

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS



PROPUESTA DIDACTICA

SISTEMA DE TAREAS PARA EL DESARROLLO DE LA  
CUALIDAD DE GENERALIZACION ACERCA DE LOS  
CONOCIMIENTOS DE LA ESTRUCTURA ELECTRONICA  
EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR

Que para obtener el Grado de  
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias  
con especialidad en Química

PRESENTA:

JUANA MARIA RODRIGUEZ SALAS

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N. L.

MARZO DE 1999

WMAE

QUINCY

COA

TM

Z7125

FFL

1999

R6

1999

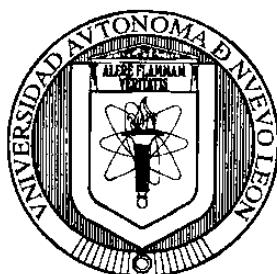


1020125494

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**



**Propuesta Didáctica**

**Sistema de Tareas para el Desarrollo de la Calidad de  
Generalización acerca de los Conocimientos de la Estructura  
Electrónica en el Nivel Medio Superior**

**Que para obtener el Grado de  
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias  
con especialidad en Química**

**Presenta:**

***JUANA MARÍA RODRÍGUEZ SALAS***

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N.L.

Marzo, 1999

TM  
Z7125  
FFL  
1999  
R6

0131-77202



FONDO  
TESIS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**Sistema de Tareas para el Desarrollo de la Calidad  
de Generalización acerca de los Conocimientos de la  
Estructura Electrónica en el Nivel Medio Superior**

*Propuesta Didáctica que presenta Juana María Rodríguez Salas, como requisito final para la obtención del grado de: Maestro en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.*

*El presente trabajo surge de las experiencias y conocimientos adquiridos durante las actividades desarrolladas en los distintos cursos que integran el plan de estudios de la Maestría, ha sido revisado y autorizado por:*

---

*Dr. Gonzalo Vidal Castaño*

---

*Dra. Marianela González Hernández*

---

*M.C. Ma del Refugio Garrido Flores*

San Nicolás de los Garza, N.L.

Marzo de 1999

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer profundamente a el Dr. Gonzalo Vidal Castaño, Dra. Marianela González Hernández y a la M.C. María del Refugio Garrido Flores asesores de mi propuesta didáctica por sus valiosas sugerencias en la revisión del presente trabajo.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León por el apoyo económico para la realización de mis estudios.

A la Lic. Ma. Guadalupe Chávez González, coordinadora de la Maestría de la Facultad de Filosofía y letras y al Ing. Antonio Cantú González, coordinador de la Maestría de la Facultad de Ciencias Químicas por su notable interés durante el desarrollo de toda la Maestría.

Al Lic. José Manuel Cavazos Alanís, Director de la Preparatoria No. 20 por el apoyo que me brindo durante toda esta etapa.

Y muy profundamente quiero dar gracias a Dios, a mis padres y a mi familia por el apoyo moral que siempre me han brindado y a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este trabajo.

## ÍNDICE

CAPÍTULOS		Páginas
I.	Introducción.....	1
II.	Marco Conceptual.....	7
III.	Marco Metodológico.....	22
IV.	Conclusiones.....	34
V.	Recomendaciones y Perspectivas.....	36
	Bibliografía	
	Anexos	



## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la química en muchos países del mundo, se encuentra en crisis, presentando un cierto número de dificultades (De Jong, 1996). En México, se ha observado que los alumnos tienen una imagen negativa de la química, considerándola una disciplina tediosa, en la cual tienen problemas para entender conceptos y reglas fundamentales. Por ejemplo, argumentan que se saben de memoria qué es el átomo, pero no le encuentran un significado, por lo cual se les hace aburrido el tema. Además, la sobrecarga de contenidos en los planes de estudio y el bajo nivel de preparación de los maestros han contribuido a incrementar las dificultades de los estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la química. (Chamizo, 1998).

Durante la mayor parte del tiempo que hemos dedicado a nuestra labor docente, ésta se ha visto orientada, en mayor o menor grado, consciente o inconscientemente, a un trabajo protagónico del maestro. En este contexto, uno de los puntos primordiales, para enfrentar el desafío de mejorar la calidad de la educación en el salón de clase, es la búsqueda de respuestas a la pregunta ¿cómo y cuándo se aprende?. Las tentativas de respuestas son importantes porque entregan información para el desarrollo de estrategias pedagógicas productivas dentro del aula.

Algunas causas de la limitada generalización de los conocimientos que tienen los estudiantes son:

- La transmisión expositiva de contenidos, desde un adulto conocedor experto hacia un

oyente que desconoce el tema y recibe pasivamente la información. Esto ha fomentado la reproducción de conocimientos, al aplicar una serie de actividades en las cuales el maestro anticipa los razonamientos de los estudiantes; tratando los contenidos sin llegar al rasgo esencial, no tomando en cuenta el proceso para llegar al conocimiento o habilidad a formar.

- La imposición o suposición del manejo de modelos cognoscitivos ajenos a los estudiantes.
- Los contenidos desconectados de sus experiencias ha provocado una carencia de propósitos explícitos en los estudiantes que no saben a qué apuntan las actividades y estudios que deben realizar.
- La falta de motivación en el estudiante por aprender, ocasionada por la incorporación limitada de sus vivencias e intereses en el aprendizaje.
- La falta de pautas lingüísticas comunes. Muchas veces los alumnos no comprenden las explicaciones y consignas dadas por el profesor, porque desconocen las características propias del lenguaje de un tema especializado. Otras veces, el profesor supone en los estudiantes un conocimiento de la terminología que están lejos de tener. Por ejemplo, si un profesor y un estudiante están hablando sobre átomos, el profesor puede estar pensando en un modelo científico que representa la distribución de las partículas en el átomo, mientras el estudiante puede estar pensando en la parte más pequeña de una sustancia que conserva sus propiedades.
- La imposición por parte del profesor de las tareas que hay que realizar. El profesor fija las fechas y las características de las pruebas y, en general, las formas y criterios de evaluación. Además impone la realización de ciertos trabajos que llevan al

sometimiento y a la anulación del pensamiento crítico en los jóvenes.

- La carencia de interacción alumno-profesor y alumno-alumno. En la mayoría de los casos, los alumnos no intervienen durante las clases y tienen poca o ninguna oportunidad de plantear problemas a sus profesores. El sistema no contempla la posibilidad de que los estudiantes aprendan entre sí; que se evalúen mutuamente, que realicen trabajos en grupo, que defiendan posiciones o soluciones contrapuestas diferentes.
- La sobrecarga de información, al pretender cubrir todos los contenidos de una asignatura o campo de conocimiento, lleva a un exceso de contenidos, que tienen que cubrirse en cierto tiempo.

Todo esto ha traído por consiguiente que en los estudiantes se aprecie una tendencia a reproducir conocimientos y a no razonar sus respuestas presentando pocas transformaciones en el nivel de su pensamiento, así como limitaciones en la generalización de los conocimientos a situaciones nuevas.

La adquisición de los conocimientos, acerca del átomo así como su generalización son básicas para el estudio de la Química, ya que en función de él se estructuran una serie de conceptos como lo son: elemento, número atómico y másico, isótopos, propiedades físicas y químicas, formación de enlace, por nombrar algunas.

En algunas ocasiones los alumnos entran en un conflicto cuando no comprenden, entre otras cuestiones, por qué el átomo es neutro, debido a que no pueden relacionar los conocimientos previos que poseen acerca de los electrones, protones y neutrones; cómo están distribuidas estas partículas subatómicas en él; cuál es la carga que posee cada una

de las partículas subatómicas, y qué sucede cuando pierden o ganan electrones. Posiblemente esto ocurre porque no le encuentran un verdadero significado y por ello, no lo pueden aplicar en nuevas situaciones.

Esta situación genera un problema muy importante que puede resolverse, según Otamara González (1994), desde la perspectiva de la psicología, que entre otras cuestiones, se ocupa de estudiar las leyes del proceso del conocimiento humano y desde el prisma de la didáctica general, ciencia encargada de elaborar, sobre la base de esas leyes, los principios de la enseñanza.

De acuerdo con lo anterior nos preguntamos:

***¿ Podrá desarrollarse la cualidad de generalización acerca de los conocimientos de la estructura electrónica del átomo, mediante el empleo de un sistema de tareas dirigidas hacia ese fin, en los estudiantes de Química I del nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León?***

De acuerdo a este problema una alternativa posible de solución es: Si se diseña un sistema de tareas que incluyan actividades de tipo lógico, psicológico, de presentación directa e inversa y de contenido objetal, entonces se logrará desarrollar la cualidad de generalización de los conocimientos de la estructura electrónica del átomo a nuevas situaciones.

Entendiendo cómo generalización de los contenidos: la formación de una base orientadora de la acción (BOA) de tipo 3 que brinde la posibilidad, de que los estudiantes apliquen los contenidos asimilados a nuevas situaciones como (González,

1994; Moreno, 1983):

- Transposición del método ya conocido a los nuevos contenidos. La situación es muy similar a aquella en que tuvo lugar el aprendizaje.
- Reconstrucción del procedimiento. La situación es sensiblemente diferente a la primera.
- Reconstrucción metodológica. La situación es totalmente diferente a la primera.

En esta hipótesis, se plantea como variable dependiente la formación de la cualidad de generalización de los contenidos sobre la estructura electrónica del átomo a nuevas situaciones. La variable independiente es el empleo del sistema de tareas. Las variables a controlar son: la edad, el sexo, los conocimientos previos de los estudiantes. Las variables ajenas son: el interés, el nivel socioeconómico, la situación familiar y la maestría pedagógicas de los profesores.

El objeto de la investigación es el proceso de enseñanza - aprendizaje de Química I del nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El objetivo de la investigación es diseñar un sistema de tareas que posibilite el desarrollo de la cualidad de generalización de los contenidos sobre la estructura electrónica para los estudiantes de Química I del nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Para el logro de esta investigación se realizarán las siguientes tareas científicas:

- Diseñar un test sobre conocimientos previos en los estudiantes
- Organizar el proceso docente considerando algunos elementos comunes de la teoría

de P. Ya. Galperin y de la Pedagogía operatoria de Piaget.

- Diseñar un sistema de tareas de tipo lógico, psicológico, de presentación directa e inversa y de contenido objetal.
- Diseñar un sistema de tareas, en una unidad posterior, para comprobar el grado de generalización de los contenidos asimilados por los estudiantes.

EL método teórico de investigación empleado es el enfoque de sistema.

Este trabajo se fundamenta en las aportaciones de las teorías constructivistas de la psicología genética de Piaget, el aprendizaje significativo de Ausbel, el enfoque histórico cultural de Vigosky, así como en las leyes y principios de la didáctica general.

## CAPÍTULO II

### MARCO CONCEPTUAL

En la actualidad, a un paso del nuevo milenio, nos encontramos con un gran reto a vencer en el trabajo docente, ya que los estudiantes tienen la tendencia de reproducir los conocimientos y presentan limitaciones en la generalización de los mismos. Se observa que muy pocos formulan preguntas, no buscan procedimientos para aprender y la mayor parte se centra en las respuestas sin atender a los procesos, evitando así la reflexión (Zilberstein, 1998). Todo esto ha provocado que los estudiantes se vuelvan totalmente pasivos y no sean capaces de desarrollar el potencial interno que poseen.

En esta investigación se abordarán diferentes enfoques en cuanto a la enseñanza y su relación con el aprendizaje de los estudiantes utilizando aquellas teorías que respalden la adquisición de la cualidad de generalización del concepto de átomo, como célula central en el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Química. Para los cognoscitivistas (Bodner, 1986) la generalización es una reconstrucción metodológica en nuevos contextos operacionales, en donde el individuo construye por sí mismo el conocimiento. Refiriéndose a esto Piaget (Moreno, 1983) expresa que “todo cuanto enseñamos al niño, impedimos que lo invente”. Según Moreno Monserrat, el conocimiento que no es construido o reelaborado por el individuo no es generalizable, permaneciendo ligado sólidamente a la situación en que se aprendió sin poder ser aplicado a contenidos diferentes.

En la década de los 70 se crea en Barcelona un equipo integrado por psicólogos,

pedagogos y maestros en el Instituto Municipal de Investigaciones en Psicología Aplicada a la Educación (IMIPAE) (Saenz y Corral, 1992) que de forma sistemática realiza investigaciones basándose en la teoría de Piaget, elaborando un método de enseñanza denominado Pedagogía Operatoria, que considera al conocimiento como una construcción que realiza el individuo a través de su actividad con el medio. En los trabajos realizados por el IMIPAE sobre aprendizaje y generalización (Moreno, 1983; Saenz y Corral, 1992), el ejercicio de la capacidad cognoscitiva en el estudiante le da la posibilidad de elaborar razonamientos que sí son generalizables independientemente de los contenidos que se apliquen.

El estudiante al generalizar el conocimiento lo hace desde tres situaciones distintas, en el primer caso se le presenta una situación muy similar a la primera en que se lleva a cabo el aprendizaje. En ésta el estudiante reconoce los datos con el procedimiento ya conocido y la generalización actúa por simple transposición del método. En la segunda situación se le presentan un contexto ligeramente diferente al primero, presentándose una reconstrucción del procedimiento del nuevo contexto. En la tercera las dos situaciones son distintas y el estudiante tiene que generalizar los conocimientos por una reconstrucción metodológica (Moreno, 1983).

El papel que desempeñan los estudiantes (Moreno, 1983; Zilberstein, 1998; Saenz y Corral, 1992; Labinowicz, 1982) en el proceso de aprendizaje es activo, es decir, un proceso de reconstrucción en el cual, el sujeto organiza lo que se le proporciona de acuerdo con los instrumentos intelectuales que posee y sus conocimientos anteriores, asumiendo el profesor la función de guía o facilitador del aprendizaje ( Zilberstein, 1998;



Saenz y Corral, 1992; Pérez y Almaraz, 1988; Duschl, 1995) a partir del conocimiento de las características psicológicas del estudiante, creando condiciones óptimas para que se produzca una interacción constructiva entre el alumno y el objeto de conocimiento. La enseñanza debe propiciar las condiciones para que el sujeto por sí mismo construya el conocimiento evitando ofrecérselo como algo terminado.

El razonamiento de un individuo no se lleva a cabo si no se basa en las operaciones anteriores y en las operaciones colaterales que se derivan de la abstracción de los datos que posibilitan su aplicación (Moreno, 1983).

Desde este punto de vista tenemos que un aprendizaje (Pérez y Almaraz, 1988) es un proceso de adquisición condicionado, mediatizado no sólo por las contingencias ambientales sino también por las estructuras internas que se construyen en el proceso de adaptación.

Las estructuras internas se basan en la asimilación (equilibración) como un proceso de integración de los objetos a través de una acción del sujeto que lo modifica para incorporarlo y la acomodación como un proceso de reformulación y elaboración de nuevas estructuras en donde, el objeto actúa sobre el sujeto, para producir un cambio en la conducta del mismo (Piaget, 1964; Pozo, 1989). La acomodación supone no sólo una modificación de los esquemas previos en función de la información similar, sino también una nueva asimilación o reinterpretación de los datos o conocimientos anteriores en función de los nuevos esquemas construidos, la adquisición de un nuevo concepto puede modificar toda la estructura conceptual precedente (Pozo, 1989). Según Azucena Rodríguez el aprendizaje es un proceso dialéctico. Esta aseveración se apoya en que el

movimiento que recorre el sujeto al aprender no es lineal sino que implica crisis, paralizaciones, retrocesos y resistencia al cambio (Moran, 1988).

Cuando se opera sobre un objeto de conocimiento no sólo se está modificando el objeto, sino también el sujeto y ambas cosas ocurren al mismo tiempo. Azucena Rodríguez (Moran, 1988) propone que la actividad del aprendizaje se organiza de acuerdo a tres momentos metódicos, los que a su vez se relacionan con toda forma de conocimiento a saber:

- a) La apertura: una primera aproximación al objeto de conocimiento
- b) El desarrollo: un análisis del objeto que permite la elaboración de conocimiento a través de comparaciones, confrontaciones y generalizaciones
- c) La culminación: una reconstrucción del tema en una nueva síntesis que no es el final sino a su vez se convierte en una síntesis inicial.

De acuerdo a esto, los estudiantes son activos y se encuentran en una constante evolución en donde el aprendizaje se va realizando en espiral (Zilberstein, 1998; Piaget, 1964) es decir, se da cuando las estructuras más complejas se basan en estructuras más simples, existiendo una relación natural entre ellas, en donde las estructuras se vuelven dinámicas y la generalización de los conocimientos es posible.

La perspectiva genético cognitiva de Piaget (Fernández, 1995) toma como punto importante en la didáctica; la utilidad de los conflictos cognitivos para adquirir un nuevo conocimiento; la aplicación de un tipo de diagnóstico lo más individual posible que muestre el estadio del desarrollo cognitivo de los estudiantes y la aplicación de una serie de actividades que promuevan el progreso del desarrollo intelectual.

El progreso cognitivo para Piaget (Pozo, 1989) no es consecuencia de la suma de pequeños aprendizajes puntuales sino que está regido por un proceso de equilibración que se logra a través de conflictos cognitivos(desequilibrios). La enseñanza puede contribuir a formar en los estudiantes un desequilibrio en las estructuras que ya posee y posteriormente éstas logran una reequilibración en las mismas que le permitan aplicar esos conocimientos en situaciones nuevas.

La dialéctica del proceso docente (Alvarez, 1992) se manifiesta en la relación entre la enseñanza y el aprendizaje en su sentido social. La enseñanza no debe entenderse como la actividad de un profesor sino de todos aquellos que se ocupen de dirigir el proceso docente educativo, y el aprendizaje como la actividad de todos los que aprenden, es decir, la actividad de toda la generalización que se apropia de la cultura precedente de la experiencia social.

La unidad entre la enseñanza y el aprendizaje, vista en su relación social, nos da la especificidad del proceso docente educativo. La contradicción fundamental, de modo esencial, será entonces entre los objetivos de la enseñanza que le plantea la sociedad al estudiante y el nivel de desarrollo alcanzado por él mismo(Alvarez, 1992).

La teoría Piagetiana (Lluïsa, 1992) considera la cooperación como una forma de promover una mayor conciencia de uno mismo, favoreciendo la capacidad de disociar lo subjetivo de lo objetivo y fomentando los ajustes entre las personas. Esto es una de las bases de la evolución del pensamiento individual.

Los constructivistas consideran que en la adquisición de conocimientos el aprendizaje es

un proceso dinámico y social en el cual, quien aprende construye significados de forma activa, a partir de sus experiencias concretas ligadas a su entendimiento previo y a su marco social. El conocimiento, es en parte un producto de la actividad, del contexto y de la cultura en la cual se desarrolla y se utiliza (De Jong, 1996).

Lev. Semionivich Vygotski(1896-1934) es el iniciador del Enfoque Histórico-Cultural que considera el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes como producto de su actividad y comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje, en el que actúan como dos contrarios dialécticos, lo biológico y lo social (Zilberstein, 1998).

En los últimos años el Enfoque Histórico-Cultural ha influido con fuerza en los países de Europa del este, España, Estados Unidos y Cuba. Según este enfoque los actos de interacción entre los alumnos no dependen sólo de lo que ocurre en el interior de cada uno de ellos, sino de lo que se produce en la propia interrelación entre sujetos. El conocimiento del proceso enseñanza-aprendizaje no puede hacerse teniendo en cuenta solamente el interior del sujeto, sino también debe considerarse la interacción socio-cultural.

La influencia del grupo es uno de los factores más importantes en el desarrollo individual. Lewin (Ojalvo, 1992) define el grupo como un sistema de interdependencia entre sus miembros y los elementos del campo en el cual es un conjunto dinámico, cuya naturaleza se ve afectada por los elementos que lo componen y a la vez éstos afectan al grupo.

En este punto es importante considerar al estudiante como un ente activo, independiente, creativo y sensible de lo que ocurre a su alrededor, y a la enseñanza como desarrolladora

de la personalidad, mediante el proceso de apropiación de la experiencia histórica acumulada (Leontiev, 1975).

La enseñanza debe trabajar como un proceso en espiral donde se debe tomar en cuenta el desarrollo alcanzado en una etapa determinada para que promueva el desarrollo próximo en función de los conocimientos y acciones que sea capaz de lograr independientemente el estudiante con la ayuda del maestro o el grupo (Zilberstein, 1998). L.S. Vygotski (Lluïsa, 1992) sostiene que nuestras funciones mentales y nuestros logros específicamente humanos tienen origen en nuestras relaciones sociales y considera indispensable para el desarrollo cognitivo del individuo la colaboración del grupo. Vygotski (Fernández, 1995) advierte que todas las funciones superiores de la mente proceden de una transformación que hace el sujeto, en su interior, de una relación social externa con su entorno humano comunicativo.

Al conjunto de actividades que el estudiante es capaz de realizar con la ayuda, colaboración o guía de otra (s) persona (s), Vygotsky le llama nivel de desarrollo potencial, diferenciándolo del nivel de desarrollo actual, que es aquél que corresponde a ciclos evolutivos llevados a cabo y que se define operacionalmente por el conjunto de actividades que el niño es capaz de realizar por sí mismo, sin la guía y ayuda de otra persona (Pozo, 1989; Riviere, 1984).

A partir de estas definiciones es fácil entender el concepto vygotkiano de zona de desarrollo próximo, como la diferencia ente el nivel de desarrollo actual (ya aprendido) y el desarrollo potencial, es decir, lo que el estudiante sería capaz de llegar a adquirir con la mediación o ayuda del maestro, compañeros o la familia (Fernández, 1995; Vygotski,

1979).

Vygotski asume que la actividad es un proceso de transformación del medio a través del uso de instrumentos.

Los instrumentos se clasifican en función del tipo de actividad; El primero tipo de instrumento es la herramienta que actúa materialmente sobre el instrumento y lo modifica, mientras que el segundo es un sistema de signos o símbolos, pero a diferencia del anterior, el signo no modifica al estímulo, sino actúa sobre la interacción de esa persona con su entorno, el sistema de signos más utilizado es el lenguaje hablado y escrito (Pozo, 1989), en donde la formación de significados se considera como un proceso de internalización.

La teoría de aprendizaje de Vygotski tiene una especial importancia en los procesos de instrucción. La enseñanza debe trabajar para estimular la zona de desarrollo próximo en la que se designan “las acciones o actividades que el estudiante puede realizar al inicio exitosamente con la ayuda de un adulto o de otros compañeros y luego puede cumplir en forma autónoma y voluntaria(Zilberstein, 1998).

La actividad como proceso de asimilación presenta cuatro componentes funcionales de la acción: la orientadora, la ejecutora, la de control y la de ajuste (González, 1994; Vidal, 1996; González, 1992).

En la parte orientadora el estudiante sabe de la acción y del objeto con que va a interactuar y, de las condiciones en las cuales debe realizarse dicha interacción. Para asegurar que la orientación del estudiante sea adecuada, la orientación del profesor debe

ser general, completa y debe propiciar que el estudiante actúe de forma independiente. La parte ejecutora exige que el profesor seleccione o elabore las tareas de acuerdo con los contenidos y las habilidades(acciones) que pretende formar. El control debe estar dirigido sobre todo a rectificar los errores en el proceso. El ajuste puede incluir cambios en los procedimientos de solución propiciando la regulación y el autocontrol para una adecuada y correcta resolución de una tarea.

El proceso de asimilación no se detiene con la terminación de estos cuatro momentos, los cuales son el principio de un nuevo ciclo en una espiral infinita de conocimientos (González, 1994).

La actividad tiene un carácter objetual, es decir, tiene un objeto cuya imagen se forma en la mente humana como producto activo del conocimiento en respuesta a sus necesidades.

La enseñanza se considera como fuente del desarrollo psíquico, estudiando las posibilidades y asegurando las condiciones(sistemas de relaciones, tipos de tareas) para que el estudiante se eleve mediante la colaboración, la actividad conjunta, partiendo de lo que no puede hacer solo, llegando a lograr un dominio independiente de sus funciones.

Toda acción o actividad posee los siguientes elementos:

- El sujeto como agente que realiza la actividad(estudiantes)
- El objeto, lo que va ha ser transformado durante la actividad(nivel de conocimientos, habilidades, cualidades en el proceso de aprendizaje)
- El motivo, que es el objetivo de la actividad ya que si no hay motivo no hay acción
- El objetivo como un proyecto de los resultados que se espera en una actividad,

concreta a realizar por los estudiantes

- Los procedimientos que son el sistema de acciones para realizar y lograr transformar el objeto en producto
- La base orientadora de la actividad (BOA) que es la representación de la acción y del sistema de condiciones que se va a realizar de forma completa y generalizada
- Los medios que son los instrumentos de que se valen los sujetos para realizar la tarea (tarjeta de estudio, esquemas, dibujos y otros).

La teoría de la formación por etapas de las acciones mentales de P. Ya. Galperin explica que el proceso de asimilación se lleva a cabo en cinco etapas (González, 1994).

La primera etapa es la motivacional que debe mantenerse en el transcurso de todas las etapas del proceso. Los motivos de la actividad se dividen en internos y externos. Los motivos internos son de carácter cognoscitivo que están dados por la necesidad del estudiante en la adquisición de conocimientos y habilidades; los motivos externos no se relacionan con los conocimientos asimilados sino con cuestiones de otra índole (Vidal, 1996). O. González asume que, para garantizar la calidad del aprendizaje, ésta se logra por medio de los motivos internos y recomienda dos vías para lograrlo: El uso de la enseñanza problémica donde los estudiantes son situados sistemáticamente ante problemas, cuya resolución debe realizarse con su activa participación, y en la que el objetivo no es sólo la obtención de resultados, sino el proceso que conlleve a la resolución independiente de los problema y aun cuando no pueda resolverlos presentará interés por su búsqueda. Otro camino para lograrlo es a través de la vinculación del objeto de asimilación con el perfil profesional y con los problemas del medio donde se



desenvuelve.

La segunda etapa es el establecimiento de la base orientadora de la acción en donde el estudiante obtiene del profesor, o a través del aprendizaje por descubrimiento, los conocimientos sobre el objeto de estudio y sobre la actividad, al realizar las acciones y operaciones que la componen y el orden de su realización.

Galperin define ocho tipos de BOA. Para esta propuesta, se toma como base la BOA de tipo 3 que tiene una composición completa y generalizada, en la cual las acciones se logran rápidamente con gran estabilidad y un alto nivel de generalización. En esta BOA se dan todos los conocimientos sobre el objeto de acción, las condiciones y los conocimientos sobre la propia actividad a realizar, las acciones y el orden en que se realizan; en este punto los estudiantes no realizan ninguna acción sólo tienen conocimiento de la acción. Según N.F Talizina (Vidal, 1996; Riviere, 1984) “De hecho la asimilación de la acción se opera sólo a través del cumplimiento de la acción por el propio alumno y no solo mediante la observación de las acciones de otras personas .

En este punto Galperin opina que “Nuestros estudiantes aún no tienen la propia acción, no la ha realizado todavía, y sin efectuar la acción no puede aprender”. He aquí porque se plantean otras tres etapas en donde la acción asimilada la realiza el propio estudiante.

La tercera etapa, corresponde al plano material o materializado, en donde los estudiantes realizan la actividad de forma externa, desplegando todas las acciones y operaciones que la componen con el auxilio de un objeto real, en este caso las tarjetas de estudio que contienen el objeto de asimilación, las acciones a realizar y el orden en que se deben

ejecutar es decir, contienen el esquema de la base orientadora de la acción.

La cuarta etapa, surge cuando el material ha sido asimilado en el plano material. En donde el lenguaje oral o escrito juega un papel muy importante ya que a través de él se logra que las acciones se traduzcan a una lógica conceptual y se comience a generalizar.

La quinta y última etapa se presenta en el plano mental en donde las acciones externas se convierten en internas, en donde la acción después de tomar la forma mental empiezan a reducirse y automatizarse. Al final de la etapa la acción es un hecho del pensamiento.

Las acciones pueden tener diferentes cualidades (Beltran y González, 1995), que constituyen los criterios para evaluar la calidad de la actividad de asimilación. Galperin en su teoría de la asimilación de la actividad define los aspectos cualitativos que permiten diferenciar entre las acciones automatizadas y las no automatizadas, las generales de las particulares, las concretas de las abstractas o las materiales de las mentales.

En la propuesta se plantean dos características fundamentales para las habilidades a formar en los estudiantes: la forma de la acción y el grado de generalización.

La forma de acción caracteriza el nivel de apropiación de la acción, constituye una medida de su interiorización. Esto significa que la metodología general para la solución de las tareas de un mismo tipo debe llegar a constituir propiedades internas de los estudiantes.

La generalización implica la diferenciación de las relaciones esenciales de la acción, de toda la diversidad de condiciones en las cuales el estudiante tiene que actuar. N.F. Talizina define el grado de generalización en relación con la extensión del concepto,

como límite de aplicación de la acción. Como toda acción tiene su límite de aplicación, el grado de generalización es la relación entre las situaciones a las que el estudiante aplica el concepto y las situaciones objetivamente posibles de aplicación.

Un alto grado de generalización, definido según el sistema de tareas aplicadas, significa no sólo la posibilidad de resolver satisfactoriamente los casos típicos de las tareas planteadas, sino también resolver de forma correcta situaciones nuevas (situaciones no estudiadas en el aula), aplicando la metodología general para la solución de estas tareas que representan una transferencia del conocimiento.

Para ello se deben elaborar tareas que favorezcan el desarrollo individual logrando la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Se denomina sistema de tareas al conjunto estructurado de problemas y situaciones que propicien la realización de las acciones a formar, en correspondencia con los objetivos y con el objeto de asimilación, mediante la ejemplificación y descripción de la actividad.

Se busca que el sistema de tareas no atienda únicamente a lo externo del proceso sino que se profundice en lo interno aplicando procedimientos que promuevan el análisis, la síntesis, la comparación y la generalización que conduzcan al desarrollo cognitivo y a lo educativo como es la formación de la personalidad de los estudiantes. Las tareas deben diseñarse de acuerdo al grado de generalización que se quiere alcanzar en el estudiante.

La formación de la generalización se realiza mediante tareas de tipo lógico, psicológico, con una forma de presentación directa e inversa y de contenido objetal. Las tareas de

contenido objetal materializan los diferentes tipos de situaciones en que se manifiesta esa esencia y se diferencian en el modo de solucionarlas.

En las tareas de tipo lógico es necesario modelar tres tipos de situaciones posibles:

1. Las de pertenencia, que conducen a una respuesta positiva porque están presentes todas las características que permiten identificar el objeto.
2. Las situaciones de no-pertenencia, que conducen a una respuesta negativa porque falta al menos un rasgo, presentan una composición incompleta de las condiciones con o sin rasgos superfluos.
3. Las situaciones indeterminadas, que conducen a una indeterminación en la respuesta porque no puede saberse, con la información de que se dispone, si un rasgo está presente o no.

Según Talizina las situaciones indeterminadas son la vía para formar el carácter razonado de la acción, en donde los estudiantes se guían en todo el sistema de características o condiciones de la acción y su poco empleo ha influido en el bajo grado de generalización en los estudiantes.

Las tareas de tipo psicológico tienen como fin que el estudiante correlacione diferentes formas de presentación del mismo contenido, para que no se habitúe a un solo tipo de redacción y sea capaz de solucionar cualquier situación que se le presente.

Las tareas de tipo directas e inversas promueven la formación del conocimiento completo, permiten esclarecer la estructura de relaciones entre los elementos del conocimiento de un determinado objeto.

El diseño de todos estos tipos de tareas posibilitan la generalización de los conocimientos con la ayuda de los medios que se utilizan para su realización en función de los diferentes componentes de la actividad (objeto, métodos, medios, situaciones o contextos).

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

Partiendo del marco conceptual se pretenden integrar algunos elementos comunes de la teoría de P. Ya. Galperin con la pedagogía operatoria de Piaget para organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esta pretensión, se propone un sistema de tareas que promueva el desarrollo de la generalización de los conocimientos sobre la estructura electrónica de los átomos, en nuevas situaciones de aprendizaje. El diseño del sistema comprende tareas de tipo lógico, psicológico, con una forma de presentación directa e inversa y de contenido objetal para cada una de las etapas del proceso.

Desde el punto de vista constructivista el aprendizaje se entiende como un proceso, en el cual, el que aprende construye los conocimientos de acuerdo con las experiencias propias y la de los otros con quien comparte. De acuerdo a esto, tenemos que la relación que existe entre ambos referentes teóricos se encuentra en la forma cómo el sujeto, por medio de la acción, se apropia del conocimiento a través del proceso de asimilación. Otro punto importante es en cuanto a la forma de cómo se puede desarrollar la generalización, entendida como una transferencia del conocimiento a nuevas situaciones, así como el proceso de internalización.

La metodología a seguir se estructura a partir de las tareas científicas propuestas, la cual se divide en tres sesiones:

- El diseño de un test para valorar los conocimientos previos que poseen los estudiantes acerca del átomo.

En la segunda sesión de la propuesta se organizará el proceso de enseñanza-aprendizaje de tal forma que el estudiante transite por cada una de las etapas de asimilación y de esta manera se pueda desarrollar la cualidad de generalización.

Partiendo de que todo conocimiento se asimila en la actividad, es fundamental analizar los elementos componentes, las características y las etapas de la teoría de la asimilación, para plantearnos una adecuada planificación, regulación y control de la generalización, correspondiendo a la didáctica, una vez definido los objetivos y seleccionados y estructurados los contenidos en correspondencia con ellos, el aplicar y ajustar los métodos y medios propuestos (ver anexo2).

La célula generadora que sirve como hilo conductor durante todo el proceso, es el concepto de electrón en el átomo. La adecuada articulación de este concepto permitirá posteriormente comprender las propiedades de los elementos, cómo se unen los átomos para formar compuestos, así como el tipo de enlace que presentan, por mencionar algunas.

Esto conlleva a que la actividad cognoscitiva de los estudiantes, adquiera también cualidades nuevas, como la generalización de los conocimientos, desarrollando un carácter crítico y reflexivo al contemplar el sistema en su totalidad, el cual explica la gran variedad de situaciones particulares de esa esencia, facilitando la comprensión y la profundización mayor de los conocimientos y así mismo los enlaces entre sus componentes y distintas situaciones o contextos en que se presente.

Una vez analizadas las concepciones de los estudiantes con respecto a la temática ya

señalada, se procede a la articulación del concepto sobre el principio de construcción aplicando la regla diagonal para la representación de las configuraciones electrónicas de los átomos, destacando el papel que desempeñan los electrones de la capa de valencia.

Esta parte del proceso, se desarrolla de acuerdo a las etapas del proceso de asimilación. Sabemos que existen cinco etapas, entonces el proceso se debe organiza de tal forma que el estudiante transite por todas ellas hasta llegar a la internalización de los conocimientos. Para lograrlo vamos a concentrarnos en el objetivo del tema y en los contenidos propuestos (ver anexo 1), para que al término del proceso sea posible tener, con las características previamente previstas la habilidad proyectada, en este caso la representación de la distribución electrónica. Podemos a su vez concebir tres momentos: un primer momento en el cual encontramos la acción adecuada para alcanzar el objetivo planteado a través de la etapa motivacional y la de formación de un esquema o base orientadora de la acción: un segundo momento al encontrar la forma material de presentar toda acción, por medio de las tarjetas de estudio y las tareas propuestas para esta etapa presentándose una reconstrucción del procedimiento y un tercer momento al transformar la acción externa en interna a través de las etapas verbal y mental con el empleo de las tarjetas de estudio tipo 3 en la etapa verbal solamente, así como las tareas propuestas para estas etapas teniendo lugar una reconstrucción metodológica.

La etapa motivacional se inicia a partir de la presentación de diversas situaciones problemáticas. El tema se inicia con una serie de preguntas acerca de la estructura y propiedades del átomo a manera de situación problemática (ver anexo 3) por ejemplo se plantea la pregunta ¿Cómo es posible que en la naturaleza existan tantos cambios y



transformaciones, si todos los átomos son neutros?

Con esto se pretende que el estudiante entre en un conflicto cognitivo, en donde ellos mismos empiecen a comprender, que algo cambia en el del átomo, que permite todos estos cambios, dándose cuenta que los electrones tienen algo que ver y de esta forma lo motive sobre la importancia que tienen los electrones en el átomo y como éste concepto básico le ayude a comprender mejor lo que sucede a su alrededor.

Luego de este ciclo de diversas situaciones problemáticas se inicia la formación de la base orientadora de la acción, a partir de los conocimientos previos que los estudiantes poseen sobre las diferentes teorías atómicas, desde Dalton hasta el modelo actual que incluye a los números cuánticos. Se recomienda el empleo del método de elaboración conjunta y en algunos puntos el método expositivo.

Para explicar el principio de Aufbau y llegar a construir la regla diagonal se utilizan los conocimientos de los números cuánticos, el principio de exclusión de Pauli y la regla de Hund.

La sesión se inicia con una serie de preguntas partir de las cuales se irá edificando la regla diagonal. La primera pregunta es ¿cuántos niveles de energía pueden existir en los elementos que se conocen?, la respuesta será siete. En la segunda pregunta se les cuestiona sobre ¿cuántos subniveles existen en cada nivel?. Una de las posibles respuesta es: El número de subniveles se relaciona con el número de nivel de energía, es decir, el número de subniveles es igual al valor numérico del número cuántico principal, por ejemplo, en el nivel dos existen dos subniveles el 2s y el 2p y así sucesivamente en los

demás. En la tercera pregunta se les plantea ¿cuántos electrones hay en cada nivel y como están estos distribuidos en los subniveles?. Seguramente ellos deducirán a partir de la expresión  $2n^2$  cual es el número de electrones en cada nivel, enseguida se les recuerda que cada subnivel de energía tiene un número determinado de orbitales, es decir, el “s” tiene uno, el “p” tiene tres, el “d” tiene cinco y el “f” tiene siete, recordando que cada orbital puede tener un máximo de dos electrones por ejemplo en el nivel 1 hay dos electrones en un subnivel “1s”, en el nivel 2 hay ocho electrones en dos subniveles de los cuales dos electrones son para el “2s” en un orbital y el resto para el “2p” es decir, seis electrones distribuidos en tres orbitales de acuerdo a la regla de Hund, los demás se determinan con el mismo procedimiento.

Una vez aclarados los puntos anteriores se les muestra en un acetato una tarjeta de estudio de tipo uno, que se usa como base orientadora de la acción, de tipo tres completa y generalizada, la cual incluye el objeto de asimilación, la acción a realizar y las operaciones (ver anexo 4).

A continuación se inicia la articulación del concepto de “estructura electrónica del átomo” o configuración electrónica, de acuerdo a la aplicación de un método activo de elaboración conjunta y exposición problémica. Por ejemplo, se les cuestiona a los estudiantes sobre qué significa para ellos el título del tema “estructura electrónica del átomo”. Ellos podrán responder de diversas formas, algunos dirán, estructura significa como está formado el átomo y si se habla de electrónica se relacionan con los electrones, entonces indica la distribución de los electrones en el átomo, una vez aclaradas estas situaciones se llegarán a una definición de forma conjunta (maestro y estudiante).

En el siguiente punto, a partir del método expositivo, se les explica que la configuración electrónica se representa basándose en el principio de Aufbau que se representa mediante la regla. Enseguida se les plantea un problema ¿cómo piensas que estarán distribuidos los electrones en el átomo de fósforo ( $_{15}\text{P}$ )?. En este punto él posiblemente, deducirá a partir del número atómico que el fósforo tiene 15 electrones los cuales se distribuyen mediante el principio de construcción con la ayuda de la regla diagonal. A continuación se les explica que el orden de llenado está en función de la energía y la estabilidad de los orbitales existiendo algunas excepciones que se explicarán y aclararán posteriormente.

A partir del ejemplo anterior se indica el procedimientos para representar la estructura electrónica y las diferentes formas en que se puede presentar ya sea desarrollada(completa) o reducida(abreviada) y por diagrama de orbitales o células cuánticas en las mismas dos formas.

Una vez terminada la parte anterior, se inicia una sesión con nuevos ejemplos en la cual los estudiantes pasan al pizarrón a escribir las configuraciones electrónicas de algunos átomos para aclarar dudas al respecto, recomendándose que el número de ejemplos no sea muy numeroso. Posteriormente se forman equipos de 3 o 4 estudiantes para la elaboración de una tarjeta de estudio de tipo 1 sobre el procedimiento para escribir la estructura electrónica de los átomos en sus distintas representaciones y mediante una conferencia debate se selecciona y ajusta la tarjeta más adecuada, la cual se coloca a manera de pancarta en el salón de clase.(ver anexo 5).

En éste segundo momento comienza la fase de la actividad propiamente dicha, en donde el estudiante posee todo el sistema de orientación que le permite resolver las tareas en forma materializada a través de la tarjeta de estudio del tipo 1, en la cual, el contenido de

cada acción aparece en forma desplegada con una orientación completa y generalizada, que actúa como base orientadora de la acción permitiéndole realizar acciones con el objeto de asimilación en forma de esquema. Esto no quiere decir que tiene ya la habilidad formada, sino que conoce en qué consiste el problema y los recursos para realizar las tareas propuestas por medio de la tarjeta de estudio.

Dentro de la teoría de asimilación y de los métodos activos de enseñanza, la acción es la fuente del conocimiento, en donde no basta con ver y escuchar el tema a estudiar, sino que se tiene que materializar la acción de acuerdo al objetivo y los contenidos propuestos para este tema (ver anexo 2), por medio de la tarjeta de estudio que sirve para que los estudiantes trabajen, de forma individual y también en forma compartida con el maestro, los contenidos que deben asimilar sin haberlos aprendido antes de memoria. En este punto es importante que el estudiante transite por esta etapa materializada donde la tarjeta de estudio puede ser un medio, para la formación de esta, que promueva la formación de las siguientes etapas en el plano verbal y mental.

En el sistema de tareas propuesto (ver anexo 6) para el desarrollo de la generalización de los conocimientos acerca de la estructura electrónica de los átomos en la etapa materializada, la tarea número 1 es de contenido objetual, ya que modela las diferentes situaciones en que se puede representar la estructura electrónica de los átomos y se le presenta al estudiante las diferentes formas de aplicación de este conocimientos.

Las tareas número 2, 3 y 5 son del tipo lógico ya que en ellas se varían las condiciones según un criterio lógico. En la número 2 y 5 se presenta una composición completa de las condiciones de tipo de pertenecía, ya que se les proporcionan todos los elementos

necesarios para resolverla, como son el número atómico que proporciona el número de electrones que se tienen que distribuir en la configuración electrónica del oxígeno (en este caso ocho). En la tarea 3 se presenta a los estudiantes una situación de no pertenencia ya que no se proporciona el número de electrones que se tienen que distribuir, por lo tanto el estudiante tiene que buscar el número atómico para poder resolver la tarea .

Las tareas 4 y 9 pertenecen al tipo psicológico en donde el estudiante correlaciona diferentes formas del mismo contenido.

Las tareas 6 y 8 son del tipo directo e inverso, ya que en la 6 se pide que se represente la configuración electrónica a partir del de los diagramas de orbitales, así como el número atómico y en la 8 se pide lo contrario, que a partir de la configuración electrónica se represente la estructura en forma de diagrama de orbitales y su número atómico.

En las tareas 7 y 10 también se presenta el tipo directo e inverso, con esto se pretende que el estudiante observe las relaciones y dependencias entre los diferentes componentes del conocimiento y pueda llegar a un conocimiento más completo.

Para esta propuesta, en esta etapa materializada uno de los medios más utilizado es la tarjeta de estudio

En el tercer momento la acción externa se transforma en interna, es decir, es donde realmente se desarrolla la habilidad y se refuerza el conocimiento. En este momento se presentan dos etapas: La verbal y la mental.

En la etapa verbal el sistema de tareas propuesto (ver anexo 7) se desarrolla mediante el

uso del lenguaje ya sea oral o escrito, con la aplicación de un método de actividades productivas de tipo grupal en equipos rotativos, utilizando una tarjeta de tipo 3 (ver anexo 8) en donde los estudiantes resuelven de forma individual las tareas en un primer momento y posteriormente se las intercambian entre ellos para su valoración. Al analizar la tarea de su compañero el estudiante no toma sólo en cuenta la respuesta, para concluir si es correcta o no, sino también debe analizar el proceso de solución de tal forma que pueda argumentar si tuvo o no en cuenta todo el sistema de condiciones y ante una situación de respuesta equivocada pueda fundamentar dónde estuvo el error, para que de esta forma se presente una retroalimentación del tema que sirva como autocontrol, además es importante que el maestro actúe como controlador durante todo el proceso.

En esta etapa empieza a desarrollarse la generalización en la medida en que se transforman los conocimientos sobre la configuración electrónica de los átomos, de su forma objetiva a su forma conceptual en el lenguaje, es decir, con una reconstrucción de procedimientos, en donde el maestro puede contribuir a desarrollar las formas de expresión oral o escrita, para la comunicación, argumentación y valoración de las ideas de los estudiantes. Esto conlleva a una reflexión y verbalización de los aspectos del objeto de asimilación que origine la participación, el intercambio de ideas, que a su vez propicia que los estudiantes se involucren en la tarea y su solución.

El control en esta etapa se lleva durante la marcha del proceso tomando en cuenta el nivel de participación de los estudiantes en el grupo, así como la forma en que solucionan la tarea y se basa en las operaciones que realiza en la estructura de la acción.

En la etapa mental el sistema de tareas propuesto (ver anexo 9) tiene un grado mayor de

dificultad que en las anteriores involucrando un mayor número de relaciones entre ellas. Las tareas propuestas se resuelven sin ayuda de las tarjetas, a través de una reconstrucción metodológica y en este caso se utiliza solamente el esquema de la regla diagonal.

La solución de las tareas se lleva a cabo de forma individual por los estudiantes en el salón de clase y como actividades extradocentes para su autopreparación, ya que estos poseen los medios de orientación para ubicarse en el problema con suficiente grado de generalización y reflexión.

El control en ésta etapa se basa en los resultados alcanzados en las respuestas para la evaluación de los conocimientos y habilidades, así como en las características de la acción formada a través de alcanzar el objetivo planteado.

Con esto finaliza la organización del proceso de enseñanza- aprendizaje de la segunda sesión de la investigación.

En la tercera y última sesión de la propuesta se aplica un sistema de tareas del mismo tipo que en la etapa mental, sin el uso de las tarjetas, para la medición del grado en que se ha desarrollado la generalización, empleando un procedimiento semejante al utilizado en las tareas para su formación, pero en forma inversa es decir partiendo de la etapa mental a la etapa materializada.

Estos conocimientos y habilidades servirán de organizadores previos al tema de tabla periódica, por ejemplo los estudiantes al momento de determinar el orden de los elementos por bloques s, p, d, f, se dan cuenta que para ubicarlos tienen que construir

las configuraciones electrónicas de los elementos, por medio de la aplicación de la regla diagonal. Además esto será útil en otras sesiones de la unidad por ejemplo al describir las propiedades periódicas, en la clasificación de metales y no metales o en la formación de iones por mencionar algunas. El método empleado será activo con modalidad problémica.

En ésta última parte de la investigación se pretende medir el grado de desarrollo de la cualidad de generalización de los conocimientos asimilados acerca de la estructura electrónica en los estudiantes a través de los resultados obtenidos en las tareas propuestas en ésta sesión.



## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES

La presente propuesta nace de la necesidad de desarrollar en los estudiantes habilidades que le permitan alcanzar un aprendizaje productivo, sin embargo, no se puede negar que en algún momento se transita por una fase reproductiva, que a través de las diferentes actividades puede evolucionar y transformarse en un aprendizaje duradero.

A un paso del nuevo milenio nos encontramos frente a un gran reto que debemos vencer con nuestra labor docente: la formación de generaciones de individuos creativos. Para ello los maestros necesitamos un mayor conocimiento acerca de cómo aprenden los estudiantes y de las estrategias didácticas que se tienen que aplicar para tratar de romper con la enseñanza tradicional, donde el maestro asume un papel de expositor y el alumno es un receptor pasivo.

Como resultado de este trabajo se elaboró un sistema de tareas que por su diseño:

- Posibilita el desarrollo de la generalización de los conocimientos acerca de la estructura electrónica de los átomos para su aplicación en situaciones nuevas.
- Cumple con dos requerimientos: Es adecuado a la actividad que se pretende formar y corresponden con la etapa de asimilación en la que se apliquen. En las tres primeras etapas las tareas se deben dar de forma materializada con el uso de dibujos, esquemas o tarjeteadas de estudio. En las últimas etapas deben presentarse las tareas con descripciones verbales, sin la ayuda de ningún objeto como en el requerimiento anterior.
- Contempla los objetivos, los contenidos y las vías para la formación de la acción con

la característica planeada: la generalización.

- Permite el tránsito de los estudiantes a través de las diferentes etapas, desde la motivacional hasta la mental. En una primera estancia se comienza la familiarización con el objeto de asimilación, seguido de una reconstrucción del procedimiento por medio de la resolución de situaciones sensiblemente diferentes y por último se permite una reconstrucción metodológica, donde los estudiantes se enfrenten a situaciones totalmente diferentes.
- Exige la ejecución de las actividades específicas y al mismo tiempo la aplicación de los conocimientos que se requieren en las nuevas situaciones.

El sistema de tareas esta diseñado de acuerdo a las experiencias y conocimientos adquiridos a través de las distintas materias que integran el plan de estudio de la Maestría.

## CAPÍTULO V

### RECOMENDACIONES

1. Aplicar la presente propuesta didáctica a los estudiantes del modulo II de Química I de la escuela Preparatoria No. 20 en Santiago, Nuevo León.
2. Llevar a cabo la propuesta comparando los resultados de dos muestras relacionadas: un grupo experimental y un grupo de control.
3. En la etapa motivacional, además de las tarjetas de estudio se pueden utilizar ilustraciones con un video o con demostración práctica experimental u otro medio atractivo.
4. El número de tarjetas de estudio a emplear no debe ser muy numeroso, porque se podría caer en la memorización de los contenidos, esto dependerá de la complejidad del tema.
5. Aplicar en sesiones posteriores actividades de retroalimentacion para un mejor control de la medición del grado en que se desarrolla la generalización, empleando un procedimiento semejante al utilizado en las tareas para su formación, pero en forma inversa, es decir, partiendo de la etapa mental a la etapa materializada
6. Rediseñar otros temas del modulo aplicando la metodología propuesta en este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez, C. (1992). La escuela en la vida. Colección Educación y Desarrollo, la Habana.
2. Beltran, I. y González O. (1995). Los objetivos de la Química general. Definición a partir del método teórico. Fac. de Química, Universidad de La Habana, Cuba.
3. Bodner, G. (1986). Why good teaching fails and hard working students don't always succeed. Dep. Chemistry, Purdue University, West Lafayette, IN 479007, US.
4. Burns, R. (1995). Fundamentals of Chemistry. Study guide and Solutions Manual, Second edition. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México.
5. Chamizo J. (1998). Enseñar lo esencial acerca de lo más pequeño. II Congreso Universitario de Química en la Educación Media Superior. Monterrey N.L.
6. Daub, W. y Seese, W. (1996). Química, séptima edición. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México.
7. De Jong, O. (1996). La investigación activa como herramienta para mejorar la enseñanza de Química: Nuevos enfoques. Universidad de Utrecht. CSME. Departamento de Enseñanza de la Química, Princetonplein 5.3584 CC Utrecht, The Netherlands.
8. Duschl, R.A. (1995). Más allá del conocimiento: Los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el campo conceptual. School of Education.

Department of Instruction and Learning. University of Pittsburgh. Pennsylvania  
15260. USA.

9. Fernández M. (1995). La perspectiva geneticocognitiva (Piaget). Epígrafe 6.1.4  
Pág. 181-183. Editorial Siglo XXI. España.
10. Fernández M. (1995). Zona de desarrollo próximo, significado y sentidos.  
Epígrafe 6.1.3 Pág. 177-181. Editorial Siglo XXI. España.
11. Galperin, P. Ya. (1986). Sobre el método de Formación por etapas de las  
acciones intelectuales. En: Antología de la Psicología Pedagogía de las edades.  
Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
12. Garritz, A y Chamizo, J.A. (1994). Química. Editorial Addison-Wesley  
Iberoamericana, México
13. Goldberg, D. (1992). Fundamentos de Química, primera edición. Editorial Mc  
Graw Hill, México.
14. González, F.M. (1992) Los mapas conceptuales de J.D. Novak como  
instrumentos para la investigación en Didáctica de las ciencias experimentales.  
Dep. de Filosofía de las Ciencias. Universidad Pública de Navarra, Pamplona.
15. González, O. (1992). El enfoque Histórico-Cultural como fundamento de una  
concepción pedagógica.
16. González, O.(1994). Didáctica Universitaria CEPES, Universidad de la Habana.
17. Labinowicz, E. (1982). Introducción a Piaget. Capítulo VII pág. 146 a 129. La  
orientación de Piaget en torno al desarrollo y el aprendizaje: Fondo Educativo  
Interamericano.

18. Leontiev, A. (1975). El hombre y la cultura, Ed. Pueblo y educación, Cuba.
19. Lluïsa, M. (1992). El trabajo cooperativo: Revisión y Perspectivas. Ed. Graó. Educación, Barcelona.
20. Merrill. (1993). Chemistry. Study guide and Solutions Manual. Editorial Macmillan/ Mc Graw-Hill. US.
21. Moran, P. (1988). Instrumentación Didáctica, en Pansza G. Et al. Fundamentación de la Didáctica, pág. 143-228. 2da. Ed México: Ed. Gernika.
22. Moreno, M. (1983). La aplicación de la Psicología genética en la escuela. La pedagogía Operatoria Barcelona. Ed. Laia.
23. Ojalvo, V. y Castellanos A.V. (1992). Pedagogía Autogestionaria.
24. Pérez, A y Almaraz, J. (1988). Lecturas de aprendizaje y enseñanza. México: FCE.
25. Piaget, J. (1964). Development and learning. Ed. The Journal of research Science Teaching, Vol N. 2. ISSUE n. 3, p. 176-186 Traducción Teddre Paz.
26. Pozo, J.I. (1989). Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid: Morata. Capítulo VII: Teorías de la reestructuración.
27. Riviere, A. (1984). Las relaciones entre aprendizaje y desarrollo y la zona de desarrollo potencial, en Infancia y Aprendizaje, No. 27-28 Madrid.
28. Saenz, T y Corral, R. (1992). Jean Piaget y la pedagogía Operatoria
29. Talizina, N.F. (1988) La actividad cognoscitiva de los escolares. Imprenta Universidad de La Habana, Cuba.
30. Vidal, G. (1996). El enfoque Histórico-Cultural y de la actividad como

concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje. Dpto. Química General.  
Facultad de Química de la Habana.

31. Vygotski, L.S. (1979). El desarrollo de los progresos psicológicos superiores  
Barcelona: Grijalbo.
32. Zilberstein, J. (1998). Nuevos enfoques didácticos en la enseñanza-aprendizaje  
contemporáneos. II Simposio Iberoamericano de Investigación y educación.  
Habana.
33. Zumdahl, S. (1993). Fundamentos de Química. Editorial Mc Graw-Hill, México.

## ANEXO 1

### Test sobre conocimientos previos en los estudiantes del primer semestre de Química I de la Prepa 20 de la U.A.N.L.

Instrucciones: Analiza cada una de las preguntas subrayando la respuesta correcta. No escribas tu nombre.

1. Es la partícula más pequeña de la materia que conserva sus propiedades.

- |              |             |
|--------------|-------------|
| a) Elemento  | c) Molécula |
| b) Compuesto | d) Átomo    |

2. El átomo esta formado por tres partículas subatómicas fundamentales ¿Cuál partícula se encuentra dentro del núcleo del átomo y posee carga positiva?

- |             |             |
|-------------|-------------|
| a) Electrón | c) Ión      |
| b) Protón   | d) Neutrón. |

3. El electrón fue descubierto por J. Thomson en los tubos de rayos catódicos, ¿dónde se localiza en el átomo y que carga eléctrica posee?.

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| a) En el núcleo y carga positiva     | c) Fuera del núcleo y carga positiva |
| b) Fuera del núcleo y carga negativa | d) En el núcleo y carga negativa     |



4. El número de partículas con carga positiva en el núcleo indica:

- a) La masa atómica
- b) El número másico
- c) El número atómico
- d) El número de neutrones

5. Son átomos de un mismo elemento que tienen diferente número de neutrones

- a) Isótopos
- b) Isómeros
- c) Isóbaros
- d) Neutrinos

6. Cuantos protones, electrones y neutrones posee un átomo de fósforo que tiene número atómico ( $Z=15$ ) y número másico ( $A=32$ )

- a)  $32 p^+$ ,  $32 e^-$ ,  $15 n^0$
- b)  $17 p^+$ ,  $17 e^-$ ,  $32 n^0$
- c)  $15 p^+$ ,  $15 e^-$ ,  $17 n^0$
- d)  $15 p^+$ ,  $15 e^-$ ,  $32 n^0$

7. Los números cuánticos se representan por las letras  $n$ ,  $l$ ,  $m$ ,  $s$  ¿qué número cuántico representa a los subniveles de energía?

- a) El número cuántico principal “ $n$ ”
- b) El número cuántico secundario “ $l$ ”
- a) El número cuántico magnético “ $m$ ”
- a) El número cuántico spin “ $s$ ”

8. De acuerdo con el principio de exclusión de Pauli, ¿cuántos electrones pueden ocupar un orbital y cuáles son las restricciones que se aplican a esos electrones?

- a) Dos electrones y deben tener espines opuestos
- b) Un electron y debe tener espin de + 1/2
- c) Dos electrones y deben tener espines iguales
- b) Un electron y debe tener espin de - 1/2

9. En el segundo nivel de energía, ¿cuántos subniveles están disponibles y cuál es el número de orbitales en ese nivel?

- a) Un subnivel y un orbital
- b) Dos subniveles y tres orbitales
- c) Dos subniveles y cuatro orbitales
- d) Un subnivel y dos orbital

10. ¿ Que regla o principio establece que para orbitales de la misma energía, primero se debe introducir un electrón en cada uno de ellos antes de comenzar a aparear electrones en un mismo orbital?

- a) Principio de Exclusión
- b) Regla de Hund
- c) Principio de Incertidumbre
- d) Regla Diagonal

## ANEXO 2

### Programación didáctica del tema de la Distribución electrónica

#### Objetivo:

Representar la estructura electrónica de los átomos aplicando el principio de construcción de Bohr, el principio de exclusión de Pauli y la regla de Hund.

#### Contenido Temático:

1. Distribución electrónica
  - Principio de exclusión de Pauli
  - Regla de Hund
  - Principio de construcción o Principio de Aufbau.
  - Estructura electrónica y diagrama de orbitales

#### Actividades:

1. Aplicación y revisión de un test de conocimientos previos de la unidad de estructura atómica
2. Introducción del tema por parte del maestro con la participación de los estudiantes aplicando los métodos activos de elaboración conjunta y situación problémica.
3. Resolución del sistema de tareas por los estudiantes en la etapa materializada con el empleo de una tarjeta de tipo 1 en el salón de clase utilizando un método activo.
4. Resolución de un sistema de tareas con participación activa de los estudiantes para la etapa verbal utilizando una tarjeta de estudio de tipo 3.

5. Resolución de un sistema de tareas a los estudiantes para la etapa mental sin emplear las tarjetas de estudio para resolverlas en la clase y en su casa.

**Medios:**

Libro de Texto Fundamentos de Química de Ralph A. Burns, Pizarrón, gis y borrador, acetatos, retroproyector y hojas de papel cuadriculado.

**Evaluación:**

1. Participación en las discusiones durante la sesiones de clase
2. Revisión de las tareas durante las etapas

**Calendarización**

6 sesiones de 50 minutos cada una.

### ANEXO 3

1. ¿Cuales son las partículas subatómicas que se conocen?
2. De las tres partículas subatómicas, ¿cuales existen en el núcleo y cual gira alrededor de él?
3. ¿Que le sucede a los electrones cuando absorben y emiten energía?
4. ¿Por qué las sustancias, cuando se exponen a una fuente de energía emiten una luz característica?
5. ¿Por qué el rubí es rojo o la esmeralda verde?
6. ¿Cómo es posible que en la naturaleza existan tantos cambios y transformaciones, si todos los átomos son neutros?

## ANEXO 4

### Tarjeta de estudio Tipo 1 Principio de construcción, Principio de Aufbau o Regla diagonal

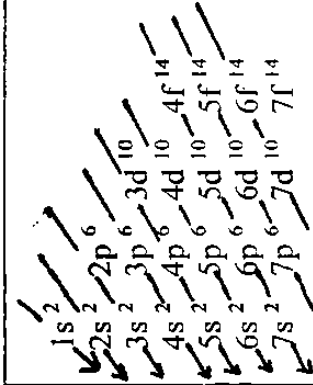
Contenido (objeto de asimilación)	Acciones a realizar	Operaciones
<p>La construcción de la regla diagonal se basa en el principio de exclusión de Pauli y el número cuántico principal</p> <p>El número de subniveles se obtiene a partir del valor del número cuántico principal, es decir, para cada valor numérico de "n" podrá existir un número "n" de subniveles "l".</p> <p>Los tipos de subniveles pueden ser s, p, d, f.</p>	<p>1. Obtener el número y tipo de subnivel en cada nivel de energía.</p>	<p>n = 1 puede existir un subnivel "1s"</p> <p>n = 2 pueden existir dos subniveles "2s y 2p"</p> <p>n = 3 pueden existir tres subniveles "3s, 3p y 3d"</p> <p>n = 4 pueden existir cuatro subniveles "4s, 4p, 4d, 4f"</p> <p>a partir del 5 nivel permanecen estos subniveles ya que no se conocen elementos que tengan otros.</p>
<p>El número de orbitales se determina en función del tipo de subnivel presente :</p> <p>El subnivel "s" tiene un orbital</p> <p>El subnivel "p" tiene tres orbitales</p> <p>El subnivel "d" tiene cinco orbitales</p> <p>El subnivel "f" tiene siete orbitales.</p>	<p>2. Determinar el número de orbitales en cada subnivel.</p>	<p>s = 1</p> <p>p = 3</p> <p>d = 5</p> <p>f = 7</p>
<p>El número máximo de electrones en cada nivel se obtiene a partir de la expresión <math>2n^2</math> donde, n = número de nivel de energía.</p>	<p>3. Determinar el número de electrones en cada nivel.</p>	<p>n = 1 <math>2e^-</math></p> <p>n = 2 <math>8e^-</math></p> <p>n = 3 <math>18e^-</math></p> <p>n = 4 <math>34e^-</math></p>
<p>El número máximo de electrones en cada subnivel está en función del número de orbitales que contiene cada subnivel, ya que en cada orbital sólo puede existir un máximo de dos electrones.</p>	<p>4. Calcular el número máximo de electrones en cada subnivel.</p>	<p>s = 2</p> <p>p = 6</p> <p>d = 10</p> <p>f = 14</p>
<p>La regla diagonal se utiliza como un medio de representación del principio de construcción. Se construye a partir de los niveles y de los subniveles presentes en cada nivel.</p>	<p>5. Construir la regla diagonal, esto significa : considerar hasta el nivel 7 y el subnivel f colocando la diagonales.</p>	<p>1s</p> <p>2s 2p</p> <p>3s 3p 3d</p> <p>4s 4p 4d 4f</p> <p>5s 5p 5d 5f</p> <p>6s 6p 6d 6f</p> <p>7s 7p 7d 7f</p>

**Tarjeta de estudio**      **Tipo 1**  
**Distribución electrónica de los átomos** →

**ANEXO 5**

Es la descripción abreviada de la distribución de los electrones en los átomos

<b>Contenido (objeto de asimilación)</b>	<b>Acción a realizar</b>	<b>Operaciones</b>
<p>La Estructura electrónica se puede representar de 2 formas:</p> <p>1. Configuración electrónica: distribución de los electrones en cada subnivel de un átomo, es decir, escribir todos los valores obtenidos en la regla</p> <p>2. Diagrama de orbitales: distribución de los electrones en los orbitales de un átomo, es decir, asignar una celda o casilla para cada orbital presente, representando al electrón por medio de un espin (flecha)</p> <p>En ambos caso puede ser:                      Desarrolla : con una representación completa.                      Reducida : con una representación abreviada , escribiendo dentro de un paréntesis el símbolo del gas noble que corresponde a la última capa (Kernell) y en seguida a los electrones de valencia.</p> <p>El número atómico (<math>Z</math>) indica el número de protones y electrones en el átomo y se obtiene a partir de tabla.</p>	<p>1. Identificar el tipo de distribución electrónica que se esta pidiendo realizar.</p>	<p>Interpretar el enunciado del ejercicio</p>
	<p>2. Buscar el número atómico del átomo en tablas o en el problema</p>	<p>Ejemplo:      Litio (Li)  <math>Z = 3</math> por lo tanto tiene 3 protones y 3 electrones.</p>



La configuración electrónica se escribe a partir de ir sumando los electrones de la primera diagonal de arriba hacia abajo hasta obtener el número atómico deseado.

Existen algunos elementos como el cromo, molibdeno, oro, y la plata, entre otros, que difieren en el llenado de los electrones debido a la estabilidad que gana el átomo cuando tiene todos los orbitales de un subnivel llenos o semillenos.

3. Aplicar la regla diagonal para el orden de llenado de los subniveles.

Lo que significa:

a) Escribir la distribución electrónica en la forma en que se solicita .

b) Identificar si el elemento presenta excepciones en el orden de llenado.

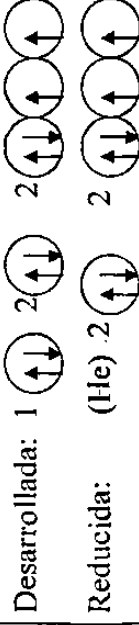
Ejemplo: Azufre  $_{16}\text{S}$  tiene  $Z = 8$

Configuración electrónica:

Desarrollada:  $1s^2 2s^2 2p^4$

Reducida:  $(\text{He}) 2s^2 2p^4$

Diagrama de orbitales:



Ejemplo de una excepción en el llenado de los orbitales: Cromo ( $Z = 24$ )

1)  $_{24}\text{Cr} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$

2)  $_{24}\text{Cr} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

En la naturaleza el cromo presenta la segunda estructura debido a que al tener el subnivel "d" semilleno es más estable.

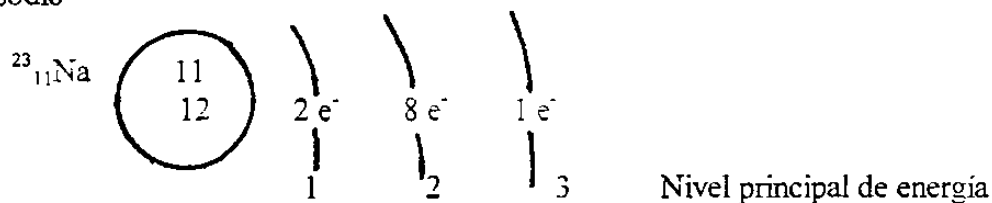


## ANEXO 6

**Sistema de tareas de tipo lógico, psicológico, de presentación directa e inversa y de contenido objetal para la etapa materializada.**

INSTRUCCIONES: Resuelve las tareas con la ayuda de la tarjeta de estudio de tipo I y del maestro.

1. De acuerdo al siguiente esquema construye la configuración electrónica de átomo de sodio



2. El oxígeno es un elemento muy importante en la naturaleza y se presenta en diferentes formas isotópicas. Escribe la configuración electrónica y el diagrama de orbitales del isótopo  $^{17}_8\text{O}$ .

3. Los átomos se pueden encontrar en estado fundamental o en estado excitado ¿Cuál será la configuración electrónica para el estado fundamental del Boro y el Arsénico?.

4. La configuración electrónica de un átomo neutro es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ . Dibuje el diagrama de orbitales para el átomo.

5. El Kriptón es un gas noble, que se utiliza para incrementar la eficiencia y la brillantez de las bombillas de las lámparas de mano, tiene un número atómico de 36. Representa en forma desarrollada y reducida su configuración electrónica.

6. El diagrama de orbitales de un átomo neutro es (He)  $2 \uparrow\downarrow$   $2 \uparrow\downarrow$   $\uparrow\downarrow$   $\uparrow$   $\uparrow$

Escribe su configuración electrónica y determina su número atómico.

7. La distribución electrónica del átomo de cadmio ( $Z = 48$ ) esta representada por diagramas de orbitales. Escribe la configuración electrónica y determina la carga del núcleo.

8. La distribución electrónica en un átomo es (Ne)  $3s^2 3p^4$ . Represente los diagramas de orbitales y determina su número atómico.

9. El número atómico del Bromo es 35. Representa la distribución electrónica del Bromo en diagrama de orbitales y configuración electrónica

10. La configuración electrónica del Potasio es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  Dibuja el diagrama de orbitales del átomo del potasio y determina la carga del núcleo.

## ANEXO 7

**Sistema de tareas de tipo lógico, psicológico, de presentación directa e inversa y de contenido objetal para la etapa verbal.**

INSTRUCCIONES: Resuelve las tareas con la ayuda de la tarjeta de estudio de tipo 3 (ver anexo 8) de forma individual en un primer momento, una vez terminada las tareas se intercambian entre los integrantes del equipo para su revisión, elige un dirigente para argumentar las tareas que se pidan resolver en el salón.

1. Escriba el diagrama de orbitales y la configuración electrónica completos para cada uno de los siguientes elementos:

a) Escandio ( $Z = 21$ )

b) Potasio ( $Z = 19$ )

c) Nitrógeno ( $Z = 7$ )

2. El Níquel tiene un isótopo con número másico de 64 y número atómico de 28. Representa su configuración electrónica de forma desarrollada y reducida.

3. Uno de los gases venenosos utilizados durante la Primera Guerra Mundial fue el cloro ¿Cual será la configuración electrónica para el estado fundamental de este átomo?

4. El magnesio se emplea en la producción de luces de bengala y fuegos artificiales. Su configuración electrónica es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ . Dibuja el diagrama de orbitales para el magnesio.

5. Representa en forma completa la configuración electrónica y el diagrama de orbitales de un metal gris muy brillante que tiene un número atómico de 24.

6. El diagrama de orbitales de un átomo neutro es (He)  $2 \begin{array}{|c|} \hline \uparrow \downarrow \\ \hline \end{array} 2 \begin{array}{|c|} \hline \uparrow \downarrow \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \uparrow \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \uparrow \\ \hline \end{array}$   
Escribe su configuración electrónica y determina su número atómico.

7. Escribe las configuraciones electrónicas y determina el número de electrones en la última capa del Selenio y el Calcio.

8. Un elemento importante en la fabricación de los microchip de las computadoras es el silicio. Su distribución electrónica es  $(Ne) 3s^2 3p^2$ . Represente el diagramas de orbitales y determine su número atómico.

9. El número atómico del cadmio es 48. Representa la distribución electrónica del Cadmio en diagrama de orbitales y configuración electrónica

10. La configuración electrónica del Zirconio es  $(Kr) 4d^2 5s^2$ . Dibuja el diagrama de orbitales del átomo del potasio y determina la carga del núcleo.

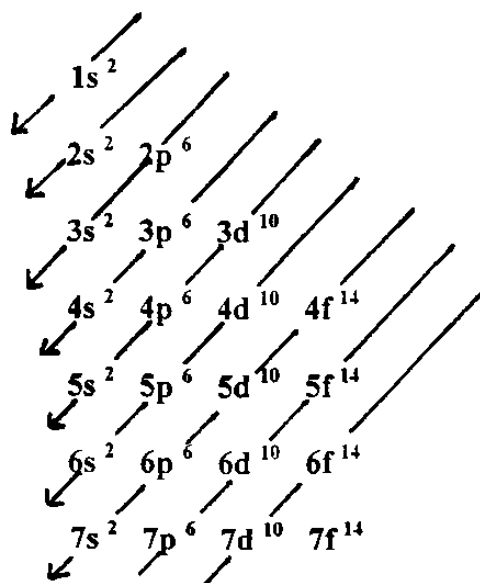
## ANEXO 8

Tarjeta de estudio Tipo III

TEMA: Distribución electrónica de los átomos

1.	Identificar el tipo de distribución electrónica: a) Configuración electrónica b) Diagrama de orbitales
2.	Buscar el número atómico del átomo en : a) En Tablas (periódica) b) El problemas
3.	Aplicar la regla diagonal para el orden de llenado de los subniveles
4.	Identificar si el elemento presenta excepciones en el orden de llenado
5.	Escribir la estructura electrónica en la forma en que se solicita

### REGLA DIAGONAL

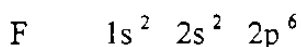
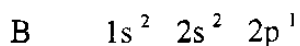
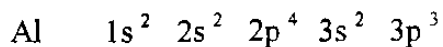


## ANEXO 9

**Sistema de tareas de tipo lógico, psicológico, de presentación directa e inversa y de contenido objetal para la etapa mental.**

INSTRUCCIONES: Resuelve las tareas de forma independiente, sin el apoyo de las tarjetas en el salón de clase.

1. Escribe la configuración electrónica y el diagrama de orbitales en forma de notación abreviada para el calcio y el selenio.
2. El galio (número atómico 31) existe en la naturaleza como una combinación de dos isótopos con número de masa de 121 y 123. ¿Qué diferencias se pueden esperar en sus estructuras electrónicas y nucleares.
3. Represente el diagrama de orbitales de los siguientes átomos. Además, indique la cantidad de neutrones, protones y electrones en cada uno.
  - a)  $^{10}_4\text{Be}$
  - b)  $^{19}_9\text{F}$
4. Uno de los mejores conductores de la electricidad es el cobre ( $Z = 29$ ) su distribución electrónica está representada por diagramas de orbitales. Escribe la configuración electrónica y determine la carga del núcleo.
5. Analiza las siguientes configuraciones electrónicas:



Explica qué errores se han cometido en algunas de ellas y escribe la configuración correcta.

6. Cuantos electrones en los orbitales 3d, hay en cada uno de los siguientes elementos:

a) Titanio ( $Z = 22$ )

b) Cinc ( $Z = 30$ )

7. Escribe la configuración electrónica del Th. Calcula el número de electrones en cada nivel y determina cuales niveles no están completos.

8. El magnesio que comúnmente se utiliza en la fabricación de fuegos artificiales puede formar dos iones con la pérdida de uno y dos electrones respectivamente, ambos poseen una carga del núcleo igual a + 12. Escribe la configuración electrónica del átomo y de los dos iones. Indica cual de los dos iones es más estable.

9. La distribución electrónica en el átomo de Yodo es  $(Kr) 4d^{10} 5s^2 5p^5$ . Represente los diagramas de orbitales y determine la carga del núcleo.

10. En una investigación sobre un supuesto homicidio, el análisis de una muestra de la víctima proporcionó, que ésta contenía una sustancia con los siguientes datos:

Aspecto de la piel cobrizo, pH en la sangre de 8, la sustancia tiene una configuración electrónica de  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$  y es un semimetal. Será posible con la información anterior determinar de que elemento se trata.



## ANEXO 10

**Sistema de tareas de tipo lógico, psicológico, de presentación directa e inversa y de contenido objetal. Aplicadas en la unidad de Tabla periódica para comprobar el grado de generalización de los contenidos asimilados por los estudiantes.**

**INSTRUCCIONES:** Resuelve las tareas de forma independiente, sin el apoyo de las tarjetas en el salón de clase o en tu casa.

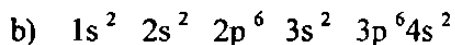
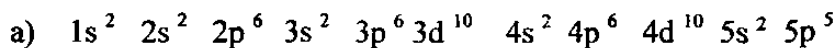
1. Representa la configuración electrónica y el diagrama de orbitales del elemento número 26 en forma completa y abreviada.

2. De acuerdo a la configuración electrónica del sodio y el Calcio ¿Cuál de los dos es más reactivo?. Justifica.

3. Construye el diagrama de orbitales para el Galio y el azufre y sobre esta base determina si son metales o no metales .

4. Un ión se forma cuando un átomo pierde o gana electrones¿Cuál será la configuración electrónica del ion Magnesio y el ion Fosforo?.

5 Agrupe las siguientes configuraciones electrónicas en pares, de acuerdo a la similitud de propiedades químicas que usted esperaría encontrar en los elementos correspondientes.



- c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

6. El cloro se utiliza en la producción de compuestos blanqueadores como el hipoclorito de sodio. Su configuración electrónica es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  en base a ella determina el grupo y el período a que pertenecen.

7. En base en la configuración electrónica del Níquel determina a que tipo de bloque pertenece y cuantos electrones de valencia tiene..

8. ¿ Qué ión con una sola carga negativa se representa mediante cada una de las siguientes configuraciones electrónicas ? Justifica tu respuesta.

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6$   
b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

9. El Zinc es un metal de transición que se ubica en el grupo IIB y en el período 4. Partiendo de estos datos construye su configuración electrónica y su diagrama de orbitales.

10. Escriba la configuración electrónica de K y Cu, ¿ Qué diferencia hay entre ambas? ¿Podría indicar en base a ella a que grupo y período pertenecen cada uno?.

