

Una vez acordada la forma en que se cantará la lotería, el "cantador" deberá sacar una carta a la vez y "cantar" el elemento y/o características del mismo.

Cada jugador marcará en su tablero, el cuadro que pertenece a la información cantada. Se podrán marcar los tableros con frijolitos, clips, tapas de refresco, etc.

**Al completar sus tableros, marcando todos los elementos "cantados", los jugadores deberán gritar: "lotería".**

El primer jugador en completar su tablero, será el ganador.

## GLOSARIO

**Epistemología:** Disciplina que estudia cómo se genera y se valida el conocimiento de las ciencias. Su función es analizar los preceptos que se emplean para justificar los datos científicos, considerando los factores sociales, psicológicos y hasta históricos que entran en juego.

**Competencia:** Desarrollo de las capacidades complejas que permiten a los estudiantes pensar y actuar en diversos ámbitos. Consiste en la adquisición de conocimiento a través de la acción, resultado de una cultura de base sólida que puede ponerse en práctica y utilizarse para explicar qué es lo que está sucediendo.

**Conductismo:** Iguala al aprendizaje con los cambios en la conducta observable, bien sea respecto a la forma o a la frecuencia de esas conductas. El aprendizaje se logra cuando se demuestra o se exhibe una respuesta apropiada a continuación de la presentación de un estímulo ambiental específico.

**Constructivismo:** Sostiene que el ser humano, tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus destrezas innatas (como afirma el conductismo), sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. Afirma que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que ya posee y con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.

**Dogmatismo:** Posición filosófica que supone la total sumisión a ciertos principios o a la autoridad que los postula, principios y autoridad que se

aceptan y/o defienden sin la menor crítica o autocrítica, como si representaran "la verdad", sin más argumento o justificación.

**Empirismo:** Se caracteriza por no admitir otro medio de conocimiento que no sea la experiencia. Para esta doctrina, el conocimiento es producto de la percepción sensorial.

**Idealismo:** Como doctrina reduce el conocer al mundo a una actividad del espíritu e identifica lo real con lo racional, al objeto con el sujeto del conocimiento y afirma que aun lo que no se puede ver, puede ser conocido.

**Positivismo:** Doctrina que admite sin crítica alguna el valor de la ciencia como tal, lo que aún hoy es base del modelo de investigación. Explica los fundamentos epistemológicos y metodológicos de la investigación y también la forma más utilizada para enfocar y dirigir el pensamiento científico dentro del campo académico.

**Pragmatismo:** Doctrina filosófica según la cual la verdad del conocimiento radica en su utilidad, finalidad y capacidad de ser llevada a la acción. El único medio de conocer la verdad, es a través de sus efectos prácticos.

**Racionalismo:** Esta doctrina valora en extremo la razón, en el entendido que es la única facultad humana capaz de alcanzar el conocimiento y afirma que solo la conciencia posee contenidos e ideas para sustentarlo, por lo que su substancia es la razón.

**Realismo:** Al contrario del idealismo, sostiene que el hombre solo puede conocer al "ser en sí mismo" o al "ser real" únicamente cuando su juicio es o está acorde con "su" realidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Aguilar Loreto, G. (1994). Química 1 Cuaderno de trabajo y prácticas. 2ª. Edición. Ed. Aguilar Loreto. 109-130. México.
- Aparici, R. y García, A. (1988). El material didáctico de la UNED, Madrid, ICE-UNED. (1-9) España.
- Ausubel, D.P., Novak, J.D., Hanesian, H. (1978). Educational Psychology: A cognitive view (2nd edition). New York. Holt; Rinehart and Winston. Estados Unidos de América.
- Baddeley, A.D. (1986). Working Memory. Oxford University Press. Reino Unido.
- Ballesta, J. (1995). Función didáctica de los materiales curriculares, Pixel Bit. Medios y Educación, 5, 29-46. España.
- Barmby, P., King, P.M. & Jones, K. (2008). Examining changing attitudes in secondary school science. International Journal of Science Education, 30, 1075-1095. Reino Unido.
- Blanco, L.J., Mellado, V. y Ruiz, C. (1995). Conocimiento didáctico del contenido en ciencias experimentales y matemáticas y formación de profesores. Revista de educación, 307, 427, 446. España.
- Cárdenas, S. F.A. (2006). Dificultades de aprendizaje en Química: Caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas. Revista Ciencia y Educación, 3, 333-346. México.

Cassels, J.R.T. and Jonhstone, A.H. (1973). Words that matter in science. London. Royal Society of Chemistry. Reino Unido.

Christidou, V. (2011). Interest, attitudes and images related to science: Combining students' voices with the voices of school science, teachers and popular science. International Journal of Environmental and Science Education, 6, 141-159. Estados Unidos de América.

García H.N. (2014). Iniciación a la Química. Ed. Libros en Casa (e-book)

Garritz, A. (2009). La afectividad en la enseñanza de la ciencia. Educación Química, 20(ext), 212-219. México.

Garritz, A. y Trinidad-Velasco, R. (2004). El conocimiento pedagógico del contenido. Educación Química, 15(1), 52-58. México.

Gibbons Michael, (1997) La Nueva Producción del Conocimiento. La Dinámica de la Ciencia y la Investigación en las Sociedades Contemporáneas, Barcelona, España, Ed Pomares-Corredor.

Gutiérrez, F. y Prieto, D. (1994). ¿Qué significa Aprender? Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional, Montevideo, 127. Uruguay.

Johnstone, A.H. (2010). You can't get there from here. Journal of Chemical Education, 87(1), 22-29. Estados Unidos de América.

Krapp, A. & Prenzel, M. (2011). Research on interest in science theories, methods and findings. International Journal of Science Education, 33, 27-50. Reino Unido.

López de Llergo, A. (2001). Educación en valores, educación en virtudes. 1ª reimpression. Ed. CECSA. 83,84. México.

López, A., Farfán, P.E. (2010). El enfoque por competencias en la educación. Revista Universidad de Guadalajara, 434-438. México.

Martínez, O., Acevedo, J.M. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2(2), 241-250. España.

Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of literatura and its implications. International Journal of Science Education, 25, 1049-1079. Reino Unido.

Ramírez, A. (2009). La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual. Anales de la Facultad de Medicina, Lima. 70(3), 1-11. Perú.

Scerri, E. (2008). El pasado y el futuro de la tabla periódica. Este fiel símbolo del campo de la química siempre encara el escrutinio y el debate. Educación Química, documentos, 234-241. México.

Talanquer, V. (2004). Formación docente: ¿Qué conocimientos distinguen a los buenos maestros de Química? Educación Química, 15(1), 52-58. México.

Tenorio, E. (2012). Química para todos 3, cuaderno de actividades. Ed. Esfinge. México.

## Referencias electrónicas.

Lotería Mexicana. Salsa de tomate y ¡Lotería! (en línea). (Fecha de consulta: agosto 25 2015). Disponible en:

<https://joseclementegallo.wordpress.com/2012/10/21/clement/#more-45>

Lotería Ganadora.com. Lotería tradicional.

Recuperado de:

<http://loteriaganadora.com/loteriaganadora/historia-de-la-loteria-tradicional-wikipedia.aspx>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación de la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Oficina Internacional de Educación. Enfoque por competencias.

Recuperado de: <http://www.ibe.unesco.org/es/comunidades/comunidad-de-practica-cop/enfoque-por-competencias.html>

Webdianoia.com. Glosario de Filosofía.

Recuperado de: <http://webdianoia.com/glosario/display.php?action=search&by=>