

PAP 8265

TESIS
ED 200.



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
ESPECIALIDAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**ELABORACIÓN DE UN DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA LA
ENSEÑANZA DE LA TABLA PERIÓDICA A NIVEL MEDIO Y SUPERIOR**

Trabajo Especial de Grado para optar al título de Licenciado en Educación,
Mención Ciencias Biológicas

Nombre del autor: **Quintero G., Elisa T.**
Tutor: **Muñiz Álvarez, Rafael.**

Caracas, Octubre de 2002

CONFORMIDAD DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de tutor del Trabajo Especial de Grado titulado:
ELABORACIÓN DE UN DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA LA
ENSEÑANZA DE LA TABLA PERIÓDICA A NIVEL MEDIO Y SUPERIOR,
realizado por la bachiller Elisa T. Quintero G., para optar al título de
Licenciado en Educación, Mención Ciencias Biológicas, considero que
dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a
su defensa oral y evaluación por parte del Jurado examinador designado.

En Caracas, a los 08 días del mes de Octubre de 2002.



Rafael Muñiz Alvarez

C. I. 4. 270. 076

ELABORACIÓN DE UN DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA TABLA PERIÓDICA A NIVEL MEDIO Y SUPERIOR

RESUMEN

El diseño instruccional que planteamos en este trabajo cumplió con las siguientes etapas genéricas del modelo de Bela Banathy:

- El análisis de ingreso al sistema se basó en encuestas a los docentes del área y en pruebas de conocimiento aplicadas a sus estudiantes. Los instrumentos de diagnóstico se diseñaron en base a las recomendaciones de un grupo de enfoque de expertos en el área.
- Se compararon los contenidos y objetivos de los programas de Química a nivel medio y superior con los que imparten los docentes sobre el tema de la Tabla Periódica en sus clases. Este estudio nos permitió ampliar los puntos específicos que realmente cubre el docente.
- Mediante el análisis de las encuestas se identificaron puntos como el de la historia y las aplicaciones prácticas de los elementos, que muchos docentes no incluyen en sus clases pero consideran que se deberían incluir.
- La comparación de los resultados del examen efectuado a los alumnos y la información que suministraron los docentes en las encuestas demuestra que las preguntas de menor frecuencia de respuesta coinciden con los puntos que los docentes consideran los de mayor dificultad, tales como, las relaciones periódicas, radio atómico, afinidad electrónica, potencial de ionización y electronegatividad.
- En el trabajo se presentan una lista de objetivos específicos que cubre prácticamente todos los aspectos relacionados con el tema de la Tabla Periódica.
- Se plantea el uso de la lúdica aplicada a los recursos como una estrategia central en nuestro enfoque del diseño instruccional.
- Se diseñaron seis recursos didácticos basados en la estrategia de los juegos con diferentes enfoques y estilos:

1. Con el juego "Caballeros de la Tabla" se busca estimular al estudiante por la vía de la dramatización a que investigue la historia de la Tabla Periódica, sus protagonistas y los eventos que les permitieron descubrir los elementos aplicando el método científico.
 2. Con "El Elemento de la Semana" se orienta al estudiante a que relacione las propiedades físicas y químicas de los elementos con sus aplicaciones prácticas en los distintos aspectos de nuestra vida.
 3. Con la "Tabla Periódica QQ" se persigue de una forma amena relacionar los aspectos básicos del conocimiento que se imparte a nivel medio y superior y la consideramos apropiada para repasar la nomenclatura, valencias, combinaciones.
 4. Con "El Radio y las Propiedades Periódicas" se busca que el estudiante a través de un ejercicio muy simple relacione el radio atómico con otras propiedades periódicas.
 5. "Elementrónico" es un juego cibernético con el que se busca relacionar la posición de los elementos en la Tabla con la periodicidad de sus propiedades físicas.
 6. En "El Juego del Benceno" se plantea al estudiante una alternativa dinámica que cubre una amplia gama de aspectos relacionados con la Tabla y es un recurso ideal para repasar la materia antes de una prueba.
- Se entrevistaron a cuatro expertos del área de Química y de la Didáctica a quienes le presentamos los recursos ya elaborados y los objetivos que se pretenden cubrir con su aplicación. Sus opiniones se presentan al final en Conclusiones y Recomendaciones.

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la oportunidad de formarme y ser tan generoso conmigo.

A mis padres por darme el regalo de la vida.

A mis hermanos por siempre aconsejarme.

A mis sobrinos Kristina, Susana, Andrea, Ignacio, Rodrigo, Miguel y Elena por ser siempre mi fuente de inspiración.

A mis nanas Titi y Cristina por el infinito cariño que me han dado.

Por último, a mis queridos Cinnamon, Brandy y Chiqui, compañeros inseparables en mis años de estudios.

AGRADECIMIENTOS

Infinitamente al profesor Rafael Muñiz, no sólo por haber aceptado el reto de ser mi tutor, sino por brindarme su ejemplo como profesional y como persona. A mi Mamá, hermanos, cuñados, sobrinos, tíos y primos por ayudarme a cumplir cada una de las metas que me propongo.

A mis amigos Mariana Otero, María Luisa Ochoa y Frederyk Luy por su apoyo y colaboración a lo largo de la realización de este trabajo. A los profesores de la Escuela de Educación que me brindaron mi formación profesional y personal, especialmente a la profesora Yolanda López de Muñiz por su especial cariño y paciencia.

A las profesoras Zulma Cirigliano, María Isabel López y María Vilar por su certera opinión y apoyo para la culminación de este trabajo. Al profesor Gastón Larrazábal por todo su apoyo en el área pedagógica a lo largo del desarrollo de este trabajo. Al profesor Roberto Gutiérrez por sus consejos sobre el diseño de juegos educativos.

Se le agradece ampliamente al profesor Joel Aguilar de la Universidad Simón Bolívar, por su valioso material bibliográfico sobre el diseño instruccional.

A la Universidad Católica Andrés Bello, mi eterna casa de estudios

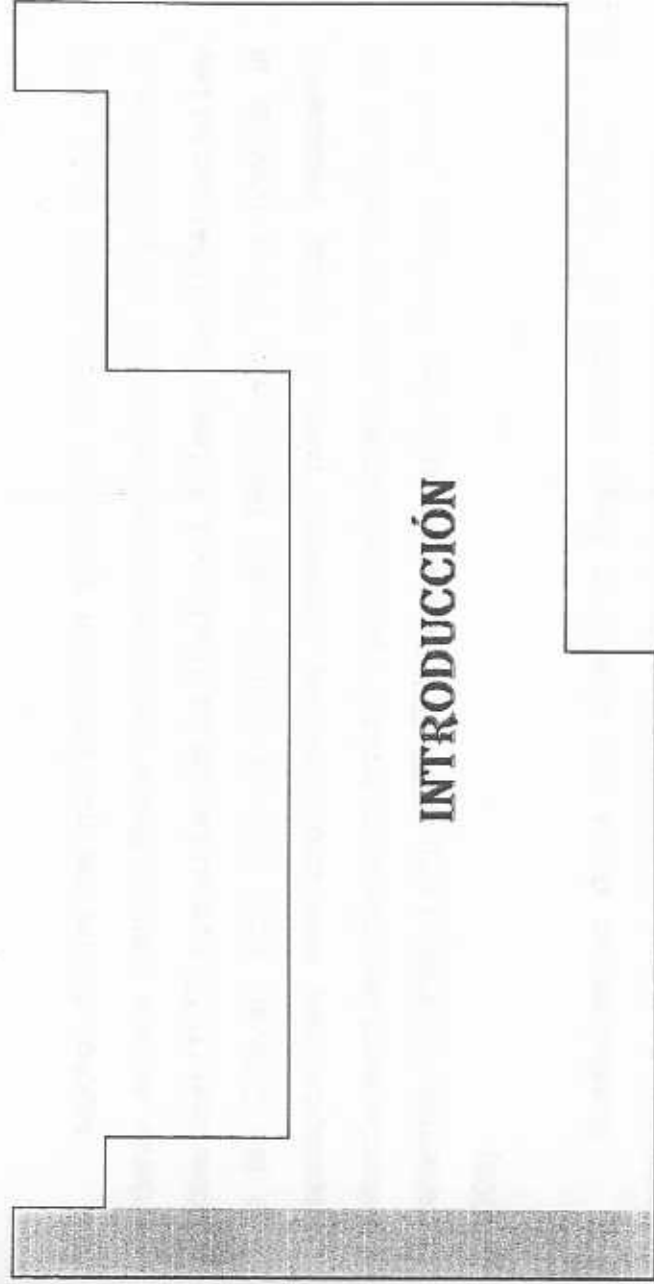
**LA CIENCIA SE DESARROLLA A PARTIR DEL TRABAJO DE UN GRUPO DE
INDIVIDUOS QUE NO LOGRAN SUPERAR LA INFANCIA Y MANTIENEN TODA SU
VIDA LA CAPACIDAD DE JUGAR.**

ALBERT EINSTEIN

INDICE GENERAL

Contenido:	Pág.
• Introducción	1
• Objetivo general	7
• Objetivos específicos	7
• Marco teórico	8
La planificación tradicional y el diseño de instrucción	8
Las teorías de aprendizaje y el diseño instruccional.	10
El enfoque de sistemas aplicado al diseño de modelos de instrucción.	14
El modelo de Banathy y los modelos sistémicos de instrucción.	16
El uso de la lúdica como estrategia en la enseñanza de la Tabla Periódica.	22
• Metodología	29
• Diseño instruccional.	34
Análisis de los resultados.	34
Formulación de estrategias y objetivos para el diseño instruccional.	54
Diseño de recursos didácticos	62
• Conclusiones y recomendaciones	91
• Bibliografía	99
Anexos	103

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Durante el siglo XIX, el descubrimiento de un gran número de elementos y el estudio de sus propiedades puso de manifiesto que entre algunos de ellos existían ciertas semejanzas. Esto indujo a los químicos de la época, a buscar una clasificación de los elementos, no sólo con el objeto de facilitar su descripción, sino también para orientar las investigaciones hacia nuevos avances en el conocimiento de la materia.

Muchos fueron los que intentaron aplicar un sistema para clasificar y ordenar de una manera lógica estos elementos, entre ellos se encuentran J. Döbereiner (1817) con su *Ley de las Triadas* y J. A. Newlands (1864) con su *Ley de las Octavas*, pero sólo el químico ruso Mendeleev dio a conocer la disposición más satisfactoria de los elementos para su época, estudiando detenidamente las relaciones entre los pesos atómicos y las propiedades de los elementos, llegando a enunciar una ley conocida como *Ley Periódica*. (Whitten, 1998).

Basándose en dicha Ley diseñó un juego llamado el "Juego de la Paciencia", en el que se pasaba horas acomodando unas tarjetas que contenían la descripción de los elementos descubiertos hasta el momento y dejaba en blanco los espacios de los elementos que él suponía que deberían existir pero que aún no habían sido descubiertos.

Con el paso de los años otros científicos ayudaron a Mendeleev a cubrir dichos espacios con el descubrimiento de nuevos elementos. Esta forma de clasificar los elementos químicos es lo que actualmente se conoce como Tabla Periódica.

Mendeleyev clasificó a los elementos en filas horizontales llamadas *períodos* y en columnas verticales llamadas *grupos*. En los períodos los elementos van dispuestos en el orden de sus pesos atómicos, mientras que en los grupos están colocados en las mismas columnas aquellos elementos de propiedades similares.

La clasificación periódica de los elementos presenta muchas ventajas:

- Ayuda a predecir nuevos elementos y sus propiedades fisicoquímicas.
- Relaciona los elementos facilitando su estudio y permite comparar sus propiedades.
- Es la base que para poder comprender como se forman los diferentes tipos de enlaces químicos.
- Aporta información sobre la estructura atómica.
- Permite conocer una serie de características específicas muy útiles para la ciencia y la industria tales como: el punto de fusión y de ebullición, la conductividad térmica y eléctrica, la presión de vapor y la temperatura de descomposición.

En la enseñanza de la Química, la "Ciencia Central" se considera de vital importancia el tema de la Tabla Periódica, en ella se presentan todos los elementos conocidos hasta el momento con un orden y distribución de acuerdo a sus propiedades periódicas características; por lo cual muchos docentes del área de Química consideran que el tema de la Tabla es la base de esa asignatura, tal como las vigas sólidas que sostienen un edificio desde su base.

Tradicionalmente se le ha visto a la Química como una asignatura de difícil comprensión para los alumnos. Además, generalmente se piensa en la Química como un obstáculo que se debe superar y no como una valiosa herramienta de apoyo para muchos campos de trabajo. Sin lugar a dudas, los profesores del área de Química tienen una gran responsabilidad en este sentido ya que pocas veces presentan esta disciplina a los alumnos como una ciencia amiga que entre sus facetas, puede ayudar a explicar una gran cantidad de los fenómenos que

observamos, disfrutar más de la naturaleza y tomar conciencia de la importancia de la conservación del ambiente; resolver problemas tan graves como la contaminación ambiental, la productividad de los suelos, el desarrollo de nuevas medicinas y generar nuevos materiales que mejoren nuestra calidad de vida.

Por otra parte, en la enseñanza de la Química el tema de la Tabla Periódica es un punto común en todos los programas de esta asignatura, tanto a nivel medio como a nivel superior.

La Tabla Periódica además de ser uno de los temas centrales del programa de Química de 1^{er} de Ciencias del Ciclo Diversificado es también un punto coincidente en la enseñanza de la Química a nivel de los cursos propedéuticos, de los institutos universitarios y del ciclo básico de diferentes universidades.

A partir del noveno grado de la tercera etapa Educación Básica, se presentan en ciertas unidades del programa de Química aspectos relacionados con la Tabla Periódica. Aunque este tema no aparece como contenido formal del curso en los programas de la asignatura. El programa de Química que nos fue proporcionado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, incluye una serie de puntos que directamente se relacionan con aspectos de la Tabla, (en el paréntesis se indica el número del objetivo relacionado, según aparece en el programa).

En la unidad I Materiales Químicos, se relacionan los tópicos "Elementos y compuestos" (8) y el de "Elementos metálicos y no – metálicos, propiedades y características, distribución en el ambiente y usos" (9).

En la unidad III "Estructura de la Materia" los tópicos de "Iniciación al enlace químico" (20) y el de "Uso de modelos. Reacciones nucleares. La radioactividad. Usos pacíficos de la energía nuclear. Contaminación radioactiva", (23).

En la unidad IV donde se trata "Lenguaje Químico incluye los aspectos de Símbolos y fórmulas químicas: significado" (24). (ANEXO I A).

Se puede comprobar que en el programa anterior se incluye en forma implícita el tema de la Tabla Periódica, en algunos de sus contenidos. Posteriormente los estudiantes del 1^{er} año de Ciencias del Ciclo Diversificado profundizarán en estos aspectos.

En referencia al programa de estudios vigente para el 1^{er} año de Ciencias del Ciclo Diversificado, encontramos en la unidad I: "Estructura atómica, modelos de átomos, periodicidad, enlace químico y geometría molecular" y los siguientes objetivos directamente relacionados con el tema de la Tabla: "Predecir algunas propiedades de los elementos de acuerdo al número y la distribución de los electrones en el átomo", (12); "Explicar la teoría de la periodicidad en base a la distribución electrónica", (13); "Aplicar la Tabla Periódica en la predicción y explicación de las reacciones químicas" (14). (ANEXO I B).

A nivel superior, por ejemplo en el programa de Química I de la Escuela de Educación de la mención Biología y Química de la UCAB se presenta el tema de la Tabla Periódica en la unidad II. En esta medida se imparten los contenidos de: "Estructura electrónica" (1), "Tabla Periódica" (2) y "Propiedades periódicas" (3). (ANEXO I C).

En cuanto al programa de Química del Ciclo Básico de Ingeniería facilitado por el departamento de Química de la Facultad de Ingeniería de la UCAB, los tópicos que se imparten sobre el tema son: "Periodicidad, relación con la configuración electrónica", "Propiedades periódicas: - Energía de ionización, - Afinidad electrónica, - Electronegatividad, - Radio iónico", (no se numeran los objetivos en este programa), (ANEXO I D).

En base a la información que recopilamos a partir de los programas de Química de los dos niveles de enseñanza y de la consulta realizada a los docentes pudimos comprobar que, a pesar de la importancia del tema, usualmente el docente no cuenta con instrumentos estructurados que les orienten en la enseñanza de la Tabla Periódica y le proporcionen recursos didácticos para facilitar su comprensión.

En un diagnóstico preliminar realizado a docentes del 1^{er} año de Ciencias del Ciclo Diversificado y del Ciclo Básico de Ingeniería de la UCAB, que consistió en entrevistas y encuestas observamos que en gran medida los contenidos de este tema se imparten en base sólo a la experiencia del docente, a su estilo y con el apego incondicional a un reducido número de libros de texto. En principio, este enfoque no es censurable, pero consideramos que se puede hacer más eficiente y eficaz.

En los párrafos anteriores se subraya la importancia del tema de la Tabla y la generalidad con que muchas veces se indican en los programas los objetivos y los recursos didácticos a utilizar. Consideramos que sería un aporte valioso del presente trabajo proporcionarle al docente una herramienta pedagógica, un diseño instruccional basado en la enseñanza del tema de la Tabla Periódica; que le permita reforzar los contenidos que se presentan en los programas ampliando ciertos aspectos sobre la importancia de los elementos en la sociedad, la historia de su descubrimiento, así como brindar al docente algunas alternativas de recursos didácticos para reforzar los contenidos y hacer más amena la enseñanza de la Tabla Periódica enmarcando nuestro propósito dentro de la estructura de un diseño de instrucción.

Chadwick (1987) define el diseño instruccional como: "Un proceso tecnológico basado en la psicología del aprendizaje humano, el análisis de la operación de clases y el enfoque de sistemas, que especifica las necesidades, objetivos, contenido, medios, forma de presentación, procedimientos de prueba,

etc.; requeridos para una situación instruccional en la organización y desarrollo de estos elementos, el juego acabado y valedero de materiales de la educación".

Como uno de los puntos iniciales del trabajo se establecerá el marco conceptual sobre el que se basarán las estrategias propuestas, seleccionando luego un modelo apropiado para elaborar un diseño instruccional.

Diversos autores han propuesto distintos modelos de instrucción, entre ellos se cuenta en la literatura del tema con los trabajos de: Kemp (1972); Briggs (1977); Dick y Carey (1978) y de Chadwick (1987). Los modelos de estos autores se basan en la teoría de Banathy (1986), que plantea una aplicación del enfoque de sistemas a la educación.

En base a lo expuesto en los párrafos anteriores, el propósito del presente trabajo es el de elaborar un diseño instruccional sobre la enseñanza del tema de la Tabla Periódica que sea aplicable tanto al nivel de enseñanza media como en el nivel superior, basado en el modelo de sistemas de Bela Banathy (1986).

OBJETIVO (PROPOSITO)

El presente informe tiene como finalidad informar a la Junta Directiva de la Empresa sobre el estado de los recursos humanos y financieros de la misma, así como de los resultados de su gestión durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2010 y el 31 de diciembre de 2010.

OBJETIVOS

--

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un diseño instruccional para la enseñanza de la Tabla Periódica a nivel medio y superior basado en el modelo de sistemas propuesto por Banathy (1986).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Aplicar una encuesta diagnóstica a los docentes de nivel medio y superior que determine los puntos principales sobre el tema de la Tabla Periódica que incluyen en sus clases y el grado de dificultad que perciben al tratar cada uno de los siguientes aspectos: estructura de la Tabla Periódica, historia del descubrimiento, nomenclatura, propiedades físicas y químicas, influencia de los elementos en la naturaleza y su importancia para la sociedad.
2. Realizar una prueba diagnóstica a los alumnos de los docentes encuestados sobre los conocimientos adquiridos en el tema de la Tabla Periódica.
3. Comparar los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los docentes con los de las pruebas que se le aplicaron a sus alumnos.
4. Elaborar un diseño instruccional partiendo de los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado (objetivos 2 y 3) basado en el modelo de sistemas de Banathy (1986). El cual contempla el diseño de recursos didácticos.

MARCO TEÓRICO



MARCO TEÓRICO

LA PLANIFICACIÓN TRADICIONAL Y EL DISEÑO DE INSTRUCCIÓN

La planificación tradicional de la enseñanza surge de una fuente principal: el docente, quien a partir de su experiencia y del conocimiento que tenga sobre la asignatura, selecciona el contenido, lo organiza y determina las técnicas y procedimientos que utilizará para su enseñanza y evaluación. En este caso la efectividad del proceso de enseñanza- aprendizaje depende de las características personales del docente, así como de la labor que él desempeñe en el aula.

A este respecto, Briggs (1977) señala que tradicionalmente las decisiones que tomaban los profesores en relación a un curso que le fuese asignado se fundamentaban básicamente en el contenido que él considerase importante y dispusiera de materiales para su enseñanza. Para la selección de las estrategias de instrucción se aplicaban criterios relacionados con las clases magistrales, con períodos pre- establecidos para la enseñanza durante los cuales no se tomaban en cuenta las diferencias de la organización lógica del contenido.

De la misma forma, el diseño de un currículo contemplaba la identificación del número de horas a ser cubierto, el número y extensión de clases los cursos que incluirían, amplias áreas de contenido, además de la revisión de otros programas y muchas veces la curricula de cuando el diseñador había sido estudiante.

Utilizando exclusivamente el criterio del docente en la planificación y desarrollo del pensum propuesto y convirtiéndolo en el protagonista del proceso, es lógico esperar que se manifestarán algunas limitaciones en la calidad de la enseñanza, ya que esta dependería únicamente de las habilidades del profesor. (Aguilar 1997).

Sarramona (1994), destaca a la educación como una acción en donde existen dos elementos clave: el sujeto que se educa (el educando) y el sujeto que educa (el educador). Estas figuras centrales en el hecho educativo se les puede nombrar de distintas maneras (profesor, alumno, docente) y en ocasiones la diferencia entre una y otra radica en la forma como se interrelacionan. Este mismo autor señala las diferencias entre los términos de enseñanza y aprendizaje, basándose en las definiciones del Diccionario de Ciencias de la Educación:

Enseñanza: " Acto en virtud del cual el docente pone de manifiesto los objetos de conocimiento al alumno para que éste los comprenda".

La enseñanza se concibe en función del que aprende y en base a esa razón se distinguen los estilos de enseñanza.

Aprendizaje: "Proceso mediante el cual un sujeto adquiere destrezas o habilidades prácticas, adopta nuevas estrategias de conocimiento y/o acción. Es la síntesis resultante del proceso de enseñanza- aprendizaje mediante el cual el sujeto adquiere conocimientos de manera organizada".

Sarramona (1994) también distingue entre las nociones de instrucción y de educación, incidiendo el ámbito de la primera en la dimensión intelectual, mientras que la segunda involucra todas las dimensiones humanas. Según el autor no hay educación sin instrucción pero no toda instrucción es educativa sino solo aquella que se basa en conocimientos compatibles con los modelos educativos, atendiendo a la diversidad cultural y humana. El proceso de instrucción comprende dos fases: la enseñanza o transmisión del conocimiento y el aprendizaje o recepción del mismo, considerando que la enseñanza y el aprendizaje son dos fases de un mismo proceso que conduce a la instrucción.

Los conceptos de instrucción, enseñanza y aprendizaje que se aplicarán en el presente trabajo son similares a los que plantea Sarramona, en cuanto a que la instrucción vincula los procesos de enseñanza y aprendizaje; de allí que la *planificación de la instrucción implique la determinación tanto de lo que el alumno ha de aprender como de las formas de promover este aprendizaje, aplicando principios de las teorías de aprendizaje y las teorías de la enseñanza.*

LAS TEORÍAS DE APRENDIZAJE Y EL DISEÑO INSTRUCCIONAL

En los últimos veinte años, los resultados de la investigación educativa han puesto de manifiesto que existen fallas en la efectividad de la enseñanza de las ciencias. Este hecho exige la superación de los *conceptos previos* que el alumno tiene en su mente y que influyen en la comprensión y aprendizaje de los conceptos científicos. Estas ideas preconcebidas pueden ser consideradas como obstáculos, que son difícilmente desplazables por los conocimientos científicos que se enseñan en las escuelas. (Barberá 2000).

En la concepción constructivista del aprendizaje, se parte del hecho de que un contenido ha de tener conexiones con las estructuras cognitivas del alumno para que lo pueda relacionar y asimilar; en este sentido es necesario el establecimiento de relaciones entre unas partes y otras del esquema de contenidos seleccionados. Cuantas más relaciones existan entre los diversos conocimientos adquiridos, tanto más estable será el aprendizaje. Un conocimiento aislado se olvida más fácilmente que si está incluido en una trama en la que se relaciona con otros. (Barberá 2000).

Siguiendo una visión constructivista del conocimiento y del aprendizaje, se han realizado trabajos con el objeto de explorar las concepciones alternativas que poseen los estudiantes. Según Driver (1989) es necesario

tener en cuenta que: "lo que hay en el cerebro del que va a aprender tiene importancia". Tradicionalmente, se ha considerado que el alumno llega al acto de aprendizaje no con la mente en blanco sino con una experiencia obtenida en sus vivencias personales, que le han configurado unas formas de pensamiento que a veces interfieren con la información científica recibida en el aula.

Según Pozo (1989) enseñar ciencia debería consistir en conseguir que los alumnos sustituyan sus ideas intuitivas, pero firmemente arraigadas sobre los fenómenos científicos, por otros conceptos más avanzados y más próximos a las teorías científicamente admitidas y dirigir además esta enseñanza hacia los aspectos inferenciales y a los conceptuales, reconociendo el carácter constructivo del aprendizaje.

Hierrezuelo, (1991) recomienda que se deben investigar las concepciones alternativas de los alumnos como un paso previo al tratamiento de los conceptos, con el fin de ensayar estrategias de cambio conceptual que permitan su evolución hacia las concepciones científicas. Considerar la epistemología de las ciencias, su historia, sus cambios de paradigma, influirá en que el alumno pueda comprender algunas de las dificultades en la construcción de los conceptos científicos y contribuirá a que establezca un hilo conductor entre los distintos conceptos que está construyendo.

Según el principio básico del constructivismo, la enseñanza de las ciencias debe partir de las ideas y concepciones previas del alumno.

Según Ausbel (1989) "La psicología del alumno es el punto de partida, puesto que trata de acercar la estructura psicológica que posee el alumno a la

estructura lógica de la disciplina, lo cual conduce a un enfoque disciplinario. Dado que cada ciencia posee una estructura conceptual propia y no siempre coincidente con la de otras materias, la forma más razonable de organizar la enseñanza científica será estructurarla a partir de las disciplinas que la componen".

En el constructivismo no se trata únicamente de elaborar los conocimientos conceptuales sino también destrezas y habilidades necesarias para la utilización de una metodología científica, las actitudes hacia la ciencia, el desarrollo de actitudes positivas, la superación de las concepciones alternativas y lo que no se debe olvidar, el grado de satisfacción del alumno con la materia objeto de estudio, así como el desarrollo de su autoestima.

Según Trilla (1996) la teoría conductista es la base del diseño instruccional actual. Así, desde un punto de vista conductual, el diseño de la instrucción: "requiere establecer metas y objetivos (evaluación de necesidades y análisis de metas); descomponer los objetivos terminales en partes componentes (análisis de tareas); ordenar las metas de manera que reflejen consideraciones tales como el modelaje hacia un objetivo final, o si en efecto existe un programa conjuntivo o encadenado (secuencia de la instrucción); considerar que los estímulos deseados sean presentados, así como también las respuestas que deben ser diferenciales (selección de formatos de presentación); prever las consecuencias (retroalimentación) y proporcionar las transición de consecuencias artificiales a contingencias naturales (por ejemplo: eliminación gradual de ayudas y proporcionar aplicaciones prácticas).

Además, el énfasis en la naturaleza individual de las aplicaciones tecnológicas conductuales requiere enfoques en el diseño que permitan diferentes niveles de entrada, ritmo, etc. y lógicamente requiere un énfasis en la recolección de datos relevantes al proceso de cada estudiante. Finalmente la parte afectiva del

estudiante debe tomarse en cuenta para que se maximice la retroalimentación positiva (refuerzo) y se minimice el fracaso".

Los psicólogos cognitivos describen el aprendizaje como "un proceso generativo en el cual el significado y la comprensión deben ser construidos por los alumnos individualmente, los resultados del aprendizaje son descritos en términos de las modificaciones de las representaciones internas del conocimiento conocidas como estructuras cognitivas o esquemas, las cuales se forman a través de la asimilación de nueva información en las estructuras de memoria ya existentes, por el acomodo de la estructura cognitiva a la nueva información". (Trilla 1996).

Las anteriores consideraciones en relación al aprendizaje humano tienen varias implicaciones para el diseño instruccional, pues los diseñadores deben conocer los procesos de asimilación y acomodación, a fin de proporcionar apoyo cuando ellos ocurran; además los alumnos deben también entender y controlar su propio proceso de aprendizaje, por lo cual el énfasis en la actividad instruccional debe ser en el alumno y no en el profesor, dando más importancia a "enseñar cómo aprender". De esta manera el primer paso en el diseño instruccional debe consistir en explicitar la estructura del contenido que debe ser aprendido, mediante un apropiado análisis de tareas.

Este análisis de las tareas se debe entender como "la identificación de las principales categorías de conceptos dentro de una disciplina y de las reglas que gobiernan tareas de procesamiento de la información asociadas con el logro o construcción de estas estructuras".

Una vez que se realiza el análisis de tareas deben tomarse las decisiones apropiadas en relación a las secuencias de los objetivos de aprendizaje, determinar los conocimientos previos relevantes a una nueva tarea y seleccionar la estrategia de presentación más adecuada. (Aguilar 1997).

EL ENFOQUE DE SISTEMAS APLICADO AL DISEÑO DE MODELOS DE INSTRUCCIÓN

La relación entre escuela, profesor, alumno, currículum, medios y recursos conlleva implícitamente a la aplicación de un método y de un modelo educativo.

El método significa literalmente el camino que se recorre e implica una manera particular de hacer las cosas, sin que con ello derive la pérdida de la esencia. Es la forma de operar, lo sustantivo del asunto.

Un modelo es un esquema teórico de un sistema o de una realidad compleja que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento.

Según Sacristán (1971) el modelo es una representación de la realidad que supone un distanciamiento de la misma. Es conceptual, simbólica y por tanto indirecta, y al ser necesariamente esquemática se convierte en una representación parcial y selectiva de los aspectos de esa realidad, focalizando la atención en lo importante y descartando aquello que no aprecia como pertinente a la realidad que considera.

El método nos remite a la intervención educativa, y el modelo al producto obtenido de la educación y ambos se desarrollan en diversas modalidades educativas. Una modalidad es un modo de ser o manifestar una cosa. En nuestro caso es un modo de llevar a cabo el proceso educativo.

Por otra parte la educación se le puede considerar como un subsistema del sistema social por ser una de las funciones básicas asumidas por la sociedad. El concepto de sistema, en una forma sencilla, se define como un conjunto de elementos relacionados entre sí que persiguen un fin común. Se puede señalar que la forma en que se interrelacionan esos elementos da origen a un producto.

El enfoque sistémico tiene estrecha relación con la teoría de la comunicación donde existe un emisor, un receptor, un mensaje y un canal. (Sáenz 1989).

Las metas de la instrucción, las cuales son la expresión, en un momento determinado, del fin de un sistema, se derivan del análisis del contexto del mismo, siendo este adaptable. En otras palabras, las metas y objetivos de la enseñanza se formulan en términos de las conductas que se espera alcancen los alumnos; por lo cual, deben considerarse sus conductas de entrada, teniendo presente las diferencias individuales existentes en la capacidad de aprendizaje y evaluando la realización de logros obtenidos por cada uno de ellos, sin compararlos entre sí, dado que cada educando es el principal protagonista de su propia educación. Es aquí donde el término evaluación da paso al término valoración, para significar el descubrimiento de la peculiar excelencia de aquel a quién se educa. (Sáenz 1989).

La Tecnología Educativa y las teorías de instrucción han conducido a enfatizar el rol del alumno y a enfocar al docente a la planificación de la enseñanza y a la elaboración de materiales que aseguren la efectividad del aprendizaje en los alumnos. Esta planificación es fundamentada en la concepción amplia de la Tecnología Educativa, en las teorías del aprendizaje, de la instrucción, y en la teoría de la comunicación. El modelo de instrucción sería entonces la expresión de esa planificación. (Sáenz 1989).

Por ello se puede decir: que el modelo de instrucción es el proceso sistemático mediante el cual se analizan las necesidades y metas de la enseñanza; a partir de ese análisis se seleccionan y desarrollan las actividades y recursos para alcanzar esas metas, así como los procedimientos para evaluar el aprendizaje en los alumnos y revisar toda la instrucción. (Sáenz 1989).

En relación a las estrategias y medios instruccionales, se enfatiza que su selección y uso esté relacionados con las tareas de aprendizaje, con las características de los alumnos así como considerar las limitaciones de la situación de enseñanza; de esta manera, no se hace una selección previa de alguna estrategia o medio, sino que éstos dependen de los factores señalados. (Donavedian, 1980)

Uno de los aspectos más importantes de la concepción sistemática de un modelo de instrucción es la evaluación formativa del mismo, basándose en los desempeños de los alumnos. Esta adaptabilidad del sistema le permite renovarse lo cual repercute necesariamente en un perfeccionamiento progresivo del proceso de aprendizaje.

EL MODELO DE BANATHY Y LOS MODELOS SISTÉMICOS DE INSTRUCCIÓN

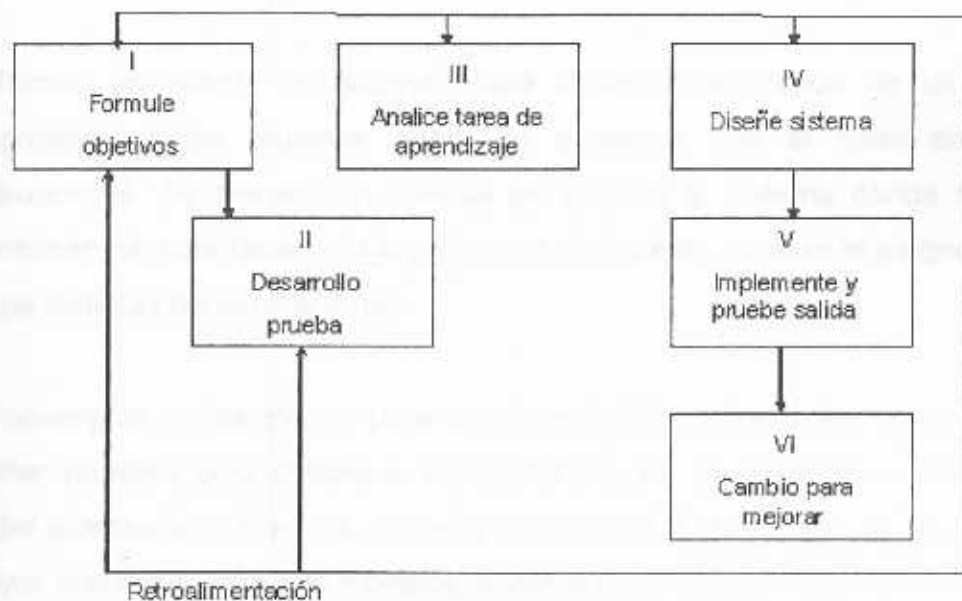
Existen diversos modelos para el diseño de la instrucción, los cuales se fundamentan en la teoría de sistemas de Bela Banathy (1986). Este autor plantea un enfoque de sistemas aplicado a la educación que implica una serie de etapas genéricas de diseño e implementación (ESQUEMA 1).

En la primera fase, a partir del establecimiento de metas muy generales se seleccionan y se enumeran los temas a ser estudiados y dentro de esos temas los fines generales, los cuales expresan lo que los docentes se proponen a realizar con la enseñanza de dichos temas.

En una segunda fase se realiza el diagnóstico de los estudiantes a quienes va dirigida la enseñanza; características tales como: madurez, capacidad intelectual, hábitos de estudio, condiciones económicas y otras; que deban considerarse al seleccionar los objetivos y estrategias a ser utilizadas.

A partir de los fines generales y tomando en cuenta las características de los alumnos, se formulan los objetivos de aprendizaje, que especifican cuáles ejecuciones de los alumnos se tomarían como evidencia de que sí han logrado los aprendizajes previstos.

Por último, el producto de la fase anterior se pone en funcionamiento. Para ello se requieren dos estrategias adicionales: el entrenamiento del sistema para conocer su falibilidad administrativa y la prueba del sistema para determinar su validez, es decir, si el sistema desarrolla los procesos para los cuales fue diseñado.



ESQUEMA 1: MODELO DE BELA BANATHY

A continuación, se procederá a presentar algunos de los otros modelos sistémicos que se desarrollaron bajo el esquema inicial de Banathy. Se escapa de los objetivos del presente trabajo la discusión detallada de cada uno de los modelos y se centrará la atención en los puntos comunes entre ellos y en algunas de las diferencias observadas.

Un esquema es una representación simplificada de un proceso y en muchos casos omite ciertos detalles relacionados con su implementación (debido a que no es su propósito fundamental) inclusive, pudiera omitir las especificaciones de subtareas.

Para aclarar este punto podemos dar un ejemplo específico: el modelo de Dick y Carey (1978) contempla la evaluación de los costos en horas-docente (dinero) para accionar el sistema mientras que otros modelos no lo plantean.

Los modelos de Kemp (1972), Briggs (1977), Dick y Carey (1978) y de Chadwick (1987), (ESQUEMAS 2, 3, 4 y 5) presentan varias etapas genéricas comunes con el planteamiento inicial de Banathy:

- Toman en cuenta en alguna etapa inicial la aplicación de un examen diagnóstico a los alumnos antes de proseguir con el resto del diseño instruccional. Se plantea un análisis de entrada al sistema donde se busca identificar las habilidades de los alumnos al ingreso, aunque le asignen a esta etapa distintas denominaciones.
- Contemplan varias etapas para la reformulación de los objetivos después de aplicar pruebas diagnósticas a los alumnos y así poder conocer mejor cómo poder alcanzar los objetivos iniciales del sistema. Este es uno de los puntos de mayor diferencia entre los modelos, aunque en principio el planteamiento es el mismo: la retroalimentación. Modelos como el de Chadwick prefieren detallar cada etapa dejando poco margen al que implementa el sistema, mientras que Kemp y el mismo precursor de estos modelos Banathy son más flexibles. El modelo de Briggs, según nuestro criterio complica el sistema con un excesivo número de etapas.

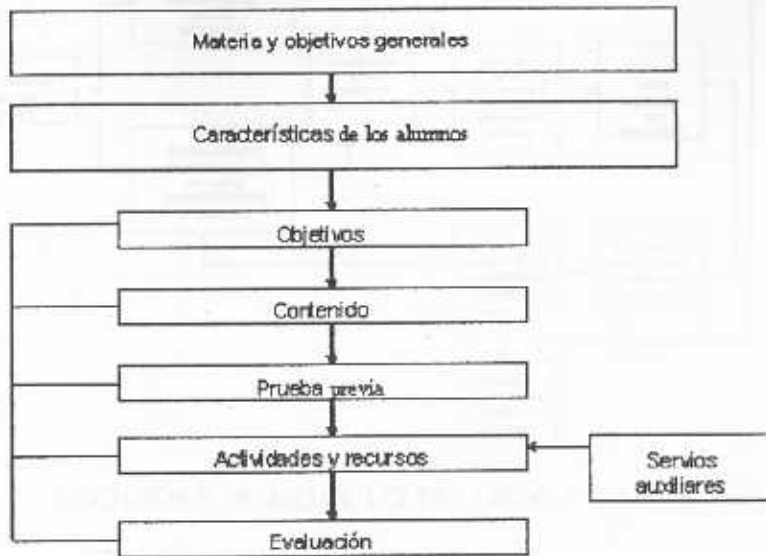
- Todos los modelos en general toman en cuenta el análisis de tareas de aprendizaje, sea que lo indiquen en forma explícita o que lo expliquen en sus planteamientos.

- Los modelos recomiendan como punto común la redacción de los objetivos a alcanzar en términos de una conducta observable.

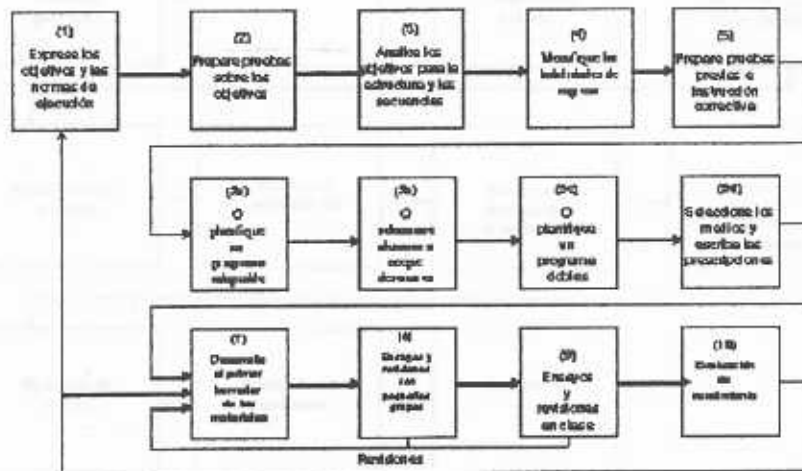
- En la selección de los procedimientos didácticos y en la elaboración de los instrumentos más adecuados de aprendizaje y evaluación se insiste en la interacción continua entre profesores y alumnos.

- El que parece ser el "lema" de todos los modelos es el de regular el sistema (retroalimentación) que es la base del enfoque sistémico.

Para el presente trabajo consideramos que a pesar de que las estructuras de los modelos parecen ser disímiles en un principio, cuando se les compara desde la óptica de las premisas fundamentales del modelo de Banathy, el cuerpo central permanece. Pensamos en términos de la simplicidad para el posible usuario de este diseño instruccional, el docente, plantear un esquema de estructuras poco repetitivas pero que a su vez brinde una línea clara de retroalimentación. Siempre teniendo en cuenta que nuestro objetivo no es enseñar a los docentes la teoría de cómo diseñar modelos instruccionales, sino brindarles una herramienta ya realizada para la enseñanza de la Tabla Periódica que pueda ser aplicada y evaluada por ellos con la participación directa de sus alumnos, siguiendo el proceso de retroalimentación y perfeccionamiento continuo que proponen los modelos sistémicos. Como Banathy fue el precursor de estos enfoques y plantea el modelo junto al de Kemp, más simple al usuario, decidimos basar nuestro enfoque en este autor.



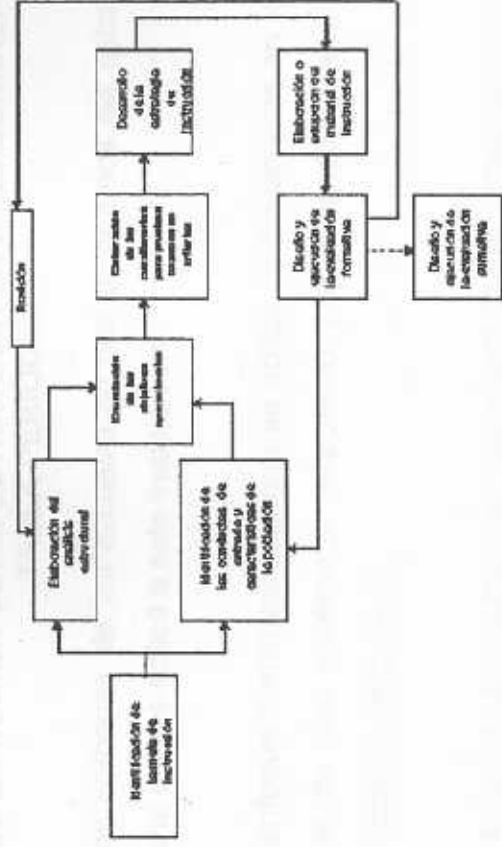
ESQUEMA 2 MODELO DE J. KEMP



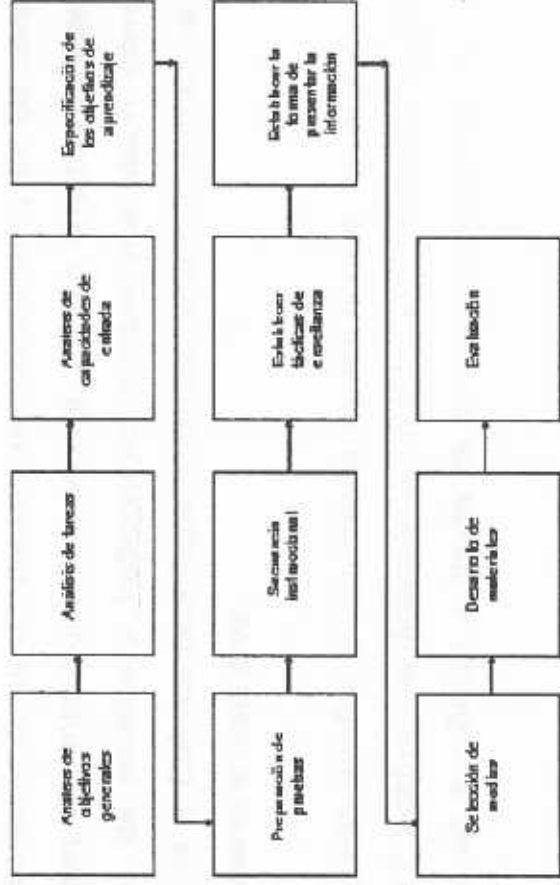
Revisar una selección de la literatura y/o de los trabajos de los alumnos de rendimiento.

Si puede mantenerse un ambiente con gradientes que permitan ciertos aprendizajes y con lo que ya trabajan, la evaluación de sus aprendizajes en las actividades de la unidad sea mayor medida de él que sobre la credibilidad del curso.

ESQUEMA 3 MODELO DE LESLIE J. BRIGGS



ESQUEMA 4: MODELO DE DICK Y CAREY



ESQUEMA 5: MODELO DE CLIFTON CHADWICK

EL USO DE LA LÚDICA COMO ESTRATEGIA EN LA ENSEÑANZA DE LA TABLA PERIÓDICA

Los dos enfoques de las escuelas en que basaremos las estrategias y la filosofía general que se aplica a este trabajo son:

1. El enfoque constructivista que se aplica continuamente en los modelos instruccionales de tipo sistémicos, evaluando y revaluando el nivel inicial del alumno y del sistema en general.

2. El enfoque conductista que considera como punto fundamental en el proceso de enseñanza- aprendizaje la parte afectiva del estudiante que se debe tomar en cuenta para que se maximice la retroalimentación positiva (refuerzo) tal como se habló en las primeras secciones de este capítulo.

El solo hecho de jugar representa una oportunidad para fijar conocimientos de una manera diferente, mucho más sencilla, práctica, divertida e innovadora que las técnicas de enseñanza tradicionales, dándole una visión diferente a la enseñanza de la Química para lograr involucrar, enamorar e incentivar un poco más al estudiante en esta área.

Todo esto justifica la importancia en las nuevas tendencias educativas (Tecnología Educativa) del desarrollo de un enfoque interactivo e interdisciplinario del proceso de enseñanza a través de la rama experimental de los juegos didácticos.

El valor fundamental de este ámbito de exploración radica en la armonía que se puede crear entre una ciencia pura y la lúdica. Este enfoque favorece el aprendizaje mediante la actividad y la experiencia del alumno, más que mediante la transmisión del "conocimiento".

Autores como Piaget (1979) y Bruner (1988) sostienen que el conjunto del desarrollo cognitivo procede "de la acción efectiva en el sentido más complejo", ya que la lógica es, ante todo, la expresión de la coordinación general de las acciones.

Bruner (1988) mantiene la hipótesis de que: *"el conocimiento no es independiente de las experiencias necesarias para su adquisición"*. Así mismo dice: *"No se debe olvidar la importancia de la participación del aprendiz, del alumno, en la realización de la tarea. Esta debe tener un sentido para él, y no ser sólo algo que se le impone desde el exterior"*.

"El juego" está constituido por un conjunto de actividades que los participantes aceptan realizar en determinadas condiciones, para conseguir un "fin". Como esta definición se puede aplicar a todas las actividades sociales, vamos a elegir una definición más restrictiva. (Gutiérrez, 1997)

Según Saegesser (1990) el juego es una actividad de cooperación y/o de competición entre adversarios / compañeros, que obedecen unas reglas precisas y persiguen uno o varios fines. Aunque en este punto podríamos confrontar al autor ya que parece omitir la posibilidad de los juegos en forma individual, competencia con sí mismo o lo que es común hoy en día contra el ordenador.

Clasificación de los juegos:

Clasificar juegos es un punto complejo no sólo por su multiplicidad sino por lo variado de sus enfoques. No se pretende brindar la clasificación óptima, ni una que contemple todos los tipos de juegos. A modo de simple orientación presentamos la clasificación de juegos que plantea Saegesser en el año 1990 en su libro *"Los juegos de simulación en la escuela: manual para la construcción y utilización de juegos y ejercicios de simulación en la escuela"*.

Juegos de simulación:

En los juegos de simulación las conductas están parcialmente controladas por sus consecuencias, como norma general tienden a ser instrumentales: orientados a la eficiencia en relación con un entorno restrictivo (el razonamiento tiende a una totalidad afectiva, aunque esta afirmación se deba matizar dependiendo del tipo de juego de simulación). Este tipo de juego se aplica en las dinámicas con niños de corta edad mediante el juego de hacer de papá y de mamá.

Juegos de roles:

En el juego de roles la situación no está estructurada en un principio. A partir de un tema imaginado en general por un grupo (un psicodrama de tipo moderno, por ejemplo) o por un profesor (cuando se trata de un juego educativo), los participantes deben adoptar roles y comportarse como si representasen a unos personajes.

Hay varios criterios que permiten definir un rol: el grado de instrucción del rol, su grado de implicación emocional, su grado de instrumentalidad y el margen de libertad que permite la interpretación de dicho rol.

El recurso didáctico I "Caballeros de la Tabla", que desarrollamos como recurso del diseño instruccional pone de manifiesto en su dinámica este tipo de juego; ya que los participantes tienen que ejercer en un momento determinado del juego el rol de un descubridor, narrando de manera "personal" la vida y obra de su personaje.

Juegos de empatía:

Los juegos de empatía son una variante de los juegos de roles y están dirigidos al conocimiento anticipado de las reacciones del otro (socio comercial, cliente, paciente, etc.). Para este tipo de juego se aplica al ejemplo típico de los recursos que utilizan los supervisores de los departamentos de ventas para entrenar a su personal simulando la situación frente al cliente o la de un visitador de productos farmacéuticos frente al médico.

Juegos de instrucción:

Los juegos de instrucción tienen una diferencia importante en relación a los anteriores, no simulan ningún proceso de la vida real, buscan mediante una serie de instrucciones (reglas) transmitir nuevos conocimientos al alumno, reforzar los conocimientos adquiridos y modificar sus conductas. La mayoría de los recursos que se desarrollaron para el diseño instruccional de la Tabla son ejemplos de este tipo de juego. A continuación presentaremos una breve descripción de estos recursos, con su dinámica e implementación sugeridas. En relación con la lúdica. En otros capítulos discutiremos otros aspectos de estos recursos.

En el recurso didáctico II "El Elemento de la Semana" se coloca a los participantes en la disposición de investigar sobre un elemento en particular asignado a su equipo, con ello, no sólo se busca que el estudiante investigue, sino motivarles el ansia del conocimiento y de la sana competencia. Para este recurso el alumno debe obtener el máximo de información posible sobre distintos aspectos de un elemento: aplicaciones en la vida diaria, en la medicina, la industria etc. compitiendo con otros alumnos en base al número de aplicaciones que encontró en su investigación.

El recurso didáctico III "Tabla Periódica QQ" es uno de los de los recursos más elaborados de los que se plantean en el diseño instruccional de la Tabla y con posibilidades de ser ampliado y rediseñado según el criterio del docente. Los jugadores deben acumular el máximo de puntos descubriendo cuál es elemento al que se hace referencia en una tarjeta que es leída por un moderador del juego.

El elemento de competencia en este juego se hace presente al recordar la información que se ha leído sobre los distintos elementos cuyas propiedades se colocan en las tarjetas que obtienen al azar los distintos participantes y se utiliza *exclusivamente como soporte motivacional del juego, para estimular a los alumnos a recordar y relacionar para obtener más puntos.*

El recurso didáctico IV "El Radio y las Propiedades Periódicas"; pone de manifiesto la conclusión a la que debe llegar el estudiante, con la ayuda de la dinámica y la aplicación sugerida, relacionando los radios de los elementos con su posición en el Tabla. Muchas veces a los docentes en Química se les dificulta transmitir este conocimiento si utilizan sólo la pizarra, el texto y retrotransparencias. En este recurso se experimenta con este aspecto de la Tabla descubriendo el orden en lugar de recibir la información ya estructurada.

El recurso didáctico V "Elementrónico" lo podemos clasificar en esta categoría ya que en él se presentan una serie de instrucciones que el alumno debe seguir para poder relacionar las propiedades físicas de los elementos y así ir acumulando puntos.

La literatura sobre juegos de instrucción plantea su uso como recurso en prácticamente todas las disciplinas para resolver tareas de tipo cognitivo. Saegesser (1990).

Juegos de aprendizaje:

Pertenecen a la misma categoría que los juegos de instrucción, ya que no simulan ningún aspecto de la realidad.

Estos juegos ponen a los participantes en situaciones límite (la casi imposibilidad de resolver el ejercicio) y se utilizan evaluar la forma como cada uno reacciona para enfrentar la situación y para comprender mejor las estrategias que utilizan otros en el juego.

Estos juegos tienen un interés muy limitado. Dentro del marco de la aplicación pedagógica en los niveles "normales" de enseñanza media o superior. Un ejemplo son los problemas "insolubles", comúnmente de orden físico o matemático, que plantean los departamentos de ciertas universidades élite para estimular la competencia entre sus alumnos. Recuerde la película "Una Mente Brillante".

Juegos puros:

Estos juegos no simulan explícitamente ningún modelo social. Su utilización raras veces se destina a satisfacer unos objetivos pedagógicos predeterminados aunque requiere del uso de la memoria, de un cierto nivel de concentración, de capacidad de imaginación y deducción. Suelen ser muy buenos recursos para repasar conceptos ya establecidos. Aunque se encuentra fuera del contexto educativo podemos considerar al juego clásico del Monopolio o del Sábalo Todo dentro de la categoría de juego puro.

En esta categoría se incluye el recurso didáctico VI del "Juego del Benceno". Este es el más completo de los juegos, en cuanto a contenidos, que presentamos como recurso en el diseño instruccional ya que reúne toda la materia que se podría evaluar sobre la Tabla.

Al iniciarse el juego la situación no está estructurada, cada participante la define de acuerdo con sus propias decisiones y estas pueden afectar el juego de los demás participantes, creando así la competencia. Se busca que el estudiante recuerde y refuerce de una manera diferente y divertida sus conocimientos de la Tabla y le provea de un instrumento de estudio distinto a los recursos clásicos (libros de textos, guías y apuntes).

METODOLOGÍA

METODOLÒGIA

[Empty rectangular box]

METODOLOGÍA

La metodología del trabajo está basada en el modelo de sistemas de Banathy (1986) que explicamos en el Marco Teórico del diseño instruccional para la enseñanza de la Tabla Periódica y contempla las siguientes etapas:

1. **Formular objetivos de aprendizaje específicos, estableciendo claramente lo que se espera que el alumno sea capaz de hacer, conocer y sentir como resultado de sus experiencias de aprendizaje.**

El primero de los aspectos que evaluamos para iniciar el diseño instruccional, fue el estudio de los contenidos relacionados con el tema de la Tabla que aparecen en los programas de Química del nivel medio y superior y su comparación con los puntos que los docentes incluyen en sus clases.

Con este propósito se reunió a un equipo de profesores con experiencia en el campo de la Química que serviría como grupo de enfoque con tres finalidades: evaluar los programas de Química a nivel medio y superior, diseñar una prueba de diagnóstico para los alumnos sobre el tema de la Tabla y diseñar una encuesta para los docentes del área que permitiera explorar los tópicos que incluyen en sus clases y otros aspectos relacionados con el tema de la Tabla Periódica.

El grupo de enfoque con expertos fue integrado por dos profesores de Química del nivel superior, ambos dictan Química tanto en la Facultad de Ingeniería como en la Escuela de Educación de la UCAB y dos profesores a nivel medio con amplia experiencia en el área del Colegio "Los Campitos".

A partir de una serie de entrevistas realizadas con este el grupo de profesores construimos un marco de opiniones y de puntos de concertación donde ellos plantearon sus ideas sobre la enseñanza del tema de la Tabla Periódica.

Como resultado de estas actividades surgió un amplio espectro de objetivos específicos que los docentes del grupo de enfoque consideraban que se debían cubrir tanto a nivel medio como superior.

2. Desarrollar pruebas para medir el grado en que el alumno ha alcanzado los objetivos.

Conociendo los puntos sobre la Tabla Periódica que incluían los docentes del grupo de enfoque en sus clases, se procedió a diseñar una prueba de conocimiento para los estudiantes de estos mismos profesores. Como paso preliminar se mostró el instrumento a los docentes del grupo y se ajustó con ellos el estilo y el contenido de las preguntas.

La prueba fue aplicada justamente después del tiempo en que los alumnos habían terminado de ver el tema de la Tabla Periódica en sus clases de Química y previo a la realización al de sus evaluaciones de lapso sobre este tema. En el ANEXO II A se presenta el examen de diagnóstico.

En concordancia con lo sugerido por los docentes se decidió aplicar el mismo tipo de prueba en los dos niveles, conscientes de que ciertos puntos se tocan en el programa de superior y no en el nivel medio. Por efecto del agotamiento.

El aplicar la misma prueba nos permitió comparar los puntos que daban muy baja respuesta a nivel medio y que aparentemente se lograron solventar a nivel superior (ver análisis de resultados en el próximo capítulo).

Es evidente que un examen de 30 preguntas de selección no otorga una visión exhaustiva de todos los aspectos de la Tabla, pero ampliar el número de preguntas se consideró contraproducente.

Por sugerencia de los mismos docentes no se aplicó una prueba de conocimiento al ingreso de los cursos; según su opinión el nivel promedio de conocimientos del estudiante al ingreso es tan bajo, inclusive a nivel superior (por olvido), que se prefirió aplicar el instrumento al finalizar el tema y no al inicio como recomienda el modelo.

3. Examinar las características de entrada y las capacidades de los alumnos.

El análisis de los resultados de las pruebas de conocimiento que se aplicaron a los estudiantes y la comparación de la respuesta del grupo de nivel medio con el de nivel superior nos permitieron examinar las características de salida del sistema actual que tomamos como insumo de entrada al diseño instruccional que proponemos en el presente trabajo y que tiene como objetivo mejorar el sistema actual de enseñanza de la Tabla a nivel medio y superior.

Se aplicaron en total 35 pruebas a nivel superior (1° semestre de Ingeniería) y 60 pruebas a nivel medio (dos secciones del 1° año del ciclo diversificado).

4. Identificar lo que ha de ser aprendido para que el alumno sea capaz de actuar como es esperado.

En base a los resultados de la prueba exploratoria que se practicó a los alumnos y a la discusión previa con los docentes del grupo de enfoque, se diseñó un instrumento (encuesta) que permitiera ampliar de forma sistemática la información sobre la opinión de un grupo mayor de docentes; este instrumento se aplicó a 20 docentes (10 a nivel medio y 10 a nivel superior) indagando sobre los objetivos específicos que tratan en sus clases, los que consideran de primera importancia, los puntos que presentan mayor grado de dificultad para sus alumnos, los recursos que utilizan, la bibliografía que recomiendan al alumno y la que consulta el docente y otros contenidos que consideran que deberían incluirse en el programa actual. Ver la encuesta en el ANEXO II B.

5. **Considerar alternativas para la selección del contenido, experiencias de aprendizaje, componentes y recursos requeridos para alcanzar los objetivos establecidos.**

Como parte del diseño instruccional se contemplaron distintas alternativas basadas no sólo en los objetivos que aparecen en el programa sino también en otros contenidos específicos que dictan los docentes. El diseño también busca ampliar la selección de contenidos con aquellos puntos que no se incluyen ni en forma explícita ni implícita en las clases (historia de la Tabla, aplicaciones de los elementos en la industria, etc.) y que según la opinión de los docentes deberían incluirse.

Una vez finalizado el análisis se procedió a diseñar una serie de recursos que permitieran reforzar los puntos que presentan mayor grado de dificultad para el alumno y adicionalmente brindarle alternativas a los docentes para cubrir otros nuevos aspectos.

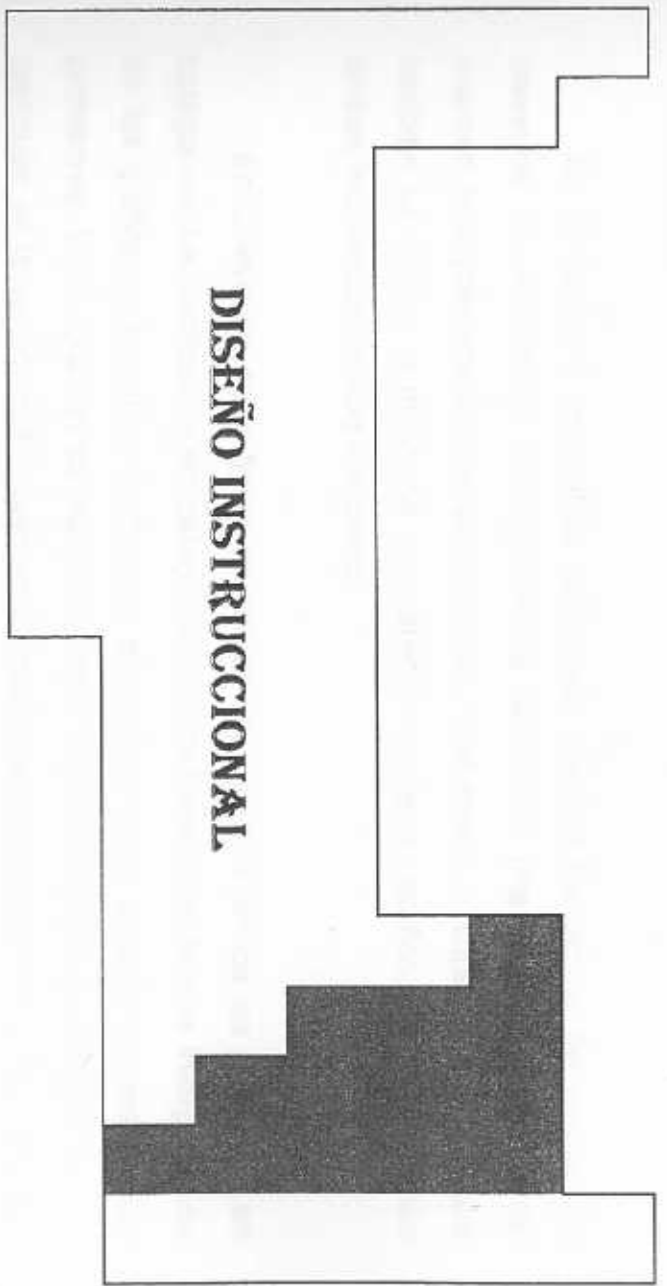
Para el diseño de los recursos se plantea como estrategia el uso de la lúdica como herramienta para lograr un mayor interés en el alumno, como una vía para estimularlo a que investigue sobre estos temas y como una forma amena de lograr el refuerzo continuo (retroalimentación) que plantea el sistema.

6. **Instalar el sistema y recoger información sobre los resultados de la evaluación de los desempeños y del sistema.**
7. **Regular el sistema utilizando como recurso la retroalimentación a partir de la evaluación, lo que servirá de base para la modificación posterior del sistema, para mejorar el rendimiento de los alumnos así como la economía del sistema.**

Para completar el diseño instruccional faltarían por aplicar las etapas sexta y séptima que plantea el modelo de Banathy. Estas etapas están ligadas con la validación y puesta a punto del sistema. Dichas etapas, aunque son cruciales dentro de la filosofía misma del proceso sistémico, escapan de las posibilidades del presente diseño debido a limitaciones en el tiempo y darían pie para un trabajo posterior.

Debido a que no fue posible realizar la validación del sistema por las limitaciones en el tiempo y con el propósito de realizar una evaluación de los recursos se reunió un grupo final de enfoque con expertos donde participaron también docentes del primer grupo, complementando este trabajo con sus impresiones, este material se presenta en el capítulo final de Conclusiones y Recomendaciones.

DISEÑO INSTRUCCIONAL



DISEÑO INSTRUCCIONAL

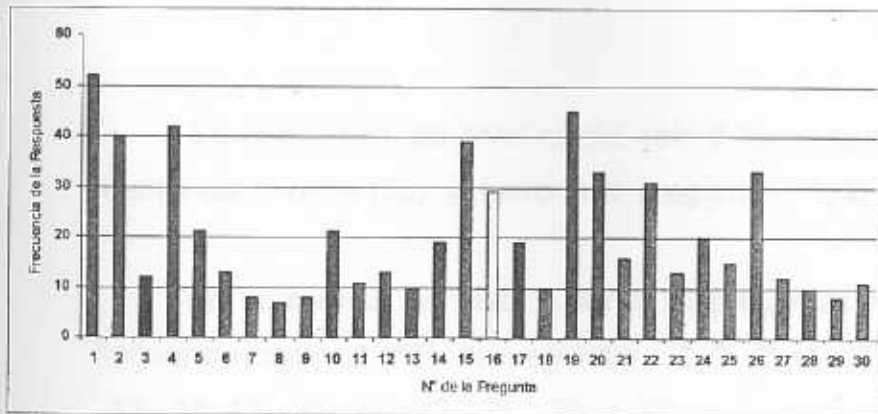
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Presentaremos en primer lugar los resultados obtenidos en el examen de diagnóstico aplicado a los en los dos grupos de alumnos del nivel medio y del superior (ANEXO II A) y luego los resultados de la encuesta a los profesores. (ANEXO II B).

En la figura 1 se grafica para cada nivel la frecuencia de respuestas correctas vs. el número correspondiente para cada una de las preguntas del examen que presentaron los alumnos del nivel medio y superior. En la figura también se incluye a modo de comparación un tercer gráfico donde se suman ambas frecuencias (medio + superior).

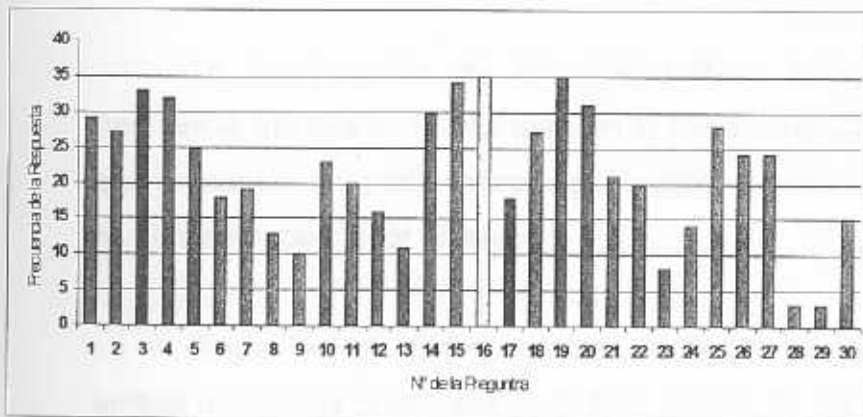
En la leyenda de la figura se coloca una clasificación de las preguntas en categorías. La distribución en categorías intenta hacer mas fácil la interpretación de las gráficas y se utiliza tanto para el examen como para la encuesta a los profesores. En el examen se hace mas difícil seguir el código de categorías (en particular en la versión del trabajo en blanco y negro) debido a que las preguntas se presentaron al estudiante en forma aleatoria según se recomienda para los instrumentos de diagnóstico.

Podemos comparar los resultados entre los dos niveles, si trazamos una horizontal que coincida con el valor medio de las frecuencias para cada nivel de enseñanza (30 para medio y 17 para superior) y contabilizamos los números correspondientes a las preguntas que superan ese valor .



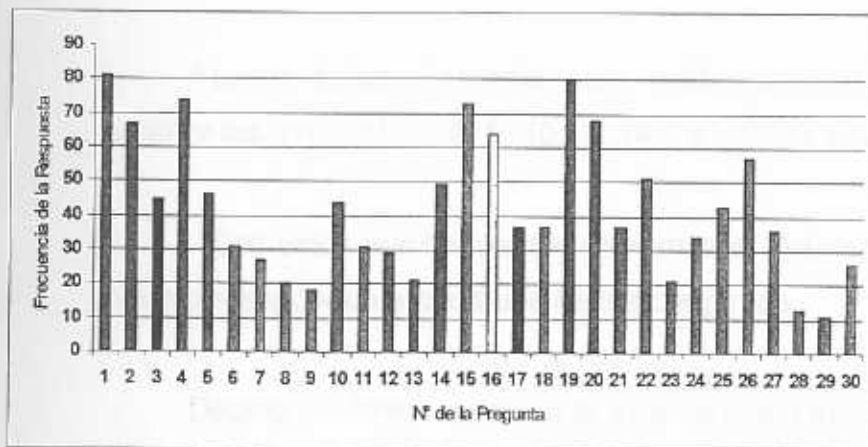
Nivel Medio

(n = 60)



Nivel Superior

(n = 35)



Ambos Niveles

(n = 95)

FIGURA 1: Resultados del examen aplicado a los alumnos

CATEGORÍAS

- Historia de los elementos de la Tabla Periódica
- Los elementos en la Naturaleza
- Aplicaciones de los elementos en la Sociedad
- Clasificación de los elementos de la Tabla Periódica
- Propiedades Físicas y Químicas

En el examen del nivel medio sólo 8 ítems superan el valor del 50% de la frecuencia máxima (30) y fueron las preguntas : 1, 2, 4, 15, 19, 20, 22 y 26.

En el examen del nivel superior 21 preguntas superan el valor del 50% de frecuencia máxima (17) las preguntas : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26 y 27.

La comparación de los dos gráficos refleja que las preguntas cuya frecuencia fue alta en media también lo fue a nivel superior, ya sea porque son las que presentan un grado menor de dificultad, o porque son puntos donde en ambos niveles se hace mayor énfasis.

Según los resultados reportan valores de frecuencia inferiores al 50 % para ambos niveles las preguntas: 6, 7, 8, 9, 13, 17, 23, 24, 28, 29 y 30.

Fueron bajas el media pero mejoraron en forma considerable a nivel superior las preguntas : 3, 5, 10, 11, 14, 16, 18, 25 y 27.

Con estos resultados nos remitimos al examen y analizamos los contenidos a que corresponden a cada una de las preguntas.

Debido las limitaciones en la extensión del examen no pudimos disponer de preguntas múltiples sobre cada uno de los puntos específicos de la Tabla, lo que hubiera sido ideal, no obstante en rasgos generales vemos ciertas tendencias que pueden ser útiles. Para elaborar el diseño instruccional.

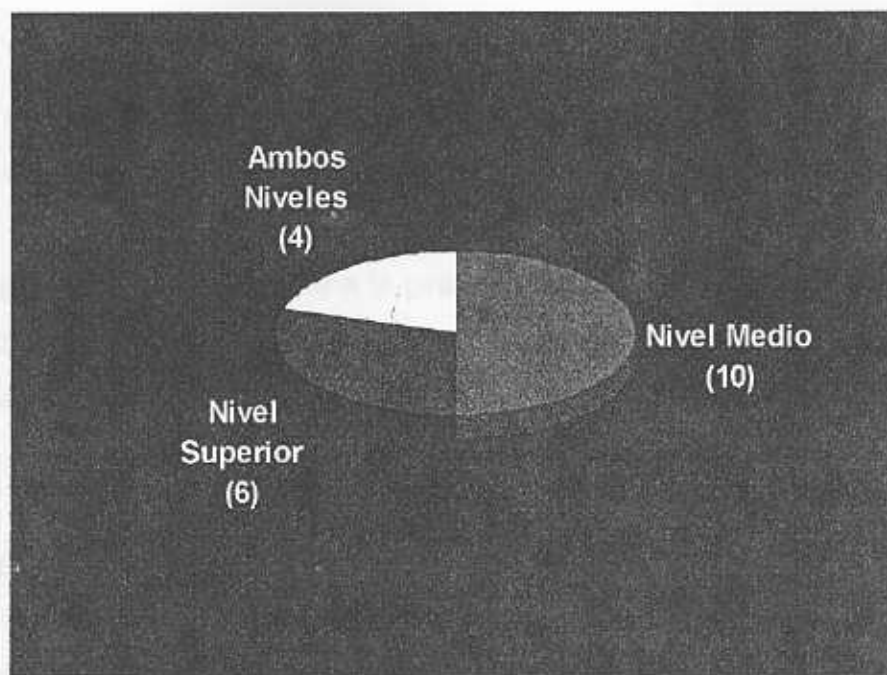
Ambos niveles contestaron en forma aceptable las preguntas relacionadas con el diseño de la Tabla, su organización en filas y columnas, las preguntas de nomenclatura, símbolos y valencias.

Mejoran a nivel superior los aspectos relacionados con las aplicaciones de los elementos y lo relativo al orden y clasificación de los mismos, el carácter metálico y otras propiedades.

En ambos niveles se detectan fallas importantes en lo relativo a los conceptos del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad y como varían estos parámetros cuando nos desplazamos en la Tabla Periódica.

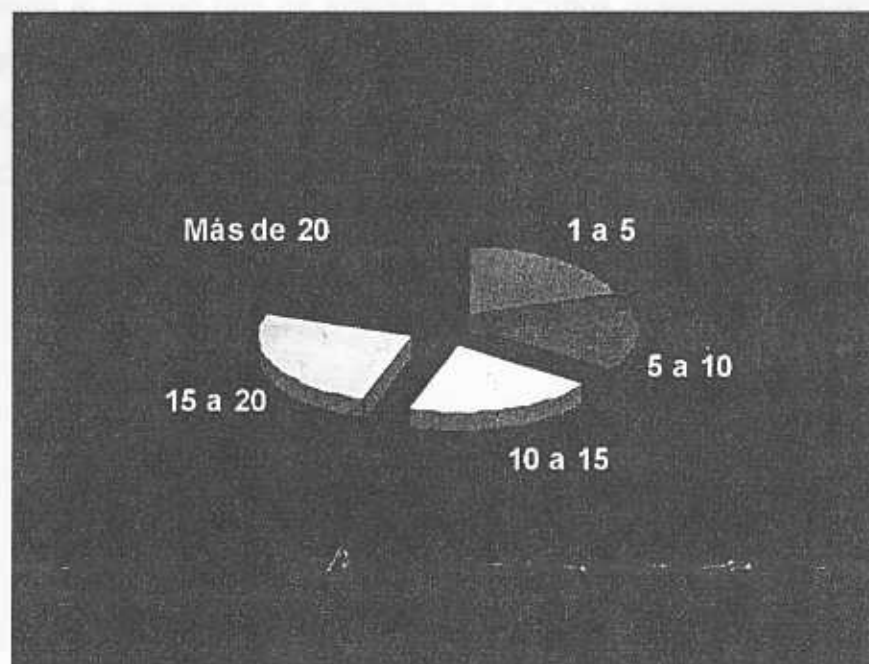
Pasaremos a discutir los resultados de la encuesta que se aplicó a los docentes de química a nivel medio y superior.

El diagrama de la **pregunta 1** de la encuesta: *Nivel de enseñanza en el cual el docente tiene experiencia* muestra el balance de la población de docentes encuestados: 10 docentes que exclusivamente tienen experiencia en el nivel medio y 10 docentes que tienen experiencia en nivel superior de los cuales cuatro también contaban con experiencia en el nivel medio.



PREGUNTA 1: Niveles de desempeño del docente, en la enseñanza de la Tabla Periódica

Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de nivel medio y superior (n =20).



PREGUNTA 2: Promedio de años enseñando la Tabla Periódica.

Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de nivel medio y superior (n =20).

Para efectos del estudio los cuatro docentes con experiencia en ambos niveles se tomaron como integrantes del grupo del nivel superior.

El diagrama correspondiente a la **pregunta 2** presenta el promedio en *años de experiencia* del docente en la enseñanza de la Tabla y demuestra que el rango que logró cubrir la encuesta es bastante amplio y equilibrado e incluye no solo personas de muy variada experiencia sino de distintas generaciones.

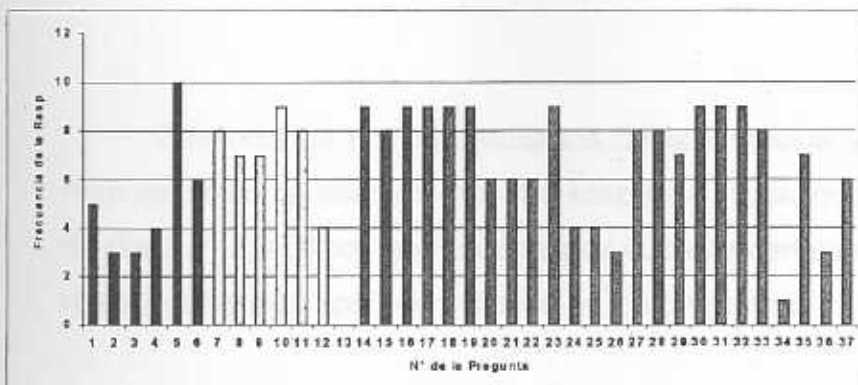
Los resultados de la **pregunta 3: Puntos de la Tabla Periódica que Usted incluye en sus clases** siguen el mismo esquema de presentación que los gráficos de frecuencia del examen diagnóstico, pero en este caso se presentan los puntos agrupados en cinco las categorías. La clasificación de los puntos de la encuesta aparece en la de tabla de el ANEXO III A Y III B.

Siguiendo el mismo tipo de análisis que hicimos anteriormente observamos que coinciden las preguntas: 5, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 27, 28, 30, 31 y 32. En el nivel medio se hace énfasis en los puntos 7, 23 y 33 mientras que en superior se resaltan indican los puntos 6, 9, 25, 26, 29 y 37.

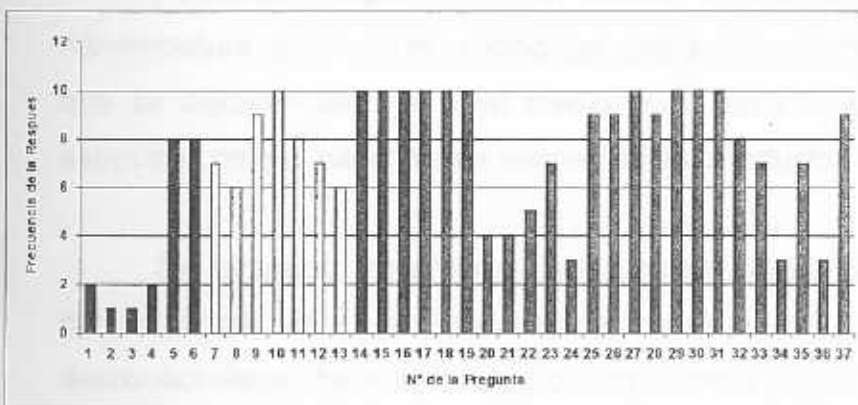
PREGUNTA 2: Enseñanza de la Tabla Periódica

Resultados de la encuesta

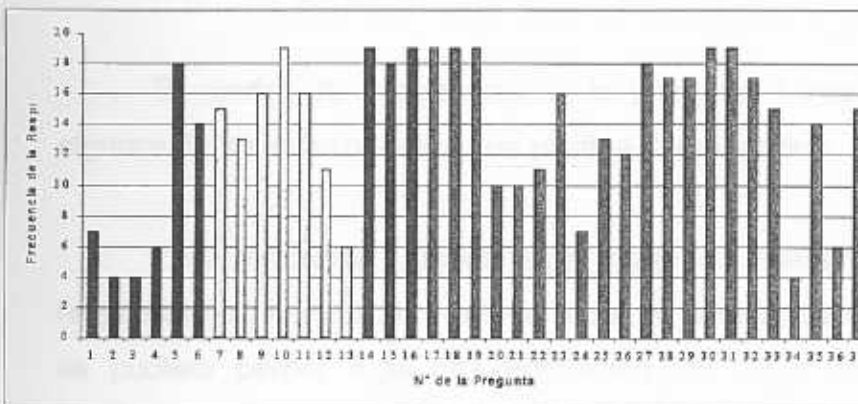
Categorías	Resultados
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...



Nivel Medio
(n = 10)



Nivel Superior
(n = 10)



Ambos Niveles
(n = 0)

PREGUNTA 3: Puntos que se incluyen en la enseñanza de la Tabla Periódica.

Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de nivel medio y superior.

- CATEGORÍAS**
- Historia de los elementos de la Tabla Periódica
 - Los elementos en la Naturaleza
 - Aplicaciones de los elementos en la Sociedad
 - Clasificación de los elementos de la Tabla Periódica
 - Propiedades Físicas y Químicas

Basándonos en los resultados de la encuesta y en la confiabilidad de las respuestas comprobamos nuestra sospecha inicial, que aparentemente el abanico de puntos específicos que tocan estos docentes en sus clases sobrepasa lo que a rasgos generales aparece indicado en los programas .

Podemos observar que en adición a una serie de puntos tales como: nomenclatura, propiedades periódicas, distribución electrónica y grupos y familias, que se discuten tanto a nivel medio como en el superior se mencionan otros aspectos como el papel de los elementos en la industria y en el ambiente .

Sin embargo, en ambos niveles no se mencionan los puntos relacionados con la historia del descubrimiento de los elementos (puntos 1 a 4) ya sea por desconocimiento, falta de tiempo o simplemente por considerar que estos tópicos son irrelevantes.

El cuadro de frecuencias de la pregunta 4 nos puede ayudar a despejar algunos de los interrogantes que plantea la pregunta 3.

Para simplificar (desde este punto en adelante) decidimos agrupar las respuestas a nivel medio y a nivel superior conscientes de que en algún momento se pudiera perder algo de información, en cuyo caso haremos la acotación pertinente.

Los resultados de la **pregunta 4** *Qué puntos adicionales a los que dicta les gustaría incluir en sus clases sobre la Tabla Periódica* muestran claramente un desplazamiento de la frecuencia hacia el extremo izquierdo y ello obedece a que los docentes consideran que deben incluirse en las clases tópicos relacionados con la historia de la Tabla y el descubrimiento de los elementos (1 a 4), en el segundo grupo de preguntas (7 a 13) los docentes consideran que se debe profundizar en los puntos relacionados con el radio atómico, energía de ionización

y afinidad electrónica opinión que coincide con las fallas en los resultados obtenidos en el examen de diagnóstico que se practicó a los alumnos.

La **pregunta 5** plantea *cuáles son los puntos en los cuales hace mas énfasis el docente en sus clases* y los grupos de frecuencias que sobresalen en la distribución tienen relación con la nomenclatura y las propiedades periódicas, la clasificación de los elementos y sus características químicas.

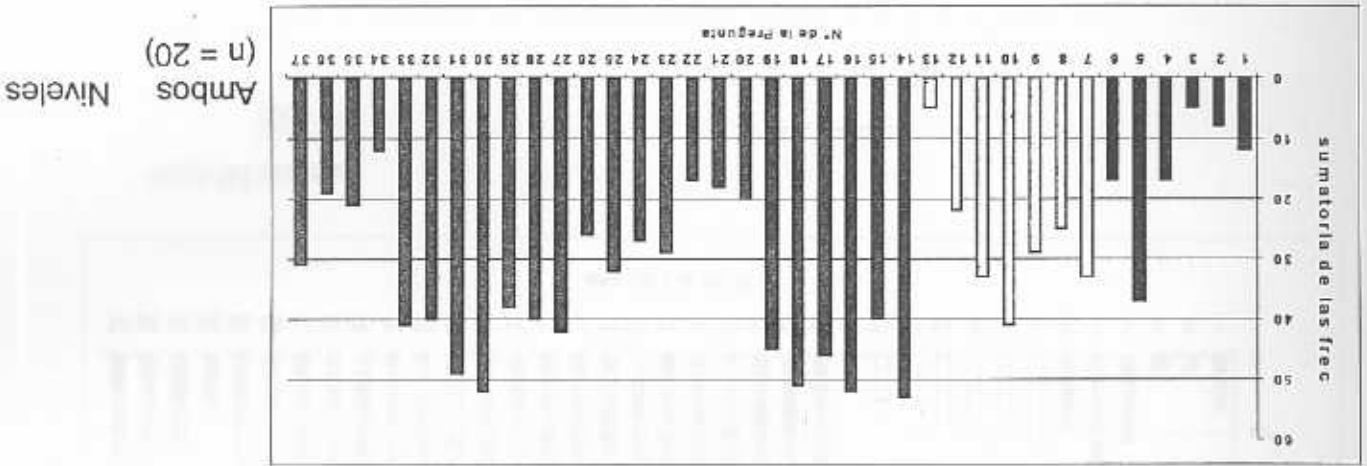
La **pregunta 6** reporta resultados muy claros, el tiempo que se dedica a los puntos se concentra en el arduo trabajo, a veces repetitivo de reforzar la *nomenclatura*. Aquí sucede algo curioso, debemos recordar ese lector que como se indica en el diagrama de la pregunta se grafican los dos niveles en un solo cuadro y por ello uno podría esperar que las frecuencias pico que corresponden a la nomenclatura y a la clasificación se deban casi exclusivamente a la contribución del nivel medio a esos puntos, sin embargo aunque nunca sobrepasa ese nivel medio impresiona el esfuerzo que los docentes de superior realizan para reforzar esos puntos a pesar de que muchas veces ni siquiera los contempla el programa a ese nivel.

PREGUNTA 5: Puntos en los que hace más énfasis.

La frecuencia de respuesta se multiplicó por 3 (***) , 2 (**) y 1 (*) y se graficó la sumatoria.

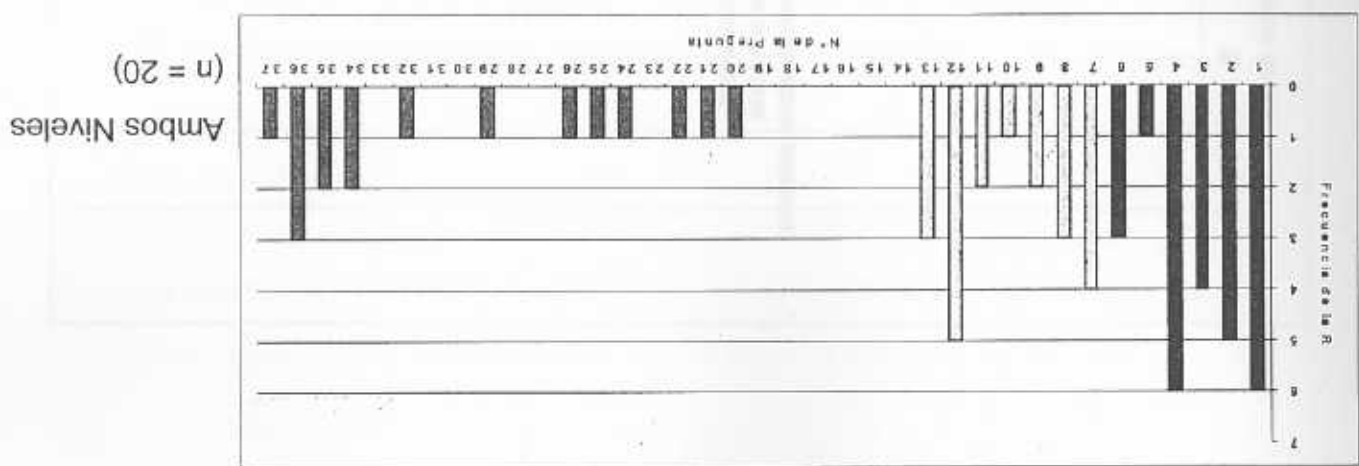
Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de nivel medio y superior.

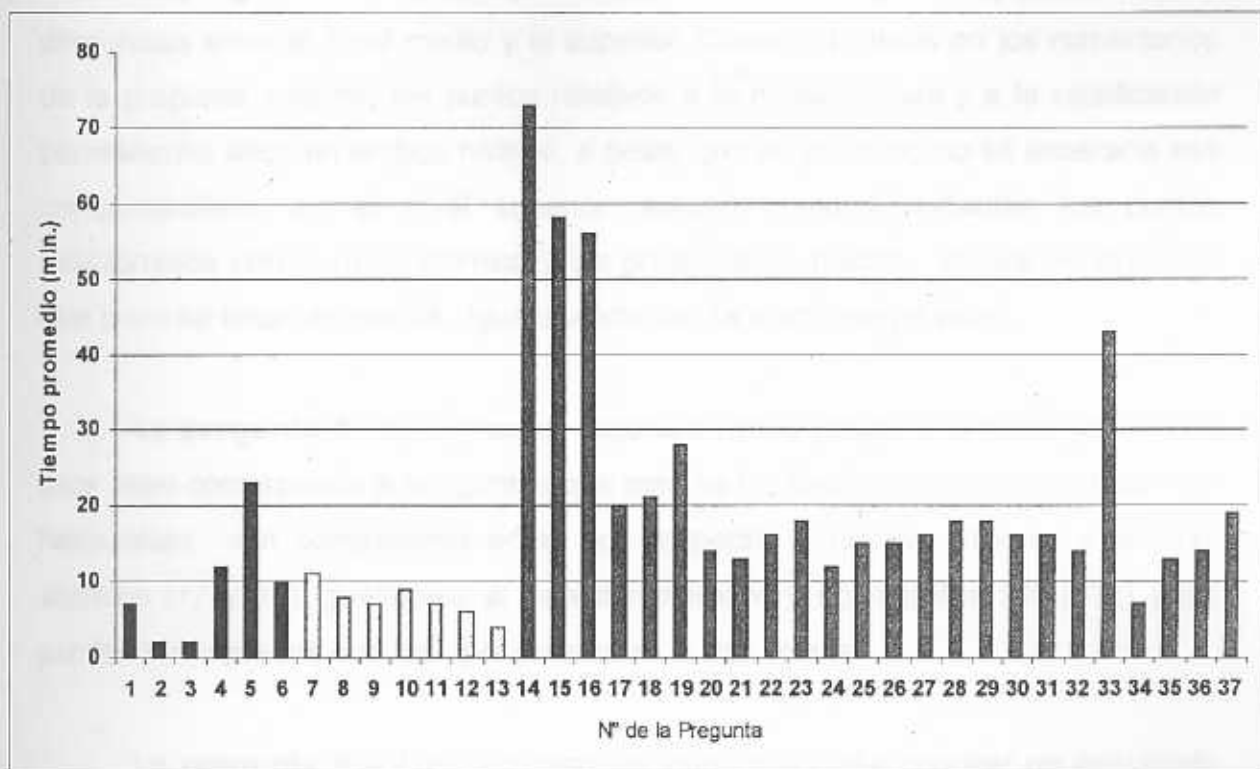
- CATEGORÍAS**
- Historia de los elementos de la Tabla Periódica
 - Los elementos en la Naturaleza
 - Aplicaciones de los elementos en la Sociedad
 - Clasificación de los elementos de la Tabla Periódica
 - Propiedades Físicas y Químicas



Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de nivel medio y superior.

PREGUNTA 4: Puntos adicionales que le gustaría incluir.





Ambos Niveles
(n =20)

PREGUNTA 6: Tiempo en minutos que dedica el docente a cada punto.

Promedio del tiempo (min.) que dedican los docentes encuestados para cada punto que imparten en el tema de la Tabla Periódica.

Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de nivel medio y superior.

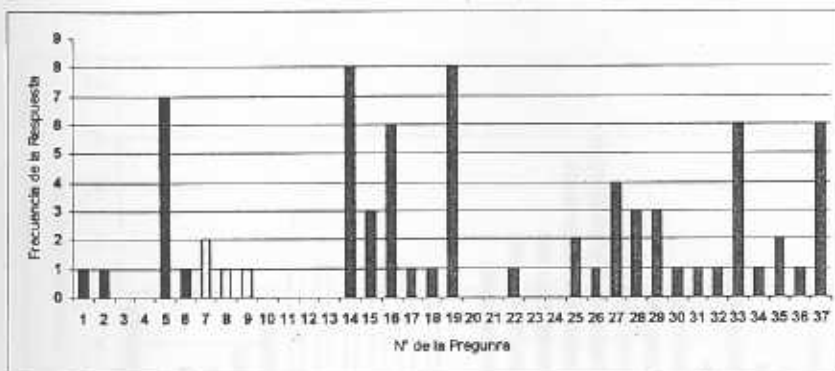
CATEGORÍAS

- Historia de los elementos de la Tabla Periódica
- Los elementos en la Naturaleza
- Aplicaciones de los elementos en la Sociedad
- Clasificación de los elementos de la Tabla Periódica
- Propiedades Físicas y Químicas

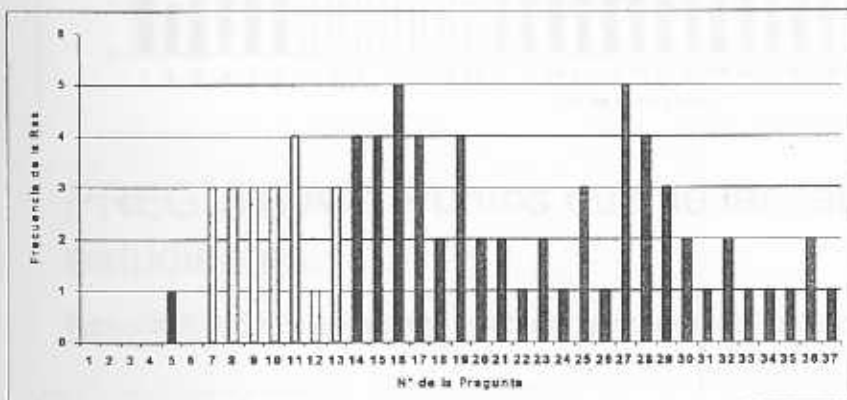
La **pregunta 7** refuerza algunos aspectos de la pregunta 6 y presenta otras diferencias entre el nivel medio y el superior. Como indicamos en los comentarios de la pregunta anterior, los puntos relativos a la *nomenclatura* y a la *clasificación* permanecen altos en ambos niveles, a pesar que en principio no se esperaría ese comportamiento en el nivel superior, surgen como importantes los puntos relacionados con el radio atómico y las propiedades físicas, lo cual es lógico ya que poco se tocan en media, igual sucede con la electronegatividad.

La **pregunta 8** es la imagen especular de la pregunta anterior ya que en este caso corresponde a los puntos que más se les facilitan a los estudiantes. Las respuestas son congruentes en lo que respecta al *número atómico* y el *peso atómico* (17 y 18) igualmente al *carácter metálico* y *no metálico* (30 y 31) y los puntos relacionados con las *aplicaciones en la naturaleza*.

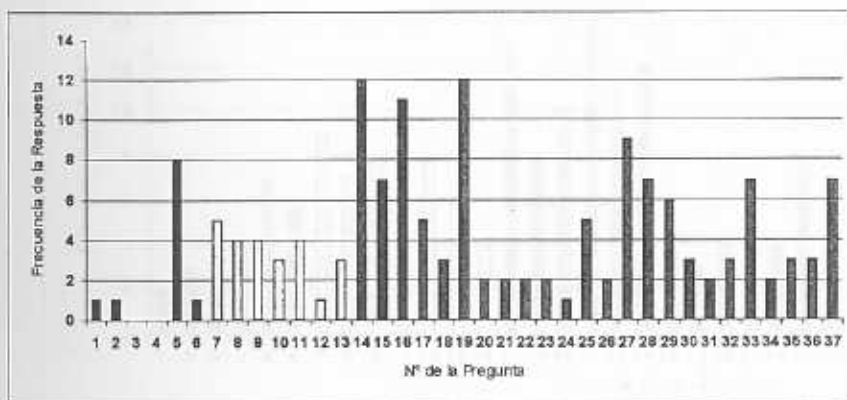
La **pregunta 9** sobre *el mínimo de ítems que debe conocer un estudiante* parece coincidir con los puntos que en rasgos generales se incluyen en los programas pero como ya corroboramos en otras preguntas hay cierta dispersión en los resultados sin embargo hay máximos claros y pareciera indicarnos que si hay que sacrificar algo deberían ser los puntos relacionados con la Historia de la Tabla y con la radioactividad (siendo este uno de los temas que más interesa a los alumnos).



Nivel Medio
(n = 10)



Nivel Superior
(n = 10)

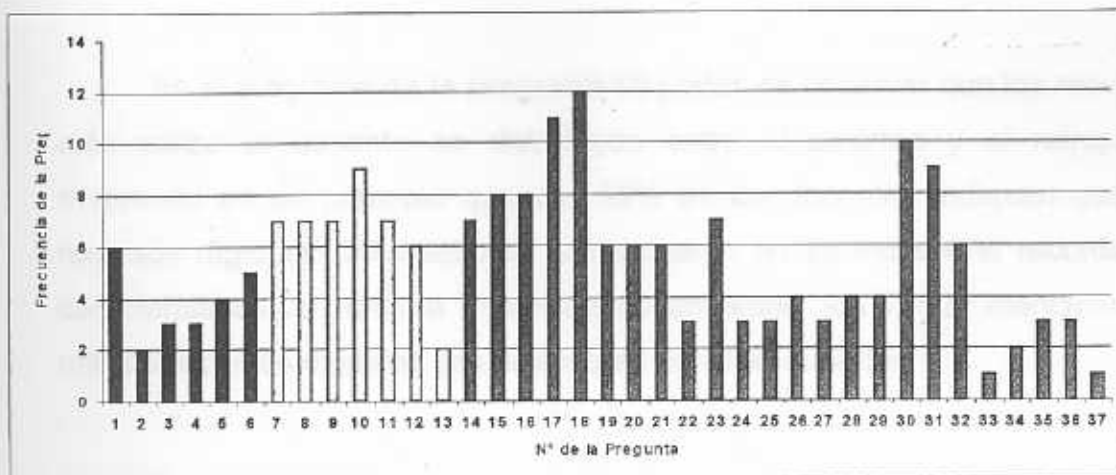


Ambos Niveles
(n = 20)

PREGUNTA 7: Puntos de la Tabla Periódica que se les dificultan más a los estudiantes.

Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de nivel medio y superior.

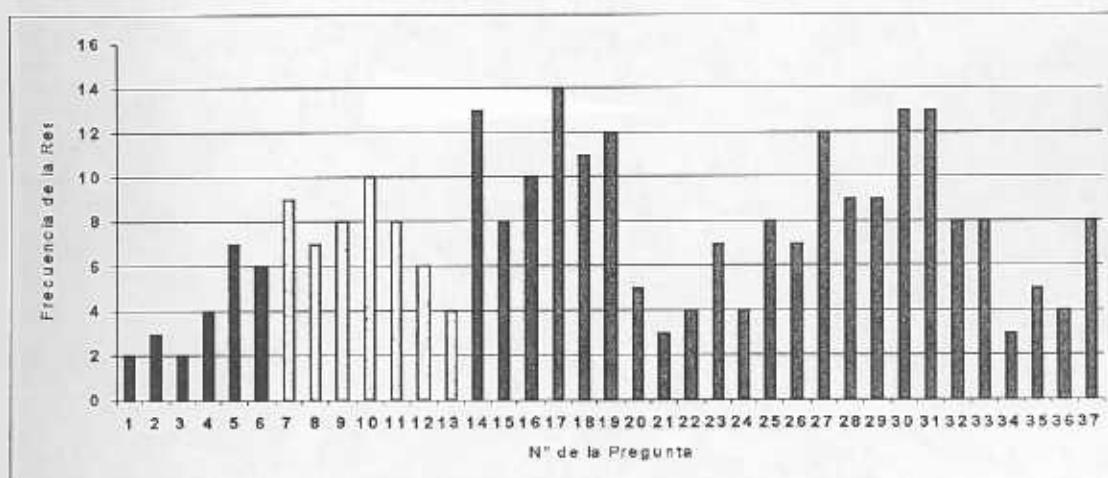
- CATEGORÍAS**
- Historia de los elementos de la Tabla Periódica
 - Los elementos en la Naturaleza
 - Aplicaciones de los elementos en la Sociedad
 - Clasificación de los elementos de la Tabla Periódica
 - Propiedades Físicas y Químicas



Ambos Niveles
(N = 20)

PREGUNTA 8: Puntos que se les facilitan más a los estudiantes.

Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de nivel medio y superior.



Ambos Niveles
(N = 20)

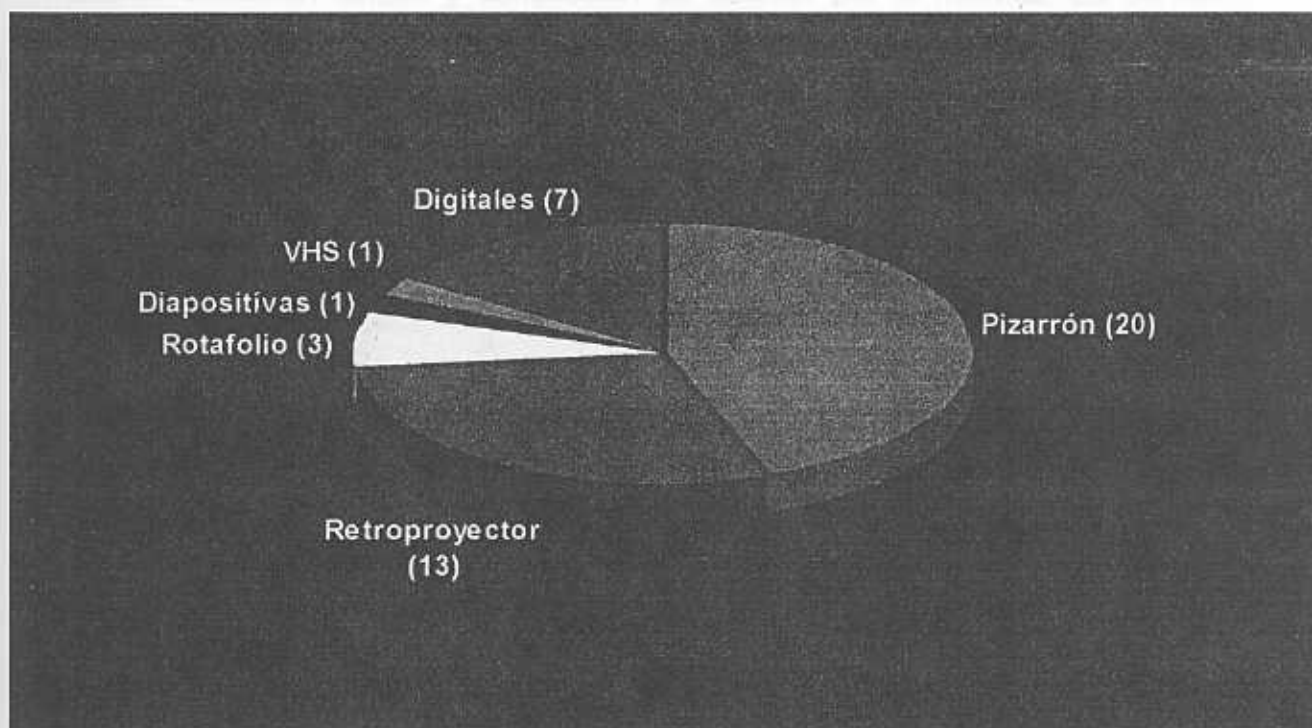
PREGUNTA 9: Número mínimo de ítems que debe conocer un estudiante sobre el tema de la Tabla Periódica.

Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de nivel medio y superior.

CATEGORÍAS

- Historia de los elementos de la Tabla Periódica
- Los elementos en la Naturaleza
- Aplicaciones de los elementos en la Sociedad
- Clasificación de los elementos de la Tabla Periódica
- Propiedades Físicas y Químicas

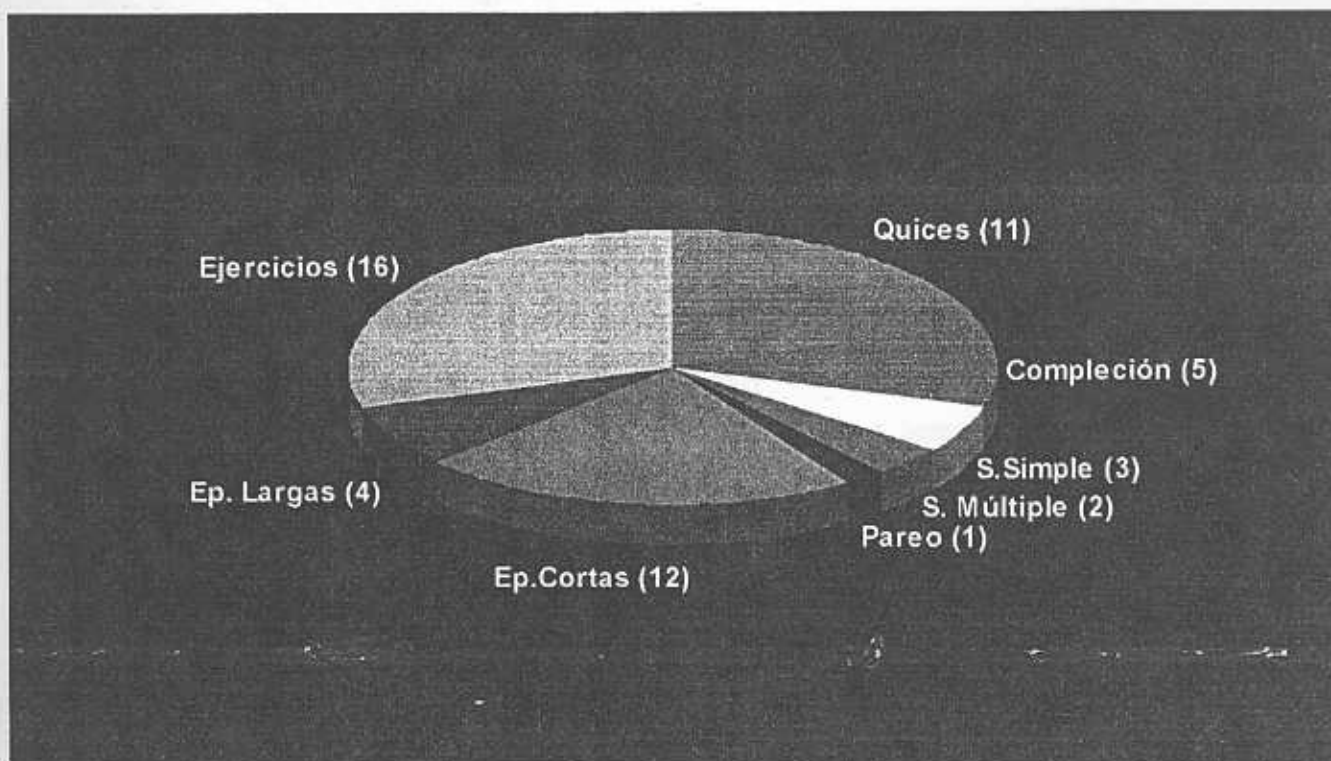
En el diagrama de la **pregunta 10** podemos observar que los *recursos* que más utiliza el docente se distribuyen entre el pizarrón y el retroproyector, sorprende en un principio que un 35% de los docentes indiquen que utilizan recursos digitales (informáticos), sin embargo no es extraño si recordamos las características de nuestra población de docentes; los 7 que mencionaron que utilizan recursos digitales son profesores del nivel superior.



PREGUNTA 10: Recursos utilizados por los docentes para la enseñanza de la Tabla Periódica.

Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de nivel medio y superior.

La **pregunta 11** sobre el *tipo de evaluación utilizada* refleja un marcado predominio de los ejercicios y de los quices. El término EP. significa "exámenes de preguntas (cortas y largas)" y se refiere a pruebas que involucran el desarrollo de conceptos o la comparación de propiedades y que requieren cierto grado de redacción, por quices entendemos pruebas de un máximo de tres o cuatro preguntas que el estudiante debe contestar en unos 15 minutos, mientras que los ejercicios implican algún tipo de cálculo o predicción, los términos selección múltiple, selección simple y compleción se definen por si mismos. Es curioso observar que la selección múltiple que fue la modalidad que seleccionamos para el examen de diagnóstico, debido a su aplicación inmediata a la comparación de frecuencias (aunque es criticable) es una de las modalidades que menos utilizan los docentes.



PREGUNTA 11: Tipos de evaluación que utilizan los docentes.

Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de nivel medio y superior.

La **pregunta 12** de la encuesta se relaciona respectivamente con la *conformidad del docente con el programa vigente* para la asignatura (en lo que se refiere al tema de la tabla).

A Nivel Medio:

Los docentes encuestados de este nivel están conformes en su mayoría con el programa que se utiliza para la enseñanza de la Tabla Periódica; solo de tres de ellos, hicieron los comentarios que se colocan en forma textual a continuación:

- Se requiere hacer algunas modificaciones y evaluaciones del programa vigente de modo que incluyan la actualización de ciertos de temas y la sustitución o eliminación de algunos objetivos. El programa no ha sido evaluado desde su implementación.
- La nomenclatura se deja para el 2° lapso y debería empezarse con ella para ir la repasando y afianzado durante el año. Hay muchos temas comunes con la física y la biología y los estudiantes se aburren. La parte del átomo y radioactividad se repite en 1° año de Ciencias. El programa se debería ajustar y dedicarse a los siguientes temas: nomenclatura, propiedades de los materiales, mezclas, soluciones, reacciones y estequiometría.
- El programa actual aunque es suficiente en contenido, es insuficiente en tiempo para trabajar lo más importante de la tabla periódica, sobre todo los ítems que se señalan en la segunda página de la encuesta.

A Nivel Superior:

Los docentes encuestados de este nivel están conformes en su mayoría con el programa que se utiliza para la enseñanza de la Tabla Periódica; solo uno de ellos dio su opinión:

- El programa se debe orientar hacia aspectos prácticos que involucren la industria y el ambiente.

La **pregunta 13** indica los *textos que utilizan los docentes*, en el nivel medio 5 docentes colocaron texto, dos colocaron guías de factura personal; en el nivel superior 9 colocaron textos, dos guías del CENAMEC y seis utilizan guías departamentales.

Los libros que los docentes recomiendan a sus estudiantes para el estudio de la Tabla Periódica son:

A Nivel Medio:

Brown (2000), (2)

Cosmos (2000), (1)

Química de Santillana (1998), (2)

Dos personas utilizan guías preparadas por ellos,

Tres docentes no colocaron bibliografía.

A nivel Superior:

Brown (2000), (3)

Chang (1999), (3)

Mahan (1999), (3)

Guías del CENAMEC, (2)

Guías utilizadas por el departamento de Ingeniería. (6)

Comentarios generales de algunos docentes:

- Recomiendo a mis estudiantes cualquier texto que se adapte 9°, se les entrega copia de la tabla periódica, con los símbolos, los pesos atómicos y valencias. Para preparar mis clases utilizo textos de educación superior, mientras más actualizados mejor.
- Textos de química de diferentes autores y niveles, folletos de CENAMEC y diversas revistas de ciencias (Newton – Discovery).
- Consultas a Internet,

La **pregunta 14** incluye los comentarios sobre algunos *puntos adicionales* que el docente considera que se debían incluir en el tema de la Tabla. Con este ítem se refuerzan algunas de las preguntas que aparecen en la encuesta, siendo la última pregunta de la encuesta es posible que hizo efecto el cansancio que inevitablemente genera todo instrumento de medición en aquel que lo responde.

Puntos adicionales que a los docentes encuestados les gustaría incluir en su enseñanza de la Tabla Periódica:

- Profundizar más en el enlace químico y en la geometría molecular a nivel de 1° Cs.,
- Impacto ambiental, - Importancia de los elementos creados artificialmente, - Familias químicas, halógenos y gases nobles y sus aplicaciones,
- Reacciones químicas,
- Alimentos,
- No hay, disponibilidad de material CD ROM para química 9°, - No se hacen trabajos de investigación para abarcar y evaluar algunos objetivos repetitivos,
- Creo que los que se señalan en la página 2 de la encuesta son suficientes.

Antes de concluir con esta parte del estudio debemos aclarar que en el instante en que se entregó la encuesta se explicó al docente el propósito de la misma y el significado que se daba a cada punto, esto se relaciona en particular con la tabla central de la encuesta donde aparecen especificados los puntos.

Por limitaciones de espacio y de tiempo nos vimos precisados a resumir todo un aspecto de la Tabla en una sola palabra.

En lo posible tratamos personalmente de solventar esta deficiencia aclarándole al docente cualquiera de sus posibles dudas pero evitando en todo momento sesgar su opinión. El compromiso entre estos parámetros y el nivel de interpretación del encuestado siempre será una de las limitaciones de los instrumentos de diagnóstico.

FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS Y OBJETIVOS PARA EL DISEÑO INSTRUCCIONAL

Presentamos a continuación los objetivos específicos que se pretenden cubrir en el diseño instruccional, los objetivos prácticamente cubren muchos de los aspectos de interés que se relacionan en forma directa con el tema de la Tabla Periódica y que pudimos recopilar a partir de las entrevistas y de la encuesta que se aplicó a los docentes los docentes.

Con el propósito de simplificar la discusión decidimos agrupar los objetivos bajo el título de cada uno de los recursos que desarrollamos para el diseño instruccional, en lugar de seguir el orden regular en que aparecen en el programa u otro tipo de orden lógico en cuanto a la secuencia en que se deben cubrir.

Como ya explicamos en la sección del Marco Teórico seleccionamos como estrategia genérica el uso de la lúdica y por ello los seis recursos que presentaremos, junto con los objetivos que pretenden cubrir, contemplan de una forma u otra algún tipo de juego.

Aunque los aspectos relacionados con el diseño de los recursos, su construcción y su aplicación forman parte del siguiente capítulo es imprescindible explicar como punto previo a los objetivos cual es la estrategia genérica de cada uno de los recursos y presentar una breve descripción del mismo.

I: LOS CABALLEROS DE LA TABLA

Descripción del recurso y estrategia genérica:

El recurso didáctico está diseñado para que el estudiante pueda asociar de una manera práctica y divertida a los elementos con sus descubridores, adicionalmente se busca relacionarlo con la aplicación del método científico. La dinámica se realiza a través de una serie de fotografías de los descubridores y de un texto sobre la biografía del personaje sus logros y la metodología que utilizó.

Objetivos que cubriría el recurso:

Con la aplicación de este recurso se busca que el alumno:

- Identifique a los descubridores de los distintos elementos.
- Relacione el nombre de algunos elementos con el de sus descubridores, con un científico que hizo algún aporte al tema de la Tabla, con el del país donde se descubrió y con la época del descubrimiento.
- Recopile información desde las fuentes bibliográficas sobre la historia de la Tabla Periódica.
- Redacte una reseña sobre la historia del descubrimiento de un elemento.
- Dramatice eventos que sucedieron en la historia del descubrimiento de los elementos y de la vida de los descubridores.
- Ilustre mediante fotos y narraciones distintos aspectos relacionados con el descubrimiento del elemento: la foto del descubridor, el equipo que utilizó etc.
- Describa los experimentos que permitieron descubrir al elemento.
- Demuestre las etapas del método científico aplicadas al descubrimiento de los elementos.
- Afiance los conocimientos sobre la Tabla: propiedades, nombre, aplicaciones de los elementos, utilizando la historia como apoyo.

II: EL ELEMENTO DE LA SEMANA

Descripción del recurso y estrategia genérica:

El recurso didáctico está diseñado para que el estudiante relacione los elementos de la Tabla Periódica con el papel que desempeñan en la sociedad, buscando información sobre ellos en la literatura y a la vez compitiendo. La dinámica se realiza colocando carteleras donde aparece el símbolo del elemento seleccionado y donde se incluyen recuadros en blanco identificando distintos aspectos relacionados con las aplicaciones del elemento. Los estudiantes deben investigar en un lapso de tiempo apropiado y compiten por el mayor número de aplicaciones.

Objetivos que cubriría el recurso:

Con la aplicación de este recurso se busca que el alumno:

- Revise la bibliografía sobre las aplicaciones de los elementos en la vida diaria, la industria, el sector agrícola y pecuario y el médico farmacéutico.
- Recopile y organice la información obtenida.
- Ilustre las aplicaciones mediante figuras, dibujos, diagramas y fotos.
- Escriba y describa los usos más comunes de los elementos de la Tabla Periódica, los procesos que permiten su purificación y producción en la industria, su manipulación y su costo.
- Asocie ciertas propiedades de los elementos con sus aplicaciones.
- Distinga elementos que puedan ser particularmente valiosos o peligrosos.
- Demuestre el valor de muchos de los elementos en nuestra vida.
- Aplique la información obtenida a nuestro país.

III: TABLA PERIÓDICA QQ

Descripción del recurso y estrategia genérica:

El recurso didáctico está diseñado para que el estudiante pueda, reforzar y memorizar los conocimientos obtenidos de la Tabla Periódica y de sus elementos de una manera práctica e interesante, además este recurso permite al docente crear un ambiente de competitividad y compañerismo entre sus alumnos, esto se piensa lograr mediante un juego que consta de un tablero con fichas removibles y una colección de tarjetas, se utiliza un bingo para seleccionar un elemento (por el número atómico) que coincide con el de una tarjeta que plantea una serie de preguntas relacionadas con el elemento en cuestión.

Objetivos que cubriría el recurso:

Con la aplicación de este recurso se busca que el alumno:

- Asocie el símbolo de los elementos con su nombre y viceversa.
- Identifique en los grupos y períodos de la tabla las familias los metales los no metales, semi – metales, gases inertes, halógenos.
- Identifique las valencias de los elementos.
- Asocie la posición de elementos en la Tabla con su distribución electrónica.
- Asocie los pesos atómicos con la posición del elemento en la Tabla.
- Asocie los números atómicos con el orden y distribución de los elementos en la Tabla.
- Relacione las características físicas y químicas de los elementos de la Tabla Periódica.
- Revise en la Tabla datos sobre las propiedades de los elementos de la Tabla Periódica.

IV: EL RADIO Y PROPIEDADES FÍSICAS

Descripción del recurso y estrategia genérica:

El recurso didáctico está diseñado para que el estudiante pueda relacionar los radios atómicos de los diferentes elementos de la Tabla Periódica ya que muchas veces se le dificulta establecer la relación entre el tamaño de un átomo (radio), su posición en la Tabla y las propiedades periódicas. La dinámica se realiza usando como base una tabla con orificios donde el estudiante debe colocar un círculo que previamente construirá a partir de los datos del radio atómico.

Objetivos que cubriría el recurso:

Con la aplicación de este recurso se busca que el alumno:

- Revise en la tabla y en manuales (handbooks) el radio atómico de los elementos de la Tabla Periódica.
- Compare los valores de los radios atómicos de los elementos de la Tabla.
- Localice e identifique a un elemento en la tabla en base al radio atómico.
- Afiance la nomenclatura.
- Relacione el radio atómico con los grupos y períodos de la Tabla y las propiedades que diferencian a los elementos.
- Compruebe y prediga (en forma aproximada) los radios atómicos de los elementos de la tabla conociendo el radio de otros elementos del mismo grupo o período.

V: ELEMENTRONIC

Descripción del recurso y estrategia genérica:

El recurso permite al estudiante relacionar diversas propiedades físicas que son características de un elemento tales como: potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad, punto de fusión y de ebullición o propiedades químicas como las valencias con la posición que ocupa el elemento en la Tabla y su distribución electrónica.

Debido a la complejidad de interacciones entre cada uno de los puntos que trata este recurso se hace muy difícil elaborar un material del tipo físico – mecánico. Por esta razón se diseñó un recurso en formato digital que permite establecer con suma facilidad este tipo de conocimiento y brinda al participante un ambiente de trabajo cómodo, interactivo e interesante que le facilitaría sustancialmente el desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje.

El recurso opera a través de una pantalla donde se representa la Tabla Periódica y en una serie de columnas se indican los parámetros físicos del elemento, el programa opera con la selección de un elemento de la tabla que aparece en pantalla y solicita al estudiante colocar la distribución electrónica del elemento, si la distribución es correcta le permite proseguir asignando un rango a la propiedad física establecida, esto le permite ir acumulando puntos si la respuesta es correcta.

Objetivos que cubriría el recurso:

Con la aplicación de este recurso se busca que el alumno:

- Asocie las propiedades físicas de los elementos con su posición en la tabla y su distribución electrónica.
- Relacione el orden y la distribución electrónica de cada uno de los elementos en la Tabla.

- Compare e identifique el potencial de ionización, la afinidad electrónica y electronegatividad de los elementos en la Tabla.
- Interprete el sentido del potencial de ionización, la afinidad electrónica y electronegatividad en relación a la posición del elemento en la Tabla.
- Relacione las propiedades físicas de los elementos con sus características químicas.
- Asocie y/o diferencie los elementos de la Tabla Periódica por sus propiedades físicas y su distribución electrónica.

VI: JUEGO DEL BENCENO

Descripción del recurso y estrategia genérica:

El recurso consta de un tablero con la forma de un polígono de seis (6) lados que imita a una molécula de Benceno. La estrategia básica del recurso recuerda al juego del monopolio donde pueden competir varios alumnos a la vez por alcanzar un punto final preestablecido en el tablero. Para hacer más interesante el juego el alumno recibe puntos de una forma similar a lo que sucede con los billetes en el monopolio y en lugar de las tarjetas clásicas de este juego se le formulan preguntas sobre la Tabla que cubren diferentes áreas .

Por la multiplicidad de los objetivos que cubre este recurso es un juego ideal para consolidar todo el conocimiento del estudiante y como práctica previa a un examen.

Objetivos que cubriría el recurso:

Con la aplicación de este recurso se busca que el alumno:

- Describa las propiedades características del comportamiento periódico de los elementos en la Tabla.
- Describa las propiedades características de los elementos de la Tabla.

- Identifique el potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad de los elementos de la Tabla Periódica.
- Nombre los elementos de la Tabla e indique el grupo y período al que pertenecen.
- Identifique a los descubridores de los elementos de la Tabla e indique la metodología que utilizaron en su descubrimiento.
- Relacione los elementos de la Tabla con sus aplicaciones.
- Reafirme la nomenclatura.
- Clasifique los elementos de la Tabla.
- Asocie, caracterice y distinga los elementos de la tabla por sus propiedades físico – químicas.
- Diferencie los elementos de la Tabla por grupos y períodos.
- Establezca el orden y la distribución electrónica de cada uno de los elementos en la Tabla.

DISEÑO DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS

I: LOS CABALLEROS DE LA TABLA

El recurso consta de:

- a) Una colección de reseñas con datos biográficos de los científicos que descubrieron elementos de la Tabla Periódica.
- b) Una colección de fotografías y/o retratos que identifiquen a cada uno de los descubridores conjuntamente con su descubrimiento.

Diseño:

Para este recurso se puede utilizar un grabador de audio o simplemente la lectura de la narración y para la presentación de las imágenes se podría emplear un programa de Power Point, un proyector de transparencias o de diapositivas, afiches con las fotografías o los retratos de los personajes.

El estudiante escucha previamente una narración con la biografía del personaje de la historia de la Tabla y simultáneamente se le proyecta la fotografía del mismo.

Se dispone de una serie de retratos de diferentes personajes de la Historia (dos imágenes por personaje):

- (a) Un retrato de frente del personaje identificándolo y donde aparece el elemento que descubrió.
- (b) Un retrato de frente del personaje con el nombre sin identificar al elemento.
- (c) Las diferentes biografías grabadas.

Aplicación:

1. Se proyecta la imagen de uno de los descubridores en la pantalla.
2. Se comienza a reproducir la grabación donde se narra su vida y obra.
3. Terminado el primero, pasamos al segundo y así sucesivamente hasta cubrir la biografía de unos cuatro personajes; la imagen de cada uno a la vez es proyectada en la pantalla.
4. Se divide al salón en dos equipos para dar inicio al debate.
5. Se vuelve a proyectar en la pantalla el retrato de uno de los descubridores anteriores sea (a) o (b) y se les pregunta a uno de los equipos ¿Cuáles fueron los aportes más importantes de este personaje a la Química?; el equipo contará con un tiempo de 3 min. para contestar la pregunta, deben reunirse y sintetizar al menos cinco aportes, y un solo representante del equipo dará la respuesta.
6. El equipo ganará un punto por cada respuesta correcta.
7. En caso de que la respuesta fuera incorrecta se dará la oportunidad al otro equipo para contestarla y ganará el punto el equipo que la contestó.
8. Al finalizar se contarán los puntajes de cada equipo y se elegirá al ganador.

Para la clase siguiente se asignará como tarea investigar la biografía y buscar el retrato de otros dos descubridores por equipo, por lo tanto en la próxima sesión tendremos de invitados cuatro personajes nuevos que contribuyeron a la construcción de la Tabla Periódica y que deben ser representados con una nueva dramatización ideada esta vez por los mismos alumnos.

Dinámica para la clase siguiente:

1. Al inicio de la clase se divide al salón de nuevo en dos equipos pudiendo o no ser los mismos equipos de la clase anterior. Los equipos tendrán un tiempo de 5 min. para intercambiar ideas, y redactarlas a partir de sus investigaciones bibliográficas (o tráelas ya redactadas).

2. Un alumno de cada equipo en representación del equipo personificará a uno de los personajes asignados.
3. Colocará el retrato del personaje junto con su aporte y nombre en la pantalla y leerá la biografía del mismo.
4. Después le tocará el turno a otro estudiante del equipo contrario, y procederá de igual manera.
5. Pasará el próximo alumno del equipo y así hasta llegar a completar el número de personajes asignados, que se recomienda sea de cuatro a un máximo de seis.
6. Al finalizar el docente recogerá todas las redacciones y los retratos de los personajes del día.
7. Se inicia la dinámica de la primera sesión intercambiando los personajes que presentaron los equipos.

Bibliografía de apoyo al docente:

ÁLVAREZ DE REAL, (1986); ASIMOV, I., (1961); ATKINS, P., (1995); BROWN, (1993); BLUMBERG STANLEY, (1990); CHANG, R., (1981); HAGER T., (1995); KNIGHT, D., (1992); LEWIS, G. (1998); MIGRAINE, S, (2001); NEXTON, D., (1994); QUINN, S., (1995); PASACHOFF, N., (1996), SEGRÉ, E., (1993); MORGAN, N., (1995); STRATHEM, P., (2001); WILSON, D., (1983),
[Http://ciencianet.con/ra.html](http://ciencianet.con/ra.html).

NOTAS:

- Las citas bibliográficas completas aparecen en la sección de Bibliografía a final de la tesis.
- En el anexo IV A se incluyen ejemplos específicos para la aplicación de la dinámica de este recurso. Conjuntamente con un cuadro cronológico del descubrimiento de los elementos de la Tabla Periódica.

Aplicación:

1. Se colocan en las paredes del salón en un sitio que sea visible una serie de afiches o carteles con el símbolo y nombre de algunos elementos.
2. Se le asigna a los alumnos, por fila o columna, la búsqueda de las aplicaciones que describimos anteriormente.
3. Se deben ir colocando los datos relativos a sus diferentes investigaciones en los lugares indicados para este fin en el afiche descrito en la FIGURA 1 con su correspondiente fuente bibliográfica, (por cada aplicación colocada irá ganando puntos el equipo al que le fue asignado el elemento, esto hace que se cree una competencia sana entre los alumnos ya que ellos mismos van a ir leyendo y aprendiendo sobre todos los elementos tratados en el salón para buscar mayor información sobre el suyo para así ganar).

Al finalizar el mes o el tema de la Tabla Periódica el profesor entregará copias de los resúmenes de todos los elementos investigados por los compañeros cada uno de los alumnos, de manera que todos puedan tener la información recopilada de los diferentes elementos tratados.

Bibliografía de apoyo al docente:

COX, P. A., (1989); HEISERMAN, D., (1992); SOCIEDAD DE FONDO EDITORIAL CENAMEC, SYNDER, C., (1995), NEWTON, D. (1965); SEABORD & EVANS, (1958); SNYDER, C., (1995); VAN SPRONSEN, J., (1969);

<http://pearl.lanl.gov/periodic/default/htm>, <http://www.chemicalelements.com>,

<http://chemicool.com>, <http://wulff.mit.edu/pt>, <http://www.1bl.gov>.

Nota: En el anexo IV B se incluyen los ejemplos de los carteles con El Elemento de la Semana.

III: TABLA PERIÓDICA QQ

El recurso consta de:

- a) Un modelo de la Tabla Periódica en cartón, anime o madera con fichas de los elementos que sean removibles.
- b) Tarjetas con información sobre los elementos (distribución electrónica, propiedades físicas y químicas etc.).
- c) Un bingo.
- d) Un reloj de arena.

Diseño:

La Tabla Periódica QQ es un recurso que se puede jugar tanto en grupos como en forma individual y en presencia de un árbitro.

El recurso es fácil de fabricar por el mismo docente o por los alumnos (como una actividad de laboratorio). En este juego se van a tocar diferentes puntos de la tabla periódica desde la historia de cada uno de los elementos hasta sus aspectos físicos químicos. Es uno de los juegos más completos del trabajo, pues en él se revisan todos los puntos de interés relacionados con el tema de la tabla.

Construcción de un modelo de la Tabla Periódica:

Materiales: Dos láminas de anime comprimido. Cartulina de colores. Hojas blancas. Un Cordón, Equipos: Exacto, regla, marcadores, lápices, tijera, goma.

Procedimiento de fabricación:

1.- Se miden rectángulos de 7 cm. X 5 cm.



2.- Se corta cada rectángulo de una plancha de anime comprimido.



3.- Se coloca la otra plancha de anime comprimido sobre la ya cortada (paso 2) y se pega.

4.- Se cortan 57 rectángulos con la misma medida de los del anime comprimido de cartulina de color amarillo, 6 rectángulos de color anaranjado claro y 17 de cartulina de color anaranjado oscuro.

5.- Se rotulan cada uno de los rectángulos con el número atómico, símbolo del elemento y masa atómica del elemento de la tabla periódica (aprox. del mismo tamaño de los rectángulos de cartulina).

Este mismo procedimiento se repite para escribir el título del juego, las tarjetas de preguntas, los grupos y sus respectivas leyendas. Después se imprime y se recorta cada uno.



6.- Para la fabricación de cada ficha se pega a un rectángulo de anime comprimido la cartulina con el elemento. Sobre la otra cara del anime se coloca un rectángulo con el nombre el juego y el número atómico del elemento. La diferencia de los colores de las cartulinas se hace ya que en la leyenda se diferencian: metales de semi- metales y éstos a su vez de los no metales. Según se presenta en a FIGURA 2.

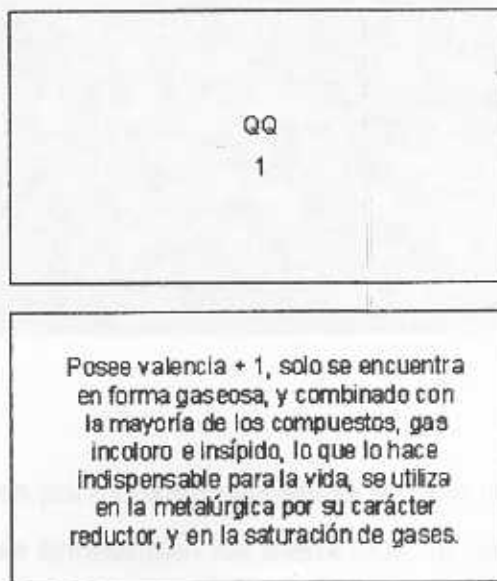
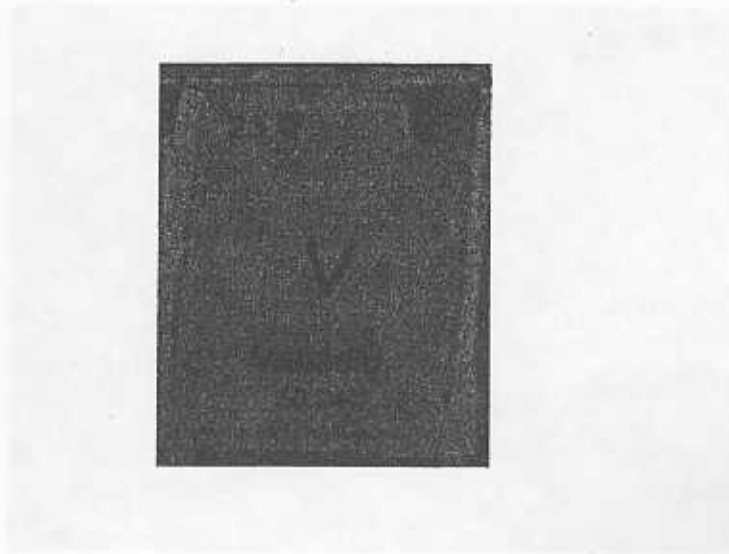
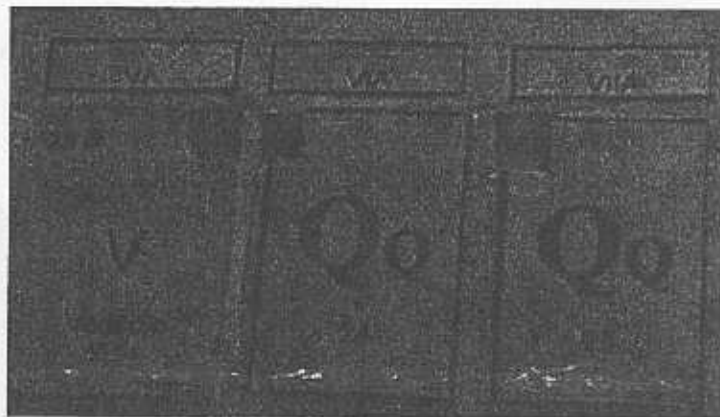


FIGURA 2

7.- Se corta un cuadro en la esquina superior derecha de cada rectángulo, que tiene como finalidad tener fácil acceso para retirar la ficha del tablero

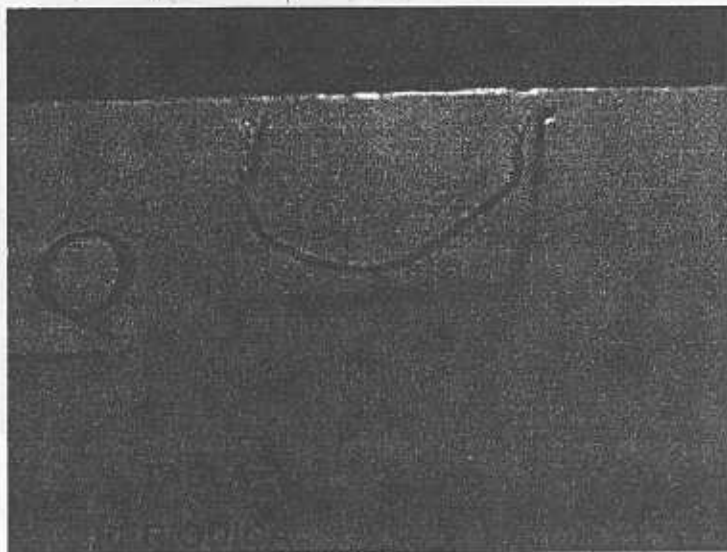


8.- Se pegan los diferentes grupos y leyendas en su respectivo sitio.



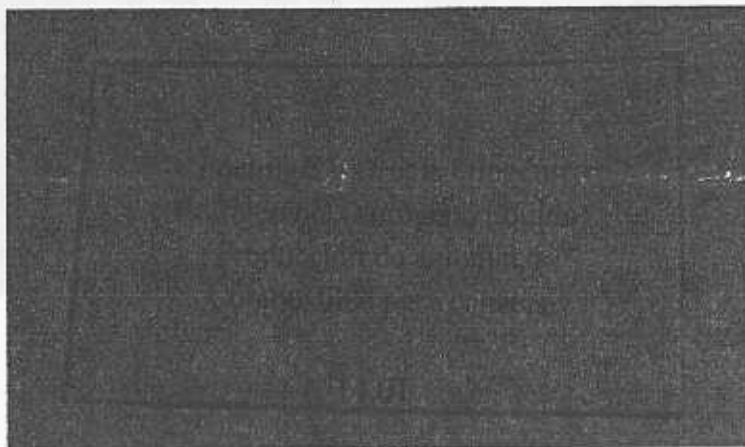
9.- Se utilizarán marcadores para colocar los estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) en los cuales se encuentran los elementos de las tablas periódicas en condiciones ambientales.

10.- Se utiliza un cordón para manipular el tablero y poder colgarlo.



11.- En una hoja blanca se dibuja una tabla periódica con los números atómicos de cada elemento (cartel de respuestas).

12.- Sobre un rectángulo de cartulina de colores se coloca una tarjeta de preguntas.



13.- Se fabrica una caja rectangular del mismo tamaño de las preguntas.

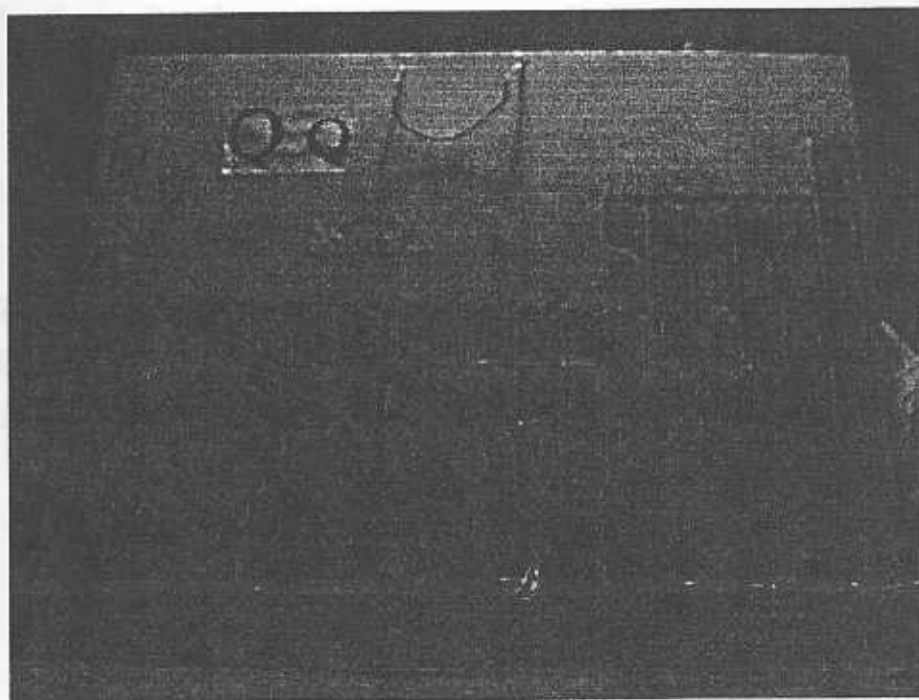
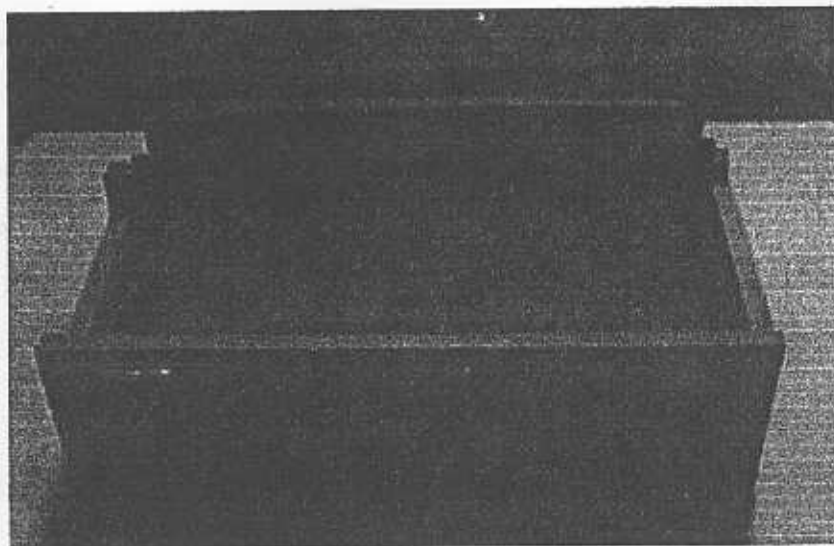


Tabla Periódica ya terminada

Aplicación:

Como recurso de enseñanza del docente:

Se puede aplicar cuando el docente está explicando la estructura de la Tabla y su división en grupos, sub.-grupos y períodos, el estado físico y otras propiedades, puede utilizar este diseño para ir colocando cada uno de los elementos de un mismo grupo.

Como juego:

1. Pueden actuar uno o más jugadores.
2. Se divide al salón en dos equipos.
3. Empieza el primer equipo, le da vuelta al bingo.
4. Se saca una bolita, se canta el número que posee la bolita.
5. Se busca en el tarjetero la tarjeta que contenga a este número que corresponde al número atómico del elemento y se lee la información que aparece en la tarjeta.
6. El equipo o el alumno concursante tiene un tiempo de 2 min. Para decir de que elemento se le esta hablando.
 - a) De ser correcta su respuesta se le entrega la tarjeta del elemento y gana un determinado valor en puntos, se retira el elemento del juego.
 - b) De ser incorrecta su respuesta el equipo contrincante tendrá oportunidad de responder a esa pregunta.
 - c) En el caso de que ninguno de los dos equipos conteste correctamente cual es el elemento, el docente dará que la respuesta.

7. El cartel de respuestas se utilizará para corroborar la respuesta fue correcta.
8. Al finalizar el juego se contarán las tarjetas que posea cada jugador se contabilizará el bonificación y se eligiendo al ganador.
9. Cada grupo de elementos tendrá un puntaje distinto:

Valor de los metales: 6 puntos.

Valor de los semi- metales: 4 puntos.

Valor de los no-metales: 2 puntos.

10. El jugador que haya completado un grupo obtendrá una bonificación especial de 10 puntos que le será dada con una ficha especial de color verde.

Bibliografía de apoyo al docente:

AGRIFOGLIO, G., (1992); BABOR J. y AZNAREZ J. (1978); BROWN T. y Col., (1993); CABALLERO P. y RAMOS. F., (1986); CHANG, R., (1981); GARZÓN G., (1986); IRAZABAL A. Y CLAVEL R., (1973); MAHAN y MYERS, (1990); MORENO GONZÁLES, H., (1973); RODRÍGUEZ, R., (1988).SUÁREZ F., (1990); WHITTEN, (1998);

[Http://www.labiblio.com/](http://www.labiblio.com/),

www.monografias.com/,

[Http://ciencianet.com/ra.html](http://ciencianet.com/ra.html),

[Http://www.geocities.com/alepeces/biografias/lavoisier.htm](http://www.geocities.com/alepeces/biografias/lavoisier.htm)

[Http://www.terra.es/personal3/cjd12001/webrasca/Html/lavoisier.htm](http://www.terra.es/personal3/cjd12001/webrasca/Html/lavoisier.htm)

[http://www.artehistoria.com/frames.](http://www.artehistoria.com/frames)

<http://www.artehistoria.com/historia/personajes/6356.htm>

[http://pearl.lanl.gov/periodic/default/htm,](http://pearl.lanl.gov/periodic/default/htm)

[http://www.chemicalelements.com,](http://www.chemicalelements.com)

[http://chemicool.com,](http://chemicool.com)

<http://wulff.mit.edu/pt>

<http://www.1bl.gov>

Nota: En el anexo IV C se incluyen ejemplos de las tarjetas del juego.



Aplicación:

Se le asigna a cada elemento un número cuántico...
Número de la base y se le pide...
casos... en los cuales del resto... que se...

IV: EL RADIO Y LAS PROPIEDADES PERIÓDICAS

El recurso consta de:

- Un tablero con las casillas vacías para colocar los elementos.
- Una lista con los radios atómicos y los nombres de los elementos.

Diseño:

Se construye un modelo de la Tabla Periódica con una serie de cuadrículas en blanco en la posición de los elementos, todas las cuadrículas son del mismo tamaño. (FIGURA 3).

	o																	
	○																	
	○																	
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○																	
	○																	
	○																	
	○																	

FIGURA 3

Aplicación:

Se le asigna a cada alumno un elemento pudiendo hacerse al azar o por el número de la lista y se le pide representar el área del elemento como un círculo basándose en los datos del radio atómico que se suministran en una lista aparte.

La dinámica general es la siguiente:

1. Se presenta una Tabla Periódica con los números atómicos.
2. Se le asigna el elemento a cada alumno por número de lista (si el alumno es el 1° en la lista le tocara el elemento que posee como número atómico el 1).
3. El alumno busca en la Tabla Periódica el número atómico y en una lista o en la misma Tabla aparte el radio atómico que le corresponde y el nombre y su símbolo.
4. Copia de la lista los datos de su elemento.
5. Una vez ubicado el elemento, el alumno debe medir con una regla el radio según una escala preestablecida por el docente y con un compás trazará la circunferencia que le corresponda sobre en una cartulina de color, los colores corresponden a su clasificación como metal, semi metal o no metal.
6. Colocará la circunferencia en el sitio de la tabla que corresponde al elemento en cuestión y lo pegará con un trozo de Teipe.
7. Al finalizar la actividad los alumnos deben discutir los resultados obtenidos a partir de las tendencias de aumento o disminución del radio que observarán en los grupos y en los períodos y plantear posibles explicaciones al comportamiento que están observando así como detectar posibles digresiones en las tendencias debidas a errores en la ejecución.

Bibliografía de apoyo al docente:

AGRIFOGLIO, G. y Col.; (1992); BABOR J. y AZNAREZ J., (1978); BROWN T. y Col., (1993); CABALLERO P. y RAMOS. F., (1986); CHANG, R., (1981); GARZÓN G., (1986); IRAZABAL A. Y CLAVEL R., (1973); MAHAN y MYERS, (1990); MORENO GONZÁLES, H., (1973); RODRÍGUEZ, R. Y Col., (1988); SUÁREZ F., (1990); WHITTEN y Col., (1998).

<http://www.labiblio.com/>;

<Http://ciencianet.com/ra.html>

<http://pearl.lanl.gov/periodic/default/htm>,

<http://www.chemicalelements.com>, <http://chemicool.com>,

<http://wulff.mit.edu/pt>, <http://www.1bl.gov>,

<Http://www.artehistoria.com/frames.htm?http://www.artehistoria.com/historia/perso>

<najes/6356.htm>,<http://www.chemicalelements.com>,<http://chemicool.com>,

<Http://wulff.mit.edu/pt>, <http://www.1bl.gov>

Nota: En el anexo IV D se incluye una tabla de elementos con sus radios y números atómicos.

V: ELEMENTRÓNIC

El recurso consta de:

Un programa interactivo para PC (formato digital) que presenta en una misma pantalla la Tabla Periódica, una serie de casillas para colocar la distribución electrónica de un elemento preseleccionado y diagramas de barras relacionados con una determinada magnitud ya sea el potencial de ionización, la afinidad electrónica, la electronegatividad u otras propiedades físicas o químicas.

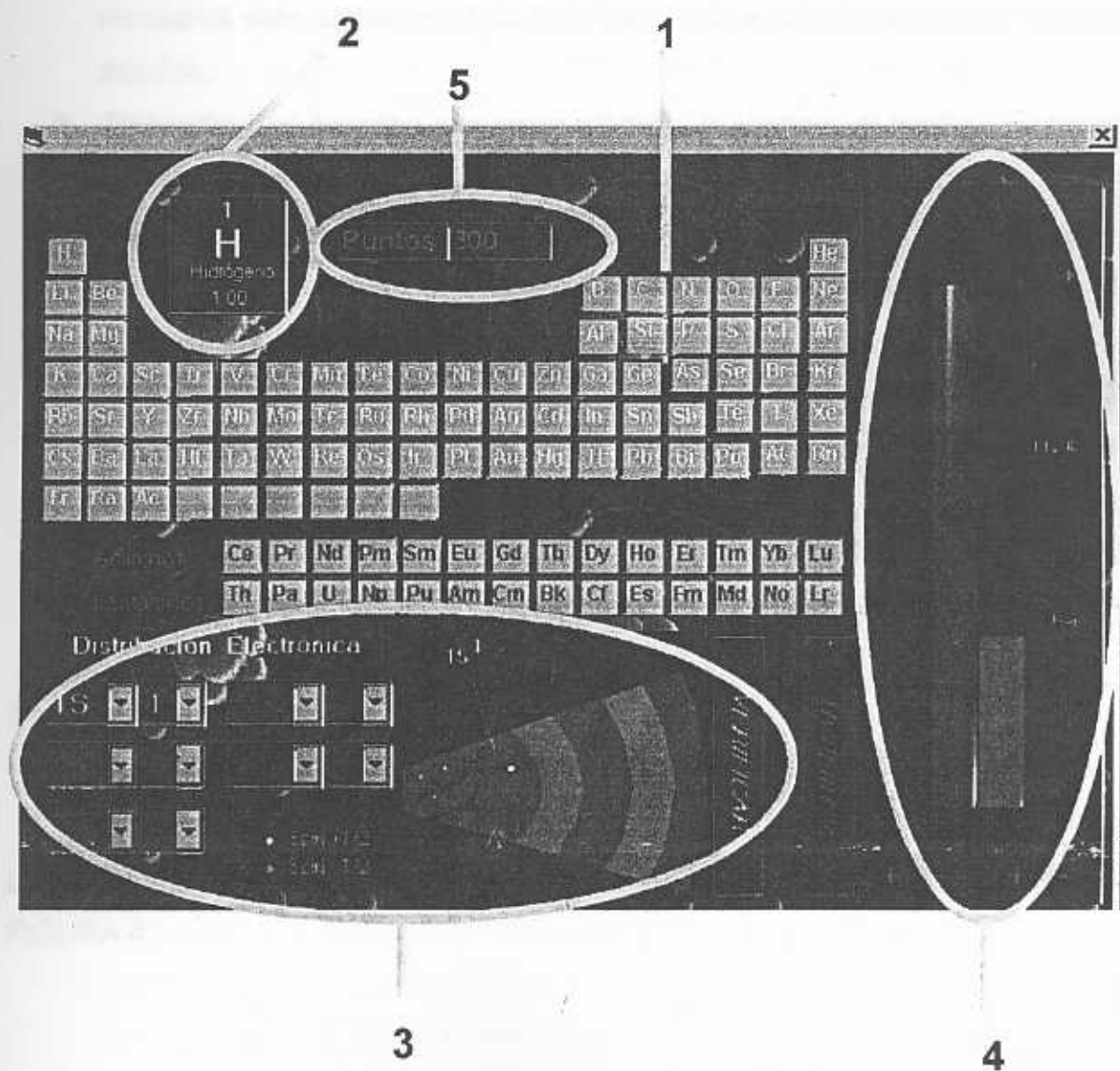


FIGURA 4

Descripción de la pantalla del juego:

En la figura 4 se muestra el diseño de la pantalla cada uno de los puntos señalados tiene el siguiente significado.

1. Tabla Periódica que presenta los símbolos y la ubicación de los elementos. El programa permite seleccionar con el cursor (Mouse) cualquiera de los elementos de la tabla con el que se desee "jugar". Los recuadros solo contienen el símbolo y el nombre del elemento y su número atómico.
2. Recuadro que describe el número atómico, el símbolo, el nombre, su masa atómica y el radio atómico de elemento.
3. Casillas dispuestas como bloques de orbitales y suborbitales diseñadas para que el participante construya la distribución electrónica característica del elemento seleccionado.
4. Instrumento de medición que permite ajustar valores como la afinidad electrónica y potencial de ionización dentro de los límites de una escala predeterminada.
5. Contador de aciertos con memoria en base a una identificación que coloca el estudiante que le permite seguir su record y competir.

Diseño:

La interfase del programa fue elaborada mediante el entorno de programación Microsoft Visual Basic según las características descritas en la FIGURA 4.

Aplicación:

1. El participante debe seleccionar con el cursor uno de los elementos de la Tabla que aparecen en la pantalla.
2. Posteriormente deberá colocar la distribución electrónica que corresponda al elemento seleccionado en la tabla, arrastrando con el Mouse uno a uno los segmentos orientados por flechas que representan a los electrones y sus respectivos espines.
3. De ser incorrecta la distribución se produciría una señal auditiva y óptica indicando que el resultado fue incorrecto y permitiendo el programa que el estudiante intente la distribución de nuevo, este proceso de retroalimentación se repetirá hasta una tercera oportunidad, si no lo logra de nuevo, el estudiante perderá definitivamente su puntaje, la pantalla mostrará el resultado correcto para la distribución electrónica y el estudiante vuelve al inicio para seleccionar otro elemento y el que ya probó quedaría bloqueado hasta el inicio de una nueva partida.
4. De ser correcta la distribución (en cualquiera de los tres intentos) se habilitará en forma automática el instrumento de medición permitiéndole al estudiante ajustar los valores de afinidad electrónica y potencial de ionización de ese elemento que se representan mediante barras coloreadas en la posición derecha de la pantalla.
5. En la segunda parte del juego una vez que se han seleccionado los valores para los dos parámetros físicos se presionará el botón de validación verificando si la información suministrada corresponde con el rango de valores para el elemento seleccionado. El programa dará un reporte del resultado indicando los valores correctos. Al finalizar cada jugada (distribución y parámetros físicos) el programa generará un reporte con el puntaje que logró el estudiante que depende del número de intentos en que logró la respuesta correcta. Los puntajes pueden ser acumulativos

permitiendo llevar el record del estudiante introduciendo al recurso el factor competitivo.

6. Los parámetros que se colocan en el cuadro de barras pueden modificarse aplicando cualquier otra propiedad física tal como el punto de fusión o de ebullición, densidad, conductividad eléctrica o térmica.

Bibliografía de apoyo al docente:

CHANG, R. (1981), IRAZABAL A. Y CLAVEL R., (1973); MAHAN y MYERS, (1990).

Nota: En el anexo IV E se colocan los distantes pantallas que presenta el programa de juego.

VI: EI JUEGO DEL BENCENO

El recurso consta de:

- a) Un tablero en colores con la forma de un hexágono, dividido por niveles y categorías.
- b) Una serie de tarjetas de preguntas y sus correspondientes respuestas colocadas dentro de sobres.
- c) Una tabla de premiación o de multas con su código de colores según la categoría de la pregunta.
- d) Una tabla con los tiempos máximos de respuesta por categoría.
- e) Tarjetas de bonificación a modo de billetes de 10,20,50,100 y 500.
- f) Un dado.
- g) Un cronómetro.
- h) Fichas de juego.

Diseño:

Este juego al igual que el de la Tabla Periódica QQ toca distintos aspectos de la Tabla Periódica que describimos en detalle en los objetivos específicos.

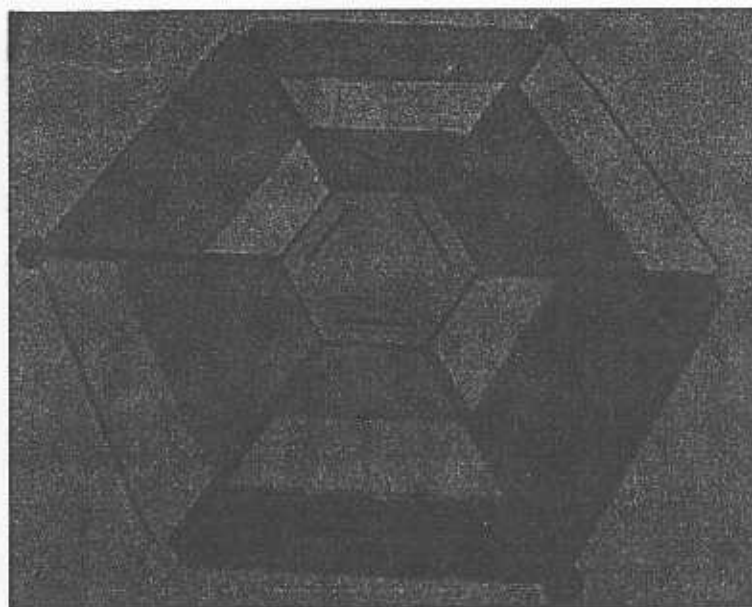
Es un recurso fácil de fabricar; se puede jugar en parejas o en forma individual y no se requiere la presencia de un árbitro o referi.

Materiales: 1 Lámina de papel Bond. Cartulina de colores (Azul, Verde, Amarillo, Anaranjado, Rojo y Blanco). Papel transparente contac. Tinta de impresora y hojas de color blanco.

Equipos: Exacto. Regla. Marcadores. Lápices. Tijeras. Goma.

Diseño del tablero:

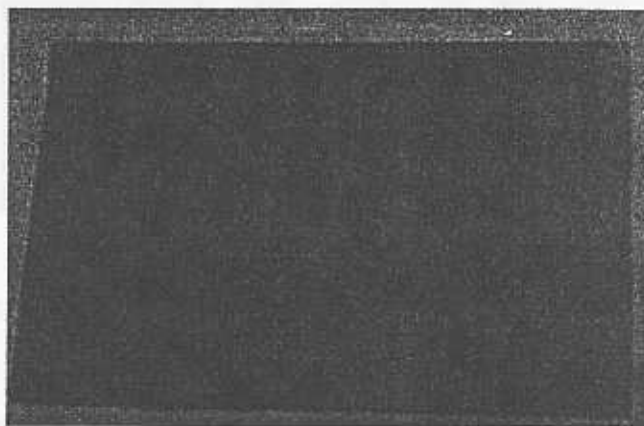
1.- Utilizando como modelo la molécula de Benceno se construye un hexágono de 70 cm. x 70 cm. Nuestro diseño se realizó por computadora mediante la aplicación Auto-CAD, esto se hizo simplemente por razones estéticas ya que se puede construir con cartulina, escuadra y tijera con un procedimiento convencional. Se muestra el diseño del tablero de juego en la siguiente fotografía.



- 2.- Se dibujaron cuatro hexágonos concéntricos de distintos colores.
- 3.- El hexágono del centro presenta tres líneas gruesas que representan los dobles enlaces alternos del benceno en color negro.
- 4.- En los segmentos laterales de las seis pirámides truncadas que forman el hexágono se puede observar seis líneas gruesas de color negro que terminan en el borde exterior con círculos blancos y negros alternados.
- 5.- Cada uno de los hexágonos concéntricos se diferencia del otro, mostrando un patrón de franjas con colores diferentes. Como explicaremos en breve cada color de las casillas del tablero del Benceno corresponde a una categoría diferente de pregunta en base a los distintos aspectos de la Tabla: historia, pruebas de laboratorio, nomenclatura, aplicaciones etc.

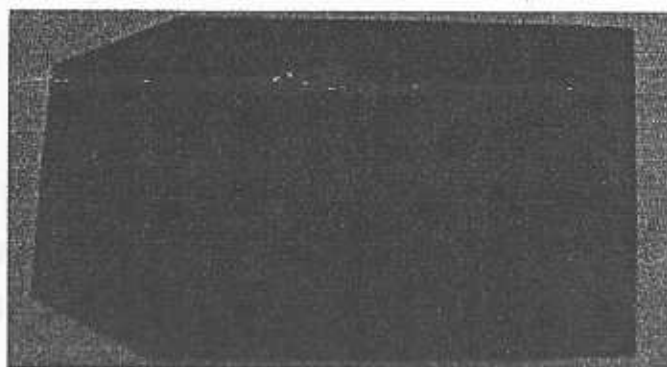
Diseño de las tarjetas, sobres y fichas:

6.- Se diseñaron los bonos (billetes), utilizando la aplicación Microsoft Excel. Los bonos hechos en el paso anterior, fueron cortados en rectángulos de 5 cm. x 10 cm., forrados en contac transparente y luego pegados uno sobre otro; a manera de billetes.

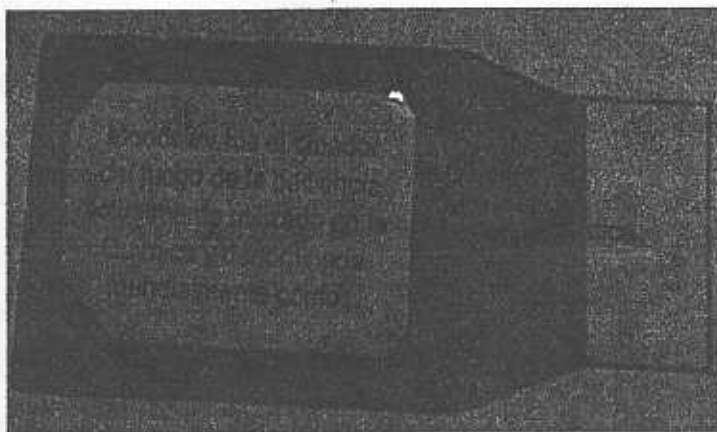


Ejemplo de bono

7.- Los sobres se fabricaron a mano, de 8 cm. x 5 cm., poseen una pestaña y un pequeño corte en los bordes para facilitar su remoción.



9.- El diseño de los rectángulos con las preguntas y respuestas luego se realizó en Microsoft Excel. Fueron forrados en papel contac transparente y cortados. Posteriormente, se insertaron las respuestas en los sobres correspondientes.



10.- Como piezas movibles del juego se pueden utilizar los peones de cualquier juego comercial sugerimos usar pequeños recipientes de laboratorio tales como: cilindros graduados, vasos de precipitados conteniendo soluciones de colorante en su interior, dando. Las fichas deben señalar con una flecha la dirección que lleva en jugador a medida que avanza en el tablero.

Aplicación:

- 1.- Los jugadores elegirán su ficha o peón.
- 2.- Se lanza el dado y quien saque el mayor puntaje será el primer jugador, así sucesivamente con los otros participantes.
- 3.- Los jugadores pueden salir de cualquiera de los tres (3) puntos de color negro y avanzarán siguiendo el sentido de las agujas del reloj.
- 4.- A cada jugador se le entregará al principio del juego una cantidad pre-establecida de bonos o puntos del orden de los 500QQ.

5.- Al lanzar el dado el jugador avanzará tantas casillas como indique el número del dado.

6.- Ubicado en la casilla el jugador podrá decidir si contesta o no la pregunta correspondiente a esa casilla (según la categoría que refleja el color de la casilla). Este privilegio lo podrá aplicar una sola vez en cada categoría.

6.1.- Sí, el jugador decide responder la pregunta de esa categoría se saca un sobre del fichero de preguntas que corresponden a ese color y se lee la pregunta. En el interior del sobre permanece oculta otra ficha con la respuesta correcta a esa pregunta. El jugador dispone de un tiempo máximo para responder la pregunta en base a una tabla de tiempos de respuesta, el control del tiempo se seguirá con un cronómetro.

6.2. - Sí, la respuesta no es la correcta el jugador debe pagar una multa que varía de acuerdo con la categoría de la pregunta según se muestra en una tabla de premiación o de multa y en ese caso la tarjeta se devolverá al fichero. Como podemos observar en el cuadro los colores de las distintas casillas de los hexágonos concéntricos del tablero representan diferentes aspectos del estudio de la Tabla Periódica y en base a su importancia relativa se les da distintos puntajes para la penalización o para la premiación como veremos mas adelante.

Tabla de tiempos máximos de respuesta:

CATEGORÍA	COLOR	TIEMPO
Historia	Azul	30 seg.
Teoría	Verde	30 seg.
Fórmulas	Amarillo	30 seg.
Laboratorio	Anaranjado	30 seg.
Problemas	Rojo	1 ½ min.
T. P en acción	Blanco	30 seg.

FIGURA 5

Tabla de premiación o de multas:

CATEGORÍA	COLOR	MULTA
Historia	Azul	10 QQ
Teoría	Verde	20 QQ
Fórmulas	Amarillo	30 QQ
Laboratorio	Anaranjado	40 QQ
Problemas	Rojo	50 QQ
T. P. en acción	Blanco	100 QQ

FIGURA 6

6.3. - Si la respuesta es correcta el jugador ganará un premio en bonos según la categoría (color) en la que está ubicado según aparece en la tabla anterior y el sobre con la pregunta será entregado al jugador.

7.- Cada vez que un jugador pase por un nódulo (punto) de color blanco; recibirá un bono de 100 QQ.

8.- Los jugadores tendrán derecho a ingresar a los diferentes niveles de complejidad una vez que cumplan con dos condiciones:

8.1.- Pasar por los nódulos (puntos) negros.

8.2.- Haber acumulado la cantidad de puntos que corresponde a cada nivel.

NIVEL	PORCENTAJE
1°	10. 000 QQ
2°	20. 000 QQ
3°	30. 000 QQ
4°	40. 000 QQ

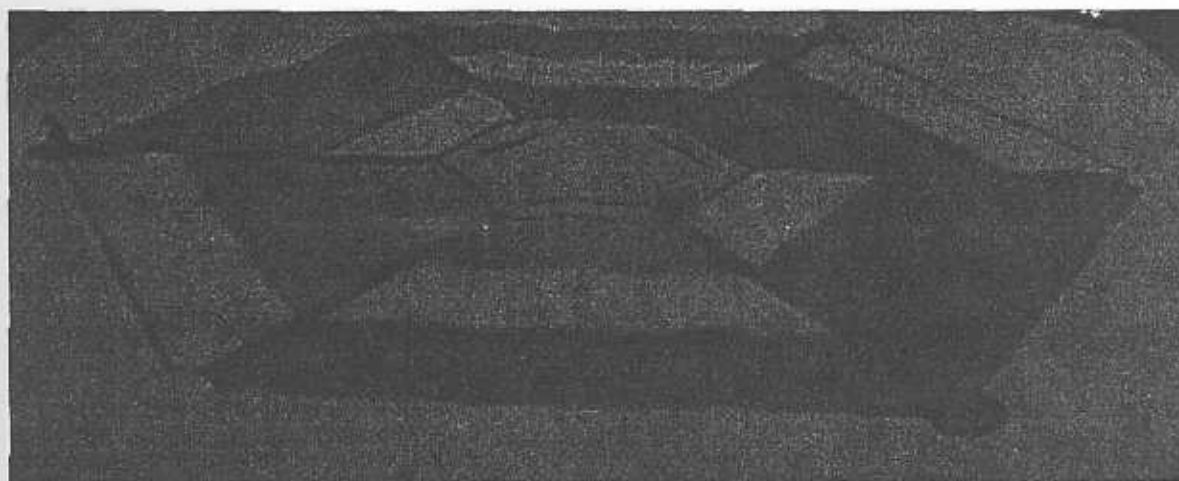
FIGURA 7

9.- Los jugadores al ingresar a un nivel de mayor complejidad, deberán entregar todos sus bonos (puntos) al banco o bonos este les dará 500 QQ y volverá a comenzar el juego.

10.- Al llegar al "BENCENO" (el gran premio), el hexágono del centro, el jugador para terminar el juego deberá responder correctamente a seis preguntas de un nivel alto de dificultad, que engloban las seis categorías, de no hacerlo deberá pagar una multa por cada categoría mal contestada y por cada categoría contestada correctamente ganará los puntos de la misma y volverá a poder optar por el gran "BENCENO" en su próximo turno (sin tener que lanzar el dado). En la próxima ronda se le preguntará únicamente aquellas categorías que no pudo contestar en la vuelta anterior, al contestarla se retira del juego con los bonos que pudo acumular en el juego.

Como ya se explicó en las reglas los jugadores pueden partir de cualquiera de los puntos de color negro. Esta modalidad tiene como objetivo darle versatilidad al juego para que cada jugador pueda elegir su propio destino. Si un

jugador sabe que tiene mayor facilidad para la historia, comenzará por el nódulo que esté más próximo de categoría (color) de los temas de historia, para ganar más bonos y planificar estrategias.



Bibliografía sugerida:

AGRIFOGLIO, G. y Col., (1992); BABOR J. y AZNAREZ J., (1978); BROWN T. y Col., (1993); CABALLERO P. y RAMOS. F., (1986); CHANG, R., (1981); GARZÓN G., (1986); IRAZABAL A. Y CLAVEL R., (1973); MAHAN y MYERS, (1990); MORENO GONZÁLES, H., (1973); RODRÍGUEZ, R. Y Col., (1988), SUÁREZ F., (1990); WHITTEN y Col., (1998);

<http://www.labiblio.com/>, www.monografias.com/, [Http://ciencianet.com/ra.html](http://ciencianet.com/ra.html)

[Http://www.geocities.com/alepeces/biografias/lavoisier.htm](http://www.geocities.com/alepeces/biografias/lavoisier.htm)

[Http://www.artehistoria.com/frames.htm?http://www.artehistoria.com/historia/personajes/6356.htm](http://www.artehistoria.com/frames.htm?http://www.artehistoria.com/historia/personajes/6356.htm)

<http://pearl.lanl.gov/periodic/default/htm>, <http://www.chemicalelements.com>

<http://chemicool.com>, <http://wulff.mit.edu/pt> , <http://www.1bl.gov>

Nota: En el anexo IV F se colocan a modo de ejemplo fichas modelo de preguntas del juego.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

[Empty rectangular box for notes or content]

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Enfocaremos la discusión del trabajo en tres aspectos: La orientación de los recursos, su aplicación en el aula y la evaluación del alumno.

La orientación de los recursos:

El primer aspecto que discutiremos en esta sección se relaciona con el nivel para el que se diseñaron los recursos. Los resultados del diagnóstico (encuestas y examen) reflejan algunos puntos que son comunes en ambos niveles: en el nivel superior persisten los problemas relacionados con la nomenclatura que se presentaban en el nivel medio, mientras que las deficiencias en los conceptos relacionados con las propiedades físicas se agudizan en media donde se hace menos énfasis en esos tópicos.

Basándonos en los resultados obtenidos en el presente estudio consideramos que el diseño instruccional es posible aplicarlo en ambos niveles aunque un recurso como Los Caballeros de la Tabla se puede enfocar mejor en un nivel medio (o en un nivel superior para futuros licenciados en educación).

Es evidente que la muestra que se analizó tanto en relación a los docentes como a los estudiantes no es la representación de un colegio promedio en el país y que los resultados que reflejan los instrumentos de diagnóstico sin duda muestran un sesgo en este sentido. Con esto en mente se dio ingreso al sistema con las pruebas de diagnóstico de los estudiantes que recién habían terminado de ver el tema de la Tabla Periódica tanto a nivel medio como superior siendo el objetivo final el de mejorar el sistema actual de enseñanza de la Tabla y no el de diseñar un sistema desde cero. Por otra parte consideramos en principio que los sistemas actuales que evaluamos en ambos niveles son buenos pero se pueden mejorar considerablemente.

Con la excepción del juego para la PC los otros cinco recursos no tendrían mayores problemas y de aplicación en colegios que no cuenten con muchos recursos y perfectamente aplicables en los niveles básicos de la universidad o en los institutos universitarios.

Otro punto tiene que ver con las posibilidades del docente promedio para tener acceso a la bibliografía sobre el tema y a la Internet. Ubicándonos en ese contexto decidimos colocar como ayuda y ejemplo una serie de anexos de apoyo al docente al final del trabajo.

La aplicación de los recursos:

Otro de los puntos que debemos considerar es el tiempo que necesita tanto el docente como el alumno para trabajar con estos recursos. Sugerimos, en principio realizar una dinámica de prueba en clase de forma que puedan quedar claras las reglas y la estrategia general del juego para que luego los estudiantes realicen la dinámica en grupos con la supervisión eventual del docente.

Otra limitación importante es el número de alumnos que participaría en cada juego. De nuevo con excepción del juego para PC los otros recursos permiten que participen grupos seis alumnos. En el caso del Juego del Benceno (por las limitaciones que impone el mismo tablero), sería de unos seis estudiantes, la fabricación del recurso no es complicada ni costosa, y es siendo posible multiplicar el número de copias del tablero y las tarjetas y así ampliar el número de jugadores.

Los otros recursos como el juego de la tabla, el radio atómico, el elemento de la semana y los caballeros de la Tabla se adaptan a grupos de más de 20 estudiantes, igualmente se podrían aplicar en paralelo juegos diferentes.

La evaluación del alumno:

Los recursos se diseñaron como actividades de refuerzo, como elementos de motivación al estudiante y como vías de experimentación para el alumno y el docente. Nunca se pretendió que algún recurso en particular ni el conjunto de los seis sustituyera a los textos, las clases, los ejercicios ni a las pruebas de evaluación que se aplican tradicionalmente.

Por otra parte, tanto los contenidos que se desarrollan en los recursos y las preguntas que se formulan en algunos de ellos, como es el caso del juego de la Tabla Periódica QQ o del Benceno, pudieran proporcionar le material directo al docente para ser utilizados en los exámenes.

Consideramos que la evaluación del desempeño debe ser al final y en definitiva un evento particular por alumno, aunque la dinámica se haya desarrollado en grupo.

En los objetivos específicos del trabajo y luego en la metodología indicamos que por limitaciones de tiempo no podíamos comprometernos de hacer la validación del sistema, no obstante y sin pretensiones de que sea una validación formal ni mucho menos comentaremos algunas experiencias de prueba con los juegos, dejando para un futuro trabajo la validación formal del diseño instruccional.

Como actividad ligada a las jornadas de la semana de la Escuela de Educación y la Feria de Ciencias tuvimos la oportunidad de aplicar el recurso del Juego de la Tabla y el del Juego del Benceno a un grupo de futuros educadores y docentes graduados provenientes de diferentes instituciones del país. Mantuvimos contacto por Internet con algunos de ellos, particularmente con un grupo de Barquisimeto que copiaron la idea básica de los juegos y los aplicaron

con éxito en sus clases según nos comentaron. Algunos de los mail que nos enviaron mencionaron la gran ayuda que les ha brindado el taller que realizaron, cuando implementaron este tipo de que se les dieron. En especial aplicado dinámicas similares a las del Juego del Benceno con grupos pequeños a manera de repaso para los exámenes trimestrales de sus alumnos.

A nivel medio se aplicaron los dos juegos mencionados en el colegio Los Campitos y también a grupos de estudiantes de la especialidad de Ciencias Biológicas de la UCAB. La impresión general hacia los dos juegos en todos estos casos fue muy favorable. En particular en el colegio las alumnas comentaron al finalizar la actividad del Juego de la Tabla QQ que nunca se les había brindado la oportunidad de aprender por medio de un juego e incluso pidieron otro día adicional para seguir jugando. En el caso de la UCAB los compañeros se mostraron interesados en los recursos presentados (Tabla Periódica QQ y Benceno), y tomaron ideas para diseñar sus propios recursos didácticos, también hicieron críticas muy constructivas que nos ayudaron a perfeccionar estos dos recursos.

A continuación presentaremos las opiniones de los expertos que consultamos en el grupo final de enfoque, dos de los expertos son profesores de química con amplia experiencia a nivel superior y también de media (los identificamos como E1 y E2) y los otros dos son expertos en didáctica pero no en química (E3 y E4). Uno de los cuatro docentes es experto tanto en química como en didáctica (E2).

Tratamos en lo posible de ser fieles a sus opiniones (verbales) y de existir alguna digresión les suplicamos nos disculpen.

La consulta se efectuó tomando como base una serie de preguntas prediseñadas y al inicio de la entrevista a los docentes se les hizo un resumen sobre cada recurso:

¿En general consideran que los recursos propuestos son , portátiles, versátiles, dinámicos y adaptables en diferentes contextos?

Los cuatro expertos consideran que los recursos son portátiles. Tres opinan que son versátiles y E2 coincidió en principio con los otros expertos pero agregó que son versátiles dentro de un cierto límite, pues al dejar la libertad al docente para la implementación del recurso se podría perder la esencia del juego. La dinámica propuesta es la adecuada para cada recurso según la opinión unánime, pero E3 añadió que el dinamismo depende totalmente del docente y de su manera de implementar el juego y hacerlo participativo. Los cuatro docentes los consideran aplicables en cualquier contexto. Debido a que el recurso V requiere de una computadora el experto E2 no lo consideró adaptable a los diferentes contextos, pues alega que no en todo el país los docentes cuentan con las instalaciones y los mínimos insumos para poder utilizar este tipo de recursos.

¿La descripción del recurso en cuanto a su ejecución es clara?

La descripción del recurso todos la consideran clara y asequible para aquellas personas que deseen implementarlos en sus clases. E2 y E3 aprobaron que no se obligue al docente a ceñirse a los materiales propuestos para elaborar el recurso y que sean flexibles y accesibles en cualquier contexto, dando pie a la innovación por parte del docente.

¿Los recursos cumplirían con los objetivos propuestos en su programa de Química?

En esta pregunta nos concentramos principalmente en la respuesta de los expertos del área de Química que conocen bien los programas.

Los dos expertos consideran que los recursos cumplen con los objetivos propuestos en los programas de educación media de la asignatura de Química de 9° y de 1° año del ciclo diversificado mención ciencias, y también que se adaptan a los programas de Química I de Educación (Biología y Química) y de Ingeniería de la UCAB.

En su opinión, ¿El implementar estos recursos en su pensum de estudios ayudaría a mejorar la enseñanza de la Tabla Periódica?

E1: Aplicar estos recursos propuestos en nuestro pensum de estudio podría ayudar a mejorar la enseñanza de la Tabla Periódica.

E2: El implementar estos recursos en un pensum de estudios debería ayudar a mejorar la enseñanza de la Tabla Periódica, pero aclaró que no hay recurso que sustituya el estudio por parte de los estudiantes y que no todo se les debe dar en bandeja de planta.

E3: Pienso que los recursos propuestos podrían ayudar a mejorar la enseñanza de la Tabla Periódica, porque a lo largo de mi carrera docente he oído comentar a los profesores del área las dificultades que tienen en la enseñanza de este tema y los problemas que se les presentan a los estudiantes por la mala base que tiene en el tema de la Tabla Periódica.

E4: Trabajar específicamente el tema de la Tabla Periódica ayudaría a mejorar mucho la enseñanza de la Química, ya que este tema es la base de esa disciplina. Considera además que el orden y la distribución de los recursos es el adecuado ya que se debe dar una visión histórica y general sobre un tema antes de comenzar a impartirlo.

En su opinión, ¿Qué fortalezas y debilidades presenta el diseño propuesto de los recursos?

E1: Debilidades: (se concentró en el recurso para la PC e indicó): Creo que es importante, adaptar los juegos a diferentes contextos, es decir, no requerir de un solo tipo de instrumento (PC) por ejemplo; por lo demás creo que el juego está bien dirigido es dinámico y sanamente competitivo, con respeto, armonía y alegre, es un poderoso agente educativo e instruccional.

E2: Debilidades: el uso necesario de la PC en el recurso V, ya que en la mayoría de los planteles no existe la disponibilidad de una PC para los docentes y menos para los alumnos. En cuanto a los recursos I, II y IV, comentó que si el docente no tiene la disponibilidad mínima para consultar en libros, Internet, handbooks, en fin de una biblioteca bien surtida, no puede ser capaz de utilizar e implementar los recursos sugeridos.

E3: Fortalezas: ya están ventiladas en las preguntas anteriores.

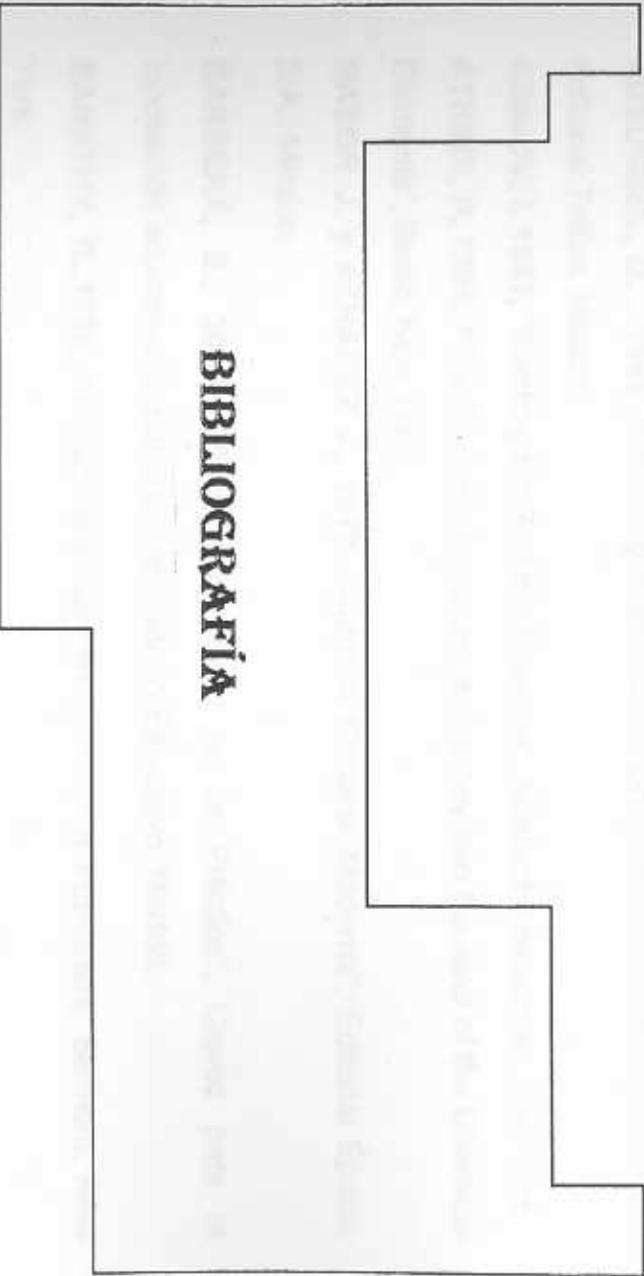
Debilidades: que en el recurso II considero que la manera de evaluar el recurso se debe trabajar más, pues sólo el hecho de evaluarlo por equipo puede traer vivezas por parte de algunos participantes para no hacer el trabajo.; quizás se debe dirigir mejor esta actividad, individualizándola para así poder castigar al que no trabaja y no premiarlo por eso.

E4: Fortalezas: En realidad le encuentro muchas fortalezas a estos recursos y creo que se le pueden sacar mucho más de lo que ofrecen, claro está también le compete al docente el cómo utilizarlos. Además de ellos considero que es conveniente no solo la evaluación de los alumnos en forma individual sino también por grupos o lo que se llama "Aprendizaje, entre iguales"; se trata de que el docente no solo sea el transmisor de conocimiento sino también los estudiantes puedan aprender por parte de sus compañeros y que exista interrelación entre ellos. Así se puede lograr trabajar con otros objetivos distintos a los propuestos en el diseño, haciendo referencia más bien a las relaciones interpersonales y hacerle notar al alumno valores tales como el compañerismo, el trabajo en equipo y la ayuda hacia los demás. Esto lo considero de vital importancia y lo sugiero específicamente para el recurso didáctico II, aplicando otro tipo de dinámica diferente de la propuesta.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFIA



BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR S. J., 1997**, "Del aprendizaje a la instrucción", (material didáctico), Universidad Simón Bolívar.
- AGRIFOGLIO, G., 1992**, "Monografía de Química", Tabla periódica, Caracas.
- ÁLVAREZ DE REAL, M., 1986**, "12.000 Mini Biografías", Editorial América S. A, Madrid.
- AUSUSBEL, D. , 1989**, "Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo", Editorial Trillas, México.
- ASIMOV, I, 1961**, "Building block of the Universe", Abelard – Schuman, New York.
- ATKINS, P, 1995**, "The Periodic kingdom: a Journey into the land of the Chemical Elements", Basic, New York.
- BABOR J. y AZNAREZ J., 1978**, "Química General Moderna", Editorial Época, S.A., México.
- BARBERÁ, E., 2000**, "El constructivismo en la Práctica", Claves para la innovación educativa 2, Editorial Laboratorio Educativo, Madrid.
- BANATHY, B.,1986**, "Instruccional Systems", Fearon Publishers, Belmont, New York.
- BLUMBERG, S., 1990**, Edward Teller: giant of the Golden Age of Physics", Scribners, Nex York.
- BRIGGS, L., 1977**, "Instructional design: Priniciples and Applications", Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, Nueva Jersey.
- BROWN, T., 1993**, "Química La Ciencia Central", Ediciones Prentice-Hall, México.
- BRUNER, J., 1988**, "Desarrollo cognitivo y Educación", Ediciones Morata, Madrid.
- CABALLERO P. y RAMOS. F., 1986**, "Química", 1° año del Ciclo diversificado, editorial CO- BO, Caracas, 2° Edición, Barquisimeto - Venezuela.

CHADWICK, C., 1987, "Tecnología educacional para el docente", Editorial Paidós Educador, Buenos Aires.

CHANG, R. 1981, "Química", Editorial Mc Graw – Hill, México.

COX, P. A., 1989, "The Elements: Their origins, abundance, and distribution", Oxford University Press, New York.

DICK, W. y CAREY, I., 1978, "The systematic desing of Instruction", Editorial Scoot, Foresman, Dallas.

DRIVER, R. 1989, "Ideas científicas en la infancia y la adolescencia", Editorial Morata, S.A., Madrid.

DONABEDIAN, A., 1980, "Explorations Inqualityssemte and Monitoring", Volumen 1: Definition of Quality and Approaches to its Assenment. Ann arbor, Michigan: Health Administrations, (s/l).

ENCICLOPEDIA HISPÁNICA, 1994 - 1995, Volumen II Barcelona, Encyclopaedia Británica Publisher, Inc.

GARZÓN G., 1986, "Química General", Editorial Mc. Graw Hill, Bogotá.

GUTIÉRREZ, Raúl, 1997, "El juego de grupo como elemento educativo", Editorial CCS DB Comunicación, Quito.

HAGER, Thomas, 1995, "Force of Nature: The life of linus pauling", Simon & Schuster, Nex York.

HEISERMAN, David L., 1992, "Exploring Chemical Elements and Their compousonds", Blue Ridge Summit, Pa.: Tab Books.

HIERREZUELO, M., y col., 1991, "Una nueva generación de materiales curriculares para la enseñanza de las ciencias, los programas guías de actividades", Revista de Educación, N°. 295, Madrid.

IRAZÁBAL A. y CLAVEL R., 1973, "Química general", 1° año del Ciclo Diversificado, editorial DEI, Caracas.

KEMP J., 1972, "Planteamiento didáctico", Editorial Diana, México.

KNIGHT, D., 1992, "Humphry Davy", Science and Power, Blackwell, Cambridge Mass.

LEWIS, G., 1998 "1001 Chemical in everyday products", John Wiley, New York.

MAHAN B. y MYERS J., 1990, "Química, Curso universitario", Editorial Addison – wesley iberoamericana, Caracas.

MCGRAYNE, S., 2001, "Nobel prize women in Science; their lives, struggles and Momentour discoveries", National Academy Press, Washington, D. C.

MORGAN, NINA, 1995, "Chemistry in action: The molecules of everyday life", Oxfort University Press, New York.

MORENO GONZÁLES, H., 1973, "La Química en su mano", 5º año del Ciclo diversificado, Editorial CO- BO, Caracas.

NEWTON, D., 1994, "Linus Pauling", Facts on File, New Cork, New York.

NEWTON, V., 1965, "Adam's atoms: Making light of the Elements"; Viking, New York.

PASACHIFF, Naomi, 1996, "Marie Cuire and the science of radioactivity", Oxford University Press, New York.

PIAGET, J., 1979, "Lógica y conocimiento científico", Bs.As. Paidos. (Greco, P. "Epistemología de la Psicología" - vol. VI Apostel, L. «Epistemología de la Lingüística», en vol. VI; Piaget, J. «Los dos problemas principales de la epistemología de las ciencias del hombre» en vol. VI; Piaget, J. «El sistema y la clasificación de las ciencias», en vol. VII)

POZO, J., 1989, "Teorías cognitivas del aprendizaje", Editorial Matar, Madrid.

QUINN, S., 1995, "Marie Curie: a Life", Simon & Schuster, New York.

RODRÍGUEZ, R., 1988, "Química General", 1º año del Ciclo Diversificado, Editorial Eneva, Caracas- Venezuela.

SACRISTÁN, G., 1971, "Teoría de la enseñanza y desarrollo del curriculum, ciencia de la Educación", Editorial Amaya, Madrid.

SÁENZ, O., (1989), "Didáctica", Editorial Anaya, Madrid.

SAEGESSER, Françoise., 1.990, "Los juegos de simulación en la escuela: Manual para la construcción y utilización de juegos y ejercicios de simulación en la Escuela", Madrid- España.

SARRAMONA, J. 1994, "Presente y futuro de la Tecnología Educativa", en Ponencias del Seminario *Internacional de Tecnología Educativa*, Mexico, ILCE.

SEABORG & EVANS, 1958, "Elements of the universe", Dutton, New York.

SEGRÉ, E., 1993, "A mind always in motion: The autobiography of Emilio Segré", University of California Press, Berkeley.

SNYDER, Carl H., 1995, "The extraordinary Chemistry of ordinary things", Wiley, New York.

SOCIEDAD DE FONDO EDITORIAL CENAMEC "¡Química... y algo más", Editorial Gráficas Colson, Edición Sociedad Fondo Editorial CENAMEC, Caracas.

STRATHEM, Paul, 2001, "Mendeleyev's dream: The Quest for the Elemens", St. Martin's, New York.

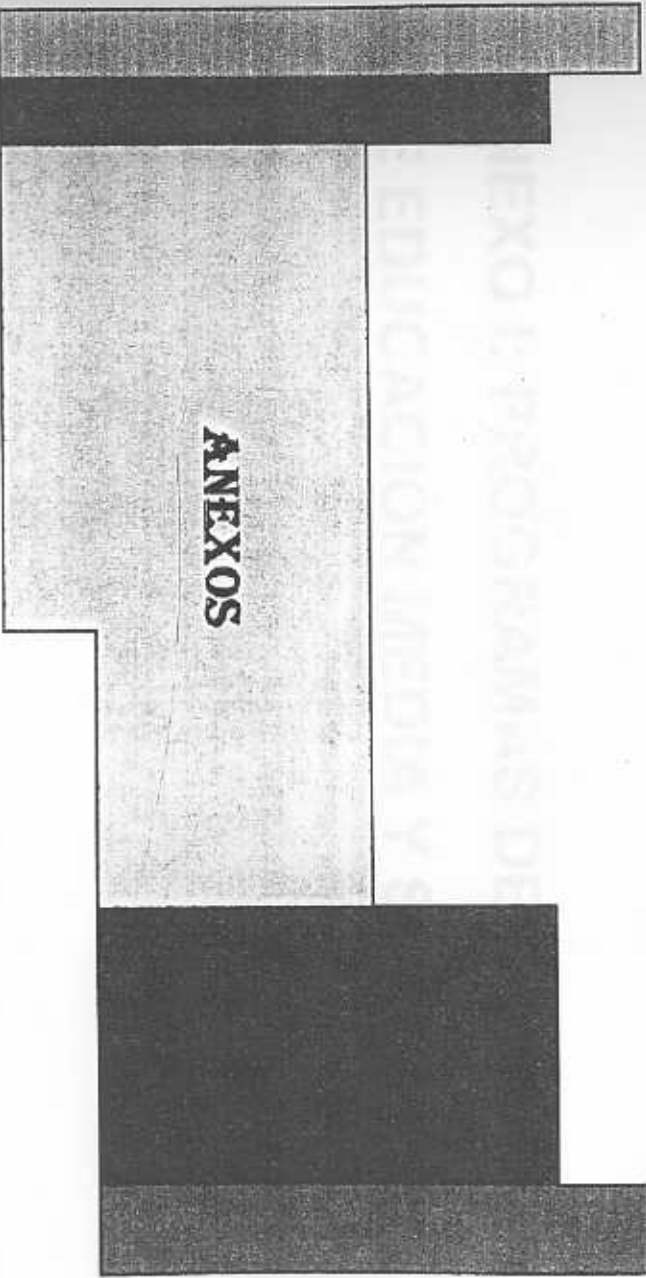
SUÁREZ F., 1990, "Problemario de Química (Teoría y práctica)", 1º año del Ciclo diversificado, Editorial ROMOR, Caracas.

TRILLA, D., (1996), "La Educación fuera de la escuela, ámbitos no formales y educación social", Editorial Ariel – Planeta Mexicana, México.

VAN SPRONSEN, J., 1969, "The Periodic system of Chemical Elements: A History of the first hundred year", Elsevier, New York.

WILSON, D., 1983, "Rutherford: Simple genius", Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge.

WHITTEN, 1998, "Química General", Editorial Mc.Graw-Hill, Madrid - España.



ANEXOS

EXOS PROGRAMAS DE
EDUCACION MEDIA Y

EXTRACTO DEL PROGRAMA DE QUÍMICA DE SECUNDARIA DE EDUCACIÓN MEDIA

ANEXO I: PROGRAMAS DE QUÍMICA DE EDUCACIÓN MEDIA Y SUPERIOR

ANEXO I A:
EXTRACCIÓN DEL PROGRAMA DE QUÍMICA DE NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN MEDIA

UNIDADES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
I. MATERIALES QUÍMICOS	<ol style="list-style-type: none"> 4. Determinar propiedades no características de materiales en estado sólido, líquido y gaseoso. 2. Determinar propiedades características de las sustancias. 3. Identificar mezclas de acuerdo a características. 4. Interpretar cuantitativamente la concentración de una solución. 5. Reconocer que algunas de las propiedades de las mezclas son diferentes a las de sus sustancias componentes. 6. Clasificar sustancias puras por su composición. 7. Clasificar elementos de acuerdo a sus propiedades características. 8. Comparar elementos metálicos por propiedades características, abundancia y usos. 9. Comparar elementos no metálicos por sus propiedades características, abundancia y usos. 10. Comparar las propiedades características, la distribución en el ambiente y los usos de óxidos metálicos y no metálicos. 11. Comparar las propiedades características de ácidos, bases y sales. 12. Comparar propiedades y usos de compuestos orgánicos de empleo común.
II. REACCIONES QUÍMICAS	<ol style="list-style-type: none"> 13. Clasificar reacciones químicas de acuerdo a diversos criterios. 14. Determinar cuantitativamente la rapidez de una reacción química y los factores que la afectan. 15. Establecer la relación entre la inicial y final de las sustancias que intervienen en un cambio.

1. ESTRUCTURA DE LA MATERIA

16. Establecer la relación entre las masas de los elementos que constituyen un compuesto.
17. Reconocer la energía asociada a diversas reacciones químicas, a los cambios de estado físico y a las disoluciones.
18. Establecer un modelo que permita explicar la naturaleza discontinua de la materia.
19. Establecer un modelo que permita explicar la naturaleza eléctrica de la materia.
20. Describir un modelo del átomo.
21. Interpretar, mediante el modelo atómico, el arreglo de los átomos para formar estructuras.
22. Interpretar los estados físicos de la materia y sus cambios de acuerdo al modelo de partículas.
23. Interpretar, mediante el modelo atómico, las transformaciones de un elemento en otro.

LENGUAJE QUIMICO

24. Interpretar los símbolos de los elementos, los números asociados a éstos y las fórmulas químicas de compuestos sencillos.
25. Interpretar cualitativa y cuantitativamente ecuaciones químicas sencillas.
26. Reconocer el mol como una unidad de cantidad de sustancia.

IMPACTO TECNOLÓGICO Y AMBIENTAL DE LA QUÍMICA.

27. Describir la distribución, abundancia y la dinámica de las sustancias químicas más importantes en las diferentes geosferas.
28. Analizar los factores que determinan la ubicación y el funcionamiento de una industria química y sus efectos en el ambiente.

29. Aplicar conocimientos químicos en la preparación de productos de uso común en la vida diaria.
30. Diseñar y ejecutar proyectos sencillos para la elaboración de productos químicos que permitan solucionar problemas de la vida diaria.
31. Reconocer la importancia de la Industria Petrolera y Petroquímica en Venezuela.

ANEXO I B

EXTRACCIÓN DEL PROGRAMA DE QUÍMICA DEL PRIMER AÑO DE CIENCIAS DEL CICLO DIVERSIFICADO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS
12. Predecir algunas propiedades de los elementos de acuerdo al número y la distribución de los electrones en el átomo.		<ol style="list-style-type: none"> 12.1. Ejercitación. Distribución electrónica (en niveles y sub-niveles de los elementos de un período). 12.2. Discusión acerca de la variación del potencial de ionización, del radio atómico, el carácter metálico y la afinidad electrónica en un período. 12.3. Ejercitación. Distribución electrónica en niveles y sub-niveles de los elementos de un grupo. 12.4. Discusión acerca de: La variación del potencial de ionización, del radio atómico, carácter metálico y afinidad electrónica en un grupo. 	

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS
13. Explicar la teoría de la periodicidad, en base a la distribución electrónica.	Teoría atómica y periodicidad química. Radio atómico, potencial de ionización y afinidad electrónica.	<p>13.1. Discusión sobre el estudio comparativo de las familias de los metales alcalinos, metales alcalinotérreos, halógenos y gases nobles, donde se destaque su configuración electrónica, radio atómico, potencial de ionización y electroafinidad, utilizando tablas y gráficos.</p> <p>13.2. Ejercitaciones: Manejo de la tabla periódica y representación gráfica de algunas propiedades periódicas.</p> <p>13.3. Lectura en clase: Sobre la importancia de la tabla periódica y la obra de Mendeleev.</p>	

ANEXO II: METODOLOGÍA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDO	ACTIVIDADES	RECURSOS
14. Aplicar la tabla periódica en la predicción y explicación de las reacciones químicas.		14. Discusión en clase: Acercas de la reacción del cloro con el sodio, u otro caso similar, como ejemplo de la formación de un enlace químico.	
15. Explicar lo que es un enlace químico.	El enlace químico. El enlace iónico. Características del enlace iónico. Cristales iónicos. Pares de electrones y enlace covalente. Cristales covalentes. La electronegatividad. Moléculas polares y no polares.	15.	
16. Describir los diferentes tipos de enlaces químicos.		<p>15. Discusión en clase: Acercas del enlace iónico y características de los compuestos iónicos, utilizando ayudas audiovisuales.</p> <p>17. Concluir que el enlace químico es otra propiedad que depende de la configuración electrónica del elemento.</p>	

ANEXO II: TAMBIÉN REALIZADO A LOS ALUMNOS

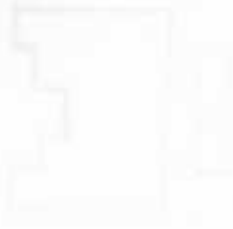
UNIVERSIDAD TÉCNICA AMONÍAS BRILLO
Facultad de Humanidades y Ciencias
Escuela de Educación
Módulo Ciencias II (Biología)
Trabajo expedido en Quito

LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA

En las siguientes líneas se describen los pasos que se siguen en la metodología científica.

La ciencia se desarrolla a través de un proceso que se puede resumir en los siguientes pasos:

ANEXO II: METODOLOGÍA



1. La Tabla Periódica es un gráfico que muestra:

- a) Fila y columna.
- b) Elementos y átomos.
- c) Grupos y períodos.
- d) Pares y triadas.

2. Encuentra en la Tabla Periódica los elementos que corresponden a:

- a) Metales.
- b) No metales.
- c) Gases.
- d) Líquidos.
- e) Sólidos.

ANEXO II A: EXAMEN REALIZADO A LOS ALUMNOS

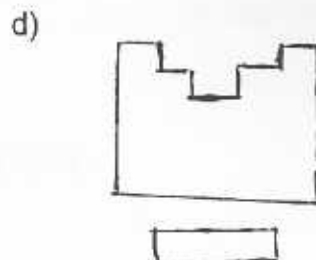
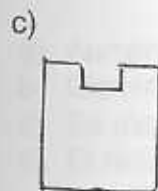
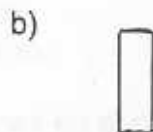


UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela de Educación
Mención Ciencias Biológicas
Trabajo especial de Grado

EXAMEN DE LOS ALUMNOS

En las siguientes preguntas marca solo una de las respuestas:

1.- ¿Cuál de las siguientes formas puedes asociar mejor con la Tabla Periódica?



2.- La Tabla Periódica se organiza en base a:

- a) Filas y columnas.
- b) Grupos y columnas.
- c) Grupos y períodos.
- d) Filas y períodos.

3.- El diseño de la Tabla Periódica organizada se debe al trabajo de:

- a) Mendeléev.
- b) Dalton.
- c) Lewis.
- d) Einstein.

4.- Las familias en la Tabla Periódica nos indican si los elementos son:

- a) Óxidos, ácidos, bases y sales.
- b) Metales y no metales.
- c) Positivos, negativos o neutros.
- d) Sólidos, líquidos y gaseosos.

5.- La tabla periódica se ordena a partir de:

- a) El elemento de menor número atómico al de mayor número atómico.
- b) El elemento de mayor número atómico al de menor número atómico.
- c) El peso atómico de los elementos.
- d) El orden alfabético de los elementos.

6.- En referencia al número atómico podemos decir que es:

- a) El número de protones que posee un átomo.
- b) El número de neutrones que posee un átomo.
- c) Igual al número electrones del átomo.
- d) La suma del número de neutrones y protones en el núcleo del átomo.

7.- El radio atómico dentro de cada grupo o familia:

- a) Aumenta de arriba hacia abajo.
- b) Disminuye de arriba hacia abajo.
- c) Se mantiene constante.
- d) El radio atómico no se relaciona con los grupos.

8.- El radio atómico dentro de cada período:

- a) Aumenta de izquierda a derecha.
- b) Disminuye de izquierda a derecha.
- c) Se mantiene constante.
- d) Aumenta hasta los no metales y luego disminuye.

9.- La energía de ionización en cada grupo:

- a) Se incrementa cuando el número atómico aumenta.
- b) Permanece constante al cambiar el número atómico.
- c) Disminuye cuando el número atómico aumenta.
- d) La energía de ionización no se relaciona con el número atómico.

10.- ¿En las siguientes series de elementos seleccione el grupo al que pertenecen los metales alcalinos?

- a) Calcio, Cloro, Sodio, Potasio y Níquel.
- b) Litio, Sodio, Potasio, Rubidio y Cesio.
- c) Carbono, Hidrógeno, Litio, Bromo y Cesio.
- d) Oro, Plata, Plomo, Cobre y Nitrógeno.

11.- En los periodos de la Tabla Periódica el carácter no metálico:

- a) Aumenta de izquierda a derecha.
- b) Disminuye de izquierda a derecha.
- c) Se mantiene constante.
- d) El carácter no metálico guarda relación únicamente con los grupos y no con los periodos.

12.- ¿En las siguientes series de elementos seleccione el grupo al que pertenecen los metales alcalino térreos?

- a) Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra.
- b) B, Mn, C, Sn, Va, Rb.
- c) Ni, Mo, Co, Sb, Re.
- d) Ba, Ca, B, Zn, S.

13.- ¿Cuál de los siguientes elementos pertenecen a la familia del Oxígeno?

- a) Azufre.
- b) Cobre.
- c) Cloro.
- d) Calcio.

14.- ¿Cuál de las siguientes propiedades caracteriza a los halógenos?

- a) Su peso atómico se mantiene constante.
- b) Poseen igual número atómico.
- c) Son muy electronegativos.
- d) Se encuentran presentes en la misma proporción en la naturaleza.

15.- La unión del Oxígeno con un metal se denomina:

- a) Óxido.
- b) Anhídrido.
- c) Ácido.
- d) Sal.

16.- ¿Cuales de los siguientes serie de elementos de la Tabla Periódica se utilizan en la fabricación de las medallas de premiación de las competencias deportivas?

- a) Co, Os , Pb.
- b) Cd, Pu, O.
- c) Cu, Ag, Au.
- d) Ca, Pd, O.

17.- ¿Cuáles de los siguientes elementos se encuentran en la naturaleza (Temp. ambiente) en estado líquido?

- a) Cloro y Azufre.
- b) Bromo y Mercurio.
- c) Hierro y Zinc.
- d) Litio y Potasio.

18.- ¿Qué tipo de compuesto se forma cuando se unen los elemento del grupo VIIA con el hidrógeno?

- a) Alcohol.
- b) Hidrácidos.
- c) Sal.
- d) Ácido.

19.- ¿Cuál es la serie de símbolos que le corresponde a los elementos: Sodio, Magnesio, Cloro, Hierro y Oro?

- a) K, Cs, Na, Cl y Ce.
- b) Os, Na, Mg, Ac, O.
- c) Mg, Fe, Na, Au, Cl.
- d) N, Y, Cr, Te, Au.

20.- ¿Cuáles son los nombres que corresponden a los símbolos: Ni, C, Hg, H y O?

- a) Mercurio, Hidrógeno, Niquel, Carbono, y Oxígeno.
- b) Nitrógeno, Hierro Calcio, Magnesio, y Osmio.
- c) Niquel, Calcio, Mercurio, Hidrógeno y Oxígeno.
- d) Hierro, Nitrógeno, Manganeseo, Carbono y Osmio.

27.- Los metales alcalinos poseen una menor afinidad por los electrones en relación a otros elementos de la Tabla debido a:

- a) Su tamaño.
- b) Su peso.
- c) Su número atómico.
- d) Su configuración electrónica.

28.- ¿Cuál de los siguientes elementos reaccionan con el sodio formando una sal?

- a) F.
- b) B.
- c) Al.
- d) Fe.

29.- En general se puede decir que la energía de ionización aumenta a medida que:

- a) Disminuye el radio atómico.
- b) Aumenta el radio atómico.
- c) Aumenta el peso atómico.
- d) Disminuye la electronegatividad.

30.- El término Isótopo se aplica a:

- a) El elemento más pesado de la Tabla Periódica.
- b) Un elemento de igual número atómico y diferente peso.
- c) Un elemento de igual peso y distinto número atómico.
- d) Un elemento que posee mayor número de electrones.

21.- ¿Qué tipo de enlace suelen formar los metales con los no metales?

- a) Enlace covalente.
- b) Uniones de Vander Wall.
- c) Enlace iónico.
- d) Puentes de hidrógeno.

22.- La valencia se define cómo:

- a) Lo que vale un elemento.
- b) La capacidad de combinación de un átomo.
- c) El número de electrones del átomo,
- d) El número de capas del átomo.

23.- La valencia en la familia de los gases nobles:

- a) Aumenta de 1 hasta 6 al incrementar los períodos de la Tabla Periódica.
- b) Disminuye de 6 a 1 al incrementar los períodos de la Tabla Periódica.
- c) Permanece constante.
- d) Su valencia no sigue una tendencia fija.

24.- En referencia al radio iónico se puede decir que es siempre:

- a) El radio de un catión o de un anión del elemento.
- b) El radio de un átomo metálico.
- c) Igual al radio promedio de un elemento.
- d) El radio del núcleo del átomo.

25.- Los gases nobles no reaccionan debido a que:

- a) Son demasiado pesados.
- b) Su última capa tiene 8 electrones.
- c) Se encuentran en el lado derecho de la Tabla Periódica.
- d) Son poco volátiles.

26.- ¿Cual es el átomo más pequeño de la Tabla Periódica?

- a) Nitrógeno.
- b) Helio.
- c) Hidrógeno.
- d) Flúor.

ANEXO II B: ENCUESTA HECHA A PROFESORES



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Facultad de Humanidades y Educación

Escuela de Educación

Mención Ciencias Biológicas

Trabajo especial de Grado

ENCUESTA A EXPERTOS

ESTAMOS REALIZANDO UNA ENCUESTA DE OPINIÓN SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA TABLA PERIÓDICA PARA UN TRABAJO ESPECIAL DE GRADO DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN DE LA UCAB. AGRADECEMOS TODA SU COLABORACIÓN.

Información sobre el encuestado:

1.- Usted tiene experiencia en la enseñanza de la Tabla Periódica a nivel:

Medio _____ Superior _____ Ambos _____

2.- ¿Cuántos años?

1 a 5 años ____ 5 a 10 años ____ 10 a 15 años ____ 15 a 20 años ____ más de 20 años ____

A continuación se presenta en una tabla una serie de ítems relacionados con distintos aspectos de la Tabla periódica. En relación a esta tabla conteste las siguientes preguntas:

3.- ¿Cuáles de los puntos de la Tabla incluye en sus clases?

4.- ¿Qué puntos adicionales a los que aparecen en la tabla le gustaría incluir en su clase?

5.- ¿En qué puntos hace más énfasis? (Responder de mayor a menor importancia colocando ***, ** o *).

6.- ¿Qué tiempo dedica a cada punto? (En horas o si prefiere en sesiones de 45 min.).

7.- ¿Qué puntos se les dificultan más a los estudiantes?

8.- ¿Qué puntos se les facilitan más a los estudiantes?

9.- ¿Cuál es el mínimo de ítems que debe conocer un estudiante?

Lista

Aspectos			Preguntas						
			3	4	5	6	7	8	9
					***	**	*		
Historia de los elementos de la Tabla Periódica	Descubridor	1							
	Año	2							
	País	3							
	Cómo se descubrió	4							
Elementos en la Naturaleza	Combinaciones	5							
	Abundancia	6							
Aplicaciones de los elementos en la sociedad	En la industria,	7							
	Producción de alimentos	8							
	Sector médico- farmacéutico	9							
	En la vida diaria	10							
	Elementos peligrosos	11							
	Elementos venenosos	12							
	Valor económico	13							
Clasificación de los elementos en la Tabla Periódica	Nombres	14							
	Nomenclatura de los cuadros,	15							
	Distribución en la tabla	16							
Propiedades Físicas y Químicas	N° atómico	17							
	Peso atómico	18							
	Distribución electrónica	19							
	Punto de ebullición	20							
	Punto de fusión	21							
	Densidad	22							
	Estado en la naturaleza	23							
	Conductividad	24							
	Radio atómico	25							
	Radio iónico	26							
	Electronegatividad	27							
	Potencial de ionización	28							
	Afinidad electrónica	29							
	Carácter: Metálico	30							
	Carácter: No metálico,	31							
	Metaloides	32							
	Tipos de enlaces	33							
Vida media	34								
N° de isótopos	35								
Radioactividad	36								
Carácter ácido - básico	37								

Didáctica y Evaluación:

10.- ¿Qué recursos didácticos utiliza Usted?

Pizarrón ___ Retroproyector ___ Rotafolio ___ Tirrógrafo ___ Diapositivas ___ VHS ___
Digitales ___

11.- ¿Cómo es su tipo de evaluación?

Quices ___ Exámenes de compleción ___ Exámenes de selección simple ___ Exámenes de
selección múltiple ___ Exámenes se pareo ___ Exámenes de preguntas cortas ___
Exámenes de preguntas largas ___ Exámenes de ejercicios ___

12.- ¿Usted considera que el programa que sigue para dictar su materia es apropiado?

Si ___ No ___

En caso negativo explique:

13.- ¿Qué bibliografía Usted su clase y por qué?

14.- ¿Qué otros puntos adicionales a los que se presentan en la tabla considera Usted que se podrían incluir en la lista?

1. _____
2. _____
3. _____

GRACIAS...

ANEXO III A

Área	N°	Aspecto específico,
	1	descubridor,
	2	año,
	3	país,
	4	cómo se descubrió.
	5	Combinaciones,
	6	<i>abundancia.</i>
Aplicaciones de los elementos en la sociedad	7	Aplicaciones: industriales,
	8	agrícolas y pecuarias,
	9	medico - farmacéuticas,
	10	vida diaria,
	11	peligrosos,
	12	venenosos (manejo),
	13	costo.

ANEXO III B

Área	N°	Aspecto específico
Clasificación de los elementos en la Tabla	14	Nomenclatura: Nombres,
	15	Distribución en los cuadros,
	16	estructura (orden) en la Tabla.
Propiedades Físicas y Químicas	17	N° atómico,
	18	peso atómico,
	19	distribución electrónica,
	20	punto de ebullición,
	21	punto de fusión,
	22	densidad,
	23	estado en la naturaleza,
	24	tamaño - peso,
	25	radio atómico,
	26	radio iónico,
	27	electronegatividad,
	28	potencial de ionización,
	29	afinidad electrónica.
	30	Carácter metálico,
	31	no metálico,
	32	metaloides,
	33	tipos de enlaces,
34	vida media	
35	N° de isótopos,	
36	(radioactividad)	
37	carácter ácido - base.	

INSTITUTO VASCO DE LOS CABALLEROS DE LA TABLA

INSTRUMENTO MANOYERDA

ANEXO IV: RECURSOS

ANEXO IV A: LOS CABALLEROS DE LA TABLA

DIMITRI IVANOVICH MENDELEEV:



Dimitri Ivanovich Mendeleev



Dimitri Ivanovich Mendeleev



Soy Dimitri Ivanovich Mendeléev nací en el año de 1835 en Siberia - Rusia, como el menor de una familia de 14 hijos, mi madre hizo grandes sacrificios para que ingresara a la Universidad en San Petersburgo, en donde me destacué como alumno y posteriormente como profesor. A pesar de ello por siempre tuve grandes problemas debido a mis opiniones liberales; te cuento que una de ellas fue el gran tiempo que me pasaba realizando el "Juego de la Memoria" que años después se convirtió en la "Tabla Periódica de los Elemento de la Química".

Aunque mi gran amigo Meyer y yo llegamos prácticamente a la misma conclusión respecto a la periodicidad de las propiedades de los elementos, se me acredita a mí este aporte; mi gran insistencia en que los elementos con características semejantes debían pertenecer a las mismas familias, me forzó a dejar varios espacios en blanco, casi me vuelvo LOCO; pero con todo y ello pude llegar a predecir la existencia de algunos de los elementos que para la fecha no estaba descubiertos; por ejemplo: puede predecir la existencia y las propiedades del Galio y Germanio, aunque me referí a ellos como: *eka - aluminio* y *eka - silicio*, por los elementos bajo los cuales aparecen en la Tabla Periódica.

Años después otros científicos y amigos me ayudaron a terminarlos de encajar como las piezas de un rompecabezas, que todavía no ha sido concluido.

MARIA CURIE



Mi nombre de soltera es Marya Sklodowska, pero en la historia me conocen como Madam Curie por el apellido de mi esposo. Nací en la ciudad polaca de Varsovia en noviembre de 1867, a los 24 años me trasladé a la ciudad de Paris, donde conocí a Pierre mi esposo y compañero de investigaciones. A los pocos años de casados y junto con nuestro discípulo Antoine Henry Becquerel descubrimos los elementos del radio y del polonio (su nombre es en homenaje a mi país natal); por estos descubrimientos compartimos los tres (3) un premio Nóbel, haciéndome a mi la primera mujer en recibir uno. Pero una noche mi amado esposo fue víctima de un accidente donde fue atropellado por un coche de caballos.

Años después me veo enferma por efecto de las radiaciones que emanaba el radio con que trabajamos en nuestros experimentos. A pesar de ello, nuestra hija Irene continuó nuestra línea de investigación junto con su esposo, estudiando los elementos radioactivos, lo cual le llevó a ganar también un premio Nóbel, continuando así en camino de sus padres. Que Dios la Bendiga.

ANTOINE LAUREEN LAVOISIER



Antoine Laurent Lavoisier



Antoine Laurent Lavoisier

Buena el amigo Priestley para que lo llamo a este gas Oxígeno (O)

Hola soy Antoine Laureen Lavoisier nací en París en el año de 1743, mi padre me pudo proveer de una excelente educación en el Collége Mazanrin donde recibí formación clásica y en ciencias. Años después decidí convertirme en abogado, aunque mi inquieta mente me inclinaba a la ciencias, en realidad creo que lo hice para complacer a mi padre, pero esto no me impido seguir mis instintos científicos, si no más bien creo que me ayudó.

A pesar de no ser Químico licenciado logre demostrar que no era cierto que el agua se convertía en tierra después de repetidas destilaciones. Al pesar cuidadosamente el residuo sólido y el aparato de destilación demostré que la *materia sólida proviene del recipiente y no del agua*. Un año después publiqué una nota detallada afirmando que el azufre y el fósforo aumentan de peso cuando se queman porque absorben "aire".

El siguiente año mi gran amigo Josep Priestley preparó "aire desflogisticado" (oxígeno) al calentar el "precipitado rojo de mercurio" (óxido de mercurio, cinabrio). Yo confirmé su trabajo y además predije que en la combustión y calcinación de metales solo se usa una porción del aire, concluí que el agente activo era el nuevo "aire" de Priestly que se absorbía al quemar el "aire no vital" (Nitrógeno).

Por ello se le atribuye a mi amigo Priestley el descubrimiento del Oxígeno y a mí el haberle dado su nombre de OXÍGENO.

En 1798 definí como elementos aquellas sustancias que no pueden descomponerse. También establecí claramente su ley de conservación de la masa en las reacciones químicas. Claro que fui en primero en anunciar esta frase que vas a escuchar decir muchas veces a tu profesor: "Nada, se crea o se destruye, solo hay alteraciones y modificaciones y hay una cantidad igual - una ecuación- de masa antes y después de la operación." Pero como todo tiene su final el hecho de participar en la revolución francesa me trajo muchos problemas; en 1791 comenzó el Reinado del Terror, fue suprimida la Academia de Ciencias, y se ordeno que el arresto de los antiguos miembro donde estaba yo, fuésemos guillotinado en la Place de la Révolution (hoy plaza de la Concordio).

HENRY CAVENDISH



Henry Cavendish



Henry Cavendish

Buen día, humildes plebeyos, soy Henry Cavendish nací en Niza, vengo de una gran nobleza, ingrese a la universidad de Cambridge en Inglaterra a la edad de 18 años y cuatro años después la abandone sin haberme licenciado. Desde de ese momento decidí llevar una vida retirada y a la edad de 35 años comencé a publicar mis investigaciones relacionadas con las propiedades del oxígeno, identificándolo como una sustancia definida, observando que su combustión en el aire que da lugar a la formación de agua. Con ello pude interpretar que el agua estaba formada por oxígeno e hidrógeno. Siendo el hidrógeno mi gran aporte a la Tabla Periódica, que a pesar de ser el elemento más pequeño de la Tabla es uno de los más importantes e inclusive vitales para la supervivencia de los seres vivos. También me destaque por establecer la constante de gravitación terrestre.

En 1785 llevé a cabo experimentos con descargas eléctricas en mezclas de nitrógeno y oxígeno descubriendo de este modo la composición del ácido nítrico así como la existencia del gas noble argón mi otro aporte a la Tabla. Si embargo me logré destacar aun más con el experimento que lleva mi nombre basado en el empleo de una balanza de torsión. De este modo logré calcular la fuerza de atracción entre las dos bolas situadas en los extremos de la balanza. Colaboré con Coulomb para postular la Ley de atracción de las cargas e planteé el concepto del potencial eléctrico que verás más adelante. Pero ya en el año 1809 he dejado de investigar ya que he sido preso de una terrible enfermedad que me ha impedido seguir en búsqueda de la verdad.

CUADRO CRONOLÓGICO DE LOS ELEMENTOS DE LA TABLA PERIÓDICA

(para guiar al docente en la búsqueda de las bibliografías)

Nombre del Elemento	Símbolo del Elemento	Año en el que fue descubierto o inventado	Descubridor o inventor
Arsénico	As	1250	Albertus Magnus
Fósforo	P	1669	Hennig Brand
Cobalto	Co	1739	Georg Brandt
Plata	Ag	1741	Charles Word
Zinc	Zn	1746	Andreas Marggraf
Níquel	Ni	1751	Axel Fredrik
Bismuto	Bi	1753	Clude Geoffroy
Hidrógeno	H	1766	Henry Cavendish
Nitrógeno	N	1772	Daniel Rutherford
Cloro	Cl	1774	Carl Wilhelm
Manganeso	Mn	1778	Carl Wilhelm
Oxígeno	O		Joseph Priestley
Molibdeno	Mo	1782	Carla Wilhem Secheele
Telurio	Te	1782	Franz Josep von Reichestein
Tusteno	W	1783	Juan y Fausto d'Elhuar de Suvisa
Zirconio	Zr	1787	Martin Heinrich Klaproth
Estaño	Sn	1789	Adair Crawford
Titaneo	Ti	1791	Reverend William Georg
Cromo	Cr	1797	Louis Nicolas Vauquelin
Berilo	Be	1798	Louis Nicolas Vauquelin
Vanadio	Va	1801	Andres Manuel del Rio
Niobio	Nb		Charles Hatchett

Nombre del Elemento	Símbolo del Elemento	Año en el que fue descubierto o inventado	Descubridor o inventor
Rubidio	Rb	1803	William Hayde
Platino	Pt		Wollaston
Cerium			Jöns Jacob Berzelius,
Osmio	Os		Willhenelm Hisinger y Martin Klaproth
Sodio	Na	1807	Sir Humphry Davy
Potasio	K		
Boro	B	1808	Sir Humphry Davy, Joseph – Louis Gay – Lussac y Louis Jacques Thérnard
Manganeso	Mg Ca		Sir Humphry Davy
Yodo	I	1811	Bernad Courtois
Litio	Li	1817	Johan August Arfewedson
Selenio	Se		Jöns Jakob Berzelius Friedrich Strohmeyer
Cadmio	Cd		
Silicio	Si	1824	Jakob Berzelius
Bromo	Br	1826	Antoine Jérôme Balar
Aluminio	Al	1827	Hans Christian Oersted
Torio	Th	1828	Jöns Jakob Berzelius
Lantano	La	1839	Carl Gustaf Mosander
Uranio	U	1841	Eugéne – Melchior Péligot
Erbio	Er	1843	Carl Gusfat Mosander
Ruthernium	Rb	1844	K. K. Kalus
Cesio	Cs	1860	Robet Bunsen y Gustav Kirchhoff
Talio	Tl	1861	Sir William Crookes

Nombre del Elemento	Símbolo del Elemento	Año en el que fue descubierto o inventado	Descubridor o inventor
Indio		1863	Ferdinand Reich
Helio	He	1868	Pierre Janssen
Gallium	Ga	1875	Paul - Émile Lecoq de Boisbaudran
Iturbio	Yb	1878	Jean de Marignac
Escandio	Sc	1879	Lars Fredrik Nilson Paul - Émile Lecoq de Boisbaudran
Samarium	Sm		Per Teodor Cleve
Holmio	Ho		
Praseodimio	Pr	1885	Carl Auer von Welsbach
Neodimio	Nd		
Fluor	F	1886	Henri Moissan
Alemanio	Ge		Clemens Winkler
Gadolinio	Gd		Paul - Émile Lecoq de Boisbaudran
Disprosio	Dy		
Neón	Ne	1898	Sr William Ramsay
Kriptón	Kr		
Xenón	Xe		
Polonio	Po		Mari y Pierre Curie
Actinio	Ac	1899	André Debierne
Radón	Rn	1900	Friedrich Ernst Dorn
Europio	Er	1901	Eugène - Anatole Demarcay
Lutecio	Lu	1907	Carl Auser von Eilsbach y Georges Urbain
Protactinio	Pa	1913	Kasimir Fajans y O. H. Gohring
Hafnio	Hf	1923	Dirk Coster y George Kart von Hevesy
Renio	Re	1928	Otto Berg y Willheml

Nombre del Elemento	Símbolo del Elemento	Año en el que fue descubierto o inventado	Descubridor o inventor
Tecnecio	Tc	1937	Emilio Segré y Carlo Perrier
Francio	Fr	1939	Marguerite Perey
Neptunio	Np	1940	Edwin M. McMillan y Philip H. Abelson Dale R. Corson, K. R. McKenzie y Emilio Segré
Astato	At		
Plutonio	Pu	1941	Glen T. Seaborg
Americio	Am	1944	Glenn T. Seaborg Y Ralph A. James y Albert Ghiorso
Cerio	Ce		
Prometio	Pm	1947	J. A. Mirinsky, L. E. Glendenin y C. D. Coryell
Berkelio	Bk	1949	Glenn T. Seaborg, Thompson y Albert Ghiorso
Californio	Cf	1950	Stanley Thompson, Kenneth Street, Jr., Albert Ghiorso y Glenn T. Seaborg
Einsteinio	Es	1952	Albert Ghiorso
Fernio	Fm		
Mendelevio	Md	1955	Albert Ghiorso
Nobelio	No	1958	Albert Ghiorso
Lawrencio	Lr	1961	Albert Ghiorso, T. Sikkeland, A. E. Larsch y R. M. Latimer
Rutherfordio	Rf	1969	Albert Ghiorso
Dubnio	Db	1970	Albert Ghiorso
Borio	Bh	1981	Peter Armbruster y Gottfried Munzenberg

ANEXO IV B: EL ELEMENTO DE LA SEMANA

Aplicaciones industriales

- Producción de Dinamita, (CENAMEC 1993);
- Producción de cosméticos, (BLUMBERG, STANLEY A., 1990);
- Embotellamiento del vino (ASIMOV, I, 1961);
- Aditivo para polímeros, (GARZÓN G. Guillermo, 1986);

Aplicaciones médico - farmacéuticas

- La quitina es un compuesto nitrogenado, que era utilizado por los Incas para combatir la Fiebre, (CENAMEC 1993);
- El óxido nitroso que en altas concentraciones es utilizado como anestésico, (CENAMEC 1993);

N

Nitrógeno

Aplicaciones agrícolas y pecuarias

- En soluciones fertilizantes, (HEISERMAN, David L., 1992);
- Como preservador de frutas congeladas (HEISERMAN, David L., 1992);
- Es uno de los elementos que componen al amoníaco, este es utilizado como fertilizante ya que es un compuesto de fácil licuefacción, (CENAMEC 1993);

Manejo, costos, obtención, usos más comunes en la vida

- Presente en el ciclo del Nitrógeno, (CENAMEC 1993);
- Estuvo presente en el origen de la vida (CENAMEC 1993);
- Está presente en proteínas, aminoácidos, ácidos nucleicos, en las vitaminas y en edulcorantes, (CENAMEC 1993);

**Aplicaciones
industriales**

- Mantenimiento de piscinas, (CENAMEC 1993);
- En la elaboración de productos blanqueadores, (BLUMBERG, STANLEY A., 1990);
- En el proceso de embotellamiento del vino (ASIMOV, I, 1961);

**Aplicaciones
médico -
farmacéuticas**

- Un derivado el cloro benceno es un compuesto utilizado en la fabricación de medicinas, (CENAMEC 1993);

Cl

Cloro

**Aplicaciones
agrícolas y
pecuarias**

- El cloro benceno es un compuesto utilizado en la fabricación de productos para cultivos agrícolas, (CENAMEC 1993);

**Manejo, costos,
obtención, usos
más comunes en
la vida**

- En cada día caluroso con sol brillante, del 90% al 100% del HClO puede en minutos ser transformado en hipoclorito, (CENAMEC 1993);
- Los compuesto de cloro podría ser los culpables del agujero en la capa de ozono, (CENAMEC 1993);

Aplicaciones industriales

- Control del pH en la fabricación de cremas dentales, Champús y cosméticos en general, (CENAMEC 1993);
- (BLUMBERG, STANLEY A., 1990);
- Combustible (ASIMOV, I, 1961);
- En la fabricación de polímeros, (GARZÓN G. Guillermo, 1986);

Aplicaciones médico - farmacéuticas

- Control del pH en medicamentos. CENAMEC 1993);

H

Hidrógeno

Aplicaciones agrícolas y pecuarias

- Implicado en procesos que contaminan el ambiente como el de la lluvia ácida, (HEISERMAN, David L., 1992);

Manejo, costos, obtención, usos más comunes en la vida

- Los Puentes de Hidrógeno son los responsables de muchas de las propiedades de diferentes sustancias; son determinantes en forma especial de las proteínas y enzimas presentes en todos los procesos biológicos y en el mecanismo para transmitir la herencia; (CENAMEC 1993);

**Aplicaciones
industriales**

- El pedernal un compuesto de Silicio se utilizó para la fabricación de Fichas y como generador de chispas para hacer fuego para calentar, (CENAMEC 1993);
- El uso de derivados del Silicio en la artística, la cerámica y el vidrio; es común, (BLUMBERG, STANLEY A., 1990);
- Para ablandar el agua (ASIMOV, I, 1961);

**Aplicaciones
médico -
farmacéuticas**

- El ácido silícico es un compuesto que se encarga del correcto funcionamiento del metabolismo en el tejido conjuntivo, (CENAMEC 1993);
- Se conoce la importancia del ácido silícico en el crecimiento de uñas y cabello, (CENAMEC 1993);
- Producción de Siliconas

Si

Silicio

**Aplicaciones
agrícolas y
pecuarias**

- Presente en la producción de aceites (HEISERMAN, David L., 1992);

**Manejo, costos,
obtención, usos
más comunes en
la vida**

- Presente en la plastilina, (CENAMEC 1993);
- Presente en las resinas y gomas (CENAMEC 1993);

ANEXO IV C: TABLA PERIÓDICA QQ

Pertenencia al grupo A

EJEMPLOS DE TARJETAS PARA EL JUEGO

El número en el extremo superior derecho corresponde al número atómico del elemento, cuyas características se especifican en el recuadro de la tarjeta y se utilizan como referencia para que la persona que lea la ficha pueda identificar el elemento.

3

Pertenece al período IA, es un metal alcalino, blanco argentino
Más duro que el sodio y el más ligero de todos los metales.
Este metal se utiliza como endurecedor en aleaciones de plomo y aluminio.
Para la fabricación de medicamentos para enfermos mentales.

5

No metal perteneciente al grupo III A y al período 2,
Su nombre deriva del persa *Burah*, es sumamente duro.
En su forma de ácido se utiliza para la conservación y montaje de animales.

6

Pertenece al grupo (IV A),
Se puede encontrar en dos (2) formas: diamante y grafito.
Cuando se encuentra en la forma de grafito se utiliza en la fabricación de electrodos y lápices. Y en la forma de diamante en joyería y en la fabricación de instrumentos para cortar láminas delgadas.

7

Pertenece al grupo V A,

Cuando esta como un gas se le califica de "inerte" porque es poco reactivo. Se utiliza como refrigerante (en líquido), llenado de bombillos eléctricos, indispensable en la constitución de las componentes de los seres vivos.

8

Su estado natural es gaseoso, gas incoloro, insípido e inodoro.

Se combina con muchos de los elementos químicos conocidos.

Se encuentra presente en el proceso de respiración de los seres vivos y componente esencial del agua.

9

Valencia - 1,

Aditivo para las pastas dentales,
responsable de la dureza de los dientes,
elemento antibacterial.

11

Pertenece al grupo IA,

Sus sales son muy abundantes: Sal de cocina, sosa cáustica, vidrio;

Pan, quesos, embutidos, elemento electrolítico,

Actúa en las funciones de las membranas biológicas.

12

Pertenece al grupo II A,

Valencia +2,

Se utiliza como bombillos de flash, aviones,

Bicicletas de carreras, Antiácido

presente en garbanzos, germen de trigo,

regula la permeabilidad celular.

13

Pertenece al grupo III A,

No se encuentra libre, metal muy liviano de color blanco,
reacciona con el hidróxido de Sodio, ácido clorhídrico y el sulfúrico.

Se utiliza para hacer manillas de puertas,

Marcos de ventanas, tubos

Fuegos artificiales, latas de refrescos.

14

Pertenece al grupo IV A

Elemento constitutivo de la silicón, es uno de los elementos más abundantes en
el planeta integrante fundamental del vidrio

15

Su valencias son +/- (3, 4, 5), no se encuentra libre en la naturaleza,
en su forma sólida es quebradizo, funde a 209 °C.

Es componente muy importante de los seres vivos,
muy relacionado con la transferencia de energía.

Se utiliza en la fabricación de cerillas, fuegos artificiales y abono.

16

Grupo VI A

Se encuentra libre en varias formas: amarilla (fácil de combinar),
Rómbico (en forma de cristales que funden a 112,8 °C),
Monoclínico (esta forma funde a 119 °C). Se utiliza en la fabricación
de fertilizantes y explosivos, así como en cremas medicinales.

17

Valencias -1, -3, -5, -7,

Se utiliza para hacer desinfectante del agua, blanqueador,
Plástico (PVC), presente en sal de cocina,
Leche, huevos y regulador de
la actividad de la membrana.

19

Pertenece al grupo IA,

Se utiliza para hacer abono químico, vidrio,
Presente en la fabricación de lentes, fósforos, pólvora,
elemento electrolítico,
Funciones de la membrana.

20

Metal perteneciente al grupo II A

elemento estructural del esqueleto y dientes. Uno de sus derivados es muy
utilizado para marcar las líneas de los campos deportivos.

26

Metal gris, maleable, dúctil y tenaz; Pertenece al grupo VIII B

Se utiliza para hacer bicicletas, carros, puentes, Máquinas, imanes, herramientas, tornillos. En el transporte de O_2 a los tejidos, cofactor enzimático. Y por último su símbolo es una de las virtudes teologales de cualquier religión.

27

Pertenece al grupo VIII B, metal gris, duro, tenaz, poco maleable, Aleado con el Cromo forma el sustituto ideal del Platino en la fabricación de aparatos. Se utiliza en la fabricación de tintas y como colorantes para el vidrio y cerámica.

28

Pertenece al grupo VIII B.

Se utiliza para hacer monedas, cubiertos: cuchillos, tenedores, oro blanco, crisoles, baterías recargables; Y presente en cereales, repollos, leguminosas, favorece la absorción del hierro, cofactor enzimático.

29

Entre sus propiedades se encuentra que es color rojo, buen conductor de electricidad y

De calor. Produce un color verde esmeralda de la llama. Se disuelve en amoníaco (NH_3) y ácido nítrico concentrado. Cuando se une con el Estaño forman el Bronce utilizado en las medallas.

30

Pertenece al grupo II B, valencia +2,

En nombre se este metal fue usado por primera vez por Paracelso en el siglo XVI,
y se aplicó a un metal que traían de las Indias Orientales con el nombre de
"Tutanego".

Se encuentra presente en huevos, leche materna, Alimentos marinos, cereales.

33

Pertenece al grupo V A

Se encuentra libre en la naturaleza; es un sólido quebradizo,
cristalino, de color gris de acero. Sublima fácilmente
formando vapores amarillos muy tóxicos de olor aliáceo.

35

Pertenece al grupo de los Halógenos, no existe en la naturaleza
en forma pura por su alta reactividad.

Es un líquido color pardo, rojizo, de olor irritante.

Su punto de ebullición es 58,78 °C, se utiliza en la fabricación
de gas lacrimógeno y acompañando a la plata en la fotografía.

47

Pertenece al período 5,

Grupo IX B,

Metal blanco utilizado en la joyería, para hacer medallas,
acuñación de monedas, vajillas y debido a su sensibilidad
a la luz es usado en la industria fotográfica.

48

Pertenece al grupo II B

Su símbolo es similar a las consonantes de uno de los auto mercados más importantes del país,

Se utiliza en baterías recargables,

Protección anticorrosiva: tuercas y tornillos,

Vara de regulación para reactores nucleares,

Pigmento rojo y amarillo.

50

Pertenece al grupo IV A

Los romanos los distinguieron a este metal del plomo, llamándolo *stannum* palabra de la cual ahora deriva su símbolo. Se utiliza para hacer artículos

decorativos,

Monedas, tubos para órganos musicales,

Vidrio opaco, esmaltados;

Se encuentra presente en alimentos enlatados.

51

Pertenece al grupo V A,

Se utiliza para hacer soldadura, caracteres de imprenta,

Acumuladores de plomo, detector infrarrojo,

Máscara para ojos (maquillaje).

53

Valencias -1, -3, -5, -7,

Grupo VII A,

Es un Halógeno que se utiliza como desinfectante,

Pigmento para tinta, sal ... (aditivo para sal);

56

Pertenece al grupo II A, valencia + 2

Se utiliza en bujías para motores,
Radiografías estomacales, lámparas fluorescentes.

78

Pertenece al grupo VII B posee valencias +2 y +4,

Los primeros Españoles establecidos en Méjico descubrieron este metal, lo colocaron un nombre diminutivo de plata; pronto su exportación fue prohibida ya que se utilizaba para adulterar el oro; actualmente, este metal es más caro que el oro y el oro se utiliza para adulterarlo a el.

Catalizador para preparación de ácido nítrico,
Crisoles de laboratorio, odontología, joyería,
Tratamiento de tumores.

79

Y al grupo IX B,

Es un metal precioso,
se utiliza en joyas, contacto eléctrico,
Odontología.

80

Metal líquido, poco activo químicamente.

Se utiliza para hacer barómetros, termómetros, iluminación,
Odontología: amalgamas dentales, funguicidas;
Elemento tóxico.

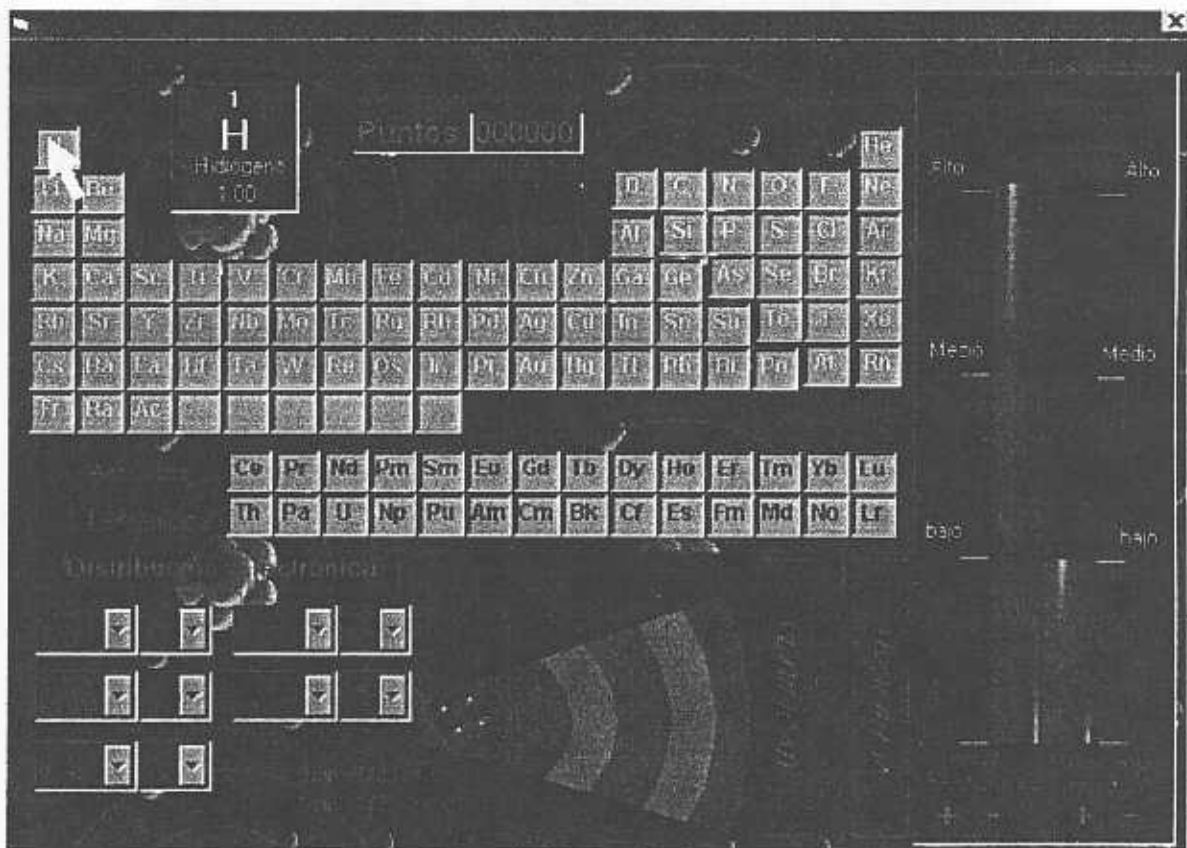
ANEXO IV D: RADIOS: PROPIEDADES PERIÓDICAS

En la tabla se indican los radios atómicos de algunos de los elementos más comunes de la Tabla como una referencia al docente, se cubren grupos y períodos para permitir comprobar las tendencias.

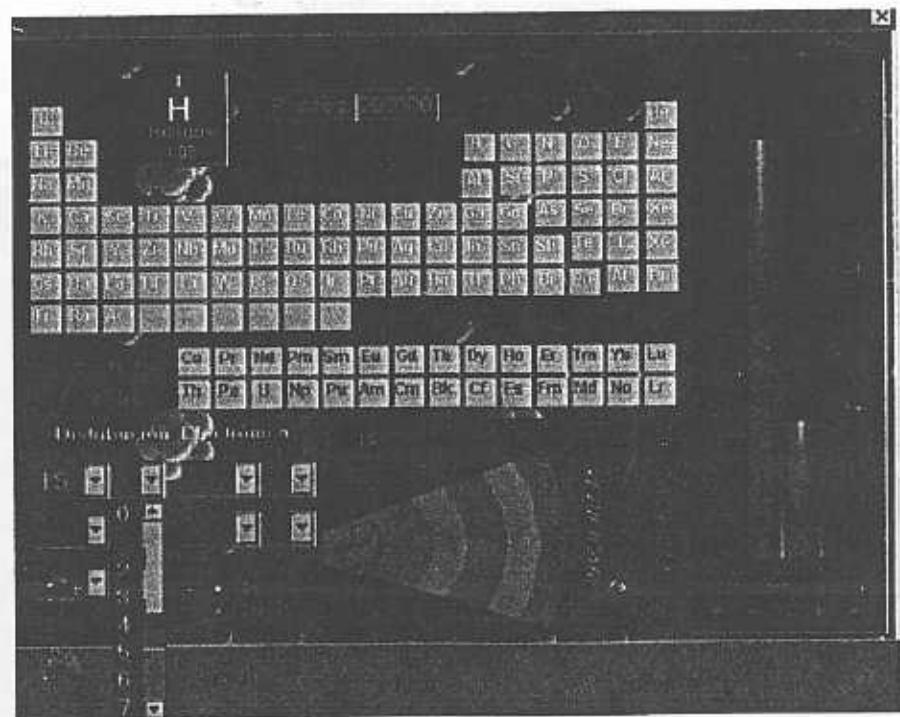
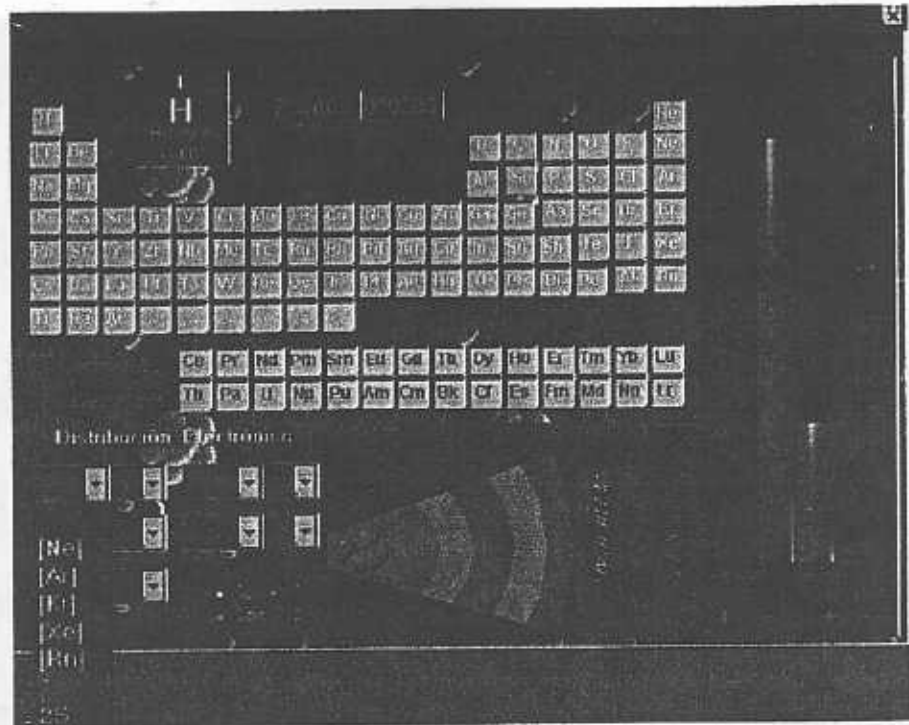
Número atómico	Radio atómico	Nombre del elemento
1	0.75	Hidrógeno
3	2.05	Litio
11	2.23	Sodio
19	2.77	Potasio
37	2.98	Rubidio
55	3.34	Cesio
20	2.23	Calcio
21	2.09	Escandio
22	2.00	Titanio
23	1.94	Vanadio
24	1.85	Cromo
25	1.79	Manganeso
26	1.72	Hierro
27	1.67	Cobalto
28	1.62	Níquel
29	1.57	Cobre
30	1.53	Zinc
31	1.81	Galio
32	1.52	Germanio
33	1.33	Arsénico
34	1.22	Selenio
35	1.12	Bromo
36	1.03	Kriptón

ANEXO IV E: Elementronic

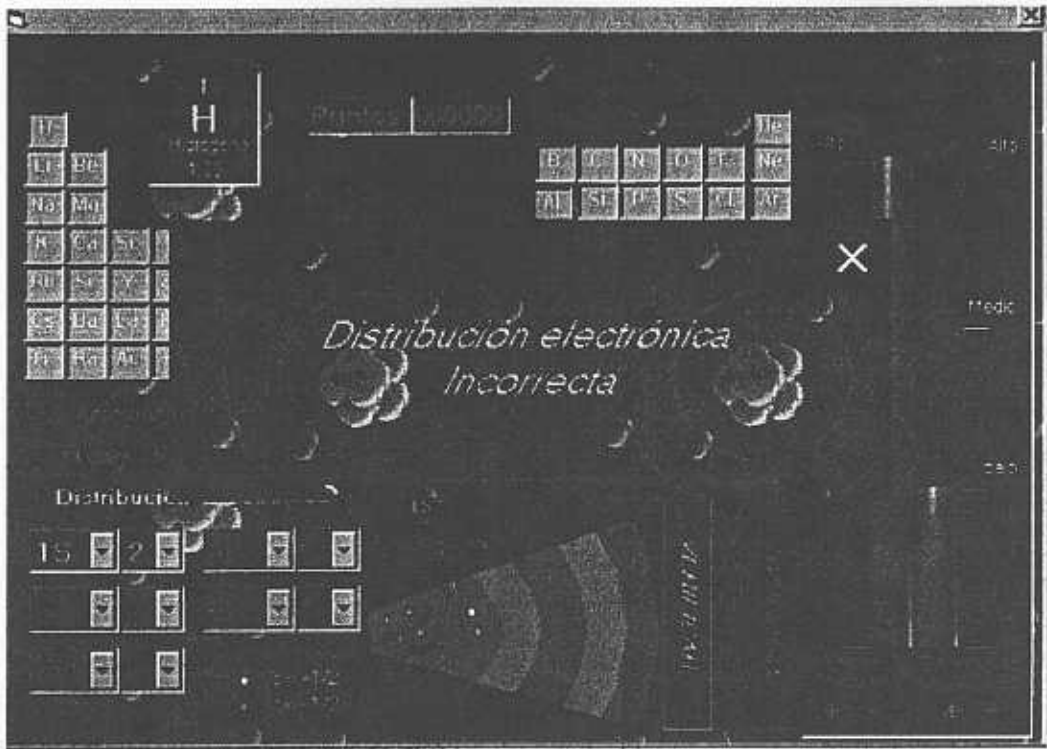
Pantallas del Juego.



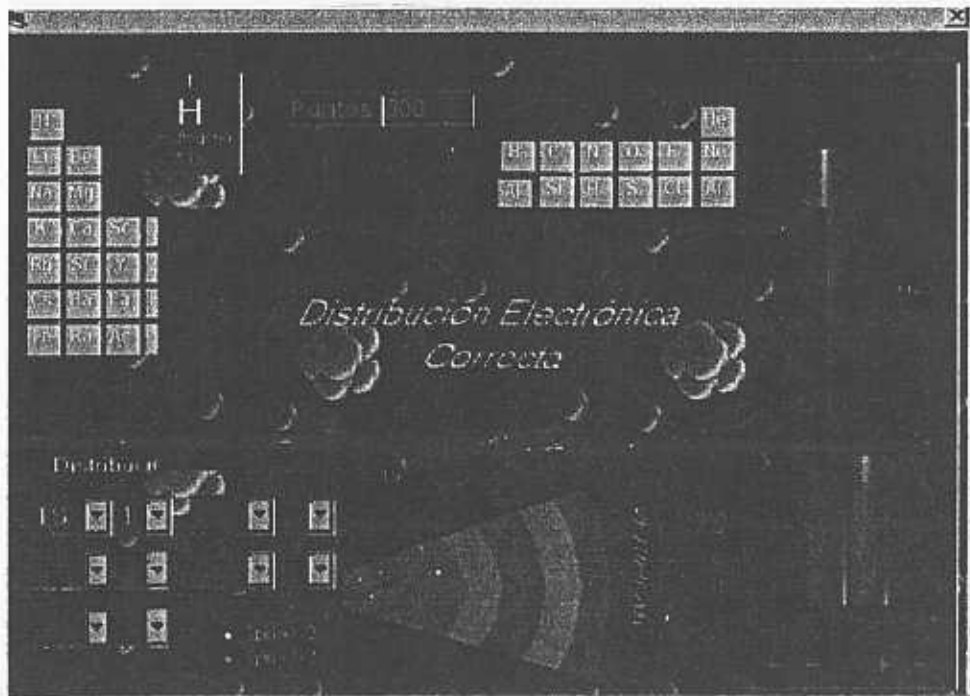
Selección del Elemento



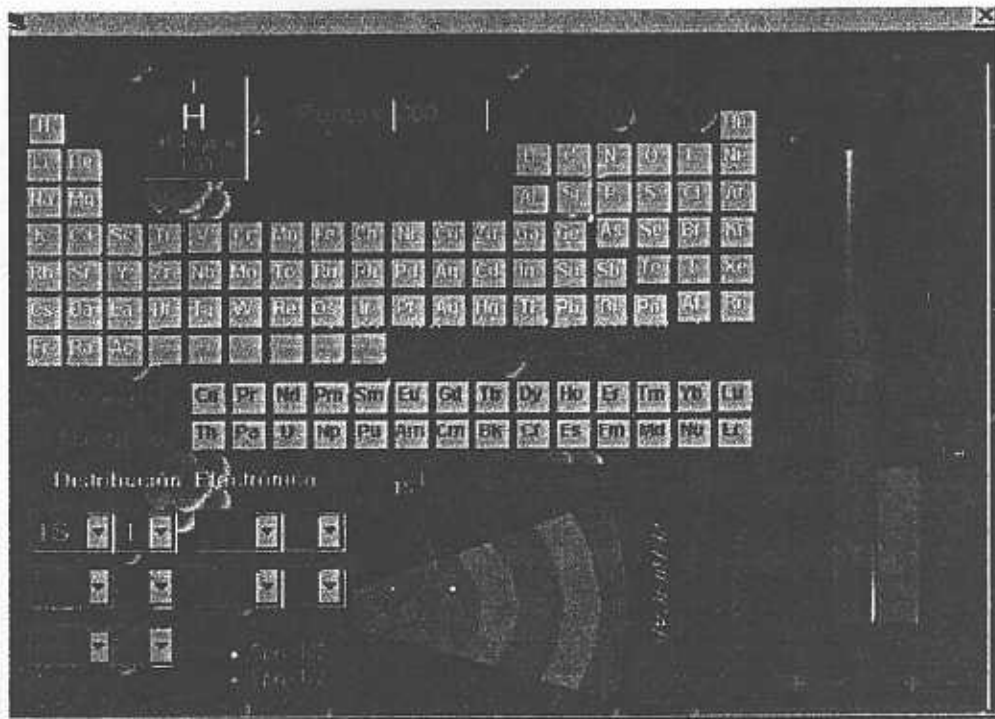
Distribución electrónica del Elemento



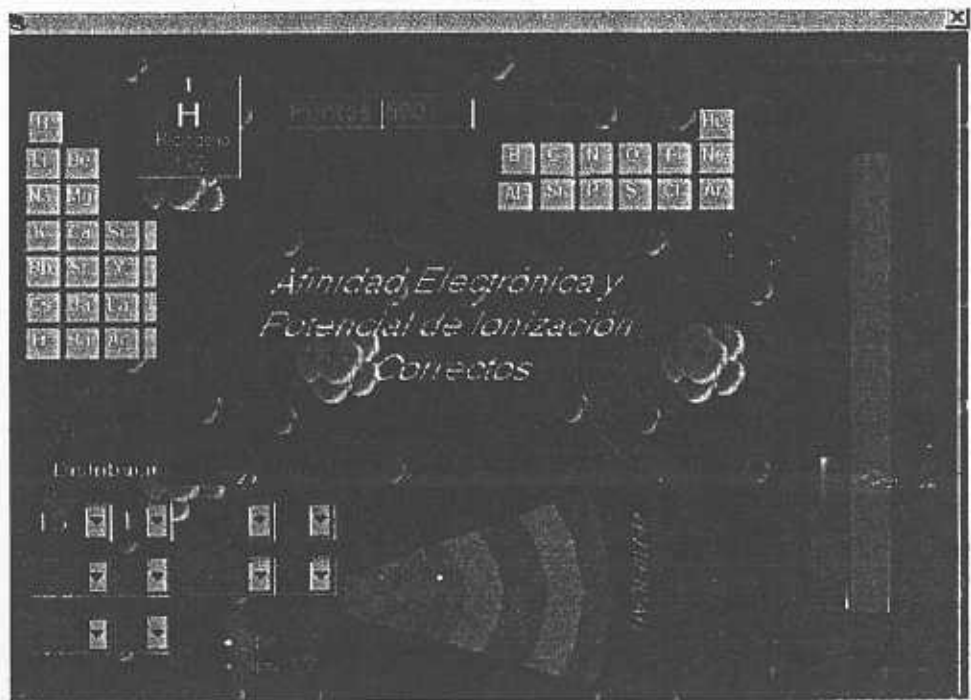
Verificación Incorrecta



Verificación Correcta



Habilitación de los instrumentos de medición (afinidad electrónica y potencial de ionización)



verificación de los datos suministrados de afinidad electrónica y potencial de ionización; reporte del puntaje obtenido.

ANEXO IV F: JUEGO DEL BENCENO

A continuación se colocan a modo de ejemplo fichas modelo de las preguntas del juego, se presentan tres modelos para cada una de las categorías (es el tipo de pregunta que se aplicó en el examen de diagnóstico).

CATEGORÍA HISTORIA

¿Quiénes fueron los descubridores de los elementos Radio y Polonio?

Los esposos Curie

¿Quién describió por primera vez el potencial eléctrico?

Henry Cavendish

Mendeléev fue el inventor del Juego de la paciencia actualmente utilizado en la Química bajo otro nombre ¿Cuál es este?

La Tabla Periódica de los Elementos de la Química

CATEGORÍA TEORÍA

La Tabla Periódica se organiza en base a: Filas y columnas.

- a) Filas y columnas.
- b) Grupos y columnas.
- c) Grupos y períodos.
- d) Filas y períodos.

La Tabla Periódica b) Grupos y períodos.

La tabla periódica se ordena a partir de:

- a) Del elemento de menor número atómico al de mayor número atómico.
- b) El elemento de mayor número atómico al de menor número atómico.
- c) El peso atómico de los elementos.
- d) El radio atómico de los elementos

a) El elemento de menor número atómico al de mayor número

¿En las siguientes series de elementos seleccione el grupo al que pertenecen los metales alcalinos?

- a) Calcio, Cloro, Sodio, Potasio y Níquel.
- b) Litio, Sodio, Potasio, Rubidio y Cesio.
- c) Oro, Plata, Plomo, Cobre y

a) Litio, Sodio, Potasio, Rubidio y Cesio.

CATEGORÍA FÓRMULAS

¿En las siguientes series de elementos seleccione el grupo al que pertenecen los metales alcalino térreos?

- a) Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra.
- b) B, Mn, C, Sn, Va, Rb.
- c) Ni, Mo, Co, Sb, Re.
- d) Ti, Li, Ni, Po.

a) Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra.

La unión del Oxígeno con un metal se denomina:

- Óxido.
- Anhídrido.
- Ácido.
- Sal.

Óxido.

¿Cuál es la serie de símbolos que le corresponde a los elementos: Sodio, Magnesio, Cloro, Hierro y Oro?

- a) Os, Na, Mg, Ac, O.
- b) Mg, Fe, Na, Au, Cl.
- c) N, Y, Cr, Te, Au.
- d) Ni, O, Cr, Cl, Os.

b) Mg, Fe, Na, Au, Cl.

CATEGORÍA PROBLEMAS

CATEGORÍA LABORATORIO

¿Al unir Sodio y agua se produce...?

Una explosión

En el proceso de combustión ¿Cuál de los elementos de la Tabla Periódica actúa generalmente como comburente?

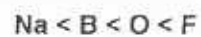
El Oxígeno

¿Cuál es el único metal que su estado natural es líquido?

Mercurio

CATEGORÍA PROBLEMAS

Disponer los siguientes elementos en orden de electronegatividad creciente: B, Na, F, O.



Disponer los siguientes elementos en orden de radios atómicos creciente: Cs, Cl, K, F.



Disponer los siguientes elementos en orden de las primeras energía de ionización crecientes: Na, Mg, Al, Si.



CATEGORÍA LA TABLA PERIÓDICA EN ACCIÓN

¿Cuáles son los elementos de la Tabla Periódica que forman la Sal de mesa?

El Cloro y el Sodio.

Elemento de la Tabla Periódica que es vital para los animales aeróbicos.

Oxígeno.

¿Cuales de las siguientes serie de elementos de la Tabla Periódica se utilizan en la fabricación de las medallas de premiación de las competencias deportivas?

- a) Cd, Pu, O,
- b) Cu, Ag, Au,
- c) Ca, Pd, O,
- d) C, Cu, Cd.

Cu, Ag, Au.