

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN LABORATORIOS PARA LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

**PROPUESTA DE ENSEÑANZA DE LA TABLA PERIÓDICA EN EL
BACHILLERATO**

**TESINA PARA OBTENER EL DIPLOMA EN “LABORATORIOS
PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES”**

PRESENTA

MARÍA ESTHER DEL REY LEÑERO

ASESOR: PROFRA. XOCHITL BONILLA PEDROZA

Enero de 2002

PROPUESTA DE ENSEÑANZA DE LA TABLA PERIÓDICA EN EL BACHILLERATO

INTRODUCCIÓN

Estamos viviendo las postrimerías del siglo XX y los principios del siglo XXI, una nueva era de esperanza, de superación y de cambio. Estamos disfrutando de la época de la tecnología de punta, de los viajes al espacio, de las microcomputadoras, de las redes de comunicación. Como todo, los modos de vida también evolucionan a pasos agigantados, las estructuras profesionales se modifican, las relaciones internacionales se transforman. Surge una necesidad fundamental: ⁽¹⁾ “una civilización nueva que exige una educación más extensa y generalizada”.

Los requerimientos de la educación moderna de proveer más y mejor preparados ciudadanos, que sean conscientes de su papel dentro de la sociedad, capaces de competir con los mejores individuos de otras culturas más desarrolladas que la nuestra, jóvenes que estén capacitados para enfrentar los retos de una competencia internacional basada en la ciencia y la tecnología, capaces de actuar de manera solidaria en una sociedad que aún tiene carencias e injusticias, sugieren reflexionar en la búsqueda de nuevas alternativas para elevar la eficiencia y la calidad de nuestra labor como profesores, ya que el éxito o fracaso de un país depende grandemente de los alcances de la educación.

El compromiso de los profesores no se limita a asistir puntualmente a la escuela y entregar buenas calificaciones al final del curso. Ser maestro significa, además de propiciar el desarrollo o construcción del conocimiento, fomentar en los jóvenes los valores propios de la vida académica, dar continuidad a la historia y a la cultura, fortalecer los cimientos de la identidad y de la vida de nuestra nación.

¹ Freinet, C., La enseñanza de las ciencias. LAIA., 1979, 45 pp.

(2) "Ejercer la docencia implica aceptar la responsabilidad de forjar seres humanos responsables, con valores propios de la vida académica, fortalecer en ellos los cimientos de la identidad y de la vida nacionales, capaces de aceptar el reto que nos ofrece enfrentar los requerimientos de los hombres del siglo XXI".

(3) "La educación es el único instrumento del que podemos valernos para enfrentar con éxito los retos del presente, formando ciudadanos responsables, capaces de construir una sociedad más justa y abierta, basada en la solidaridad, en el respeto a los derechos humanos y en el uso compartido del conocimiento y la información". Es por esto que estoy aquí, en esta especialización Laboratorios para la enseñanza de las Ciencias Naturales, tratando de superarme y de hacer resaltar la responsabilidad del profesor de contribuir al conocimiento no solamente en cuanto a su contenido, sino en cuanto a la forma de propiciar en sus alumnos la construcción del mismo, de una forma tal que se fomenten en ellos las habilidades, actitudes y valores necesarios para que alcancen los requerimientos de los hombres de hoy.

La etapa de reflexión y crisis que vivimos en México es muy valiosa. La construcción de un currículum analítico, crítico y reflexivo es un trabajo difícil. Yo pienso que ha habido un avance muy significativo entre los que nos encontramos involucrados con la problemática de la educación y considero que es una tarea fundamental en esta época, fortalecer en alguna forma el trabajo colegiado, sinergizando esfuerzos para que entre todos propiciemos el desarrollo de nuevas propuestas metodológicas que conduzcan a una mejor educación.

² Barnés de C. F. Plan de desarrollo 1997-2000. Gaceta UNAM, 1997, 10 pp.

³ Freinet, C., La Enseñanza de las Ciencias. LAIS, Madrid, 1979. 45 pp.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

(4) “México enfrenta diversos tipos de problemas en el campo de la educación científica, problemas que van desde los financieros, hasta los de tipo social, teniendo en cuenta la poca estima que en nuestro país se le da a esta área y por la escasa valoración que la sociedad mexicana otorga a los profesores, investigadores y científicos y divulgadores de la ciencia”.

La crisis en la educación social se debe a dos factores importantes:

En primer lugar, cada vez hay menos estudiantes que se interesen por cursar carreras en el área científica, afectando el desarrollo científico y tecnológico del país. Se ha propiciado una cultura de fobia hacia estas materias, no obstante que en las escuelas se han creado actividades cuyo objetivo es introducir la ciencia y la tecnología en la escuela. Además hoy en día, hay museos donde los alumnos pueden interactuar libremente con la ciencia como el Universum, y el Papalote, museo del niño, no solo en el Distrito Federal, sino también en la provincia. Por otro lado existen actividades para fomentar el contacto de los alumnos con la ciencia como concursos, exposiciones, visitas guiadas a centros de investigación y museos, programas de atención a alumnos como el programa “Jóvenes hacia la investigación”, “Fomento a la lectura”, entre muchas otras, sin embargo, se observa que desde el nivel básico, los niños no se apropian de los elementos necesarios para formular problemas

⁴ León, T., A. Venegas, G., N. “La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica”, México, no tiene fecha, 57-69 pp

e intentar comprender los fenómenos circundantes, dando por resultado el que vean a la ciencia como algo fuera del alcance del ciudadano común.

En segundo lugar, ⁽⁵⁾ “en la crisis de la educación científica existen problemas de orden social, como el de la contaminación y la sobrepoblación”. Con respecto a la contaminación, hasta hace solo muy poco, digamos 15 años, la sociedad empezó a percatarse del daño que ya habíamos causado a nuestro ambiente y empezaron a surgir programas de concientización de la población y de respeto hacia la ecología y al medio ambiente. La sociedad responsabilizó a la ciencia de haber sido la causante de los problemas ambientales sin tomar en cuenta que es ella quien la llevará a resolverlos. Existe un completo desconocimiento de los problemas y de su origen, ocasionado por todos nosotros, y lo que es, peor, no saben como resolverlo.

En los nuevos planes y programas de estudio de la Escuela Nacional Preparatoria, (nivel medio superior), creados en 1996 y aprobados por el H. Consejo Técnico en 1997, se sostiene que “por medio de la observación y la experimentación sistemática, el alumno adquiere conocimientos y adopta una actitud crítica ante su propio trabajo y el de los demás. Se busca que llegue a entender la ciencia como proceso evolutivo, una búsqueda inteligente, lógica y sistemática, una exploración de lo que no sabe con base en lo que sabe. ⁽⁶⁾ “Ana Isabel León Trueba sostiene que se debe crear una actitud crítica que lo lleve a buscar explicaciones de los fenómenos que observe y trate de comprobarlos”

Giordán afirma que ⁽⁷⁾ “*La actual enseñanza de la ciencia es insatisfactoria, así lo atestiguan los numerosos proyectos de renovación, realizados en Francia como en*

⁵ Op. Cit. “ La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica” México, no tiene fecha, 59 pp

⁶ Cfr. Ibidem “ La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica” México, no tiene fecha, 57-59 pp

⁷ Op cit 59 pp *en el artículo a que se está haciendo referencia, el autor no indica en qué otros países se hicieron los proyectos de renovación.

otros países”, y señala que el espíritu científico es solamente un buen deseo. Nuestros alumnos salen del bachillerato con una idea poco estimulante de la Ciencia, tienen una imagen rígida y vaga, almacenan en la memoria un cúmulo de conocimientos y hechos sin perspectiva, una serie de recetas y de fórmulas adquiridas por memorización y repetición. Tales afirmaciones se ponen también de manifiesto en nuestro país, en donde los estudios que efectué con la totalidad de alumnos de sexto grado que iban a egresar del plantel No. 8 de la Escuela Nacional Preparatoria (aproximadamente 1,500 alumnos por año), durante los ciclos escolares de 1995-96, 1996-97 y 1997-98 del sexto grado, demostraron concordancia con los valores reportados en la literatura española por León A. I. y Solé, M., quienes indican que ⁽⁸⁾ “solamente un 5% se inscriben en carreras de las áreas correspondientes a carreras físico matemáticas y químico biológicas respectivamente y un 60 % ya no se inscribe en ninguna carrera”.

La enseñanza de las ciencias no cumple con la función que pretendía cumplir porque no se puede formar el pensamiento científico en los alumnos con métodos repetitivos o imitativos, donde el papel del alumno es el de un simple ejecutor o espectador con una gran dosis de fe en lo que se le enseña.

La educación es reproducida a causa del papel que se le ha asignado: ⁽⁹⁾ “producir un gran número de técnicos que posean solo los conocimientos indispensables para ser productores y consumidores”.

La situación del aprendizaje de las ciencias siempre ha sido dejada en segundo plano, porque se le considera de poca importancia. Las prácticas de laboratorio se consideran como tiempo perdido, ya que el alumno solamente cumple una receta y

⁸ León A. I. y Solé, M. “Enseñanza experimental o repetición de recetas”. Madrid, (1982), 173-186 pp.

⁹ Op. Cit. Giordán, “La enseñanza de las ciencias, Editorial Siglo XXI, Madrid, (1982), 20 pp.

llena un cuestionario con lo que piensa que debe escribir para darle gusto a su profesor y sacar una buena calificación o acreditación. No escribe lo que obtiene o muchas veces copia lo que escribió su compañero o bien lo que piensa que va a agradar a su profesor y de ninguna forma está cumpliendo su cometido de ser una actitud crítica y metódica, donde se deben conjuntar la creatividad y la comunicación. El hecho de que el alumno borre su respuesta y copie la de su compañero se debe a que tiene muy baja autoestima y muy poca confianza en sí mismo, en lo que hace o piensa y a la poca valoración que se da a sí mismo como sujeto pensante.

(10) “Los trabajos experimentales o investigaciones realizadas por los alumnos no producen los resultados esperados, los alumnos no demuestran interés por la materia, no tienen una actitud científica de cuestionamiento e investigación de la realidad, los avances en la comprensión de los contenidos son escasos, los alumnos sólo son capaces de repetir conceptos para pasar un examen, pero no para resolver problemas de la vida real”.

El maestro siguiendo el programa centra a los alumnos en un problema dado ya sea de lectura de texto y de preguntas formuladas por él, o bien formulando una pregunta clave que deberá ser resuelta con el ejercicio. Nunca son los alumnos los que formulan las preguntas o problemas que les preocupan o que tienen interés por resolver. Este proceso provoca que los alumnos piensen que es correcto lo que ellos creen que es correcto sobre determinado fenómeno sin hacer más averiguaciones. Lo que les preocupa a los alumnos es contestar correctamente las preguntas que les hace el profesor o el libro y no el comprender el fenómeno que se está estudiando, ni resolver sus propias dudas.

¹⁰ Op. cit. León A., Solé, M., “Enseñanza experimental o repetición de recetas”, 185 pp.

El maestro ha definido el problema y el sí sabe cómo resolverlo, se trata de que los alumnos solamente participen y encuentren la solución siguiendo el modelo que les ha propuesto. El maestro indica el material a utilizar los pasos a seguir y qué observar. Los alumnos siguen la receta y concluyen lógicamente lo que el maestro y el programa han planeado y llegan así a un nivel superior de conocimiento.

Enseñamos ciencia como un conjunto de verdades definitivas que hay que transmitir y hacer aceptar. Es necesario partir de una actividad investigativa verdadera de los alumnos y de sus niveles de representación.

(11) “Los resultados de investigaciones llevadas a cabo entre alumnos de 7 y 14 años en escuelas públicas del Distrito Federal, en los que se plantea el hecho de proporcionar materiales a los alumnos para que investiguen libremente, demostraron que los alumnos pueden llevar a cabo una investigación por si mismos y aprender con ello. Se concluyó que existen momentos propicios para enseñar ciertos contenidos, que impartidos antes no pueden ser asimilados por los alumnos. Lo que se debe hacer es apoyar a los alumnos en sus búsquedas.”

La forma como el alumno conoce la realidad es muy diferente a la manera como nosotros queremos transmitirle ese conocimiento. En nuestra práctica consideramos al alumno incapaz de cuestionarse sobre la realidad. Le obligamos a aceptar y hacer preguntas que nosotros como maestros le formulamos, le imponemos nuestros “métodos científicos” y le obligamos a seguir una receta para llegar a la verdad. Las consecuencias son graves:

Impedimos la búsqueda activa y espontánea del alumno, matando su interés científico su creatividad. Le transmitimos una imagen falsa de la actividad científica, negando de proceso de construcción del conocimiento.

¹¹ Ibidem León A. I. y Solé, M. “Enseñanza experimental o repetición de recetas” Editorial Siglo XXI, Madrid, (1982), 232 pp.

(12) “Según León A. I. y Solé, M., las líneas generales de intervención pedagógica que se desprenden de sus trabajos y que surgen de la orientación actual de la enseñanza de las ciencias naturales son las siguientes:

- Tomar en cuenta los niveles de representación inicial de los alumnos y las interconexiones nocionales implicadas.
- Que sean los alumnos quienes formulen problemas y busquen las maneras y medios para resolverlos.
- Promover el trabajo en equipo y las discusiones entre los alumnos.
- Elaborar programas flexibles que tracen líneas generales sobre las temáticas apropiadas para trabajar en los diferentes grados escolares.
- Cambiar el papel del maestro: de ser solamente transmisor de conocimientos, a guía, animador y apoyador de las actividades de investigación de los alumnos.
- Modificar la concepción disciplinaria del salón de clase: De alumnos sentados, en orden y silencio a alumnos activos, discutiendo y trabajando libremente por equipos.”

El problema estriba en la adquisición del saber científico y su papel en la sociedad. Se sugiere a los profesores que sigan estos lineamientos para lograr los objetivos que la educación quiere alcanzar: tomar en cuenta a los educandos como la parte más importante del proceso educativo, fomentar la autoestima tanto en los profesores como en los alumnos, valorar la importancia de la tarea de los profesores ante la sociedad. Para llevar a cabo esta transformación integral es necesario la participación de todos aportando experiencias y reflexiones.

¹² Op. Cit. León A. I. y Solé, M. “Enseñanza experimental o repetición de recetas” Editorial Siglo XXI, Madrid, (1982), 178 pp.

La memorización de conceptos es una característica primordial de la escuela tradicional. Este modelo actualmente adopta una posición obtusa frente a la realidad, ya que se caracteriza por los espacios cerrados que faciliten el orden y la disciplina y niega el derecho a los estudiantes a pensar, a hacer uso de la creatividad, a identificar los problemas, a resolverlos, a aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de los mismos, a expresar las diferencias individuales que existen en las distintas comunidades de estado. Siguiendo la tradición de los jesuitas la enseñanza viene motivada por la competitividad, que se valora mediante un examen. El aprendizaje se desarrolla a través de ejercitar la memoria, que de acuerdo con Bloom, ⁽¹³⁾ “representa el nivel más bajo del dominio cognoscitivo del aprendizaje, con poca o nula utilización del razonamiento.”

Dentro de los programas de estudio de la Escuela Nacional Preparatoria, en las materias del área científica se pretende reforzar: el aprendizaje experimental, la adquisición de habilidades de pensamiento y destrezas, el desarrollo del rigor científico que permita al alumno autonomía en el aprendizaje y aplicación de los conocimientos en la resolución de problemas. Se parte de las ideas y los conocimientos previos que tiene el alumno y se retoman los conceptos fundamentales de las Ciencias: Química, Física, Matemáticas, Geografía y Biología a un nivel propedéutico de análisis y se aplican problemas sencillos y específicos del área.

En todos los programas existen temas que siendo muy importantes son difíciles de aprender, por ejemplo en Biología las clasificaciones taxonómicas, en Etimologías la enorme variedad de raíces griegas y latinas que componen nuestro lenguaje cotidiano, en Química existen muchos temas que siendo de gran relevancia, son muy difíciles de aprender por los alumnos. El maestro debe ingeniarse para encontrar

¹³ Carrillo E. Enseñanza Programada. CISE, UNAM, México, (1980) 61-63 pp.

actividades que le sirvan para motivar a los alumnos y despertar la curiosidad y el interés sobre los contenidos, logrando un aprendizaje significativo. En Química, uno de estos temas es la “tabla periódica” o clasificación periódica de los elementos, que a su vez sienta las bases para el aprendizaje de contenidos relacionados con ella, como son: reactividad, electronegatividad, oxidación y reducción, entre otros. La clasificación periódica “tabla periódica” de los elementos es una herramienta de gran utilidad para todas las personas relacionadas con las ciencias, principalmente con la Química, su comprensión evita la memorización de símbolos, datos, constantes físicas y químicas, estados de agregación, configuraciones electrónicas, reactividad, propiedades, estado en que se encuentran en la naturaleza, estados de oxidación, forma de reaccionar y posibilidad de formar compuestos, etc., sin embargo el problema es que este tema no es abordado convenientemente en las escuelas y su uso propicia en los alumnos la quimifobia y consecuentemente la repulsión hacia las demás ciencias. En la educación primaria ni siquiera se menciona, la mayoría de los profesores de secundaria hacen a los alumnos memorizarla por grupos, o por períodos o por símbolos, sin embargo no propician su comprensión ya que no les muestran su enorme cantidad de aplicaciones ni el modo de usarla como herramienta de trabajo para cualquier persona relacionada con la Ciencia. En lugar de entregarles la llave de una caja fuerte repleta de los grandes secretos de la ciencia, les enseñan a aborrecerla y cuando llegan al bachillerato ya están deformados con estas aberraciones.

El primer día de clases acostumbro obsequiar a cada uno de mis alumnos un ejemplar de la más maravillosa caja de herramientas, –“la tabla periódica”– y les pido que la cuiden y la guarden con todo cuidado y respeto porque a lo largo del curso vamos a descubrir todo lo que guarda dentro, que es lo que pretendo desarrollar a través del presente trabajo.

CAPÍTULO 2

JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de las ciencias naturales especialmente la Química provoca fobia en los alumnos. No hay nada más que pronunciar clase de Química y los alumnos y el público en general hace muecas de disgusto. **¡Era o es horrible!** ¿A qué se debe que no les agrade?. La Química sigue siendo para muchos de nosotros maravillosa y el eje de todo cuanto nos rodea; el modo de enseñarla es lo que la hace abominable.

La mayoría de los maestros hemos sido formados en la corriente de la escuela tradicional: cerrada, cuadrada, memorística, imperativa, en la que el papel del maestro es guiar a los alumnos por el camino trazado por él, donde él es el modelo infalible y director, a quien se debe imitar y obedecer y someterse por completo. Impone las reglas del juego sin tomar en cuenta que existen los alumnos. Esta escuela es un universo preparado por el maestro donde la disciplina, los ejercicios precisos y la memorización provocan que el estudiante pierda todo su entusiasmo y su creatividad y esté dispuesto a aceptar los modelos que se le imponen.

Los maestros siempre tendemos a imitar a nuestros mentores más admirados y tratamos de enseñar como ellos lo hicieron con nosotros, motivo por el cual aplicar enfoques nuevos nos resulta un poco fuera de alcance.

(14) “La educación es el instrumento esencial para enfrentar exitosamente los desafíos del mundo moderno y para formar ciudadanos capaces de construir una sociedad más justa y abierta, basada en la solidaridad y en el respeto a los derechos humanos y al uso compartido del conocimiento y de la información.”

¹⁴ Op cit. León A.I, Solé, M., “Enseñanza experimental o Repetición de recetas” 178 pp.

En el tema que se ha seleccionado en esta propuesta se desea resaltar la importancia que tiene la forma de construir el conocimiento en el aprendizaje de los alumnos.

El tema es la clasificación periódica de los elementos, cerebro y corazón de la Química, alrededor de la cual están cifrados todos los misterios y secretos de esta ciencia. En ella podemos encontrar a toda la esencia de que está formada la materia: los 92 elementos, (actualmente 120) y todas sus características tanto físicas como químicas, es la herramienta más valiosa usada por todas las personas involucradas con la Química, contiene una gran cantidad de información que puede ser utilizada en cualquier momento sin necesidad de recargar nuestra memoria.

OBJETIVO

El objetivo principal de este trabajo es elaborar una propuesta didáctica para el aprendizaje de la estructura, contenido, manejo y aplicaciones de la clasificación periódica de los elementos químicos que componen toda la materia, conocida por los químicos como “Tabla Periódica”.

CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO

A) CONTENIDO CIENTÍFICO DEL TEMA

LA CLASIFICACIÓN PERIÓDICA

En la historia de la Química hubo muchos investigadores que se dedicaron a hacer agrupaciones de elementos químicos y empezaron a encontrar cierta periodicidad en las propiedades de los elementos que se conocían hasta ese momento: Doberainer y sus triadas, Newman y sus octavas, Chancurois y su famosa hélice, Lotard Meyer, quien se sintió horriblemente defraudado por haber hecho una clasificación semejante a la de Mendeleiev sin que se le tomara en cuenta pues este último autor publicó primero su trabajo.

Cuando Mendeleiev construyó su tabla solamente se conocían 63 elementos. Mendeleiev los ordenó de manera que aquéllos que tuvieran propiedades químicas semejantes quedaran acomodados en columnas para formar grupos de elementos que les llamó familias. Este arreglo dejó espacios vacíos entre los elementos. Mendeleiev predijo que dichos huecos se irían llenando cuando se descubrieran nuevos elementos.

Cuando se descubrieron los gases nobles se adicionaron a la tabla original, se han descubierto elementos con números atómicos mayores a 92 y también se han ido incorporando a la tabla.

El término periódico significa que algo se repite a intervalos regulares. Las primeras tablas se basaban en que las propiedades periódicas eran función de la masa atómica de los elementos, sin embargo, Moseley, para evitar algunas desviaciones de tal comportamiento basó las propiedades periódicas en los números atómicos.

El enunciado actual de la ley periódica es:

“Las propiedades de los elementos químicos se repiten periódicamente cuando se disponen en orden creciente de sus números atómicos”

La tabla periódica de los elementos es el resultado de muchos años de investigaciones y arduos trabajos. Después de Mendeleiev, quien tuvo visión casi profética al hacer su clasificación, se han hecho muchas variedades de tablas periódicas; las hay cortas, largas, cuánticas, en dos o tres dimensiones. Hay quienes coleccionan estos útiles instrumentos imprescindibles para los químicos.

A la tabla periódica moderna se le han hecho algunas modificaciones, por ejemplo: en 1913 Henry Moseley descubrió que cada elemento tiene un número atómico característico y colocó a los elementos en la tabla periódica en orden ascendente de acuerdo con sus números atómicos, actualmente contiene 112 elementos, la mayoría de ellos se encuentran en alguna forma en la naturaleza, sin embargo, todos los elementos después del Uranio $_{92}[\text{U}]$ han sido sintetizados por el hombre (elementos transuránicos).

La tabla periódica larga está formada por hileras horizontales que se llaman períodos, hay 7 períodos que se designan por medio de números arábigos del 1 al 7.

El primer período contiene dos elementos, hidrógeno (H) y helio (He). El segundo y el tercer período contienen 8 elementos cada uno. El cuarto y el quinto están integrados por 18 elementos cada uno. El sexto contiene 32 elementos.

El séptimo período solo contiene 26 elementos, pero está incompleto; cuando se descubran o se sinteticen más elementos, contendrá 32.

A las columnas que agrupan a los elementos con características similares se los llama grupos, anteriormente se les llamaba familias. Actualmente hay 2 sistemas para clasificarlos: el sistema tradicional que utiliza los números romanos del I al VIII, acompañados de una letra A o B (A para los elementos llamados representativos y B para los de transición) y el sistema reciente, recomendado por la Unión Internacional De Química Pura y Aplicada, que emplea los números arábigos, del 1 al 18. Esta última designación se debió a que en los textos americanos, los elementos representativos se designan acompañando al número del grupo de la letra A y los de transición con la letra B. En los textos europeos, la letra A corresponde a los elementos de transición y la letra B para los representativos. Para evitar esta confusión la IUPAC empleó la designación antes mencionada, pero su uso todavía no está generalizado.

Las tablas periódicas tienen un cuadro clave que indica la colocación de los datos dentro de la tabla, por lo general indican el número atómico, la masa atómica, los isótopos existentes, etc., por ejemplo:

		Grupo			
		14			
Número atómico →	22	IV B			
Densidad →	4.5	Ti	[Ar]3d ²	← configuración electrónica	
Punto de fusión →	1.67	Titanio	4s ²	← electronegatividad	
Estados de oxidación →	3,4		1.54	← primer potencial de ionización	
Masa atómica →	47.8		6.82		

Cada cuadrado de la tabla periódica representa un átomo de un elemento.

ÁTOMO es la parte más pequeña de una sustancia que no se puede descomponer en partes más sencillas por métodos químicos. La palabra átomo proviene del griego a = sin y tomé = corte.

Desde hace miles de años se ha tratado de investigar de qué está hecha la materia, así por ejemplo, Demócrito hace aproximadamente 2500 años pensó que la materia estaba formada por pequeñas partículas indivisibles llamadas átomos. Los científicos de su tiempo, no le creyeron y fue hasta Dalton que retomó el nombre de átomo para explicar la constitución de la materia. Muchos investigadores han tratado de explicar cómo son los átomos y de qué están formados, así por ejemplo, el modelo atómico de Bohr está formado por un núcleo central positivo en donde se encuentra concentrada casi toda la masa del átomo y un número balanceado de electrones planetarios.

Nombre de la partícula	Carga	Masa	Lugar donde se encuentran
Protón	1+	1 uma	Dentro del núcleo
Neutrón	Sin carga	1 uma	Dentro del núcleo
Electrón	1-	1/1840 uma	En la periferia del núcleo

Bohr se basó en los trabajos de los espectroscopistas para poder determinar los niveles de energía donde se encuentran los electrones, les llamó estados estacionarios y están caracterizados por tener valores obtenidos de la ecuación de Nicholson para el valor del momento angular: $L = n h/2\pi$, donde n es el nivel de energía, (se dice que está cuantizada porque se puede medir su energía) y h es la constante de Planck⁽¹⁵⁾. Al observar los espectros⁽¹⁶⁾ de emisión de algunos

¹⁵ La constante de Planck tiene el valor 6.626×10^{-34} Joules segundo.

¹⁶ Los espectros son fenómenos que se obtienen al descomponer la luz.

elementos observó que las líneas brillantes corresponden a niveles de energía cuantizada, que es igual al nivel n multiplicado por la constante $h/2\pi$. Encontró que los niveles de energía n pueden tener valores a partir de $n = 1, 2, 3, 4$, etc. y los llamó K, L, M, N, etc. Determinó que en cada nivel caben como máximo $2n^2$ electrones así:

Nivel = n	Electrones = $2n^2$	capa
1	2	K
2	8	L
3	18	M
4	32	N

Los átomos pueden ganar, perder electrones, muchas veces hasta por fricción, quedando en forma de iones. El átomo es eléctricamente neutro, esto significa que tiene igual número de cargas positivas que negativas. Si un átomo gana 1 electrón queda con carga $1-$ y si lo pierde, con $1+$.

Ion es una partícula con carga eléctrica.

Los iones que tienen carga negativa se llaman aniones y los que tienen carga positiva cationes.

Un radical es un grupo de átomos sin carga eléctrica, un grupo de átomos con carga eléctrica se llama ion.

Arrhenius al estudiar la electrólisis, estableció el nombre de ion, que significa caminante, porque durante la electrólisis las partículas positivas se dirigen al electrodo de signo contrario. De ahí que las partículas positivas se llamen cationes [van al cátodo⁽¹⁷⁾ (-)] y las negativas aniones [se dirigen al ánodo⁽¹⁸⁾ (+)].

¹⁷ Cátodo es el electrodo negativo.

¹⁸ Ánodo es el electrodo positivo.

Nombre de los aniones	Fórmula de los aniones
Carbonato	$\text{CO}_3 =$
Bicarbonato	HCO_3^-
Sulfato	$\text{SO}_4 =$
Bisulfato	$\text{HSO}_4 -$
Sulfito	$\text{SO}_3 =$
Bisulfito	$\text{HSO}_3 -$
Clorato	$\text{ClO}_3 -$
Fosfato	$\text{PO}_4 \equiv$
Metasilicato	$\text{SiO}_3 =$

En los grupos IA a VIIIA, el número de grupo indica la cantidad de electrones de valencia, o sea los electrones que son activos químicamente.

La valencia de un elemento es su capacidad de combinación y está relacionada con los electrones de valencia. Se define como el número de masa atómica de hidrógeno o de un elemento de valencia uno que se combinan con ese elemento para formar un compuesto.

Los elementos de un grupo tienen el mismo número de electrones de valencia, presentan las mismas valencias y por tanto poseen propiedades químicas semejantes, por ejemplo, en la columna llamada IA (1), se encuentran agrupados los elementos ${}^3\text{Li}$, ${}^{11}\text{Na}$, ${}^{19}\text{K}$, ${}^{37}\text{Rb}$, ${}^{55}\text{Cs}$, que poseen un electrón de valencia, el cual pierden con mucha facilidad, son sólidos suaves, brillantes y forman con el oxígeno ciertos compuestos llamados óxidos, que son bases o álcalis, por lo que se les llama metales alcalinos. Son químicamente muy activos, deben guardarse al abrigo del oxígeno, en un frasco bien cerrado y en el seno de un disolvente no oxigenado.

El ${}^4\text{Be}$, ${}^{12}\text{Mg}$, ${}^{20}\text{Ca}$ y ${}^{38}\text{Sr}$, ${}^{56}\text{Ba}$ y ${}^{88}\text{Ra}$ [berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario y radio] pertenecen al grupo IIA (2), que se denomina grupo de los

metales alcalino-térreos, tienen 2 electrones de valencia que pierden con facilidad, son sólidos muy activos, pero menos que los alcalinos.

En el grupo IIIA (13) o familia del boro, se encuentran el ${}^5\text{B}$, que es un no-metal y los metales el ${}^{13}\text{Al}$, ${}^{31}\text{Ga}$, ${}^{49}\text{In}$, y ${}^{81}\text{Tl}$, [aluminio, galio, indio y talio] todos ellos tienen 3 electrones de valencia.

En el grupo del carbono, grupo IVA (14) se encuentran el ${}^6\text{C}$, ${}^{14}\text{Si}$, que son no metales, y los metales ${}^{32}\text{Ge}$, ${}^{50}\text{Sn}$ y ${}^{82}\text{Pb}$ que tienen 4 electrones de valencia, que generalmente son compartidos.

El grupo V A (15) o grupo del nitrógeno, está integrado por los no metales ${}^7\text{N}$, ${}^{15}\text{P}$ y ${}^{33}\text{As}$ [nitrógeno, fósforo y arsénico] y los metales ${}^{51}\text{Sb}$ y ${}^{28}\text{Bi}$ [antimonio y bismuto], que se caracteriza por tener 5 electrones de valencia que se pueden perder en el caso de los que son metales. Los no metales tienden a ganar de 1 a 3 electrones.

El grupo VIA (16) o grupo del oxígeno está integrado por los no metales ${}^8\text{O}$, ${}^{16}\text{S}$, ${}^{34}\text{Se}$, ${}^{52}\text{Te}$ [oxígeno, azufre, selenio y telurio] y por el metal ${}^{84}\text{Po}$ [polonio], todos estos elementos tienen 6 electrones de valencia. Los no metales tienen tendencia a ganar 2 electrones.

El ${}^9\text{F}$, ${}^{17}\text{Cl}$, ${}^{35}\text{Br}$, ${}^{53}\text{I}$, y ${}^{85}\text{At}$ [flúor, cloro, bromo, yodo y astatinio], integran la familia de los halógenos. Son no metales que se caracterizan por tener 7 electrones de valencia. Al reaccionar tienden a ganar 1 electrón.

Los elementos de los grupos 1A al 8A (1, 2 y 13 al 18 según la nueva clasificación de la IUPAC) se les llama subgrupos "A" También se les llama representativos. Los elementos de los grupos 1B a 8 B, (3 al 12), se llaman subgrupos B o elementos de transición. A los elementos del ${}^{57}\text{La}$ al ${}^{71}\text{Lu}$, se les llama lantánidos y los elementos del ${}^{89}\text{Ac}$ al ${}^{103}\text{Lw}$ se llaman actínidos.

ELEMENTOS REPRESENTATIVOS:

		0										
		IA					VIII A					
		1	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	18			
P	1	¹ H	2	13	14	15	16	17				
E	2	³ Li	⁴ Be	⁵ B	⁶ C	⁷ N	⁸ O	⁹ F				
R	3	¹¹ Na	¹² Mg	¹³ Al	¹⁴ Si	¹⁵ P	¹⁶ S	¹⁷ Cl				
I	4	¹⁹ K	²⁰ Ca	³¹ Ga	³² Ge	³³ As	³⁴ Se	³⁵ Br				
O	5	³⁷ Rb	³⁸ Sr	⁴⁹ In	⁵⁰ Sn	⁵¹ Sb	⁵² Te	⁵³ I				
D	6	⁵⁵ Cs	⁵⁶ Ba	⁸¹ Tl	⁸² Pb	⁸³ Bi	⁸⁴ Po	⁸⁵ At	⁸⁶ Xe			
O	7	⁸⁷ Fr	⁸⁸ Ra									

	Metales
	Semimetales
	No metales

(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)		
IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIII B			IB	IIB		
4	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Elementos de transición
5	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	
6	La	Hf	Ta	W	Tc	Os	Ir	Pt	Au	Hg	
6	Ac	Unq	Unp	Unh	Uns	Uno	Unn	Und			

⁵⁸											⁷¹
⁹⁰											¹⁰³

LANTANIDOS
ACTINIDOS

Las tablas periódicas manuales contienen mucha información sobre los elementos, como su símbolo, número atómico, masa atómica, estado físico de los elementos, densidad, valencias, punto de ebullición y fusión, número de isótopos, electronegatividad, diámetro atómico. Siempre traen un cuadro clave que indica qué representa cada valor numérico que se incluye.

Los elementos en la clasificación periódica también se ordenan en metales y no metales. Aproximadamente las tres cuartas partes de los elementos son metales y una cuarta parte son metales. Si se traza una línea abajo del símbolo hidrógeno y una línea quebrada abajo del boro, grupo IIIA (13), todos los elementos comprendidos entre dichas líneas son metales y aquéllos que estén arriba y a la derecha son no metales.

Algunas clasificaciones consideran que el boro(B), silicio (Si), germanio (Ge), arsénico (As), antimonio (Sb), telurio (Te), polonio (Po), por tener ciertas características especiales deben agruparse en un tercer tipo que ellos llaman metaloides o semimetales.

(Ver anexo 1, tabla periódica)

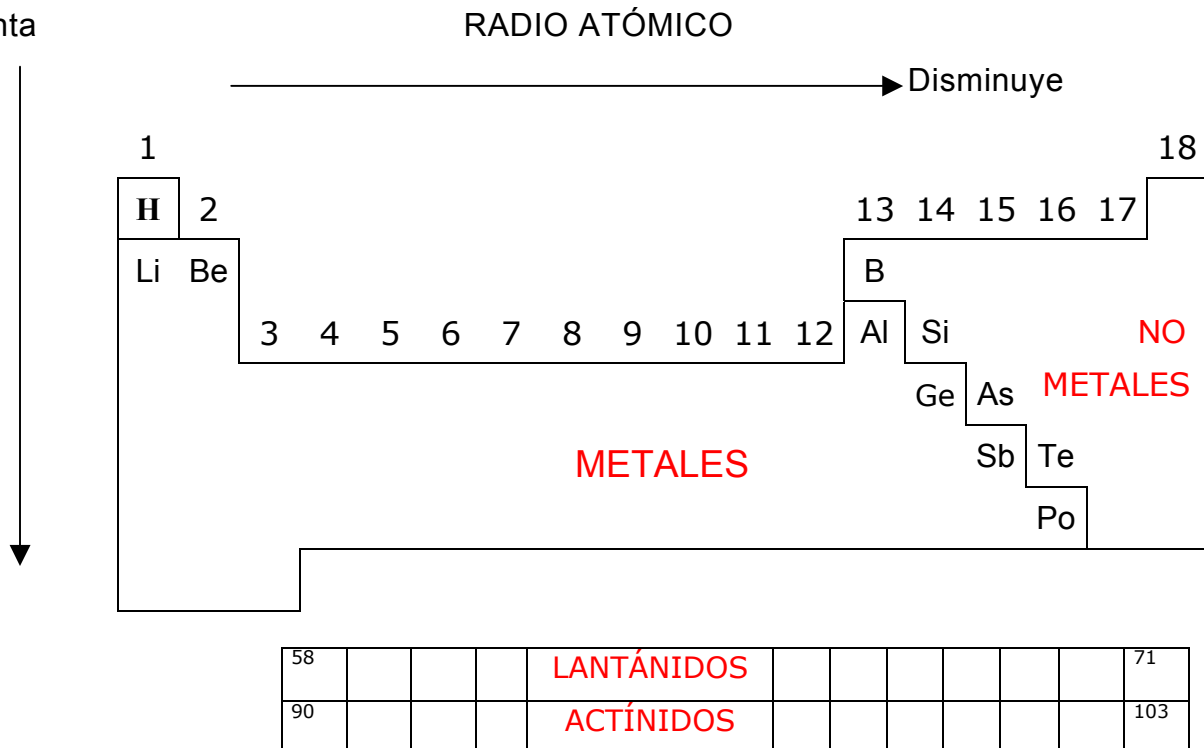


TAMAÑO ATÓMICO

Hablar del tamaño de un átomo es bastante impreciso, puesto que la nube electrónica que rodea al núcleo no posee un límite definido ya que se desvanece gradualmente hasta perderse en el infinito.

En 1870 Lotard Meyer observó la variación periódica del tamaño de los átomos y calculó el volumen atómico dividiendo el peso atómico entre la densidad. El volumen atómico calculado de esa manera es solamente una indicación cualitativa del tamaño de un átomo porque la densidad del mismo depende de su temperatura y de su estructura cristalina, sin embargo el volumen atómico es muy útil para comprender el comportamiento químico de los elementos y observar la periodicidad.(Ver anexo 2)

Aumenta



B) FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS

CONSTRUCTIVISMO

La corriente psicológica en que se basa esta propuesta, es la psicogenética, adoptando el pensamiento de Piaget, pero también apoyándome en Ausubel y Vigotsky dentro una teoría del aprendizaje constructivista.

La concepción constructivista en este momento es un campo para reflexionar y una estrategia para actuar. La concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje es una empresa integradora de otras teorías de autores como Piaget, Vigotsky, Ausubel, que poseen muchos elementos en común e insertan un esquema coherente de conjunto.

El constructivismo sostiene que el educando construye su peculiar modo de pensar o de conocer, de un modo activo, como resultado de la interacción de sus capacidades innatas y de la exploración ambiental que realiza mediante el tratamiento de la información que recibe de su entorno. El aprendizaje no sólo puede ser entendido como el resultado de una influencia externa, sino como un proceso dinámico e interactivo través del cual se interpreta la información externa.

La escuela activa postulada por Piaget presenta a los educandos los temas en formas asimilables a sus estructuras intelectuales y a las diferentes fases de su desarrollo.

La escuela activa pide que el esfuerzo del alumno sea por iniciativa del mismo alumno y no le sea impuesto, y reclama que se tenga en cuenta la organización estructural de su inteligencia.

Según Piaget, la educación debe formar individuos capaces de producir o crear en vez de repetir, deben ejercitar la observación. Hay que reconocer la existencia de una evolución mental, deben tenerse en cuenta los intereses y necesidades de los

alumnos para aumentar su rendimiento, asegurar la adaptación intelectual y moral, no solo en las aulas sino fuera de ellas y después de la edad escolar.

El papel del maestro es como animador para crear situaciones y construir junto con los alumnos, los dispositivos necesarios para el conocimiento, se pretende que deje de ser un conferenciante que transmita soluciones acabadas y que se dedique a estimular la investigación y el esfuerzo. Según Piaget, los problemas a que se enfrentan los maestros son tres: los maestros no tienen siempre la preparación psicopedagógica que su labor requiere, ignoran su papel y carecen de la valoración social que se merecen.

Los maestros deben propiciar el apoyo de los padres de los alumnos, ya que en muchas ocasiones son obstáculos para la implantación de los métodos activos, cuando su cooperación por los intereses de la escuela debiera conducir a una distribución ideal de responsabilidades frente a la educación de los niños.

La epistemología genética de Piaget ⁽¹⁹⁾ es el estudio del conocimiento y su generación, “cómo el sujeto se vuelve capaz de conocer a los objetos”. Hay una progresividad de los procesos de construcción de las estructuras mentales” (génesis). Su teoría se basa en tres cuestiones:

- a) Las operaciones intelectuales que existen en el sujeto no son innatas, sino adquiridas por el sujeto.
- b) Las operaciones intelectuales no se constituyen de manera aislada, sino coordinadas en sistemas más complejos (estructuras)
- c) No todas las estructuras están presentes en todos los niveles de desarrollo intelectual del individuo, sino que se van construyendo progresivamente, dependiendo de las posibilidades de cada sujeto.

¹⁹ Gutiérrez R. Piaget y el currículum de las ciencias Dpto. de ciencias de la naturaleza del IEPS. Madrid, Narcea, sin fecha. 120-123 pp.

Piaget describe distintos períodos psicoevolutivos o estadios de desarrollo cognitivo intelectual en la vida de los individuos y propone períodos con determinadas características de desarrollo cognitivo acordes con la edad del individuo.

a) Período psicomotor (0 – 18 / 24 meses) anterior al lenguaje. El niño es guiado por esquemas puramente prácticos. Período de organización del espacio y construcción del objeto.

b) Período de la inteligencia representativa (14/24 meses – 11/12 años). Se preparan y organizan las operaciones concretas. Existen 2 subperíodos:

- Subperíodo preoperatorio, (hasta los 7/8 años). La aparición del lenguaje y las imágenes mentales. No se alcanza el nivel de operaciones reversibles
- Subperíodo de las operaciones concretas (hasta los 11 o 12 años). Las acciones alcanzan el nivel de reversibilidad, aparecen operaciones y estructuras operatorias concretas, (clasificaciones, seriaciones, correspondencias)

c) Período de las operaciones formales (11/12 – 14/15 años) las operaciones mentales se amplían hasta lo posible y lo hipotético Aparecen estructuras operatorias formales, combinatorias y grupos de las 4 transformaciones.

En el caso de los alumnos de 5º. grado de la Escuela Nacional Preparatoria queda ubicados en este último período, sin embargo debe tenerse en cuenta que las edades son solo aproximadas y cambian de un sujeto a otro.

Piaget ⁽²⁰⁾ establece características esenciales para que pueda hablarse de estadios:

1. La secuencia en la que aparecen los distintos tipos evolutivos es constante: primero el sensorio- motor, luego el de la inteligencia representativa y después el de las operaciones formales
2. Los períodos psicoevolutivos están relacionados de modo jerárquico integrador.
3. Las estructuras mentales están íntimamente relacionadas entre sí.

Uno de los grandes descubrimientos de Piaget fue poner de manifiesto que el desarrollo intelectual del individuo es un proceso de reestructuración del conocimiento. El proceso comienza con una estructura o forma de pensar propia de un nivel. Algún cambio externo o instrucciones de pensar crean conflicto y desequilibrio. La persona compensa esa confusión y resuelve el conflicto mediante su propia actividad intelectual. De todo esto resulta una nueva forma de pensar y estructurar las cosas, una manera que da nueva comprensión y satisfacción al sujeto: en una palabra un estado de nuevo equilibrio.

Piaget distingue varias etapas o periodos en el desarrollo de una inteligencia práctica. En el caso del presente trabajo se manejará la etapa de las operaciones formales, que es la última fase de la construcción que caracterizan a la infancia y a la adolescencia, se inicia alrededor de los 11 o 12 años, y alcanza el equilibrio a los 14 o 15 años que es el período en donde deben estar los alumnos de 5º grado la educación media superior de la Escuela Nacional Preparatoria

El carácter más manifiesto de esta etapa reside en el hecho de que el sujeto ya no está obligado a razonar directamente sobre los objetos concretos o sus manipulaciones, amplía su radio de acción, logra deducir operacionalmente a partir

²⁰ Gutierrez R. Piaget y el currículum de las Ciencias, Madrid, Narcea, sin fecha, 133 pp.

de simples hipótesis enunciadas verbalmente, esto es lo que Piaget llama la “lógica de las proposiciones”. No se limita a organizar datos concretos de la realidad, sino se extiende hacia lo posible y lo hipotético. Aparecen las estructuras operatorias formales: fase combinatoria y fase de las transformaciones de reversibilidad, es decir de la inversión y la negación, y de la reciprocidad.

La fase combinatoria presenta dos formas complementarias a partir de los 12 años: combinar objetos y combinar juicios. En lo relativo a objetos, se observa la capacidad del estudiante de combinar objetos de modo sistemático; en lo que respecta a los juicios, éstos se expresan por medio de las operaciones proposicionales como la implicación, la disyunción, la incompatibilidad y la exclusión entre otras.

Piaget demostró la naturaleza combinatoria de las operaciones proposicionales por medio de una serie de experiencias en que se les pedía inducir diversas leyes físicas. Ahí pudo apreciar como el adolescente combina sus ideas, sus hipótesis y sus juicios de la misma manera en que combina los objetos es decir, lo que conocemos como pensamiento formal o hipotético-deductivo.

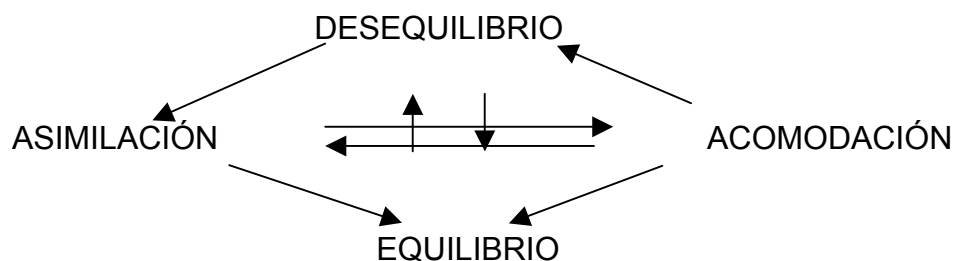
En síntesis: Piaget denomina el pensamiento del adolescente como hipotético-deductivo porque el sujeto es capaz de razonar sobre simples suposiciones sin relacionarlas necesariamente con la realidad o con sus creencias, sino a partir del razonamiento.

Operaciones formales de la inteligencia práctica de PIAGET	a) (11-12 años) Educación secundaria	Fase inicial de las operaciones formales
	b) (15 años) Bachillerato. Deduce a partir de hipótesis (lógica de las proposiciones)	Fase combinatoria <ul style="list-style-type: none"> • combina objetos • combina juicios a través de proposiciones : <ul style="list-style-type: none"> - implicación - disyunción - incompatibilidad - exclusión. <p>El adolescente combina ideas, hipótesis y juicios igual que objetos; lo cual se conoce como pensamiento formal o hipotético-deductivo.</p>
		Fase de las transformaciones <ul style="list-style-type: none"> • reversibilidad <ul style="list-style-type: none"> - inversión - negación • reciprocidad

El pensamiento de las operaciones concretas que se refiere a la realidad consiste en una agrupación de operaciones de primer grado, por así decir, esto es, de acciones interiorizadas que han llegado a ser susceptibles de composición y reversibles. Por el contrario, el pensamiento formal consiste en reflexionar (en el sentido propio) sobre estas operaciones, o sea, en operar sobre operaciones y sobre sus resultados y, consecuentemente, en agrupar operaciones de segundo grado.

Piaget explica que el adolescente razona sobre los mismos contenidos operatorios: el problema consiste siempre en clasificar, seriar, enumerar, medir, situar o desplazar en el espacio y en el tiempo.

La adquisición de los conocimientos según Piaget está basada en las estructuras mentales previas que tiene el sujeto que aprende. A estas estructuras les llama esquemas. Un conocimiento ocasiona un desequilibrio en el esquema inicial del individuo, quien lo asimila, es decir lo incorpora dentro de sus estructuras mentales, lo que conduce a la formación de un nuevo equilibrio con transformación de las estructuras mentales originales a las nuevas condiciones y a la integración de las nuevas estructuras mentales mediante un proceso de acomodación, que conduce a un nuevo equilibrio.



Para Piaget el conflicto presentado a las estructuras mentales de un individuo es el motor que lo mueve a modificar sus estructuras mentales.

VIGOTSKY (1896-1934) Y EL APRENDIZAJE. SOCIOCULTURAL

La filosofía de Vigotsky fue desconocida por mucho tiempo, aún por los rusos, su interés principal quedó resumido en 3 áreas de estudio:

- Las relacionadas con cuestiones pedagógicas ya que fue maestro de psicología y tuvo cuidado de aplicar esta disciplina siempre a la educación.
- Las referidas al arte, a su promoción y a la búsqueda de las raíces culturales de la creación artística.
- Las que conciernen a la psicología.

Vigotsky relacionó todas estas áreas con la génesis de la cultura.

Concibe al sujeto como un ser eminentemente social y al conocimiento como un producto de dicha sociedad. Considera que la educación debe promover el desarrollo sociocultural y cognitivo del alumno. Se ha comprobado que el aprendizaje es más eficaz cuando el alumno trabaja en un ambiente de armonía, colaboración e intercambio de ideas y experiencias con sus compañeros.

La propuesta de Vigotsky se fundamenta en la creación de zonas de desarrollo próximo con los alumnos para determinados dominios del conocimiento. La creación de zonas de desarrollo próximo se da en un contexto interpersonal maestro-alumno (experto-novato).

En las fases iniciales de la enseñanza, el maestro toma un papel más directivo y provee un contexto de apoyo amplio, a medida que aumenta la competencia del alumno de este dominio reduce su participación sensiblemente.

El trabajo docente debe preocuparse menos de las conductas, conocimientos automatizados y más por aquellos en proceso de cambio.

La cultura proporciona a los integrantes de una sociedad las herramientas necesarias para modificar su entorno físico y social.

La educación es un hecho circunstancial al desarrollo humano en el proceso de evolución histórico-cultural del hombre y en el desarrollo ontogénico, genera el aprendizaje y este a su vez el desarrollo.

Lo que Vigotsky asienta fundamentalmente es la importancia que tiene la instrucción formal en el crecimiento de las funciones psicológicas superiores (la memoria, la inteligencia y especialmente el lenguaje) que se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan.

AUSUBEL Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

La aportación principal de Ausubel ha consistido en la concepción de que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende. Dicha significatividad está directamente relacionada con la existencia de relaciones entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el alumno.

Para Ausubel aprender es sinónimo de comprender, por ello, lo que se comprende será lo que se aprenderá y recordará mejor porque se quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.

Para el profesor es fundamental conocer las representaciones que poseen los alumnos sobre lo que se les va a enseñar y analizar el proceso de interacción entre el conocimiento nuevo y el que ya poseen. De esta manera no es tan importante el producto final que emite el alumno como el proceso que lo lleva a dar respuestas.

Ausubel ha demostrado que la transmisión de conocimientos por parte del profesor también puede ser un modo adecuado y eficaz de producir aprendizaje siempre y cuando tenga en cuenta los conocimientos previos del alumno y su capacidad de comprensión.

El aprendizaje significativo se da cuando se ponen en relación los elementos que ya existían como conocimiento en el sujeto (saberes, creencias, certidumbre, etc.) con lo que se va a aprender de manera sustancial, no arbitraria.

Lo arbitrario se refiere a un material que no tiene organización y significación adecuadas. Lo sustancial usando lo aprendido no es impuesto arbitrariamente.

Para que se dé el aprendizaje significativo, Ausubel menciona estas condiciones:

- Que el alumno manifieste disposición.
- Que haya una actitud o una tendencia favorable (disponibilidad para aprender significativamente) sin la cual a nadie se le puede obligar a que aprenda si no quiere. Aquí el profesor juega un papel fundamental, puede saber aprovechar cada evento, acontecimiento, etc., que despierte interés en los niños y los motive.

En el aprendizaje significativo, cuenta mucho el factor motivacional, esto significa crear las mejores condiciones antes de presentar el conocimiento nuevo.

Propiciar en el grupo un clima de confianza y de colaboración. Crear un ambiente de gran entusiasmo por lo que se aprenderá.

Mostrar la relación entre lo que se aprenderá y lo que se ha aprendido. Al alumno le da seguridad saber que lo aprendido le ayudará a aprender lo nuevo.

Crear en los alumnos expectativas relacionadas con sus intereses inmediatos hasta donde sea posible.

Mostrar los aspectos positivos y los logros por obtener con el nuevo conocimiento y no las dificultades que se puedan presentar en su aprendizaje.

Plantear actividades interesantes, lo que significa:

- Que el maestro use los recursos y estrategias didácticas que ayuden a conservar el interés conseguido.
- Que el contenido del aprendizaje sea potencialmente significativo.

Las características de estos son: que la información, tarea, actividad, etc., sea significativa desde el punto de vista de su estructura interna, que sea coherente,

clara, organizada, para que pueda relacionarse con los conocimientos previos del alumno.

Para que este sea potencialmente significativo es necesario que:

- La naturaleza del material por aprender tenga sentido para el alumno, pero también que sea un material con organización y significación adecuados.
- Que existan en la estructura cognoscitiva del alumno contenidos previos, es decir, que se puedan relacionar con el nuevo conocimiento.
- El material de aprendizaje será potencialmente significativo cuando posea un significado propio; es decir, posea un significado en sí mismo.
- La información de determinada materia que se presente al alumno debe tener una secuencia lógica, por lo cual deben respetarse los niveles de antecedentes y consecuentes, de generalidades y especificación de los conocimientos por aprender.
- Que el alumno posea los contenidos previos con los cuales pueda relacionar el nuevo conocimiento.

El nuevo material adquiere significado para el alumno a partir de la relación que establezca con lo que ya sabe.

El no contar con los conocimientos previos llevará a un aprendizaje por repetición de conocimientos aislados, pues como no se puede relacionar el conocimiento nuevo con otros anteriores que constituyen el antecedente, es difícil para el sujeto hacerlos suyos.

El maestro debe tomar en cuenta las experiencias previas de sus alumnos, tanto escolares como extraescolares.

Las características del aprendizaje significativo son:

La funcionalidad y la memorización comprensiva de los contenidos. Un aprendizaje es funcional cuando una persona puede utilizarlo en una situación concreta para resolver un problema determinado, y además, que puede ser utilizado al abordar nuevas situaciones y para realizar nuevos aprendizajes.

La memorización comprensiva es absolutamente imprescindible porque el aprendizaje significativo es un ingrediente esencial en el aprendizaje escolar.

La memorización se da en la medida en que lo aprendido ha sido integrado en la red de significados. Es decir, lo que se aprende significativamente es memorizado significativamente.

La etapa de reflexión y crisis que vivimos en México es muy valiosa. La construcción de un currículum analítico, crítico y reflexivo es un trabajo difícil. Yo pienso que ha habido un avance muy significativo entre los que nos encontramos involucrados con la problemática de la educación y pienso que es una tarea fundamental en esta época que vivimos fortalecer de alguna forma el trabajo colegiado y el desarrollo de nuevas propuestas metodológicas que conduzcan a una mejor educación.

CAPÍTULO 4

MARCO CONTEXTUAL

CARACTERÍSTICAS DE LOS ALUMNOS.

Esta propuesta didáctica se aplicará en los cursos de Química IV y de Química V de los programas de la Escuela Nacional Preparatoria, aprobados por consejo Universitario en 1997, sin embargo puede ser aplicada en cualquier nivel de la enseñanza de la Química, puesto que la tabla periódica se contempla en todos los niveles.

Los alumnos pertenecientes a este nivel tienen como promedio una edad entre 15 y 17 años. Estos alumnos, según la clasificación de Piaget⁽²¹⁾, ya deben pertenecer al período de las operaciones formales (11/12 – 14/15 años). En este período, las operaciones mentales se amplían hasta llegar a diferenciar lo que es posible y lo que es hipotético. Aparecen estructuras operatorias formales, combinatorias y grupos de las 4 transformaciones.

Esta etapa se caracteriza porque los alumnos adquieren un carácter hipotético deductivo, consideran a lo real como un subconjunto de lo posible, adquieren la capacidad de hacer hipótesis y deducciones y hacer relaciones entre ellas y para operar con relaciones entre relaciones (operaciones de segundo orden).

Los alumnos que asisten a esta escuela son de nivel medio bajo, aunque se tienen algunos casos de alumnos pertenecientes al nivel medio alto y otros al nivel muy muy bajo. La escuela ofrece becas para los alumnos que no tienen suficientes recursos, pero exige un promedio superior a 8 para poderlo obtener.

²¹ Gutiérrez, R. Piaget y el currículum de las ciencias, Dpto. de ciencias de la naturaleza del IEPS. Madrid, Narcea, sin fecha

El plantel No. 8 de la Escuela Nacional Preparatoria, "Miguel E. Schulz", que es en el que laboro se encuentra situado en "Lomas de Plateros", Mixcoac, en la delegación Álvaro Obregón, al sur de la ciudad, es una de las nueve escuelas pertenecientes a la Escuela Nacional Preparatoria. Tiene 2 turnos y en cada uno de ellos tiene 23 grupos de primero, 23 de segundo y otros tantos de tercero, en cada uno de los cuales tiene entre 60 y 70 alumnos, que hacen un total de aproximadamente 7,000 alumnos por ciclo escolar.

Es una escuela preciosa, fue muy moderna, y muy bien equipada hace 35 años, cuando se fundó en 1965 por el rector Dr. Ignacio Chávez, quien se preocupó además por la formación de profesores. Fue una escuela dotada de todos los servicios para que los estudiantes se encontraran en un ambiente propicio para estudiar. Actualmente está un poco deteriorada debido a sus 35 años de uso continuo, sus laboratorios están carentes de material porque no se ha resurtido ni se han actualizado sus contenidos. El plantel tiene toda clase de servicios para los alumnos: canchas, de gimnasios, talleres, servicio médico, laboratorios, entre otras muchas concesiones.

En 1994 se construyeron los laboratorios de creatividad y de alta eficiencia (LACE), con un fin que todavía no puedo definir y a los que se les trata de dar y encontrar un uso adecuado para justificar la altísima inversión. No son laboratorios curriculares ni se permite su uso a cualquier estudiante. Pueden ser usados para algún proyecto de investigación o programa que presente un profesor y que sea aprobado por un consejo, pero con tantas limitaciones y requisitos para su aprobación resultan prácticamente inoperantes y se encuentran casi sin uso. Es necesario agilizar su funcionamiento.

Los laboratorios curriculares aunque antiguos funcionan adecuadamente; se dispone de los materiales y reactivos necesarios para cumplir los requisitos de los programas vigentes, en los que se trata de emplear materiales y sustancias de uso cotidiano en la vida diaria.

CAPITULO 5

PROPUESTA DIDÁCTICA

La propuesta didáctica que sugiero en este trabajo parte de la exploración de los conocimientos previos de los alumnos y propone sobre esas bases ayudarles a construir su conocimiento en un ambiente amable de cooperación y compañerismo, compartiendo sus ideas y experiencias con las de sus compañeros y fortalecer el aprender haciendo. En mi opinión, el trabajo de laboratorio debe estar presente en todas las clases de Química; a mí en lo particular me disgusta que existan prácticas de laboratorio divorciadas de las clases de teoría, deben formar un solo contexto teórico-práctico y deben impartirse bajo la responsabilidad de un solo profesor, auxiliado por uno o más “ayudantes de profesor” o profesores adjuntos dependiendo del tamaño del grupo. En la Escuela Nacional Preparatoria por lo general se tienen grupos muy grandes, de alrededor de 60 a 70 y algunas veces más alumnos por lo que es necesaria la presencia del profesor titular del grupo más uno o dos profesores que lo auxilien en la preparación de los materiales y reactivos empleados como en la realización del trabajo experimental y revisión del trabajo. De otro modo volveremos a la enseñanza experimental como repetición de recetas que señalan León y Solé en su artículo “Enseñanza experimental o repetición de recetas”⁽²²⁾, matando el interés científico y la creatividad de los educandos restándoles toda relación con los problemas de su entorno y negando toda significatividad del aprendizaje.

Como ya se ha indicado en el capítulo 2, el modelo que se pretende adoptar para que pueda ser usado en las clases de Química del bachillerato es una

²² Ibidem León A. I. Y Solé, M. “Enseñanza experimental o repetición de recetas” Editorial Siglo XXI, Madrid, España, (1982), 232 pp.

clasificación periódica de los elementos en tercera dimensión, que elaborarán los alumnos poco a poco en casa; sin embargo puede ser empleado en cualquier grado de enseñanza de la Química. La propuesta consiste en utilizar cubos de unicel, o de madera, o cualquier material que elijan los alumnos de acuerdo con su creatividad y posibilidades. Podrían emplear pequeñas latas vacías de algún alimento o pequeñas cajitas que fueron usadas como empaques y que ahora son materiales de desecho. También pueden ser construidas con cartón, a veces fabricadas por ellos mismos. Los cubos no se preparan en un día ni se utilizan en una sola sesión. En una primera sesión, los alumnos pintarán uno de sus lados o cara si es una lata, con cada uno de los elementos químicos, repasarán la nomenclatura Química. Observarán que cuando se estableció la nomenclatura, al primer elemento que empezó con determinada letra se le asignó como símbolo solamente su letra inicial, mayúscula, como el caso del carbono C, si existen más elementos que empiecen con C se les agregará la segunda letra, en minúscula, de su nombre, por ejemplo: Calcio, Ca, Cobalto, Co, Cromo Cr; Al leer artículos referentes a Mendeleiev, o a Lotard Meyer, o otros como la historia de la clasificación periódica, se concientizarán del mérito de los investigadores, de los pasos que siguieron en sus investigaciones, de sus dificultades, de sus aciertos, de su vida y de la importancia que para los investigadores representa el publicar sus artículos en una revista de prestigio internacional, ya que el mérito se le otorga al primero que publique, de este modo se les desarrolla una actitud positiva hacia la Química y hacia la investigación, propiciando actividades que integran la Ciencia con la Tecnología y la Sociedad (CTS)⁽²³⁾.

²³ Solbes, J., Vilches, A., Interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad: un instrumento de cambio actitudinal. Enseñanza de las ciencias, España, (1992) 14-20 pp.

En sesiones subsecuentes de trabajo extra clase, se continuarán pintando los cubos con su número atómico, con su masa atómica, y con la distribución de sus electrones en sus diferentes niveles, sus electrones de valencia, sus estados de agregación, sus posibles estados de oxidación, su fotografía, sus aplicaciones. Otros lados de los cubos serán pintados con su densidad, su estado físico y algunas de sus propiedades físicas periódicas como el diámetro atómico, estado natural, etc., de acuerdo con las necesidades del profesor.

Podría tenerse otro lado pintado con su electronegatividad y el último con el color correspondiente a su grupo y alguna de sus aplicaciones que conozcan o investiguen y que consideren relevantes.

Los alumnos manipularán y acomodarán los materiales que ellos mismos elaboraron con sus equipos de trabajo y lo presentaron de acuerdo a su creatividad y a los requerimientos del tema de estudio y determinarán las variaciones de las propiedades de los elementos según la periodicidad, deducirán la causa por la que fueron colocados en ese lugar y sugerirán otras formas posibles de clasificar a los átomos.

En este capítulo se muestra un ejemplo de una de las experiencias de aprendizaje para comprender la causa por la que se hizo la clasificación de los elementos y su uso para los alumnos como instrumento de consulta de la información Química relevante para el quehacer científico.

Los alumnos que van a llevar a cabo esta experiencia tienen suficientes conocimientos de la naturaleza de la materia, de la estructura atómica y de los modelos atómicos relevantes, de la forma en que se llegó a elaborar un modelo atómico acorde con la realidad, de las configuraciones electrónicas y de las propiedades físicas y químicas de los elementos, por lo que ahora queremos relacionarlas con su ubicación en la tabla periódica.

Tema: **CLASIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS**

Objetivos

Objetivos cognoscitivos

- Tabla periódica de los elementos
- Tendencia de variación de los elementos en función de su número atómico y su colocación en la tabla periódica.

Objetivos formativos

- Capacidad de observación
- Trabajo en equipo

Contenido

Clasificación periódica de los elementos.

Pre-requisitos

Materia, átomo, molécula, símbolo, elemento, compuesto, modelos atómicos, tabla periódica, neutrón, protón, electrón, número atómico, número de masa, masa

atómica, electrones de valencia, configuraciones electrónicas, familia química, período, nivel, densidad.

Se supone que los alumnos ya han trabajado previamente con los requisitos

Estrategias operativas

Actividades del profesor:

Previamente revisar el tema de tabla periódica con los alumnos, sugerir que visiten la sala de química de Universum para que observen el modelo de tabla periódica gigantesca formada con elementos en su estado natural, sus aplicaciones, y sus constantes físicas y químicas.

- Solicitar el material que los alumnos deben traer.

Entregar a los alumnos

- tablas periódicas con los datos necesarios.
- papel para hacer gráficas.

En el aula, revisar que estén al corriente las instalaciones necesarias para que se pueda llevar a cabo la práctica: mesas, sillas, pizarrón, energía eléctrica si no hay suficiente luz de día, etc.

- Calcular tiempos
- Supervisar el trabajo
- Recoger las gráficas.

Actividades de los alumnos:

I Actividades extra aula. Los alumnos por equipos construirán cubos de unicel, madera, cartón.

Cada equipo de alumnos representará con sus cubos.

- a) Un grupo de elementos representativos.
- b) Un período (solamente los elementos representativos).

Cada uno de los lados del cubo debe ser pintado libremente de acuerdo a las características que quieran demostrar. En este caso pintaremos las caras de los cubos de la siguiente forma:

CARA	SE DECORARÁ CON	REPRESENTARÁ
1	Recorte del elemento de la tabla periódica comprada en Universum	Número atómico masa atómica, sus electrones de valencia y sus posibles estados de oxidación
2	Círculos de papel lustre o de colores de diámetro en escala proporcional a su densidad	Densidad
3	Cuadros de papel de diferentes colores según el estado físico. Los metales se cubrirán con papel plateado	Estado de agregación
4	Círculos de papel lustre de diámetro en escala proporcional a su densidad	Volumen atómico
5	Círculos de papel lustre de diámetro en escala proporcional a su volumen atómico	Electronegatividad
6	Color asignado por el grupo para cada familia de elementos	Grupo o familia

II Actividades en el aula:

- 1) Los alumnos colocados por equipos de trabajo construirán su tabla periódica con los cubos que previamente prepararon extra-clase.
- 2) Los alumnos clasificarán a los elementos según:
 - a) sus familias
 - b) sus períodos
- 3) En la clasificación por familias observarán la variación de las siguientes propiedades en función del número atómico:
 - a) Tamaño
 - b) Carácter metálico
 - c) Estado físico

- d) Densidad
- e) Aplicaciones.
- f) Electrones de valencia.
- g) Capacidad de combinación con otros elementos

4) Los alumnos por equipos elaborarán un diagrama de variación de estos parámetros en función del número atómico y de sus aplicaciones, los discutirán y los presentarán ante el grupo.

5) Los alumnos elaborarán y presentarán conclusiones.

ESPACIO

Aula de clases

MATERIALES POR EQUIPO:

- 14 cubos de unicel, madera, cartón
- Tablas periódicas (como las que se venden en Universum para que puedan recortar y pegar los elementos y pegarlos en sus respectivos cubos).
- Papel lustre o papel de colores
- Papel metálico para envolver regalos o papel aluminio
- Escalímetro
- Calculadora
- Resistol
- Tijeras
- Pinturas para colorear
- Tablas con constantes físicas y químicas de los elementos
- Plumones.
- Plumas y lápices.

Tiempo de desarrollo

50 min. en la aplicación
2 h en la preparación

Criterios de evaluación

Diagramas.

Presentación ante el grupo.

Limpieza y orden en el trabajo.

DISCUSIÓN

La evaluación es el instrumento más importante del proceso enseñanza-aprendizaje, nos proporciona información continua, formativa y razonada que nos permite corregir errores, superar deficiencias y fortalecer aciertos.

Respecto al estudiante, la finalidad consiste en determinar si ha desarrollado y/o está tratando de mejorar el desempeño necesario para llegar a tener la cultura científica que requieren las necesidades de los hombres del momento y en su caso estar capacitado para llevar cursos superiores en las ciencias.

En la evaluación se debe considerar no sólo el conocimiento alcanzado sino las habilidades, actitudes y valores desarrollados durante el proceso

Lo primero que hace falta es determinar lo que se desea evaluar para el logro de los objetivos propuestos, por ejemplo: los trabajos, investigaciones o problemas proporcionadas a los alumnos deben desarrollar habilidades enfocadas a:

- ⇒ - iniciar y planear sus problemas o investigaciones.
- ⇒ - coleccionar datos.
- ⇒ - organizar datos
- ⇒ - analizar datos.
- ⇒ - sugerir procedimientos
- ⇒ - evaluar los resultados y el proceso usado.

Cuando nos referimos a que el alumno inicie y planee sus problemas o investigaciones, el alumno debe demostrar capacidad para:

- Identificar y determinar claramente el problema o la materia sujeta a investigación.
- Diferenciar los datos o informaciones relevantes

- Anotar la información del entorno que piense que le es importante.
- Identificar todas las variables y controles.
- Identificar los materiales y aparatos requeridos
- Formular preguntas, hipótesis y/o predicciones que guíen la investigación.
- Diseñar y/o describir un plan de investigación o de resolución del problema
- Preparar ordenadamente tablas y diagramas con las observaciones efectuadas y hacer los cálculos preliminares.
- Eliminación y/o tratamiento de residuos.

En cuanto a coleccionar y analizar datos, debe observarse si el alumno es capaz de:

- Seguir el procedimiento y cambiarlo si es necesario
- Organizar y usar correctamente los aparatos y materiales para obtener datos confiables.
- Observar, extraer y anotar acertadamente datos o información de acuerdo a:
 - ⇒ Normas de seguridad:
 - ⇒ Lugar de trabajo
 - ⇒ Información sobre los materiales que ofrecen riesgo
 - ⇒ Información sobre la eliminación de residuos
 - ⇒ Consideraciones sobre el impacto ambiental

En el aspecto de organizar y comunicar, nos referimos a lograr que el alumno sea apto para:

- Organizar y presentar en una forma concisa y efectiva datos: temas, grupos, tablas, gráficas, diagramas.
- Comunicar eficientemente datos usando cálculos matemáticos y estadísticos de ser necesario.

- Expresar cantidades medidas y/o calculadas con el número apropiado de cifras significativas, usando el sistema internacional.
- Comunicar los resultados de las investigaciones claramente en un reporte escrito.

En el renglón de analizar datos, nos referimos a que el alumno debe demostrar capacidad para:

- Analizar datos e información por tendencias, modelos patrones, relaciones, con confiabilidad y esmero.
- Identificar y discutir las fuentes de error y su efecto en los resultados.
- Identificar suposiciones, atributos, desviaciones y razones.
- Identificar las ideas principales.

Cuando hacemos referencia a que el alumno aprenda a hacer conexiones, sintetizar e integrar, lo que se quiere identificar es la capacidad del alumno para:

- Predecir y determinar si los datos o informaciones verifican o refutan las hipótesis y/o las predicciones.
- Formular otras hipótesis probables basadas en los conocimientos generados.
- Identificar otros problemas por investigar.
- Identificar vías alternas, diseños experimentales y soluciones a los problemas a considerar.
- Proponer y explicar interpretaciones y conclusiones.
- Desarrollar explicaciones teóricas.
- Relacionar los datos o informaciones con leyes, principios, modelos y teorías identificadas en torno al problema.
- Proponer soluciones al problema que se está investigando.
- Resumir y comunicar los resultados.
- Decidir una ruta de acción.

En la evaluación del proceso y de los resultados, se requiere investigar si el alumno puede:

- Establecer criterios para juzgar datos o informaciones.
- Considerar consecuencias y desviaciones, suposiciones y perspectivas.
- Identificar limitaciones de los datos, interpretaciones o conclusiones como resultado del diseño experimental o método usado.
- Evaluar y sugerir alternativas y considerar mejoras a la técnica y/o al diseño experimental, la toma de decisiones o el proceso usado en la resolución de problemas.
- Calificar y evaluar ideas, informaciones y alternativas.

Dentro de las actitudes que se pueden evaluar se incluye demostrar:

- - Entusiasmo y un continuo interés por la ciencia.
- - Respeto por la evidencia y tolerancia a la incertidumbre
- - Honestidad.
- -. Actitudes positivas hacia las habilidades científicas, involucrando matemáticas y resolución de problemas y procesos.
- - Capacidad para comunicar el conocimiento: escribir, hablar y escuchar empleando la terminología adecuada.
- Capacidad para conducir de su propio aprendizaje: perseverancia en su asistencia y persistencia en la entrega de trabajos y tareas.
- - Participación en la comunidad: demostrando conocimiento de la comunidad en la que gravita y sus problemas, mostrando una actitud responsable en la clase y respetuosa hacia los demás.

- - Colaboración: demostrando participación activa en su grupo; tomando en consideración las diferencias individuales y tratando de encontrar similitudes, ofreciendo ideas, sumarizando información, haciendo preguntas, escuchando efectivamente e integrándose con las ideas de los demás.
- - Creatividad: demostrar habilidad para desarrollar productos concretos o abstractos que logren un determinado fin, reflejando ingenio y astucia.
- -Sensibilidad hacia el ambiente viviente y no viviente.
- - Reconocimiento del papel que juega la ciencia y la tecnología en nuestro entendimiento del mundo natural.

Es evidente que para evaluar con todos los criterios anotados es necesario la ayuda del “profesor adjunto”, figura que ha desaparecido de la Escuela Nacional Preparatoria, irónicamente ahora que se necesita obtener más estudiantes y mejor preparados.

Para cada actividad el profesor selecciona SOLAMENTE los factores que se quieren evaluar por lo general del equipo de trabajo. Al final del curso se asigna un valor basado en la consistencia con la que cada actividad evaluada ha mejorado; los alumnos se sienten motivados a mejorar su evaluación inicial sin que se penalice su récord final; conocen qué criterio se aplica en cada nivel y a través de los comentarios escritos que reciben de su profesor en cada reporte, pueden ir mejorando, centrando su atención en aquellas actividades que necesitan refuerzo.

Para la evaluación de estos factores pueden usarse matrices de datos tomando en consideración solamente los aspectos en que los alumnos necesitan refuerzo y haciéndoles las consideraciones pertinentes, como se puede observar en el siguiente ejemplo cuando se desea hacer una evaluación sobre actitudes.

CONCLUSIONES

El modelo descrito en este trabajo se basa en la aplicación de actividades de aprendizaje que fomenten el desarrollo del pensamiento de los educandos, promoviendo por medio de la observación y la experimentación sistemática, que el alumno adquiera conocimientos y adopte una actitud crítica ante su propio trabajo y el de los demás. Se busca que llegue a entender la ciencia como proceso evolutivo, como una búsqueda inteligente, lógica y sistemática para lograr establecer una indagación de lo que no sabe tomando como base sus conocimientos anteriores, se pretende que entienda a la Ciencia en lugar de temerle y que ame a la Química, como parte esencial de todo lo que nos rodea .

Si se desea preparar jóvenes que estén capacitados para enfrentar los retos de una competencia internacional basada en la ciencia y la tecnología, capaces de actuar de manera solidaria con la sociedad y de resolver los problemas de la misma, es necesario un cambio verdadero en nuestro trabajo, por lo tanto se requiere que :

- Se elaboren programas flexibles que tracen líneas generales sobre las temáticas apropiadas.
- Se tomen en cuenta los conocimientos previos de los alumnos.
- Sean los alumnos quienes formulen problemas y busquen las maneras y medios para resolverlos.
- Se promueva el trabajo en equipo y las discusiones entre los alumnos.
- Se cambie el papel del maestro: de ser solamente transmisor de conocimientos, a conductor, guía, animador y apoyo de las actividades de investigación de los alumnos.

- Se modifique la concepción disciplinaria del salón de clase: de alumnos sentados, en orden y silencio a alumnos activos, discutiendo y trabajando libremente por equipos.
- Se fomente la adquisición de valores, habilidades y actitudes, enfatizando la autoestima y la confianza en sí mismo

El problema estriba en la adquisición del saber científico y su papel en la sociedad.

Se sugiere a los profesores que para lograr los objetivos que la educación quiere alcanzar es necesario tomar en cuenta a los educandos como la parte más importante del proceso educativo, fomentar la autoestima tanto en los profesores como en los alumnos y valorar la importancia de la tarea de los profesores ante la sociedad.

Para llevar a cabo esta transformación integral es necesario la participación de todos aportando experiencias y reflexiones.

ANEXO 1

MODELO DE CUBO DE UNICEL



ANEXO 2

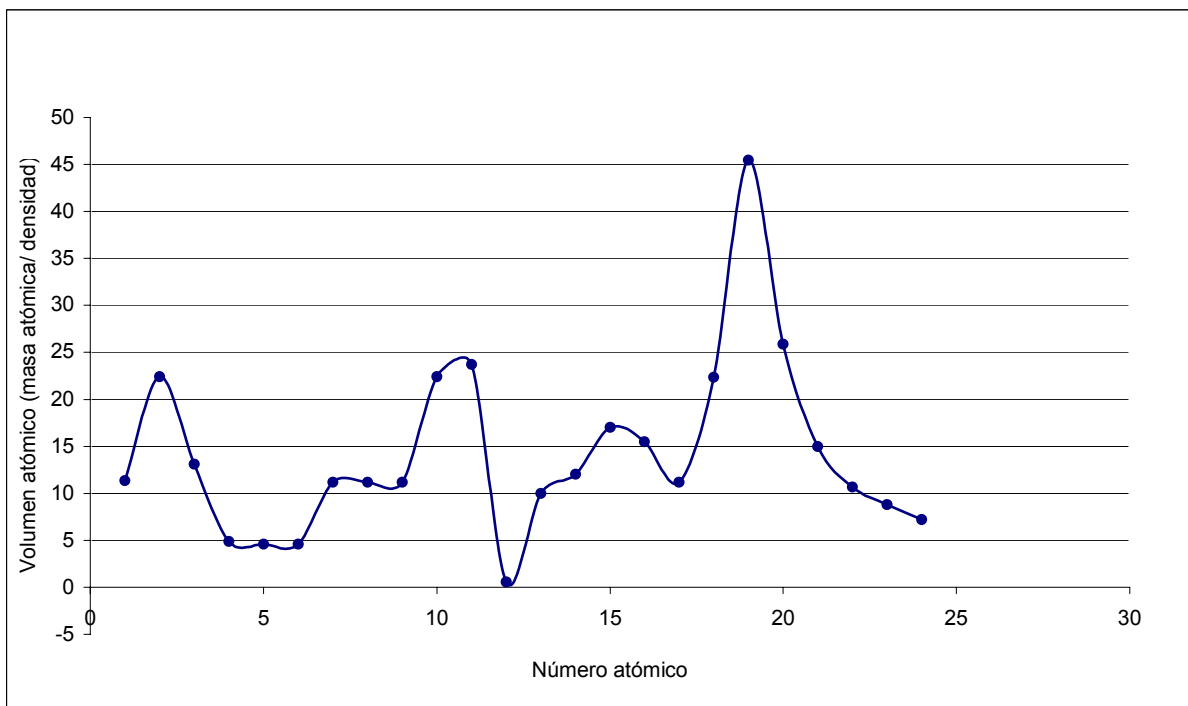
GRÁFICA DE VOLUMEN ATÓMICO VS NÚMERO ATÓMICO

NÚMERO ATÓMICO	MASA ATÓMICA g/mol	DENSIDAD g/mL	VOLUMEN ATÓMICO MASA ATÓMICA / DENSIDAD mL/mol
1	1.0079	0.0899	11.326
2	4.002	0.1787	22.39
3	6.941	0.53	13.096
4	9.012	1.85	4.871
5	10.81	2.34	4.61
6	12.011	2.62	4.584
7	14.006	1.251	11.19
8	15.99	1.429	11.18
9	18.99	1.696	11.19
10	20.179	0.901	22.39
11	22.989	0.97	23.7
12	24.305	1.74	0.543
13	26.981	2.7	9.992
14	28.085	2.33	12.053
15	30.973	1.82	17.01
16	32.06	2.07	15.48
17	35.453	3.17	11.18
18	39.948	1.784	22.33
19	39.0983	0.86	45.46
20	40.08	1.55	25.85
21	44.955	3.0	14.99
22	47.90	4.5	10.64
23	50.941	5.8	8.782
24	51.996	7.19	7.23

ANEXO 3

MODELO DE LA GRÁFICA QUE DEBEN OBTENER LOS ALUMNOS

GRÁFICA DE VOLUMEN ATÓMICO VS NÚMERO ATÓMICO



Volúmenes atómicos. Los metales alcalinos tienen el mayor volumen atómico en un periodo.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Airasian, P.W., *Classroom Assessment*. McGraw-Hill, Inc. New York, U.S.A. (1991).
2. *Alternate Assessment in the science classroom*. Glencoe Science Professional series. Glencoe. Mac-Millan/Mc. Graw-Hill, Westerville, Ohio, U.S.A., (1994).
3. Background information to the Alberta Senior High science program. Calgary Board of Education. U.S.A., (1985).
4. Barnés de C. F. , "*Plan de desarrollo 1997-2000*". Gaceta UNAM, México, (1997).
5. Benloch M., "*Por un aprendizaje constructivista de las ciencias*". Propuesta didáctica para el ciclo superior de educación básica. Ed. Aprendizaje Visor. Madrid, España, (1984).
6. Caprio, M.W., *Easing into Constructivism*. J. of College Sc. Teaching, vol. XXIII, 4, U.S.A., (1994), 210 - 212. pp.
7. Carrillo E., "*Enseñanza Programada*". CISE, UNAM, México, (1980), 61-63 pp.
8. Delval, J., "*Cómo se entienden las ciencias*" en "*Crece y Piensa*". LAIA, Madrid, España, (1983), 41-49 pp.
9. Deval J., "*Pensar y crecer. Cuadernos de pedagogía*". LAIA, Cap. 2 y 3, Madrid, España, (1983), 39-85 pp.
10. Freinet, C., "*La enseñanza de las ciencias*". LAIA, Madrid, España, (1979).
11. Garriz, A., Chamizo, J., "*Química*". Addison Wesley Iberoamericana, México, (1994).
12. Giordán, A., "*La enseñanza de las Ciencias*". Editorial Siglo XXI, Madrid, España, (1982), 19-29 pp.
13. Gómez M., G., Isunza, B., "*Historia del desarrollo curricular en México*". Colección: cuadernos de cultura pedagógica en apoyo al programa de la modernización educativa 1989-1995, UPN, México, (1990).
14. Gutiérrez, J., M., "*Cuatro Ideas sobre la enseñanza de la Ciencia en Educación básica*". Biología, Vol. 12, México, (1982), 37-40 pp.

15. Gutierrez, R., "*Piaget y el currículum de las Ciencias*". Departamento de ciencias de la Naturaleza del IEPS. Narcea, Madrid, Colección: cuadernos de cultura pedagógica en apoyo al programa de la modernización educativa, 1989-1995, UPN, México.
16. Hernández, G., Montagut, P., Sandoval, R., "*Química en el mundo real*". Parte I. Facultad de Química, UNAM, México, (1992).
17. Jacobsen, M., Dessens C., *Lab assessment in science*, lecture at the program PAAS conference. Mount Royal College. Calgary, Alberta, Canadá, (1955).
18. Lafourcade, P., "*Evaluación de los aprendizajes*". Kapeluz, Buenos Aires, Argentina, (1979).
19. León A.I., Solé, M., "*¿Enseñanza experimental o repetición de recetas?*". Revista Educación, Consejo nacional técnico de la educación, México, (1982), 173-186 pp.
20. León, T., A. Venegas, G. N., "*La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica*". México, sin fecha, 57-69 pp.
21. Luna, L. H., "*Teorías que sustentan el plan y programas '93*". Educativa No. 8 México, 5-14 pp.
22. Méndez, Z., et al. "*Principios básicos de la teoría de Piaget*". Centro Latinoamericano de investigación en educación, México, (1993), 1-15 pp.
23. Pozo, J. I., "*Aprendizaje por reestructuración en Teorías cognitivas del aprendizaje*". Ed. Morata, España, 165-224 pp.
24. Quesada, Rocío, "*Conceptos básicos de la evaluación del aprendizaje*". Perfiles Educativos, 41-42, CISE, México, (1991), 48-52 pp.
25. Solbes, J., Vilches, A., "*Interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad: un instrumento de cambio actitudinal*". Enseñanza de las Ciencias, España, (1992), 14-20 pp.

