

ACTA DE APROBACION DE TESIS

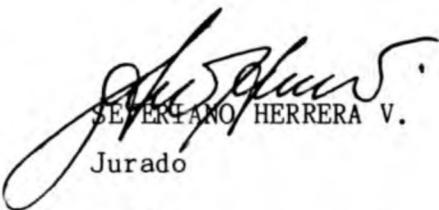
Los suscritos presidente y jurados de la tesis MEDICION DE LA EFECTIVIDAD PARA DESARROLLAR LA CREATIVIDAD, EL CONOCIMIENTO DE CONCEPTOS DE QUIMICA Y LA HABILIDAD PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS, DE "UN TRATAMIENTO BASADO EN LAS HERRAMIENTAS DE E. DE BONO Y EL HEURISTICO "PROGRAMA DE ACCIONES Y METODOS" (P.A.M.), presentado por los estudiantes Rosendo Ricardo Archbold Joseph y Margarita del Socorro Posada Pizano, como requisito para optar al título de Magister en Educación: Docencia, nos permitimos conceptuar que esta cumple con los criterios teóricos y metodológicos' exigidos por la Facultad y por lo tanto se aprueba.

Noviembre 17 de 1993



BERNARDO RESTREPO GOMEZ

Presidente



SEVERIANO HERRERA V.

Jurado



ROBERTO ARCIERI N.

Jurado



JUAN ESTEBAN ARTINEZ G.

Jurado

**MEDICION DE LA EFECTIVIDAD PARA DESARROLLAR LA
CREATIVIDAD, EL CONOCIMIENTO DE CONCEPTOS DE QUIMICA Y LA
HABILIDAD PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS, DE UN TRATAMIENTO
BASADO EN LAS HERRAMIENTAS DE E. DE BONO Y EN EL HEURISTICO
" PROGRAMA DE ACCIONES Y METODOS " (P. A.M.)**

**ROSENDO ARCHBOLD J.
MARGARITA POSADA P.**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACION
DEPARTAMENTO DE EDUCACION AVANZADA
MAESTRIA EN DOCENCIA
ENFASIS TECNOLOGIA EDUCATIVA
MEDELLIN
1993**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
PREFACIO	v
INTRODUCCION	vii
1. DEFINICION DEL AREA PROBLEMA	1
2. REVISION DE LITERATURA	4
3. MARCO CONCEPTUAL	15
4. OBJETIVOS	26
5. DISEÑO METODOLOGICO	27
6. EJECUCION	31
7. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	33
8. CONCLUSIONES	40
BIBLIOGRAFIA	42
ANEXOS	47

TABLA DE CUADROS

	Página
CUADRO N° 1	33
CUADRO N° 2	34
CUADRO N° 3	34
CUADRO N° 4	35
CUADRO N° 5	36
CUADRO N° 6	36

TABLA DE ANEXOS

		Página
1	ANEXO N° 1 (Tratamiento)	48
2	ANEXO N° 2 (Instrumento)	101

PREFACIO

En el punto de partida de la reflexión actual sobre el problema de los paradigmas de la investigación socio-educativa (TEDESCO, 1987), es necesario plantear algunos aspectos generales. En primer lugar, es posible sostener que los paradigmas teóricos vigentes en las últimas décadas están mostrando evidentes síntomas de agotamiento en su capacidad explicativa. En este sentido, la teoría educativa estará enfrentando un serio problema de fertilidad, ya que los aspectos más significativos o más peculiares de la realidad educacional contemporánea caerían fuera del alcance explicativo de las teorías vigentes.

Un segundo elemento en el punto de partida de esta reflexión, complementario del anterior, radica en la escasa capacidad de los paradigmas vigentes para orientar y producir acciones destinadas a modificar la realidad en el sentido propugnado por la teoría.

Dicho en otros términos, los paradigmas de la teoría educativa enfrentan un serio problema de eficacia para generar estrategias que orienten las decisiones de los distintos actores que ocupan el espacio educativo: El Estado, los diferentes sectores sociales, los docentes, los estudiantes.

El replanteamiento teórico y el escepticismo acerca de la significación social de la investigación educativa no implica obviamente, que no existan problemas que deban ser investigados o que haya un debilitamiento de la capacidad investigativa de los científicos de la educación.

Lo que ha ocurrido hasta ahora es que el énfasis de la investigación educativa, se ha situado en la parte descriptiva del aspecto socio educativo, descuidando la investigación experimental, en el campo de la enseñanza- aprendizaje.

Es por esto, que nos propusimos llevar a cabo nuestra investigación en el campo experimental, para tratar de contribuir aunque sea en una mínima parte, a mejorar el panorama de la enseñanza y del aprendizaje.

INTRODUCCION

Este trabajo nació de nuestra experiencia docente y de la preocupación por averiguar el por qué los estudiantes tienen problemas para captar los conceptos y aplicarlos a situaciones distintas, que implican creatividad e ingenio.

Esta inquietud nos hizo mirar hacia el campo de las habilidades cognoscitivas, y llegamos a la conclusión que deberían existir problemas en el desarrollo de las habilidades del pensamiento, para que los alumnos no pudieran ser buenos pensadores y solucionadores de problemas.

Con base en lo anterior realizamos una investigación cuasi-experimental, en el campo de la enseñanza- aprendizaje; apoyada en las teorías cognoscitivas y centrada en el área de la química, con el fin de desarrollar las habilidades del pensamiento, mejorar la creatividad y ayudar a captar mejor los conceptos de química.

El objetivo de la investigación consistió en experimentar y evaluar la incidencia que un tratamiento, basado en las herramientas de Eduard De Bono y en el heurístico (P.A.M.), pudiera tener en la habilidad para solucionar problemas, en la creatividad y en el conocimiento de los conceptos involucrados.

El diseño metodológico empleado fue 2 x 1, con prueba previa, prueba posterior y grupo control.

El sistema de variables elegido estuvo conformado por una variable independiente con dos categorías, tratamiento y no tratamiento y por tres variables cuantitativas, que fueron los fenómenos a medir como efecto del tratamiento mencionado, a saber:

- Desarrollo de habilidades para solucionar problemas.
- Creatividad.
- Conocimiento de conceptos en química

Cada variable fue analizada independientemente mediante el diseño anterior.

El tratamiento se planeó para estudiantes de undécimo grado, de media vocacional, o primer semestre de universidad, donde la edad promedio que presentan los alumnos, todavía permite la posibilidad de desarrollar habilidades intelectuales. La duración fue de tres meses, con una intensidad de dos horas semanales.

En los primeros cinco semanas se trabajó en el conocimiento y ejercitación de las diez herramientas propuestas por Eduard De Bono. En las restantes se explicó el heurístico, programa de acciones y métodos (P.A.M.), y se resolvieron problemas de química con la ayuda de éste, siguiendo la estrategias del aprendizaje por descubrimiento.

La muestra de la investigación se tomó del Colegio San Juan Eudes de Medellín en el año de 1991.

Los resultados obtenidos mostraron que las diferencias de medias para las tres subvariables fueron significativas, en favor del grupo experimental. Las medias del grupo control permanecieron estables con respecto al pretest para las subvariables, creatividad y habilidad para solucionar problemas, pero para la subvariable conocimiento de conceptos de química, si se obtuvo una diferencia significativa entre las medias.

De estos resultados inferimos que el tratamiento aplicado, si tuvo una incidencia notable en el grupo experimental, para las tres subvariables, en el sentido esperado según el marco teórico propuesto.

De lo anterior concluimos:

1. Que mediante tratamientos similares al propuesto, si es posible desarrollar habilidades intelectuales con el uso de estrategias cognoscitivas adecuadas para obtener aprendizaje significativo.
2. Que un estudiante puede adquirir conocimientos conceptuales sin que necesariamente desarrolle paralelamente habilidades de pensamiento, por lo anterior se recomienda desarrollar estrategias cognoscitivas, en la educación media básica y en los primeros semestres de universidad, orientadas al desarrollo de habilidades de pensamiento.

Esperamos que nuestra propuesta sirva como base para futuros trabajos en el campo de la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, con el objeto de mejorar la estructura cognoscitiva de los alumnos.

1.DEFINICION DEL AREA PROBLEMA

A lo largo de nuestra experiencia docente en el área de Ciencias Naturales, hemos visto la dificultad que presentan los estudiantes, para integrar conocimientos, solucionar problemas y hacer transferencias de conceptos dentro de una misma ciencia o entre diferentes ciencias (isomorfismo de la ciencia).

Observamos que el aprendizaje muchas veces se queda en lo concreto, y que el pensamiento abstracto no se manifiesta.

Motivados por lo anterior, decidimos indagar sobre las causas de esta situación y la manera de corregirla.

Después de leer varios autores C.HEDERICH M.(1989), CARRASCO P.B.C. (1989), ELOISA DE VASCO (1989), quienes han investigado acerca de los estudiantes colombianos, en cuanto a sus aptitudes, habilidades y desarrollo cognoscitivo, y luego de conocer los trabajos elaborados por EYLON y LINN (1988), CHADWICK (1981), GAGNE (1988), DIÑO SEGURA (1989), OCAMPO J.F. (1989), sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales, los cuales recogen nuestras observaciones, interrogantes e inquietudes al respecto, hemos encontrado que pueden obedecer a dos situaciones:

1. A que los estudiantes que llegan a las Universidades, en un gran porcentaje no han desarrollado las habilidades del pensamiento superior y por lo tanto no obtienen aprendizaje significativo que les permita integrar conceptos y transferir aprendizajes a situaciones de la vida diaria, es decir no tienen la capacidad de efectuar procesos de abstracción.
2. A que las estrategias y los métodos de enseñanza utilizados por los profesores de estas

asignaturas, no son los más indicados para la enseñanza de las ciencias naturales y para desarrollar destrezas y habilidades en los alumnos.

Esta situación se ve agravada por el gran cúmulo de información que aparece día a día, en el campo de las ciencias naturales, la cual es imposible de retener en la memoria, necesitándose por lo tanto desarrollar habilidades cognoscitivas que le permitan al estudiante discriminar la información necesaria para un determinado tópico, analizarla y utilizarla en la solución de problemas. Circunstancia muy diferente a la que debieron afrontar los estudiantes del mismo pregrado hace veinticinco o treinta

La literatura especializada en este campo muestra que actualmente en el mundo se tienen estas mismas apreciaciones, lo que ha motivado una serie de investigaciones experimentales en los dos campos: el desarrollo de habilidades de pensamiento. DE BONO (1983), SCHOENFELD (1980), WHEELERY y DEMBER (1979) y el de estrategias y métodos de enseñanza para las Ciencias Naturales de EYLON y LINN (1988), CHADWICK (1981), OTERO (1985) y otros.

v

Una vez ubicadas estas dos posibles causas de las deficiencias, en el aprendizaje significativo de las ciencias naturales, hemos querido enfocar nuestra investigación sobre la primera de ellas, es decir sobre el desarrollo de la habilidad para solucionar problemas.

Este trabajo lo adelantamos con base en las teorías, estrategias y métodos recomendados por PIAGET, BRUNER, VIGOSTKY, VERLEE , DEBONO. PERKINS, NICKERSON, SMITH, GAGNE y WOOD integrantes del Movimiento Cognitivista a nivel mundial, el cual sostiene que es factible influir sobre el desarrollo de las estructuras cognoscitivas; que se puede enseñar a pensar y que se pueden desarrollar habilidades del pensamiento y concretamente la de solucionar problemas.

En consecuencia quisimos realizar una investigación para evaluar la incidencia que un tratamiento

basado en las herramientas de DE BONO y en el heurístico " Programa de acciones y métodos " (P.A.M.) para la solución de problemas, utilizando el método por descubrimiento, pueda tener en la habilidad para solucionar problemas, en la creatividad y en el conocimiento de los conceptos involucrados.

2. REVISION DE LITERATURA

Cuando alguien plantea una investigación sobre la enseñanza está tomando ya una opción teórica en la que admite que el hombre aprende. Esto parece evidente y de alguna manera, incontrovertible. En ese gran supuesto vamos a detener la atención y haremos que la mirada sea más aguda. Alguien ha dicho que el único animal que se golpea dos veces en la misma piedra es el hombre (PIAGET, 1978). Eso bastaría como objeción fundamental a lo que se promulga implícitamente con el mero inicio de una investigación sobre el aprendizaje. Pues el aprendizaje está íntimamente asociado al concepto de conducta, y la enseñanza es en último término una intención real de afectar la conducta humana (VARGAS, 1986).

Si queremos enseñar a la gente habilidades adicionales para pensar, debemos tratar probablemente de comprender cómo adquiere la gente el impresionante arsenal de habilidades cognoscitivas que suele desempeñar en el curso normal de su desarrollo. Una de las fuentes más influyentes de las ideas actuales sobre el desarrollo cognoscitivo es PIAGET (1985), si bien la investigación contemporánea, ha conducido a una serie de reservas, en torno a la teoría de Piaget en su forma original, que tienen implicaciones para nuestros propósitos.

PIAGET(1985), distingue tres estadios de desarrollo: un estadio sensoriomotor, un estadio preoperacional, y un estadio operacional. Cada uno está señalado por la capacidad de hacer unas cosas, y no otras, y de habérselas con la propia experiencia del mundo, de maneras determinadas. Tiene una importancia particular para el desarrollo de las habilidades del pensamiento la última división hecha por el mismo autor, del estadio operacional en dos estadios: el de las operaciones concretas y el de las operaciones formales.

El estadio de las operaciones concretas, de acuerdo con Piaget, se caracteriza por la capacidad para enfrentarse eficazmente con los conceptos y operaciones concretas, pero no con los abstractos.

Durante este estadio, la capacidad de aprendizaje generalizado es limitada; lo que se aprende en un contexto no se transfiere fácilmente a otros contextos. Solo cuando se ha alcanzado el estadio de las operaciones formales puede uno manejar eficazmente conceptos abstractos y aplicar las habilidades de razonamiento y solución de problemas a contextos diferentes de aquellos en los que se han adquirido NICKERSON, PERKINS y SMITH,(1987).

DE ZUBIRÍA (1989), afirma que las pocas investigaciones que en nuestro medio se han hecho sobre la incidencia de la escuela en la formación de las estructuras de pensamiento, han mostrado que un bajo porcentaje de sujetos entre 11 y 12 años poseía pensamiento formal y menos de los sujetos de 14 a 15 años resolvía problemas propios de dicho nivel de pensamiento.

El centro de Psicología y Pedagogía Popular CPPP en 1983 realizó una prueba con 1200 estudiantes de Bogotá de diferentes estratos socio-económicos y encontró:

- Una bajísima capacidad para operar y relacionar elementos matemáticos.
- Nula incidencia de las prácticas educativas en la formación de dicha capacidad.
- Sólo un 8% de los estudiantes entre 14 y 15 años mostró presencia total de las estructuras matemáticas.

Guzmán L. (1985), citado por De Zubiría, evidenció que "no existe ninguna relación significativa entre el desarrollo del pensamiento y el rendimiento escolar. Pues niños con un mayor desarrollo de sus estructuras de pensamiento solían obtener un bajo rendimiento escolar.

VIGOTSKY (1979), habla de la interacción entre aprendizaje y desarrollo, y promulga que la concreción es necesaria para desarrollar el pensamiento abstracto y que los métodos de imitación favorecen este tipo de pensamiento.

Según Vigotsky "el proceso evolutivo va a remolque del proceso de aprendizaje". Su hipótesis establece la unidad y no la identidad de los procesos del aprendizaje y los del desarrollo cognoscitivo.

A este respecto introduce el concepto de "Zona de desarrollo próximo", la cual se define como la distancia (medida en tiempo) entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

Sostiene que la mente no es una red compleja de actitudes generales como: observación, atención, memoria, razonamiento, sino un conjunto de capacidades específicas independientes. El aprendizaje es más que la adquisición de la capacidad de pensar; es la adquisición de numerosas habilidades específicas para pensar en una serie de cosas distintas.

KOFFKA (1946), en su teoría sobre aprendizaje y desarrollo, sostiene que el proceso de maduración prepara y posibilita el aprendizaje. La maduración es un proceso evolutivo que depende del desarrollo del sistema nervioso.

Y

El aprendizaje es un proceso que hace avanzar el desarrollo del niño, por lo tanto también es evolutivo.

BRUNER (1986), plantea que se puede acelerar el desarrollo cognoscitivo. "Los niños pueden alcanzar más etapas de desarrollo siempre a edades más tempranas"; ampliando la idea de VIGOTSKY (1979), habla de estrategia de enseñanza-aprendizaje, reconociendo la importancia de los métodos de enseñanza-aprendizaje que fomentan el desarrollo cognoscitivo en lugar de reprimirlo, como la estrategia de aprendizaje por descubrimiento.

Las estrategias de enseñanza son enfoques metodológicos diferenciados de otros por la promoción de objetivos pedagógicos manifiestos y los métodos de enseñanza son formas organizativas particulares, mediante las cuales se operacionalizan los objetivos de una estrategia RESTREPO (1989).

No es que BRUNER (1973), desprecie otras estrategias ni que erija el descubrimiento como la principal, claramente plantea la necesidad de utilizar la cultura acumulada, pero hace ver la importancia del descubrimiento (investigación) como componente fundamental en el aprendizaje humano, que permite llevar éste más allá de la adquisición de información, es decir, a aprender habilidades para resolver problemas RESTREPO (1989).

El rasgo esencial del aprendizaje por descubrimiento, sea de formación de conceptos o de solución de problemas usando modelos, es que el contenido de lo que va a ser aprendido no se da, sino que debe ser descubierto. Después de realizado el aprendizaje por descubrimiento, el conocimiento descubierto se hace significativo. El aprendizaje por descubrimiento no es el método indicado para transmitir el contenido de una disciplina, pero si para desarrollar la capacidad del estudiante para pensar sistemáticamente.

El método de aprendizaje por descubrimiento es del todo definible para mejorar la habilidad de solucionar problemas, fomentar la apreciación del método científico y para probar comprensión verbal AUSUBEL (1980).

BRUNER (1973, 1968), ha planteado seis elementos o eventos pedagógicos para desarrollar la estrategia del descubrimiento.

- Estimular el pensamiento, dejar usar la propia cabeza, dejar ensayar posiciones, usar modelos que el estudiante tiene en su cabeza.
- Ligar lo nuevo con lo ya dominado.
- Categorizar, explicar, verbalizar instrucciones, comunicarse con claridad.
- Estimular todo esto en el estudiante.
- Contrastar y comparar.
- Formular hipótesis y probarlas para hallar conocimiento nuevo o confirmar lo ya conocido.

El objetivo pedagógico de esta estrategia es la práctica activa de la reflexión, del pensamiento cualitativo, de la iniciativa teórica, de la creatividad intelectual y del trabajo científico sistemático que pueda ser aplicado a nuevas situaciones. El énfasis se pone en problemas más que en contenido y el elemento clave es la construcción del saber por el estudiante mismo, aprendiendo a aprender y a resolver problemas.

La función del docente en este método depende del nivel de enseñanza al cual se aplique, interviniendo, orientando y decidiendo más en niveles inferiores, y siendo un recurso asesor en niveles en los que los estudiantes poseen mayor formación teórica y capacidad de enfrentar la solución de problemas.

En este sentido con respecto a la enseñanza de las ciencias naturales, EYLLON y LINN (1988), establecen la relación entre habilidad cristalizada (capacidad de captar algoritmos y el pensamiento vertical de DE BONO (1983), y entre la habilidad fluida que es la que tiene que ver con la metacognición, COSTA (1981), y el pensamiento lateral.

Establecen que para tener proficiencia científica se necesita capacidad de pensamiento y conocimiento de la ciencia. Dicen también que en la enseñanza hay que superar el conocimiento, se debe desarrollar habilidades de pensamiento.

Por último EYLLON y LINN (1988), tratan la perspectiva de solución de problemas, donde sugieren etapas sistemáticas para resolverlos y recomiendan desarrollar modelos. MAYER (1988), dice que los estudiantes que reciben instrucción con modelos tienen más posibilidades de generar soluciones a problemas transferidos y generar soluciones más creativas.

Estos autores también hacen recomendaciones para diseñar estrategias de solución de problemas y para adquirir habilidades procedimentales y relacionar principios, como los estudios de casos y desarrollo de modelos por computador.

DEWEY (1933), desde 1909 inicia los estudios sobre la metacognición y el pensamiento, según él, la conceptualización se inicia con la experiencia, y es parte central de cualquier sistema de aprender a pensar.

El autor habla de cuatro tipos de pensamiento que son: el reflexivo, el conceptual, el crítico y el creativo y afirma que el pensamiento reflexivo y la conceptualización son la base para poder solucionar los problemas.

Continuando con la idea de los cognitivistas, de que se puede ayudar a mejorar las habilidades de pensamiento mediante las estrategias cognoscitivas citamos a C. CHADWICK (1981), quien destaca la teoría de que el aprendizaje incluye tanto su contenido como la forma a través de la cual fue aprendido y que las estrategias cognoscitivas y la metacognición son necesarias para obtener aprendizajes significativos. Según él lo que se requiere no es tanto aprender más sino aprender procesos para seleccionar, entender y reflexionar sobre la información.

El autor explica el concepto de estrategias de aprendizaje como integrado por componentes cognoscitivos, afectivos y de metacognición y propone revertir esto en estrategias de enseñanza para que los profesores ayuden a los alumnos a ser mas responsables y partícipes de su educación.

También recomienda, muy encarecidamente, intercalar la enseñanza de estrategias de aprendizaje dentro del currículo regular; según él se debe innovar y mejorar en dos áreas de la educación: el contenido y la metodología, y además perfeccionar a los profesores en el conocimiento de todos estos conceptos para que los apliquen como estrategias de enseñanza.

La solución de problemas es un área específica en la cual CHADWICK (1980), recomienda desarrollar estrategias cognoscitivas, utilizando el pensamiento divergente y el convergente, como son utilizar el razonamiento inductivo y el deductivo, buscar nuevas relaciones entre aspectos del

problema, cambiar la perspectiva, y generar respuestas creativas (de baja probabilidad pero apropiadas al problema).

Según GAGNE (1987), la solución de problemas es una extensión del aprendizaje de reglas y esquemas que genera un nuevo aprendizaje para obtener reglas de orden superior que se puedan generar *ZI*

Para solucionar problemas se requiere :

1. Habilidad intelectual, conocer reglas, principios y conceptos.
2. Información organizada en forma de esquemas
3. Activación y uso de las estrategias cognoscitivas.

Se ha observado que el porcentaje de individuos que aprenden las reglas de orden superior, para la solución de problemas, es mayor cuando a los individuos no se les dan instrucciones; por lo tanto es necesario que ellos descubran las reglas sin ayuda, para aprender a solucionar problemas eficientemente.

Nuevamente se destaca que el método por descubrimiento es el mejor para solucionar problemas y para la transferencia.

El autor recomienda, que para desarrollar la habilidad para solucionar problemas y la creatividad es necesario fomentar la bisociación, utilizar problemas nuevos para el alumno que le presenten situaciones nuevas y que además estén dentro de su capacidad de solución.

Al igual que los anteriores, recomienda un curriculum equilibrado, con un contenido de enseñanza variado, que contenga una serie de estrategias para desarrollar capacidades y habilidades.

GAGNE destaca como hecho relevante, y de suma importancia, a nuestro modo de ver, para el

curriculum y para el diseño de estrategias de enseñanza por parte de los profesores, que si se enseñan directamente las estrategias, los alumnos no necesitan mucho tiempo para adquirirlas y utilizarlas (generalmente menos de un año).

Uno de los investigadores que se ha dedicado a estudiar y diseñar estrategias para desarrollar habilidades de pensamiento es EDWARD DE BONO quien ha elaborado un material conocido como las 10 herramientas para mejorar las habilidades de pensamiento.

DE BONO (1983), recomienda reducir el tiempo que los maestros gastan en enseñar información para dedicarlo a desarrollar habilidades de pensamiento. Establece la posibilidad de crear técnicas de pensamiento que puedan ser aplicadas en cualquier área del conocimiento.

En este sentido, DE BONO (1983), dirige el programa CORT para estudiantes entre 8-22 años de edad, que consta de seis (6) unidades, cada una con 63 lecciones, y cada lección con una duración de 35 minutos. Las unidades son:

v

Amplitud, organización, interacción, creatividad, información y acción; dichas unidades se pueden dictar en cualquier orden a excepción de la primera (amplitud), la cual debe darse siempre al iniciar.

En otros países se ha venido trabajando en este campo, como por ejemplo en Venezuela, con el proyecto Aprender a Pensar, (DE SÁNCHEZ y ASTORGA, 1983), en el cual se pretende evaluar la efectividad de unos materiales diseñados por ellos para desarrollar habilidades de pensamiento. Estos investigadores tienen en cuenta la definición de DE BONO sobre el pensamiento:" que es la habilidad con la cual la inteligencia actúa sobre la experiencia"; además comparten con él lo siguiente: que la buena lógica no asegura buenos pensamientos, y destacan la relación entre la percepción y el pensamiento como un punto crucial, que saber como trabaja la percepción es indispensable para saber enseñar a pensar, y que se deben establecer hábitos mentales y técnicas de pensamiento que puedan

ser aplicados en cualquier área del conocimiento.

DE BONO (1983), comenta que los educadores de Estados Unidos han trabajado enseñando simultáneamente CONTENIDOS y HABILIDADES DE PENSAMIENTO, lo cual él considera por su experiencia, que no se debe hacer, pues por atender al contenido, se distraen de las habilidades del pensamiento, lo que está de acuerdo con el postulado "que uno no puede construir patrones de Metaconocimiento en un nivel y patrones de experiencia sobre otro nivel simultáneamente".

En el mundo se han elaborado investigaciones con el objeto de desarrollar habilidades del pensamiento, de las cuales citaremos algunas: RUBENSTEIN (1969-1980), concretamente en solución de problemas; COVINGTON (1974), con el curso aprender a pensar y resolver problemas, WHEELER y DEMBER (1979)," Un Practicum en el pensamiento", también para solucionar problemas SCHOENFELTD (1980), con un curso en la Universidad de California llamado "La enseñanza de heurísticos para la solución de problemas de matemáticas", DE BONO (1973), con el programa "CORT" para resolución de problemas, y por último, DE SÁNCHEZ (1983), con "Cómo enseñar a pensar".

En Colombia se ha trabajado en este campo, aunque no con la magnitud que se desea, destacándose los trabajos de ELOISA DE VASCO, ALICIA MENESES y las tesis de ALMEYDA y Otros (1986), CASTAÑEDA y Otros (1988), sobre " Efectividad relativa del método Aprender a pensar en la toma de decisiones y la efectividad relativa del método por descubrimiento y el expositivo".

Es muy importante y necesario ayudar a los alumnos a comprender e identificar los tipos de estrategias que les permiten resolver mejor los diferentes tipos de problemas. Esto es básico para desarrollar los estilos de pensamiento y la habilidad para solucionar problemas.

DE ZUBERIA (1989), plantea, que para que un determinado método o estrategia de enseñanza sea

efectivo para un alumno se necesita que el alumno tenga motivaciones cognoscitivas más que pragmáticas. Los problemas deben ser vistos como algo interesante que invita a ser comprendido. Sería bueno medir el pragmatismo de un individuo, buscando instrumentos apropiados para evaluarlo, pues se sabe que mientras más pragmática es una persona, tiende a ser menos creativa.

Para la creatividad se necesitan motivaciones intelectuales y cognoscitivas. Enseñamos a los alumnos que los problemas son algo desagradable que deben evitarse, en vez de enseñar a mirarlos como acertijos agradables, o retos intelectuales.

De nada sirven las técnicas para producir pensamiento divergente y aumentar creatividad si el alumno no tiene una plena disposición hacia la búsqueda de respuestas a los interrogantes e incógnitas que le plantea el mundo que lo rodea.

Entonces es de primera importancia buscar cómo desarrollar las motivaciones cognoscitivas.

LARRY WOOD (1988), propone seis estrategias para solucionar problemas, de una manera muy práctica, mediante el empleo de ejercicios tipo y su análisis detallado. Para cada tipo de estrategia presenta una batería de problemas, que deben ser solucionados por el estudiante, aplicando las técnicas propuestas.

Esta obra es de utilidad para el diseño de materiales de enseñanza, sobre todo si se combina con las herramientas elaboradas por DE BONO.

Según L. VERLEE W.(1986), sabemos más acerca de lo que pensamos que acerca de como pensamos. La educación está más centrada en el qué, que en el cómo. Hasta hace poco ignorábamos que hay diferentes estilos de pensamiento y ahora sabemos que observando cómo resuelven los problemas los alumnos, los profesores, podemos conocer que estilo de pensamiento tienen y cómo podemos ayudarles a mejorar su manera de pensar. Mientras resuelven los problemas, los

educadores, debemos estar alertas para ver cómo intentan resolverlos y ayudarles a identificar qué estrategias les funcionan y cuáles no y que hacen cuando un determinado enfoque no les da resultado.

Así les podemos facilitar el identificar que problemas les resultan más difíciles de resolver.

3. MARCO CONCEPTUAL

El rediseño curricular iniciado en la Universidad de Antioquia a partir de 1.987, busca un cambio en el proceso instructivo, cuya orientación tiende a centrar la educación en torno a la evolución del pensamiento del estudiante y a las formas más eficientes de desarrollar habilidades, procesos y valores.

Este objetivo se logrará no sólo con un rediseño curricular, sino además con la implementación del proceso enseñanza-aprendizaje, mediante una dosificada combinación del método expositivo abierto y los métodos de aprendizaje por descubrimiento.

Son éstos últimos los que propician oportunidades para comprender, asimilar, internalizar y transferir procesos cognoscitivos análogos a aquellos a través de los cuales se construye la ciencia: observación, inducción, deducción, análisis, experimentación, síntesis creadora y subprocesos de éstos, RESTREPO (1989).

La educación ha de fundamentarse sobre la investigación e implementación de metodologías, para propiciar el desarrollo de habilidades intelectuales, como también facilitar la transferencia de lo aprendido a la solución de problemas en situaciones de la vida cotidiana.

La investigación experimental en el área de las habilidades de pensamiento, ayudará a llevar a cabo esa transformación curricular, y facilitará la conformación de un repertorio metodológico utilizable para ayudar a enseñar a pensar.

Al dar una rápida mirada a los métodos de enseñanza utilizados en nuestro país, se observa que la investigación en este campo, ha sido olvidada inclusive por las facultades de educación. A partir de 1986, se diseñó un macroproyecto de investigación experimental sobre estrategias de enseñanza-

aprendizaje, en la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia.

Esta investigación se inscribe dentro de ese macroproyecto y es por eso, que nuestro marco conceptual se desarrolla dentro del movimiento cognitivista y tendrá como pilares fundamentales las teorías de: PIAGET, sobre desarrollo cognoscitivo, J.BRUNER sobre la estrategia de aprendizaje por descubrimiento o método problémico y sobre las funciones heurística e imaginativa, las de C. CHADWICK y GAGNE sobre las estrategias cognoscitivas y afectivas del aprendizaje, las de VIGOTSKY sobre las relaciones entre el lenguaje, el pensamiento y la socialización, y sobre la zona de desarrollo próximo, además de las de DE BONO, PERKINS, SMITH, NICKERSON, WOOD Y L. VERLEE W. sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento y en especial sobre la habilidad para solucionar problemas.

PIAGET (1885), afirma que existen factores que pueden modificar el desarrollo intelectual y hacer variar las edades y duración de los estadios, y considera los siguientes como los más importantes: maduración, experiencia, transmisión social y autorregulación.

v
»

PIAGET (1987), manifiesta que las edades propuestas por él, para los diferentes estadios, no son una constante, en poblaciones diferentes.

El concluye que las indicaciones o guías recibidas por el sujeto, provenientes de los adultos, son determinantes en el desarrollo intelectual, y que a medida que esas indicaciones son más frecuentes y de mejor calidad, se acelera el paso de un estadio a otro.

VIGOTSKY (1979), al igual que PIAGET considera que para incrementar el desarrollo cognoscitivo se requiere que el sujeto tenga frecuentemente contactos con experiencias, que puedan ser entendidas por él y también con otras, a un nivel ligeramente superior al estadio actual, con el objeto de crear el desequilibrio cognoscitivo que promueva la reorganización de las estructuras cognoscitivas. Para él, el

aprendizaje conceptual consiste básicamente en un "préstamo de conciencia", lo que hace que el aprendiz atraviese la zona de desarrollo próximo.

Según VIGOTSKY el proceso evolutivo, va a remolque del proceso de aprendizaje, y de ahí que defina la zona de desarrollo próximo como la distancia en tiempo, entre el nivel de desarrollo actual y el nivel potencial, determinado a través de la adquisición de conocimientos y habilidades, con la guía de una persona más capaz.

BRUNER, VIGOTSKY, PIAGET, en general los orientadores del cognitivismo afirman que los niños pueden acelerar su desarrollo intelectual mediante el aprendizaje y este a su vez se puede mejorar mediante buenas prácticas pedagógicas como las estrategias de enseñanza-aprendizaje y las herramientas y métodos para mejorar las habilidades de pensamiento.

Estrategia de Aprendizaje por Descubrimiento

Sigue el modelo desarrollista de PIAGET y considera que "cada individuo debe ascender gradualmente a etapas superiores de desarrollo intelectual de acuerdo a las necesidades y condiciones de cada uno, siendo el maestro el responsable de crear un ambiente que facilite al estudiante su acceso a las estructuras cognoscitivas de la etapa inmediatamente superior" CASTAÑEDA y otras (1988).

En esta estrategia, los estudiantes no están en posición receptiva, sino que están buscando activamente el conocimiento en textos y revistas, el profesor lleva ventaja en preparación remota, conocimiento del rea, y en acceso a las fuentes de documentación.

El estudiante es responsable de hallar la información para la construcción del saber.

Claramente plantea la necesidad de utilizar la cultura acumulada y hace ver la importancia del

descubrimiento (investigación) como componente fundamental para el aprendizaje humano, que permite llevar éste más allá de la adquisición de información, es decir, a aprender habilidades para resolver problemas.

Mediante la utilización de estrategias cognoscitivas, las personas adquieren la capacidad de regular procesos internos, como son la atención y la percepción selectiva, la codificación de información, la recuperación y la solución de problemas.

GAGNE (1987), toma la solución de problemas como una extensión del aprendizaje de reglas y esquemas y como un proceso que genera nuevo aprendizaje. Las investigaciones sobre la solución de problemas, demuestran la importancia de desarrollar tres tipos de capacidades de aprendizaje:

1. Habilidades intelectuales para manejar reglas, principios y conceptos que deben conocerse para poder resolver problemas.
2. Organización de la información verbal en forma esquemática que hace posible, la comprensión del problema y la evaluación de lo acertado de la respuesta.
3. Estrategias cognoscitivas que permitan a la persona elegir la información y la habilidad apropiadas y decidir cuando y como aplicarlas durante el intento por resolver un problema.

Las estrategias generales de solución de problemas según WOOD (1986), son las siguientes:

- Hacer inferencias
- Clasificar secuencias de acción
- Definir una función de evaluación
- Dividir el problema en partes
- Identificar contradicciones
- Trabajar en sentido inverso, es decir, de los objetivos a nuevos enunciados.

La solución de problemas por el método de descubrimiento, llevado a cabo mediante las estrategias

anteriores; requiere la construcción de las respuestas por parte del sujeto, utilizando sus propios medios. Mientras más se practica en la solución de problemas variados, se es mejor pensador.

Según CHADWICK (1980), se ha demostrado que presentar las soluciones de los problemas, a los estudiantes, es ineficaz para el aprendizaje, y que la habilidad para solucionar problemas, siempre depende de la experiencia previa del sujeto; específicamente, del recuerdo de las reglas aprendidas con anterioridad.

Un estudio efectuado por WORTITEN (1968), mostró que la presentación de problemas por el método de descubrimiento, condujo a una mayor transferencia de las reglas aprendidas.

Se ha visto que los estudiantes resuelven problemas basados en hechos superficiales de la situación, más que en los elementos esenciales del problema.

En la perspectiva de solución de problema según EYLON y LINN (1988), los problemas que se resuelven en un dominio tal como el físico, tienen la ventaja de ubicarse en un "mundo real", lo cual permite caracterizarlos y asociarlos en una adecuada estructura del conocimiento y con un bien definido procedimiento para la solución de problemas.

Los educadores pueden ayudar a los estudiantes a superar esta situación, presentando y organizando situaciones problemáticas adecuadas, enfatizando los elementos esenciales de los problemas, presentando numerosos ejemplos, recalcando el concepto central y explicando la unión entre los conceptos.

Según STENBERG (1987), es necesario tener en cuenta las diferencias individuales en la solución de problemas y escoger problemas bien definidos para el desarrollo de esa habilidad, lo que está de acuerdo con lo recomendado por L. VERLEE W. (1986).

Sobre todo lo visto en esta perspectiva se enfatiza el valor de cubrir los tópicos a profundidad, lo que ayuda al estudiante a elaborar y desarrollar ideas incompletas, ayudar a seleccionar diferentes puntos de vista para el mismo fenómeno y a establecer alternativas bien entendidas.

Esto se complementa con lo afirmado por PERKINS (1990), que la habilidad para solucionar problemas y la creatividad tienen una gran correlación con el conocimiento del tema y las habilidades que se desarrollan.

Las *estrategias* de pensamiento, a menudo, *fallan por que falta conocimiento* sobre su *utilización* y aplicación.

En cambio un cubrimiento superficial de los tópicos científicos hace que las ideas se olviden pronto. Además si los estudiantes creen que los eventos científicos son coherentes, ellos integran sus ideas.

Los investigadores que intentan entender cómo los pensadores resuelven los problemas científicos, han encontrado que para resolver un problema se hace lo siguiente:

- Se define el problema.
- Se diseñan las soluciones.
- Se implementan éstas.

Para mejorar la habilidad de solucionar problemas se deben desarrollar modelos de cómo lo hacen los expertos; es decir heurísticos.

Las investigaciones en la enseñanza de resolución de problemas han mostrado lo siguiente:

1. El conocimiento de conceptos sobre tópicos científicos específicos influyen el razonamiento.

2. Que hay dificultad para enseñar estrategias generales de solución de problemas.
3. Que la instrucción explícita de solución de problemas interactúa con las habilidades del individuo, resultado consistente con la perspectiva diferencial.

DE ZUBIRIA (1989), plantea que es indispensable para poder reflexionar sobre un problema y buscar soluciones, el tener aptitudes y conocer el tema.

La capacidad de análisis según DE ZUBIRIA (El proceso creativo) (1989), depende de dos componentes:

1. Los conceptos previos de la respectiva área.
2. Los procesos de pensamiento vinculados con el problema en cuestión.

Se ha demostrado que a medida que un estudiante gana experiencia en un determinado dominio, aumenta su habilidad para resolver problemas relacionados con ese dominio. Se deben dar soluciones tipo, muchos ejemplos en diferentes circunstancias y múltiples estrategias para que el estudiante desarrolle sus habilidades de pensamiento y su inteligencia.

Los enfoques tradicionales de la educación se han centrado en el material de enseñanza y en impartir un conocimiento práctico. En consecuencia, se ha prestado relativamente poca atención a la enseñanza de las habilidades del pensamiento; o al menos, a la enseñanza de las habilidades que intervienen en actividades de orden superior tales como el razonamiento, el pensamiento creativo y la solución de problemas.

DE BONO (1969 y 1973), distingue dos tipos de pensamiento, vertical y lateral; que básicamente se diferencian en el proceso para alcanzar el resultado final. Así: el pensamiento vertical requiere que cada etapa del proceso del pensamiento sea correcta, lo que es la esencia de la lógica, mientras que en

el pensamiento lateral, sólo la conclusión final necesita ser correcta.

Esta es la principal desventaja del pensamiento vertical, que se constituye así, por su forma de procesamiento, en una bañera para obtener nuevas ideas.

Hay personas que en las pruebas demuestran tener un alto cociente intelectual, pero que no son efectivas al aplicar esa inteligencia porque no han desarrollado sus habilidades para pensar.

En ese marco referencial podemos ver que la habilidad para resolver problemas y el desarrollo del pensamiento crítico y creativo requieren del uso conjunto de conocimientos y habilidades.

Conocimientos, porque son la fuente de generación de ideas y porque colocan al individuo en el contexto donde éstas se deben relacionar; y habilidades, porque son instrumentos operacionales de pensamiento que permiten establecer relaciones y generar nuevos productos.

Creemos por lo tanto, que hay un tipo de capacidades aprendidas que deben estar presentes de antemano en los sujetos, si queremos que estos resuelvan problemas adecuadamente. Así:

1. Se necesita tener habilidades intelectuales para conocer, formular reglas y efectuar operaciones.
2. Se necesita saber utilizar el tiempo para esquematizar los problemas.
3. Se necesita conocer estrategias de planificación.
4. Se necesita saber validar las respuestas.

5. Se necesita conocer y manejar estrategias cognitivas que hagan posible el uso de las habilidades intelectuales en el momento y orden precisos.

METODOLOGIA DE TRABAJO PARA ESTA INVESTIGACION

En primer término, como herramienta para desarrollar las habilidades de pensamiento utilizamos las descritas en el método para aprender a pensar de DE BONO, las cuales son:

- PNI (El enfoque de las ideas; P = positivo, N = negativo, I = interesante). El PNI nos remite a los extremos, nos permite explorar situaciones, nos ayuda a balancear y nos facilita incorporar información que antes no teníamos.

- CTF (Considerar todos los factores). Es una herramienta exploratoria de una situación, introduce en procesos de análisis más complejos.

- Reglas. Son factores o aspectos que benefician a la mayoría de las personas, son un deber ser que aparece escrito o explícito.

- PB (Prioridades básicas). El propósito es dirigir la atención hacia las cosas más importantes, consolida el CTF y PNI.

- C y S (Consecuencias y secuelas). Es un proceso de prever consecuencias a corto, mediano y largo plazo; se puede combinar con PNI y CTF. Es una herramienta de planificación del futuro.

- PMO (Propósito, Metas y Objetivos). Orienta la intencionalidad hacia donde se quiere ir, hacia lo

i

que se quiere lograr y lo que se propone.

- **APO** (Alternativas, Posibilidades y Opciones). Se orienta a buscar nuevas alternativas, posibilidades y opciones ante cualquier situación, para no quedarnos con lo más evidente. Descubre nuevos caminos y mayores posibilidades de acción.

- **Planificación.** Planificación significa adelantarse a una situación, a través del proceso de pensamiento, para ver cómo se va a realizar esta acción.

- **OPV** (Otros puntos de vista). Muchas situaciones del proceso de pensamiento que involucran a otras personas.

- **Decisiones.** Algunas decisiones son fáciles de tomar, y otras, por el contrario, muy difíciles.

En segundo lugar utilizamos, un heurístico para solucionar problemas de química, el cual se explica en el tratamiento, anexo No. 1

Con base en todo lo anterior, quisimos probar la efectividad para desarrollar las habilidades de solucionar problemas, utilizando un tratamiento compuesto en su primera mitad por el conocimiento y manejo de estrategias generales de DE BONO y en su parte final por el heurístico P.A.M. (programa de acciones y métodos) recomendado para solucionar problemas, aplicado concretamente al tema de química estudiado en el grado décimo.

Esperamos que fuese efectivo y que pudiese incidir sobre la creatividad y el conocimiento de los conceptos involucrados en los problemas.

Para ello asumimos que el conocimiento de los temas de química, por parte de los alumnos, era

suficiente para los requerimientos de la investigación.

En resumen, la metodología de nuestra investigación se centró en lo siguiente:

1. Desarrollar las habilidades de pensamiento en general, mediante el uso de las herramientas propuestas por EDUARD DE BONO, para privilegiar el desarrollo del pensamiento lateral.
2. Trabajar sobre la habilidad para solucionar problemas, utilizando para ello el heurístico P.A.M. (programa de acciones y métodos) y los conocimientos de química, adquiridos en el grado décimo, para ensanchar las estructuras cognoscitivas, utilizando el método problémico de BRUNER y las experiencias de EYLON y LINN.
3. Nos apoyamos en las teorías y resultados obtenidos por los cognoscitivistas PIAGET, VIGOTSKY, PERKINS y CHADWICK, sobre estrategias cognoscitivas para obtener aprendizajes significativos.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Experimentar y evaluar la incidencia de un tratamiento basado en las herramientas de E. DE BONO y en el heurístico P.A.M. (programa de acciones y métodos), sobre la habilidad para solucionar problemas, sobre la creatividad y sobre el conocimiento de los conceptos de química involucrados en los problemas.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Evaluar la incidencia del tratamiento propuesto sobre:

- 4.2.1 El aprendizaje conceptual en química.
- 4.2.2 La habilidad para solucionar problemas.
- 4.2.3 La creatividad.

5. DISEÑO METODOLOGICO

Nuestro objetivo es validar la incidencia que un tratamiento basado en las herramientas propuestas por EDWARD DE BONO y el heurístico P.A.M.(programa de acciones y métodos) tiene sobre la habilidad para solucionar problemas, sobre la creatividad y sobre el conocimiento de los conceptos de química involucrados en los problemas.

El tratamiento constó de dos partes:

En la primera se enseñaron y ejercitaron las herramientas propuestas por EDWARD DE BONO para ayudar a pensar, con el fin de desarrollar habilidades de pensamiento en general.

En la segunda parte se utilizó el heurístico P.A.M. para solucionar problemas, recomendado por expertos en el área, complementado por una batería de problemas sobre los temas estudiados en el programa de la química de décimo grado.

5.1. HIPOTESIS

Hoi: No existen diferencias significativas en cuanto a la habilidad para solucionar problemas, entre estudiantes que han recibido el tratamiento propuesto y aquellos que no.

Hi: Los estudiantes que han recibido el tratamiento propuesto, desarrollan una mayor habilidad para solucionar problemas, que aquellos estudiantes que no lo han recibido.

HO2: No existen diferencias significativas en cuanto a la creatividad, entre estudiantes que han recibido el tratamiento propuesto y aquellos que no.

H2: **LOS** estudiantes que han recibido el tratamiento propuesto, desarrollan una mayor creatividad, que aquellos estudiantes que no lo han recibido.

HO3: No existen diferencias significativas en cuanto al conocimiento de conceptos de química, entre estudiantes que han recibido el tratamiento propuesto y aquellos que no.

H3: Los estudiantes que han recibido el tratamiento propuesto, desarrollan un mayor conocimiento de conceptos de química, que aquellos estudiantes que no lo han recibido.

La investigación fue cuasi-experimental, teniendo en cuenta el tipo de población, el tamaño y forma de extracción de la muestra seleccionada para el efecto.

5.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

5.2.1 Variables. Este diseño contempló dos sistemas de variables, a saber:

v
>

1. Una variable independiente con dos categorías, que fueron tratamiento experimental (T), y no tratamiento (^AT). El tratamiento experimental fue único.

2. Tres variables dependientes cuantitativas, que fueron los fenómenos a medir como efectos del tratamiento mencionado, a saber:

-El desarrollo de habilidad para solucionar problemas, esto es, las ganancias comparativas entre el pretest y el postest.

-La creatividad desarrollada a causa del tratamiento comparando el pretest y el postest.

-Las ganancias en el conocimiento de conceptos de química, atribuibles al tratamiento.

Las variables dependientes fueron analizadas independientemente, mediante el mismo tipo de diseño.

5.2.2 Naturaleza y Estructura del Diseño

Diseño 2x1, con prueba previa y prueba posterior, con grupo control

	Pretest		Postest
GRUPO EXPERIMENTAL	MEDICION		MEDICION
GRUPO CONTROL	MEDICION	NO TRATAMIENTO	MEDICION

5.2.3 Simbolización del Diseño

	GRUPO	PRETEST	TRATAMIENTO	POSTEST
			O	
A. A.	EXPERIMENTAL	Y ₁	X	Y ₂
	CONTROL	Y ₁		Y ₂

Explicación de símbolos:

A. A. = asignación aleatoria

Y₁ = mediciones iniciales

Y₂ - mediciones finales

X = tratamiento

5.3. POBLACION Y MUESTRA

La población para este experimento estuvo conformada por todos los estudiantes matriculados para undécimo grado durante el año 1991 en el Colegio San Juan Eudes de Medellín.

Esta población se distribuyó en dos grupos y se escogió la muestra al azar así: Grupo experimental perteneciente a la jornada de la tarde y grupo control perteneciente a la jornada de la mañana.

El tamaño de la muestra fue de 80 estudiantes; 40 por cada grupo.

5.4. JUSTIFICACION DEL DISEÑO

5.4.1. Consideramos que por la corta duración del tratamiento "10 semanas" no habría efectos apreciables debido a la maduración de los sujetos.

5.4.2. Con base en el metaanálisis de EYLON y LINN, sobre la enseñanza de la ciencia, asumimos que el sexo no tiene incidencia apreciable en los resultados, por lo tanto no fue tenido en cuenta como variable.

5.4.3. La historia no la consideramos como factor importante por el corto tiempo que dura el tratamiento.

5.4.4. Consideramos que el "efecto Hawthorne" y la sensibilización a los instrumentos es inherente a este tipo de investigación y por lo tanto no afectarían especial o significativamente nuestros resultados.

6. EJECUCION

6.1 ELABORACION, REFINAMIENTO Y ADAPTACION DE LOS TRES INSTRUMENTOS PARA MEDIR LA HABILIDAD PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS, CREATIVIDAD Y CONOCIMIENTO DE CONCEPTOS.

El test para medir la habilidad de solucionar problemas estuvo conformado por tres problemas correspondiente a los temas y conceptos de química estudiados en décimo grado y de un problema de acertijos. El instrumento para medir la creatividad fue el diseñado y validado por RANDFE P.P. el cual está integrado por 50 items y traducido por el doctor JORGE DEVIA PINEDA.

El conocimiento de conceptos se midió mediante un instrumento compuesto por 28 items sobre los conceptos de química necesarios para solucionar los tipos de problemas estudiados.

6.1.1 Una vez diseñados los instrumentos, fueron sometidos al análisis de expertos en química y en pedagogía para su refinamiento.

Se hizo un estudio piloto, con el objeto de determinar la validez y confiabilidad, de la prueba para medir la creatividad; aplicándole el método de consistencia interna recomendado para validar las escalas tipo Likert.

6.1.2. Se asignaron los grupos experimental y control.

6.1.3. Se hicieron las mediciones iniciales a los dos grupos, mediante la administración de los instrumentos, por escrito y en tres días diferentes, para evitar que el cansancio afectara los resultados.

6.1.4. Se procedió a la administración del tratamiento al grupo experimental durante las 10 semanas siguientes a la realización de la primera medición (el tratamiento se detallará más adelante, ver anexo No 1).

6.1.5. Una vez finalizado el tratamiento se aplicaron los postests, mediante los mismos instrumentos utilizados en los pretest. Esta segunda medición permitió detectar los cambios en las variables dependientes debidos al tratamiento.

7. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.

Los resultados obtenidos en cada una de las pruebas escritas, se sometieron al análisis de medias mediante la prueba "t" de STUDENT.

7.1. Resultados y Análisis de los Pretest

CUADRO No 1

RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS PRETEST DE CONOCIMIENTOS EN QUIMICA.

GRUPO	N	MEDIA	DT
EXPERIMENTAL	44	17,3	12,1
CONTROL	43	18,5	3,2

t tabulada = 1,67 t Calculada = 0,63

GL = 86 Intervalo de confianza = 95 %

Diferencia de medias = 1,21 Probabilidad = 0,263

CUADRO No 2

RESULTADOS DEL PRETEST DE RESOLUCION DE PROBLEMAS

GRUPO	N	MEDIA	DT
EXPERIMENTAL	46	12,43	9,0
CONTROL	41	11,17	5,6

t tabulada = 1,67 t Calculada = 0,84
 GL = 86 Intervalo de confianza = 95 %
 Diferencia de medias = -1,26 Probabilidad = 0,200

CUADRO No 3

RESULTADOS DEL PRETEST DE CREATIVIDAD

GRUPO	N	MEDIA	DT
EXPERIMENTAL	34	53,3	8,1
CONTROL	36	54,6	5,0

t tabulada = 1,67 t Calculada = 0,58
 GL = 69 Intervalo de confianza = 95 %
 Diferencia de medias = 1,25 Probabilidad = 0,279

Analizando los resultados obtenidos en el pretest, observamos que nuestros grupos mostraron valores de "t" inferiores a 1,67.

Teniendo en cuenta que un valor de "t" igual o superior a 1,67, en grupos de más de 25 sujetos, indica que las respuestas medidas de ambos grupos, difieren significativamente, pudimos concluir que nuestros grupos estaban en situaciones homogéneas, por presentar condiciones iniciales muy similares; respecto al conocimiento de los conceptos de química, al desarrollo de la habilidad para

solucionar problemas y a la creatividad; lo que nos permitió trabajar sobre ganancias atribuibles al tratamiento.

Al analizar el instrumento para medir la creatividad, observamos que no se podía validar mediante el sistema LIKERT, pues no correspondía a una escala LIKERT propiamente dicha, por el tipo de asignación de valores que presenta el instrumento.

El ítem número 50, no mide actitudes y su cuantificación no hace posible ese tratamiento matemático.

7.2. Resultados y análisis de los Postest

CUADRO No 4

RESULTADOS DE LOS POSTEST, PARA LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL

Estadísticos	Creatividad		Habilidad para solucionar problemas		Conocimientos en conceptos químicos	
	C	E	C	E	C	E
MEDIAS	55,11	71,70	9,14	19,62	17,41	47,15
Diferencia de medias	-16,50		-10,48		-29,73	
t CALCULADA	-7,96		-4,99		-19,80	

"t" Crítica = 1,67 Nivel de significancia = 0,05
 Probabilidad menor 0,001 C = Control E = Experimental

CUADRO No 5

DIFERENCIA ENTRE EL PRETEST Y EL POSTEST PARA LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL.

CREATIVIDAD	GRUPO CONROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST
	54,63	55,11	53,38	71,70
t CRITICA 1,67	D = -0,47; gl = 70; t = -0,20; Prob= 0,41		D = -18,32; gl = 66; t = -10,84; Prob= 0,0005	
Habilidad para solucionar problemas	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST
	11,17	9,14	12,43	19,62
t CRITICA 1,67	D = -2,03; gl = 80; t = -1,51; Prob= 0,06		D = -7,19; gl = 68; t = -3,11; Prob= 0,001	
Conocimiento en C. química	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST
	18,58	17,41	17,36	47,15
t CRITICA 1,67	D = 1,16; gl = 84; t = 2,15; Prob= 0,01		D = -29,78; gl = 84; t = -12,54; Prob= 0,004	

D = Diferencia Gl = Grados de libertad

CUADRO No 6

DESVIACION ESTANDAR DE LAS PRUEBAS

		Creatividad	Habilidad para solucionar problemas	Conocimientos en conceptos químicos
Pretest	Control	9,54	5,73	2,11
	Experimental	8,20	7,27	12,39
Postest	Control	9,67	6,32	2,83
	Experimental	7,52	11,56	9,43

Al analizar los datos presentados en el cuadro número cuatro, observamos que las diferencias de medias para las tres subvariables fueron significativas en favor del grupo experimental (probabilidad menor de 0,001).

La media del grupo control, permaneció estable con respecto al pretest.

En el cuadro número cinco se puede apreciar las diferencias entre el pretest y el posttest para ambos grupos observando que:

1. El grupo control no presentó diferencia significativa en la comparación de medidas para las subvariables, creatividad y habilidad para solucionar problemas, aunque sí, se observó una diferencia significativa en la subvariable, conocimiento de conceptos de química.

2. El grupo experimental si presentó una diferencia significativa entre las medias, destacándose el gran monto de la diferencia en todas las subvariables. Esto nos permitió inferir que el tratamiento aplicado, si tuvo una incidencia notable en el grupo experimental, aún en la subvariable conocimiento de conceptos en química, pues superó en mucho los resultados obtenidos con el grupo control.

Del cuadro número seis pudimos deducir lo siguiente:

En lo tocante a la creatividad, el grupo control permaneció con la misma desviación estandar, pero en el grupo experimental, la desviación se redujo, presentando un grupo más homogéneo después de recibir el tratamiento.

En cuanto a la habilidad para resolver problemas, el grupo control de acuerdo con la desviación estándar fue más homogéneo y así permaneció, mientras que en el grupo experimental aumentó la dispersión.

En lo relacionado con el conocimiento de concepto de química, la desviación estándar del grupo control permaneció estable mientras que el grupo experimental se hizo más homogéneo.

Es de anotar que los resultados obtenidos con el grupo experimental, en las tres variables dependientes: creatividad, habilidad para solucionar problemas y conocimiento de conceptos de química, están de acuerdo con los reportados por otros investigadores en los últimos años. Entre ellos están Eduard De Bono,(1973 programa CoRT), Margarita de Sánchez,(1983 programa Aprender a Pensar), Margarita Arango,(1991 Estrategia didáctica para refinar el proceso de observación con base en las propuestas de De Bono), Eloísa Vasco,(1981 El Desarrollo del pensamiento en una población de estudiantes de secundaria en Bogotá), sobre la efectividad de las estrategias diseñadas para enseñar a pensar, en el desarrollo de las habilidades de pensamiento.

v

También se confirma lo expresado por Gagne,(1987 en su Libro "Las condiciones del Aprendizaje, capítulo 7 y 8),: respecto a la enseñanza de las estrategias o herramientas para ayudar a pensar, quien dice: " Si se enseñan directamente las estrategias de pensamiento, los alumnos no necesitan mucho tiempo para adquirirlas y utilizarlas apropiadamente. "

Se aprecia igualmente que estos resultados están de acuerdo con lo promulgado por Eylon y Winer (1980, Enseñanza de las ciencias) en cuanto a la necesidad de superar el conocimiento de la ciencia desarrollando habilidades de pensamiento.

Como resultados observables en los alumnos durante el transcurso del tratamiento, y que están de acuerdo con los obtenidos en las pruebas tenemos los siguientes:

- 1.. Vimos progresos en el análisis crítico de los alumnos manifestados en el planteamiento de hipótesis y soluciones para los problemas trabajados durante el tratamiento
- 2.. Notamos que tomaban decisiones más fácilmente a medida que progresaba el tratamiento.
3. Apreciamos una mejor utilización del lenguaje técnico, en cuanto a la precisión de conceptos.
4. Se observó aumento de la seguridad en sí mismo, manifestada en una mayor intervención de los alumnos con mejores aportes para la solución de los problemas.

También se notó una mayor integración grupal, con mejora del ambiente de trabajo

Nuestras observaciones están de acuerdo con lo expresado por Bruner (1968): " El aprendizaje y la solución de problemas, dependen de la exploración y sondeo de alternativas, y para ello la instrucción ha de facilitar y regular esta exploración del estudiante, lo que además le ayuda al desarrollo de la confianza en sí mismo."

De acuerdo con esto último, pensamos que sería muy conveniente para futuras investigaciones hacer mediciones de actitudes con respecto al área de conocimiento que enfatice el tratamiento, al iniciar y finalizar este; pues es de suponer que esta deba mejorar.

8. CONCLUSIONES

8.1. De los resultados, análisis e interpretaciones anteriores concluimos, que mediante el tratamiento propuesto, sí es posible facilitar el desarrollo de habilidades intelectuales, concretamente, la habilidad para solucionar problemas en estudiantes de undécimo grado de secundaria, lo que resulta consistente con lo propuesto en el marco conceptual.

8.2. Los resultados obtenidos en este trabajo, están de acuerdo con lo propuesto por C. CHADWICK (1981) y DE ZUBIRIA (1989), los cuales dicen que las estrategias cognoscitivas son necesarias para obtener aprendizajes significativos y que se requiere aprender procesos para seleccionar, entender y reflexionar sobre la información que se tiene.

8.3. De acuerdo con los autores citados en el numeral anterior, la solución de problemas es un área específica en la cual se recomienda desarrollar estrategias cognoscitivas, utilizando el razonamiento inductivo y deductivo para buscar nuevas relaciones entre aspectos del problema. Esta situación la observamos durante el transcurso del experimento; y encontramos que la estructura cognoscitiva de muchos de los alumnos presentó un ensanchamiento que les facilitó hacer un gran cruce de conocimientos, lo que les permitió llegar a obtener soluciones por diferentes caminos.

8.4. Para la enseñanza de las ciencias naturales, EYLON y LINN (1988), establecen que para obtener proficiencia científica, se necesita tener capacidad de pensamiento y conocimiento de la ciencia; y que para superar el conocimiento, se deben desarrollar habilidades de pensamiento.

En nuestro trabajo, pudimos observar claramente estas necesidades, para poder obtener un aprendizaje significativo; notando que en aquellos estudiantes donde no se cumplía lo anterior, el aprendizaje fue deficiente y la habilidad de pensamiento no mostró desarrollo significativo, como sí se observó en aquellos que las cumplían.

8.5. De los resultados obtenidos mostrados en el cuadro número cinco inferimos que a medida que aumentó la habilidad para solucionar problemas, aumentaron también la creatividad y el conocimiento de concepto de química; lo anterior, está de acuerdo con lo afirmado por PERKINS (1990), " Que la habilidad para solucionar problemas y la creatividad, tienen una gran correlación con el conocimiento del tema y las habilidades que se desarrollan".

8.6. Para desarrollar la habilidad de solucionar problemas se necesita ejercitar a los estudiantes con problemas que les exijan poner en funcionamiento sus capacidades de orden superior, utilizando tratamientos como el desarrollado en esta investigación.

8.7. Los objetivos y contenidos instruccionales deben estar orientados al desarrollo de la conceptualización y de las habilidades de pensamiento en los estudiantes, lo que requiere un cambio en el curriculum actual.

8.8. El cambio curricular debe basarse en el conocimiento de los procesos de pensamiento y de los intereses de los estudiantes para obtener una buena formación de actitudes positivas y motivaciones cognoscitivas, orientadas a la concepción analítica de los fenómenos naturales, y a la comprensión de los mismos.

8.9. La didáctica utilizada debe ser activa y participante, para acabar con la educación de recetario, acompañada de estrategias para desarrollar habilidades del pensamiento, de lo contrario, se consigue un aumento en el conocimiento teórico de conceptos, pero sin ninguna mejora en las habilidades intelectuales y en la creatividad, lo que se observó en los resultados obtenidos con el grupo control.

»

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, P. y otros (1987). Training in analogical reasoning. American Educational Research Journal. Vol 24 N:3.pg.387
- AUSUBEL, D.P. (1963). The psychology of meaning falverbal. Gruñe & Stratton Inc. New York.
- AUSUBEL, D.P. (1980). Sicología educativa:Un punto de vista cognoscitivo. Trillas S.A. México.
- AIKEN, L. R. Jr. (1973). Ability and creativity in mathematics Review of educational research. Vol 43, N:4
- ALMEYDA, A.(1986). Efectividad relativa del método para aprender a pensar en la toma de decisiones. Tesis U de A. Fac. de Educación .Medelliín.
- ANGEL, H.y Diaz, F.(1989). Educación y estratificación social: Nueva mirada a un viejo problema. Revista Colombiana de Educación, Universidad Pedagógica Nacional.N: 20,pg 75
- BATISTA, E.E.(1978). La medición de las aptitudes. Editorial: Azimuth. Medelliín.
- BATISTA, E. E. (1982). Escala de actitud para investigación: Sociológica, Sicológica y Educativa Editorial Copiyepes. Medellín.
- BRUNER, J. S. (1956). A study of thinking. Science Ediciones Inc. New York.
- BRUNER, J. S. (1966). Studies in cognitive growth. Science Ediciones Inc. New York.
- BRUNER, J. S. (1960). The process of education. Science Ediciones Inc. New York.
- BRUNER, J. S. (1968). Toward a theory of instruction. Science Ediciones Inc. New York.
- BRUNER, J. S. (1973). The relevance of education. Science Ediciones Inc. New York.
- BRUNER, J. S. (1988). Realidad mental y mundos posibles. Ed. Gedisa. Barcelona.
- BRIONES, G.y ESCALANTE, C. (1979). Técnicas de medición en ciencias sociales. Ed. Tercer mundo. Colombia.
- CALVO, G. (1986). Tres fuentes para la construcción del conocimiento psicológico : Aula, el saber docente y la circulación de teoría.Revista Colombiana de educación. Universidad Pedagógica Nacional.N:18,
- CARRASCO, B. C. (1989). El aula y la construcción colombiana de educación. Revista Colombiana de educación. Universidad Nacional Pedagógica. N:20.

- CASTAÑEDA, M.y otros. (1988). Efectividad relativa de las estrategias de enseñanza por descubrimiento y expositiva en los aprendizajes cognoscitivos. Tesis Fac. de Educación. U de A. Medellín.
- CHADWICK, C. y ANTONIJEVIC, N. (1981-1982). Estrategias cognitivas y metacognición. Revista : Tecnología Educativa. Vol. 7, N:4.
- CHADWICK, C. (1980). Estrategias cognoscitivas y afectivas del aprendizaje.Revista Latinoamericana de Sicología. Vol. 20, N: 17.
- COVINGTON, C.,D (1974). Programa de pensamiento productivo. Ed. Charles E. Merrill Co. Columbus, Ohio.
- COCHNEBERG, S. (1972). Creativity tests a boon or boondoggle for education. Review of Educational Research. Vol.42,N:1.
- COSTA, A. L. (1981). Theaching for Inteligent behavior. Educational Leandership.
- DE BONO, E. (1984). Critical Thinking is not enough. Educational Leandership.
- DE BONO, E. (1973). The Cognitive Research. Trust Cort, The expanding Frontier.The Franklin Institute Press. Filadelfia.
- DE BONO, E. (1973). The Direct teaching of thinking as skill. Philadelphia. Kappan.
- DE BONO, E. (1990). Aprender a Pensar. Segunda Edición. Ed. Plaza y Janes. Barcelona. España.
- DERRY, S. J. (1988-1989). Putting learning strategies to work. Educational Leadership. Vol.46 N:4.
- DE SANCHEZ, M. A. y ASTORGA, M. (1983). Proyecto aprender a pensar. Ministerio de educación. Caracas : Venezuela.
- DEVIA, J. E. (1984-1985). Los computadores en el aprendizaje de las ciencias. Revista Estudios educativos. Ed. Impresos industriales.N:21-22.
- DEVIA, J. E. (1989). La creatividad en la investigación. Revista Universidad Eafit. N:78.
- DEWEY, J. (1933). How to think.Heath and Co.Bostom. D.C.
- DE ZUBIRIA, M. (1989). El Proceso Creativo Editorial Alberto Merani. Bogotá. Colombia.
- DE ZUBIRIA, M Y DE ZUBIRIA J. (1992). Biografía del Pensamiento. Segunda Edición. Editorial Magisterio. Santa Fé de Bogotá. Colombia.
- DE ZUBIRIA M Y OTRO. (1989). Fundamento de Pedagogía Conceptual. Segunda Edición. Editorial Plaza y Janes. Bogotá. Colombia.

- ELLIS, H. C. (1980). Fundamentos del aprendizaje y procesos cognoscitivos. México.
- ESC ALANTE, C. (1983). La medición de las actitudes. Ed. Tercer mundo. Colombia.
- EYLON, B.y LINN, M. C. (1980). Learning and instruction: An examination of four research perspectives in sciences education. Review of educational research 58 (3).
- FRASER, B. J. et al.(1987). Síntesis de investigación sobre productividad educativa. Revista internacional de investigaciones educativas.
- GAGNE,R. M. (1987). Las condiciones del aprendizaje. Tercera edición. Ed. Interame can México.
- GICK, M. L. and HOLYOOK, K. J. (1980). Analogical problems solving. Cognitive Psychology.Vol. 12 p. 306-355.
- GORDON, W. J. (1987). The new art of the possible. Purpoise Books. Cambridge. Ma.
- IVTC. I. (1989). Perfiles de educadores: L. S. Vigtsky. Revista: perspectivas. Vol. 19, N:3.
- KUETHE, J. L. (1971). Los procesos de enseñar y aprender. Ed. Paidos. Buenos Aires.
- KERLINGER, F. N. (1975). Investigación del comportamiento. Nueva Editorial Interamericana. México.
- LARRY, E. W. (1986). Estrategias de pensamiento. Ed. Labor. Barcelona.
- LAWSON, Q. E. (1980). The Psychology of teaching for thinkig and creativity. Year Book. Columbus, Ohio.
- LIKERT, R. (1932). In Archives of psychology. Vol 22.
- MAYER, R. E. (1989). Modelos para el entendimiento. Review of educational research. 59(3).
- MARTINEZ, H. C. (1989). Inteligencia en Colombia : Un elemento en la búsqueda de la identidad. Revista colombiana de educación. Universidad pedagógica nacional. N: 20.
- MARTINEZ, B. A.y otros.(1989). Pedagogía, enseñanza de las ciencias y modelo curricular. Revista Educación y cultura. Fecode N: 17. Bogotá.
- MEICHENBAUM, D. (1975). Enhancing creativity by modiiying what subjscts say to themselves. American Education Research Journal. Vol 12, N: 2.
- MOCKUS, A. (1989). Formación básica y aptitud científica. Revista educación y cultura. Fecode N: 17. Bogotá.

- NERICI, I. G. (1985). *Metología de la enseñanza*. Cuarta edición. Ed. Capelusz. México.
- NEWMAN, M. (1973). *The computer and thinking skills*. National computer conference. Ed. Capital University. Columbus, Ohio.
- NICKERSON, R. S. y otros. (1987). *Enseñar a pensar*. Ed. Paidós. S.A. Madrid.
- OTERO, J. (1985). *El aprendizaje de los conceptos científicos en los niveles medios y superior de la enseñanza*. *Revista de educación*. Sep - Dic.
- OC.VMPO, J. F. (1989). *La enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria y secundaria*. *Revista Educación y cultura*, Fecode. N:17. Bogotá.
- PERKINS, D. (1990). *Una conversación con D. Perkins, sobre el conocimiento y las destrezas cognitivas*. *Education and Leadership*. N:5.
- PIAGET, J. (1987). *Adaptación vital y psicología de la inteligencia*. Madrid.
- PIAGET, J.(1986). *Seis estudios de psicología*. Ed. Planeta. Barcelona : España.
- QUEVEDO, R. A. (1989). *Teoría del cambio conceptual*. *Revista Educación y cultura*. Fecode N: 17. Bogotá.
- RESTREPO, G. B. (1986). *La enseñanza en la universidad : Estrategias y métodos para asegurar su calidad*. *Estudios educativos*. *Revista de la asociación de profesionales de la educación*.
- RESTREPO, G. B. (1989). *Macroproyecto base para el magister en docencia*. Centro de investigación educativa. Facultad de Educación. U de A. Medellín.
- RESTREPO, G. B. (1986). *Consideraciones sobre la investigación en las ciencias de la conducta*. Facultad de Educación, U de A. Medellín.
- RESNICK, L. B. (1987). *Education and learning to think*. National academy press. Washignton D. C.
- RESTAK, R. H. (1988). *The mind*. Bantam books. New York.
- ROCKLER, M. J. (1988). *Teaching thinking skills for the twenty-first century*. Paper presented at the annual meeting of the association of teacher educators. St. Louis Mo.
- RUGIERO, V. R. (1988). *Saving your child's mind*. Charles C. Thomas. Springfield. Illinois.
- SEGURA, D. (1989). *Hacia una alternativa curricular en la enseñanza de las ciencias*. *Revista educación y cultura*, Fecode. N: 19. Bogotá.

- SCHONFIELD, (1980). Investigación sobre solución de problemas de matemáticas, mediante la utilización de heurísticos. California.
- STERNBERG, R. J. (1987). Indigencia humana II. ED. Paidós. Barcelona.
- STERNBERG, R. J. (1983). Criteria for intellectual skills training. Educational research. 12 (2).pg 6-13.
- TEDESCO, J. C. (1986). Los paradigmas de la investigación educativa. Revista Colombiana de educación. Universidad Pedagógica Nacional. N: 18. Bogotá.
- UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, (1984). Perfil del estudiante de la U. de A. Planeación.
- VASCO, C. E. (1989). Convergencia acerca de la pedagogía de las ciencias naturales. Revista Educación y cultura. Fecode. N: 19. Bogotá.
- VASCO, E. (1981). El Desarrollo del Pensamiento en una población de estudiantes de secundaria Investigación. Bogotá.
- VIGOSTKY, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Ed. Crítica. Grupo editorial Grijalba. Barcelona, España.
- VARGAS, G. (1986). De la enseñanza a la pedagogía. Revista Colombiana de educación. Universidad Pedagógica Nacional. N:18, Bogotá.
- VERLEE, W. L.(1988). Aprender con todo el cerebro. Ed. Martínez roca. Barcelona.
- WAGNER,J. (1983). Some prerequisites in learning to solve analogy problem. Cognitive Psychology. Vol. 12.
- WHEELERY, D. (1979). Un Practicum en el Pensamiento. Departamento de psicología. Universidad de Cincinnati
- WALBER, H. (1991). Mejorando la enseñanza de la ciencia en países avanzados y en desarrollo. Review Educational Science. Vol. 61, N:1.

ANEXOS

ANEXO 1: TRATAMIENTO

El tratamiento para esta investigación constó de 10 sesiones, cada una de 2 horas semanales, las cuales se llevaron a cabo en el mismo día y hora, previo acuerdo con los estudiantes.

1.1. RECURSOS

1.1.1. Físicos

Contamos con un salón de las siguientes características:

- Área suficiente de tal modo que los cuarenta estudiantes del grupo experimental estuvieron cómodamente sentados.
- Buena iluminación.
- Sillas despegadas del piso.
- Tablero de dimensiones grandes.

1.1.2. Materiales

Utilizamos los siguientes:

- Tizas.
- Borrador.
- Papel
- Fotocopias.

2.2. GUIA DEL DOCENTE PARA LA APLICACION DEL TRATAMIENTO

2.2.1. Objetivo

Este tratamiento se diseñó para desarrollar la habilidad para solucionar problemas, haciendo énfasis en el área de la química, estudiada en el décimo grado.

2.2.2. Componentes de la guía

Comprende dos partes a saber:

La primera parte contiene las recomendaciones generales, que facilitan el logro de los objetivos.

Aquí se esbozan los aspectos metodológicos comunes a las diferentes sesiones de clase, que conforman el tratamiento, así:

- *Organización de grupos*. Estos se pueden organizar:

- * De acuerdo con el criterio del docente.
- * De acuerdo con las afinidades de los estudiantes, permitiéndoles en lo posible escoger los compañeros a su gusto.
- * Al azar.
- * El tamaño de los subgrupos, se recomienda que sea entre cinco y siete alumnos.
- * Para cada oportunidad un representante del grupo debe hacer la función de relator, sin imposiciones.

v

- *En lo posible la relatoría debe rotarse entre los integrantes del grupo*.

- *Trabajo con todo el grupo*. Esto significa trabajar con todos los alumnos como un grupo único y esta forma se utiliza generalmente al iniciar y al finalizar la clase.

- *Recomendaciones*.

- * Nunca improvise una lección, las situaciones imprevistas provocan confusión y desconcierto en los alumnos.
- * Muéstrese animado durante toda la ejecución de la clase.
- * Introduzca los temas con ejercicios prácticos .
- * No lea los ejercicios, nárrelos espontáneamente y en forma interesante.
- * Cuando considere la clase como un solo grupo, estimule la participación de los alumnos y trate de obtener respuestas de la mayoría de ellos.

* No permita que la clase se desvíe del propósito original, para lo cual debe tener muy claro los objetivos y dominar el tema de la lección. Clarifique cada vez que lo considere necesario.

* Corrija las respuestas o intervenciones incorrectas, con tacto y moderación.

* No confunda estas lecciones con las clases comunes; se trata de desarrollar procesos de pensamiento, por lo tanto hable menos de lo que los alumnos hablen más.

* Utilice las ayudas audiovisuales, que considere necesarias.

* Al hacer preguntas, recuerde que las difíciles debe hacerlas al grupo en general y las fáciles a los alumnos individualmente.

* Si hay un problema que produzca dificultades entre los alumnos cámbielo simplemente.

* No se detenga para pensar en lo que va hacer enseguida, tenga varias ideas preparadas de ante mano.

* Nunca diga al curso "en verdad esto puede funcionar, pero no estoy seguro", con esto perderá la confianza de los estudiantes.

* Cuando los grupos estén presentando sus informes, insista en que el resto del curso permanezca en silencio.

* No cambie el formato de la clase, especialmente en lo referente a la distribución del tiempo.

* Use el sentido del humor para darle vida a la clase y evite utilizar la autoridad como medio de presión.

* Considere las ideas de los alumnos con apertura y flexibilidad y no imponga su criterio.

La segunda parte de esta guía consta del diseño de las lecciones que componen el tratamiento.

En esta sección se especifican los componentes de cada clase a saber:

- Introducción

- Sección práctica

- Cierre.

Las clases se distribuyen así:

* *Las diez primeras horas* se destinan a la presentación y práctica de las herramientas para ayudar a pensar, a razón de una por hora

* *Las horas restantes* se dedican a la presentación del heurístico y a practicarlo en la solución de problemas de química.

CLASE No 1
HERRAMIENTAS P.N.I. y C.T.F.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
10	Presentación de las herramientas explicando los objetivos, autor e investigaciones apoyadas en ella	
7	Introducción: Para esto se realizara una acción inesperada por los estudiantes y luego el docente promoverá una discusión acerca de los positivo, lo negativo y lo interesante del hecho. "Se rifaran unas tablas periódicas". Por último el docente hará una síntesis de los comentarios y si le es posible sacará una conclusión.	Efectúe la rifa y promueva la interacción verbal con los estudiantes como grupo único.
3	Presentación de la herramienta, explicando lo que significa cada sigla así: P = Los aspectos positivos o aceptables de una idea. N = Los aspectos negativos o que no nos gustan de una idea. I = Aspectos importantes que despiertan nuestro interés por los raros u originales. Mostrarles como la herramienta nos permite analizar las ideas desde los diferentes puntos de vista.	Pinte las siglas en el tablero o colóquelas en letra de molde sobre el tablero escribiendo el significado de cada letra.
7	Ponga un ejemplo como: La química debe desaparecer del pensum del bachillerato	Trabaje con toda la clase como un grupo. Realice el ejercicio con la ayuda de los alumnos. Motive al grupo con sus propias ideas. Distribuya el tiempo así: 1' para presentar la idea, 3' para que piensen y 3' para las intervenciones y conclusiones
8	Práctica de la herramienta : Idea "Los exámenes deben desaparecer como métodos de evaluación".	Divida el grupo en equipos de 5 estudiantes y pídale que designen un relator. Distribuya el tiempo como en la parte anterior.
8	Práctica de la herramienta: Idea "el agua debería desaparecer de la faz de la tierra".	Efectúe lo mismo que en la práctica anterior.
10	Cierre. Inicie una discusión con el grupo. Pregunte lo siguiente: ¿Cuándo resulta más útil el PNI? ¿Les parece fácil hacerlo? ¿Les parece que es perder el tiempo?	

CLASE No 1
HERRAMIENTAS P.N.I. y C.T.F.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	Concluya haciendo énfasis en la importancia del PNI, porque permite utilizar ideas valiosas que aparentemente no lo son. Mostrar que las ideas pueden ser positiva, negativas o interesantes. "Con la ayuda del PNI miramos objetivamente las ideas".	
15	Descanso	
7	<p>Introducción:</p> <p>Se pondrá en consideración de los alumnos el siguiente problema: Una pareja sale de compras con el objeto de conseguir los enseres domésticos para su futuro hogar; llegan a un almacén donde les ofrecen un juego de electrodomésticos modernos con un 30% de descuento. La pareja se entusiasma con este descuento y los adquiere. Una vez instalados en su nuevo hogar, conectan los electrodomésticos y al utilizarlos se llevan la desafortunada sorpresa de que todos se queman; dándose cuenta de que estaban diseñados para 110 voltios y las instalaciones del apartamento eran para 220 voltios .</p>	Promover la interacción verbal con los estudiantes como un grupo único.
3	<p>Presentación de la herramienta: Cuando usted tiene que escoger entre tomar una decisión o simplemente pensar en algo , siempre existen varios aspectos que deben tomarse en consideración. Si usted omite alguno de éstos , su elección aparentemente será correcta en ese momento, pero más adelante podría darse cuenta de que se ha equivocado.</p> <p>Explique la siguiente sigla: C = Considere T = Todos F = Factores</p> <p>Indique que lo sucedido en el ejemplo se debió a que no se consideraron todos los factores. Pregunte al grupo que se omitió y cuales factores se deben tener en cuenta en el ejemplo.</p>	<p>Escriba en el tablero todos los factores expresados por los estudiantes.</p> <p>Pinte las siglas en el tablero o coloquelas en letras de molde y escriba el significado de cada letra.</p>

CLASE No 1
HERRAMIENTAS P.N.I. y C.T.F.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
7	<p>Práctica de la herramienta: Idea "Como parte de la evaluación del curso de Química se propone dividir el grupo en equipos de 5 estudiantes, para que cada equipo diseñe y realice un experimento." ¿Qué factores debe tomar en cuenta para efectuar esta tarea? Sugerencias para el docente: Tema que se está tratando, disponibilidad en el laboratorio, dinero, tiempo, peligros, etc.</p>	<p>Trabaje con toda la clase como un grupo, realice el ejercicio con ayuda de los alumnos. Motive al grupo con sus propias ideas. Distribuya el tiempo así: 1 minuto para presentar la idea, 3 minutos para que piensen, 3 minutos para intervenciones y conclusiones Elabore la lista final en el tablero. Pregunte qué factores se omitieron.</p>
8	<p>Práctica de la herramienta : Idea. " Un estudiante de undécimo grado va a presentar los exámenes de admisión para ingreso a la universidad. ¿Qué factores deben considerarse para la elección de la carrera?</p>	<p>Dividir el grupo en equipos de 5 estudiantes y pedirles que designen un relator por grupo. Distribuya el tiempo como en el caso anterior.</p>
7	<p>Práctica de la herramienta: Idea "¿Qué factores se deben tener en cuenta para comprar un reloj?"</p>	<p>Siga las indicaciones de la práctica anterior.</p>
15	<p>Cierre Inicie una discusión con el grupo, haciendo preguntas tales como: ¿Resulta fácil pasar por általos factores relacionados con una idea? ¿Cuál es la diferencia entre P N I y C T F? ¿Qué ocurre cuando otras personas omiten algunos factores? ¿Es necesario considerar todos los factores o únicamente los más importantes ? Tarea: Analícele el PNI y el CTF a la siguiente idea: Se piensa organizar una operación limpieza en el colegio.</p>	<p>Deben realizarla para la próxima clase.</p>

CLASE No 2
HERRAMIENTAS REGLAS y C. y S.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
8	Revise la tarea asignada en la clase anterior, preguntando al azar a varios alumnos.	Intervención verbal únicamente. Utilice esto como motivación para la clase de hoy.
10	<p>Introducción:</p> <p>Inicie haciendo la siguiente pregunta: ¿Quién sabe jugar ajedrez ? Entre los que responden que saben, escoja 2 o 3 para que expliquen como se juega y a partir de esa explicación, muestre la importancia de las reglas o normas en la vida diaria.</p> <p>Práctica de la herramienta: Idea</p> <p>"Supongan que ustedes son miembros de un comité, el cual tiene como misión, establecer las reglas orientadas a utilizarse para la nomenclatura de los compuestos químicos."</p> <p>Pueden pensar solo 4 reglas importantes. Lo primero que se hace es un CTF a la idea que se va a tomar como base para generar las reglas, como por ejemplo:</p> <p>Composición de la sustancia, qué elementos lo conforman, cuáles son los grupos funcionales, prefijos y sufijos utilizados.</p> <p>Lo segundo es generar las reglas con base en los diferentes factores considerados :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oxidos: Son las combinaciones del oxigeno con los elementos. 2. Los óxidos pueden formarse con los metales y no metales. 3. Si el elemento presenta un solo estado de oxidación, solo forma un óxido. 4. Para nombrar un óxido de un elemento que presenta un solo estado de oxidación, basta decir óxido de y agregar el nombre del elemento. Ejemplo óxido de Calcio. <p>Las reglas nos señalan lo que debe ser o lo que debemos hacer.</p>	<p>Realizar un ejercicio entre todos para ver cómo se establecen las reglas.</p> <p>Haga la observación, que antes de generar reglas es conveniente hacer un PNI y un CTF para precisar el propósito de dicha regla .</p> <p>Escriba en el tablero la palabra " REGLAS" de manera sobresaliente.</p> <p>Trabaje con toda la clase como un solo grupo. Recordar que una regla representa " el deber ser, lo que no se debe hacer" es una norma que se debe cumplir.</p>

CLASE No 2
HERRAMIENTAS REGLAS y C. y S.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA												
15	<p>Práctica de la herramienta: Idea " Un barco naufraga frente a una isla desierta. Lleva a bordo 200 personas de distintas nacionalidades, costumbres, lenguas y profesiones. Establezca algunas reglas que faciliten la supervivencia y la convivencia en estas condiciones.</p> <p>Recuérdelos la conveniencia de efectuar un PNI y un CTF. Cada equipo debe presentar las conclusiones por escrito y elaborar un cuadro en la siguiente forma:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Regla</th> <th style="width: 50%;">Razón de la regla</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Regla	Razón de la regla											<p>Divida el grupo en equipos de cinco personas y solicíteles que elijan entre ellos los relatores.</p> <p>Los relatores de los grupos deben ser diferentes para cada ejercicio.</p>
Regla	Razón de la regla													
12	<p>Cierre : Puede hacer algunas preguntas como las siguientes :</p> <p>¿Cuándo son útiles las reglas? ¿A quién van dirigidas? \</p> <p>Trate de que lleguen a conclusiones como las siguientes:</p> <p>Las reglas se establecen para beneficio de la mayoría de aquellos que las deban obedecer.</p> <p>Aquellos que tienen la obligación de obedecer una regla, deben estar en capacidad de comprender sus propósitos.</p> <p>Las reglas se deben verificar cada cierto tiempo, para comprobar su vigencia.</p> <p>Las reglas son útiles para facilitar la convivencia entre las personas. El hecho de que no nos guste una regla no significa que ésta sea mala.</p>	<p>Promover la participación de todos los alumnos</p>												
15	Descanso													

CLASE No 2
HERRAMIENTAS REGLAS y C. y S.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA										
7	<p>Introducción: Un alumno que estaba efectuando una práctica en el laboratorio de química, empleaba ácido sulfúrico concentrado, y en el instante en que manipulaba el ácido, intempestivamente fue tocado por uno de sus compañeros ; asustóse dejando caer el ácido sobre su bata de laboratorio. Sus compañeros reaccionaron ayudándole a quitarse cuidadosamente la bata, observando que ni a su compañero, ni al vestido de éste les había pasado nada.</p> <p>A continuación colocaron la bata en un tanque con agua, notando que en el lugar donde cayó el ácido, las fibras se habían deshecho formando muchos orificios, los cuales fueron reparados posteriormente en la casa.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Consecuencias Inmediatas</th> <th style="text-align: center;">Consecuencias a más largo plazo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">-Desorden en el laboratorio</td> <td style="text-align: center;">-Daño de la bata</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-Daño en el experimento</td> <td style="text-align: center;">Repetición del experimento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-Angustia de los alumnos y de el profesor</td> <td style="text-align: center;">-Gastos imprevistos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">- Aglomeración de alumnos</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Consecuencias Inmediatas	Consecuencias a más largo plazo	-Desorden en el laboratorio	-Daño de la bata	-Daño en el experimento	Repetición del experimento	-Angustia de los alumnos y de el profesor	-Gastos imprevistos	- Aglomeración de alumnos		<p>Preguntar ¿qué sucedió al ocurrir el accidente.? Seguidamente proceder a escribir en el tablero las respuestas a medida que sean formuladas, colocándolas en una columna.</p> <p>El docente ayudará a completar esta lista si es necesario. Una vez concluida esta actividad es el momento oportuno para hablar de consecuencias inmediatas y a más largo plazo, palabras que se escribirán como encabezamiento de las dos Listas. Luego formule la pregunta :¿ Qué sucedió más tarde?</p>
Consecuencias Inmediatas	Consecuencias a más largo plazo											
-Desorden en el laboratorio	-Daño de la bata											
-Daño en el experimento	Repetición del experimento											
-Angustia de los alumnos y de el profesor	-Gastos imprevistos											
- Aglomeración de alumnos												
6	<p>Presentación de la herramienta: A continuación veremos la herramienta CyS (consecuencias y secuelas)</p> <p style="text-align: center;">Inmediatas</p> <p>Tipos de consecuencias ;</p> <p style="text-align: center;">A más largo plazo</p>	<p>Explicar que C y S representa el proceso de buscar consecuencias y secuelas, lo cual implica mirar hacia el futuro para prever los resultados de una acción o un plan. Existen consecuencias inmediatas, que se presentan al poco tiempo de ocurrir un hecho y consecuencias a más largo plazo, las cuales se presentan algunos meses o años más tarde. Trate de promover el análisis del ejemplo del motor de gasolina entre todos los alumnos.</p>										

CLASE No 2
HERRAMIENTAS REGLAS y C. y S.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	Explicar la herramienta con el ejemplo del motor de gasolina, el cual permitió la fabricación de automóviles, aeroplanos, el desarrollo de la industria petrolera y como consecuencia la contaminación ambiental. Si todas esas consecuencias se hubieran podido prever quizás hubiesen utilizado motores eléctricos o de vapor.	
8	<p>Práctica de la herramienta : Idea</p> <p>Se descubre un combustible distinto al petróleo y al carbón, que se puede producir en un laboratorio de mediana tecnología.</p> <p>Consecuencias inmediatas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se replantea el sistema económico del mundo 2. Nuevas tecnologías 3. Etc. <p>Consecuencias a largo plazo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se acabaría el monopolio de los países productores de petróleo y gasolina . 2. Mejoraría la parte ecológica 	<p>Trabaje con todos los alumnos como un solo grupo.</p> <p>El docente puede dar la primera idea para animar al grupo.</p> <p>Se sugiere dividir el tiempo así:</p> <p>2 minutos para la presentación , 3 minutos para que los estudiantes piensen , 3 minutos para que presenten sus ideas.</p>
8	<p>Práctica de la herramienta: Idea</p> <p>" Se descubrió una fórmula científica para suministrar una dieta balanceada a los niños, en forma de una barra de chocolate."</p>	<p>Se divide el grupo en equipos, siguiendo las indicaciones de las prácticas anteriores. Elabore al final una lista de consecuencias y secuelas.</p>
15	<p>Cierre:</p> <p>El docente formulará preguntas como:</p> <p>¿Tienen importancia las consecuencias a largo plazo?</p> <p>¿Cuándo resulta más útil tomar en cuenta las posibles consecuencias ?</p> <p>Trate de producir algunas respuestas a los siguientes interrogantes:</p> <p>¿Es posible que otras personas puedan ver las consecuencias de sus acciones con mayor facilidad que usted mismo ?</p> <p>¿Las consecuencias inmediatas y a más largo plazo pueden ser opuestas ?</p> <p>¿Las consecuencias inmediatas pueden ser positivas y las a más largo plazo pueden ser negativas?</p>	<p style="text-align: right;">El docente promoverá una discusión</p> <p>donde todos los alumnos participen.</p>

CLASE No 2
HERRAMIENTAS REGLAS y C. y S.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>Tarea.</p> <p>Se sugiere realizar el siguiente ejercicio en forma personal y se presentará en la próxima sesión:</p> <p>Con el objetivo de desarrollar la investigación en química , el congreso ha promulgado una ley mediante la cual se premiará con una beca (muy buena), para hacer estudios superiores en química a los alumnos que durante sus estudios de secundaria presenten ideas novedosas en los cursos de química y sean llevadas a la feria de la ciencia.</p> <p>Elabore las reglas y efectúele un C y S.</p>	

CLASE No 3
HERRAMIENTAS P. B y P. M.O.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
7	Desarrollo de la tarea Recolecte al azar la tarea y solicite a un alumno que las lea en voz alta.	El profesor promoverá la intervención verbal y hará una lista de las reglas y de las CyS.
6	Recordar todas las herramientas vistas y escribir las siglas de cada una en el tablero.	
6	Introducción: Proponga a los alumnos el siguiente análisis: Se desea dotar el laboratorio de química para el grado décimo. ¿Qué se debe tener en cuenta para conseguir los elementos de dicho laboratorio? (C.T.F.) Factores 1. Dinero con que se cuenta. 2. Temas que se puedan ilustrar en el laboratorio. 3. Importancia de los temas. 4. Valor de cada elemento. 5. Area con la cual se cuenta 6. Tamaño de los elementos (equipo de vidrio, reactivos). 7. Número de alumnos que usarán el laboratorio. 8. Elementos con que se cuenta. 9. Elementos que se encuentran fácilmente. 10. Qué mantenimiento tienen esos elementos.	El docente presentará a consideración de los alumnos la idea del montaje del laboratorio de química para décimo grado, luego formulará la pregunta: ¿Qué debo tener en cuenta antes de comprar los elementos ? Una vez formulada, el profesor escribirá los factores que los alumnos propongan, luego se les solicitará que los ordenen de acuerdo con la importancia y concluirá con la necesidad de indicar las prioridades básicas antes de tomar una decisión.
6	Presentación de la herramienta: Prioridades Básicas PB	El profesor comentará la importancia de entender las prioridades de los factores, aspectos y consecuencias de una decisión. Seguidamente escribirá las siglas en el tablero y su significado, enfatizando la importancia de analizar estas prioridades al principio de la toma de decisiones.
7	Práctica de la herramienta: Idea "¿Cuáles son los factores más importantes que debemos considerar para la elección de una carrera universitaria?" Aplique un PB para decidir los factores más importantes.	Organícelos en grupos de cinco estudiantes y pídale que elijan un relator. Sugiera que dediquen 3 minutos para hacer un CTF (enumerar los factores) y luego organizarlos de acuerdo con las prioridades básicas. Escriba en el tablero los factores que sugieran los grupos y hágale un PB con todo el curso.

CLASE No 3
HERRAMIENTAS P. B y P. M.O.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	Sugerencias: 1. Preferencias personales 2. Aptitudes y actitudes 3. Posibilidades (cupos, ciudad, costos, etc.) 4. Posibilidades de empleo	
7	Práctica de la herramienta: Idea "¿Cuáles son los factores más importantes que debemos considerar para la conformación de un equipo de balompié"?	Precédase como en el ejercicio anterior
10	Cierre Inicie una discusión lanzando al grupo las siguientes preguntas: 1. ¿Son naturales las prioridades o es necesario hacer énfasis en algunas? 2. ¿Son obvias las prioridades en todos los casos? 3. ¿Cuándo es más útil hacer un PB? 4. En que forma escoge usted las prioridades? Concluya haciendo énfasis en los siguientes puntos: 1. Es muy importante obtener primero todas las ideas posibles y luego comenzar a escoger prioridades 2. En una misma situación las prioridades pueden ser diferentes para distintas personas 3. Se debe saber exactamente la razón por la cual se escoge algo como prioridad 4. Es muy difícil escoger los aspectos más importantes y luego, comenzar por el otro extremo rechazando los menos importantes, para observar lo que nos queda 5. No se deben ignorar las ideas, aun cuando no fuesen escogidas como prioridades, siempre deben ser consideradas después de éstas 6. Antes de establecer las prioridades básicas debe realizarse un CTF, PMI, CyS y PMO	Trabaje con el grupo propiciando la interacción verbal, enfatice que PB constituye la cristalización del proceso de seleccionar ideas, factores, objetivos y bases de un caso importante
15	Descanso	

CLASE No 3
HERRAMIENTAS P. B y P. M.O.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
10	<p>Introducción</p> <p>Cierta vez un caballito de mar tomó sus ahorros y salió a buscar fortuna; no había andado mucho, cuando encontró un carite, quien le dijo: " buen amigo para donde vas"? " voy a buscar fortuna"</p> <p>contestó el caballito de mar con mucho orgullo.</p> <p>" Estas de suerte" dijo el carite . "Por la mitad de tu dinero te dejo llevar esta aleta para que puedas llegar más rápido". "Que bien!" dijo el caballito de mar, le pagó, se puso la aleta y salió como un rayo. Muy pronto encontró una esponja y le dijo: " Le vendo esta motoneta de propulsión por muy poco dinero". Así que el caballito de mar pagó el resto de dinero por la motoneta y surcó los mares con velocidad quintuplicada. De pronto encontró un tiburón, quien le dijo: Para dónde vas mi amigo? " voy en busca de fortuna" repuso el caballito de mar. "Estas de suerte". " Si tomas este atajo" dijo, el tiburón, apuntando a su inmensa boca, ahorraras mucho tiempo". "Se lo agradezco mucho", dijo el caballito de mar y se lanzó al interior del tiburón donde fue devorado .</p>	<p>El docente narrará en forma oral el cuento del caballito de mar.</p> <p>Una vez terminado, formulará preguntas que conduzcan al alumno a la moraleja del cuento. La moraleja del cuento es que si usted no sabe con certeza hacia dónde va, es muy probable que se equivoque de camino.</p> <p>El docente ayudará a los alumnos a establecer la conclusión de que el caballito de mar actuó así por que no tenía claramente establecido su objetivo.</p>
5	<p>Presentación de la herramienta : PMO (Propósitos, Metas y Objetivos)</p> <p>Establezca, ante los alumnos que no siempre actuamos con una intención o propósito definido, sino por imitación, hábito o reacción espontánea (emotivos) y no hay un, por qué, precisado</p>	<p>Escriba en el tablero las letras de la herramienta en forma visible, y su significado. Establezca que Propósitos , Metas y Objetivos se consideran con el mismo significado.</p>
10	<p>Práctica de la herramienta: Idea</p> <p>Haga un PMO a lo siguiente: " Todos los cursos teóricos de química deben estar complementados con prácticas de laboratorio".</p>	<p>Trabaje formando pequeños grupos y aplique la metodología para las prácticas.</p>

CLASE No 3
HERRAMIENTAS P. B y P. M.O.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
7	<p>Cierre:</p> <p>Comente con los alumnos la importancia de tener muy claras las metas y los propósitos que desean alcanzar . Recalque la importancia del PMO</p> <p>Tarea</p> <p>Se sugiere realizar los ejercicios en forma personal y se presentarán en la próxima sesión</p> <p>1. Realice un PMO a la siguiente afirmación:</p> <p>En el pñsum del grado décimo es indispensable la presencia de la asignatura Química.</p> <p>2. Te encuentras en la época de exámenes finales y te ofrecen una semana de vacaciones en la playa. ¿Qué factores debes considerar y cuáles serán tus prioridades básicas?.</p>	Estimule la intervención verbal de los alumnos.

CLASE No 4
PLANIFICACION Y LA HERRAMIENTA A.P.O.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	Desarrollo de la tarea. Solicite, a unos estudiantes, al azar, que lean la tarea en voz alta.	El profesor promoverá la intervención verbal y hará una lista de PB y PMO.
2	Recuerde todas las herramientas vistas y escriba las siglas de cada una en el tablero.	Con la intervención de los alumnos y el profesor.
10	<p>Introducción: PLANIFICACION</p> <p>Carlos es un estudiante del décimo grado de bachillerato y acaba de sucederle por tercera vez, que el tiempo asignado para resolver el examen de química, le fue insuficiente para responder todos los puntos.</p> <p>¿Por qué le está sucediendo esto a Carlos?</p> <p>¿Qué problemas tiene?</p> <p>¿Qué podemos sugerirle para que esto no le suceda de nuevo?</p> <p>Trabaje con los alumnos aplicando las siguientes herramientas : C y S, para determinar las consecuencias que puede acarrearle el seguir actuando desordenadamente; P.M.O. para establecer los objetivos que debe tener Carlos al presentar el examen; C.T.F. para precisar los factores que debe considerar para cumplir adecuadamente sus objetivos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lea totalmente el examen, antes de iniciar su resolución. 2. Si no entiende la redacción de alguna pregunta, consúltela antes de iniciar su resolución. 3. Dominio del tema. 4. Comience a resolver el examen por las que domina 5. No comience a devolverse a corregir si no esta muy seguro, ya que esto le producirá nerviosismo. <p>Por último realice un PB.</p>	<p>El docente narrará el ejemplo. Al terminar hará las preguntas mencionadas en las actividades. Escuchará y anotará en el tablero las respuestas de los estudiantes. Luego preguntará: ¿Cómo podrá Carlos solucionar este problema?</p> <p>Finalizará con un resumen de las respuestas enfatizando el C y S, P.M.O, C.T.F. y PB.</p> <p>Al finalizar explicará a los alumnos la importancia de la planificación y su uso en la vida diaria.</p>
5	<p>Presentación de la herramienta: PLANIFICACION.</p> <p>Explique que planificación es un proceso que se utiliza para delinear el camino a seguir, con el objeto de alcanzar una meta u objetivo previamente establecido.</p> <p>La planificación está compuesta por varios pasos:</p>	<p>Escriba la palabra PLANIFICACION en letras grandes sobre el tablero y enfatice la necesidad de utilizar diferentes herramientas para planificar de acuerdo con el problema planteado.</p> <p>El docente tendrá en mente los pasos a seguir en la planificación y conducirá a los estudiantes para que lo descubran a través de las prácticas.</p>

CLASE No 4
PLANIFICACION Y LA HERRAMIENTA A.P.O.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	1. Precisar con claridad la situación sobre la cual varios a actuar. 2. Definir el o los objetivos que deseamos alcanzar (P.M.O.) 3. Considerar los diversos factores involucrados en la situación (C.T.F.) 4. Establecer cuando sea necesario las prioridades PB. 5. Tratar de precisar en situaciones similares o reales cada vez que pueda alguno de los factores. De la misma manera hacer una sencilla programación dándole así mayor sentido a la planificación. Nota: Recuerde que este esquema es sólo para el docente y que los alumnos solamente llegaran a conocer el proceso a través de las prácticas.	
15	Práctica de la herramienta : Idea " Un grupo de estudiantes de undécimo grado van a realizar una excursión de fin de año y desean que les ayudemos a planificarla." 1. Definimos objetivos (C y S^P.M.O.) 2. Busquemos los factores involucrados (C.T.F.) 3. Organicemos las prioridades básicas.PB	Trabaje con grupos pequeños y siga la metodología para las prácticas. Concédales cinco minutos para hacer el plan. Al final aclare y refuerce de acuerdo con lo obtenido.
4	Cierre Concluya enfatizando: 1. Al planificar es necesario saber exactamente lo que se quiere obtener (P.M.O.) 2. Que el valor de una planificación depende de sus consecuencias (C y S). 3. Que se deben considerar todos los factores cuidadosamente y que se debe obtener toda la información posible antes de hacer un plan (C.T.F.) 4. Se debe hacer un estudio de prioridades (PB)	Explique oralmente y haga preguntas sobre la importancia de la planificación para afianzar este proceso.
15	Descanso	
5	Ejemplo introductorio A.P.O. En el laboratorio de química hay un grupo de estudiantes realizando una práctica sobre mezclas y combinaciones.	El docente expondrá el ejemplo al grupo y les motivará para resolver el ejercicio haciéndoles preguntas y mostrándoles opciones como los descritos en el ejemplo.

CLASE No 4
PLANIFICACION Y LA HERRAMIENTA A.P.O.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>De repente uno de los estudiantes quien tenía varios tubos de ensayo en la mano los deja caer al suelo, lanza un grito y sale corriendo precipitadamente. Inmediatamente el profesor sale tras él para ayudarlo.</p> <p>¿Qué pudo haberle sucedido al estudiante?</p> <p>¿Se quemó por alguna reacción exotérmica?</p> <p>¿Se le derramó alguna sustancia corrosiva en la mano?</p> <p>¿Sufrió algún percance de salud?</p> <p>¿Se enojó por algo?</p> <p>¿Quería llamar la atención?</p>	
10	<p>Presentación de la herramienta: A.P.O. En esta parte de la clase estudiaremos la herramienta A.P.O. Escribirá las siglas en el tablero con letras grandes y el significado de cada una de ellas. Alternativas, Posibilidades y Opciones. Se puede pensar en un primer momento que no se tienen las alternativas deseadas, pero si estas se buscan en forma deliberada se encuentran más alternativas de las que uno hubiera imaginado al principio. A veces a primera vista se encuentran las explicaciones que parecen más evidentes.</p>	<p>Una vez explicado el significado de la sigla el docente ampliará la presentación de la herramienta diciendo lo siguiente: Esta herramienta enseña el proceso de tratar deliberadamente de encontrar alternativas para solucionar una situación cuando se tiene que tomar una decisión.</p>
8	<p>Práctica de la herramienta : Idea " En el examen final de Química, el estudiante que durante todo el año se destacó por su buen rendimiento obtuvo la nota más baja del grupo." ¿Qué pudo haber sucedido?</p>	<p>Distribuya el tiempo así: 1 minuto para presentar el ejercicio; 4 minutos para realizarlo y 3 minutos para sacar ideas y conclusiones</p>
8	<p>Práctica de la herramienta: Idea " El equipo de balompié del colegio, lleva ocho partidos con resultados negativos (frente a los de otros colegios). Si usted fuera el entrenador qué alternativas tendría para resolver esta situación Sugiera algunas alternativas a modo de ejemplo como:</p>	<p>En esta práctica tenga cuidado de que los alumnos no se desvien del foco del problema, no se trata de decir porque pierde el equipo, ni cuáles son los problemas. Simplemente se trata de enumerar alternativas de solución a la situación planteada.</p>

CLASE No 4
PLANIFICACION Y LA HERRAMIENTA A.P.O.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	1. Entrenar más. 2. Cambiar algunos jugadores.	
15	<p>Cierre:</p> <p>El docente formulará las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cuál es el objetivo de buscar alternativas?</p> <p>¿Cuándo debemos buscar otras posibilidades.</p> <p>Trate de obtener algunas ideas como las siguientes:</p> <p>Casi siempre, aún en casos en los cuales parece imposible, se encuentran alternativas para dar respuesta a una situación.</p> <p>No es posible saber, si la explicación obvia es la mejor, hasta no haber examinado otras posibilidades o alternativas</p> <p>Si no se nos ocurre más alternativas hay que solicitar ayuda a otras personas.</p> <p>Tarea:</p> <p>Aplicar un A.P.O. a la siguiente situación:</p> <p>¿Qué alternativas tiene un estudiante para mejorar su rendimiento en el colegio?</p> <p>Luego haga una planificación para encontrar la estrategia personal, que mejore su rendimiento</p>	<p>Promueva una breve discusión con la participación de todos los alumnos.</p>

CLASE No 5
DECISIONES Y LA HERRAMIENTA O..P.V.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
10	Desarrollo de la tarea Solicite, al azar, entre los alumnos que expongan verbalmente su tarea.	El profesor promoverá la intervención verbal y hará una lista de sugerencias. Escribirá por lo menos un plan general obtenido con la participación de todos.
2	Recordar todas las herramientas vistas y escribir las siglas en el tablero.	Con la intervención de los alumnos y el profesor
10	<p>presentación de la herramienta O.P.V. = Otros puntos de vista.</p> <p>El grupo décimo está recibiendo una clase de química y de repente una señora del servicio, entra al salón llorando profusamente. El profesor la mira y continúa su clase, los estudiantes la observan a ella y al profesor y por la ventana hay dos empleadas compañeras que se miran mutuamente.</p> <p>Al terminar de exponer el ejemplo debe hacer las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué creen ustedes que pensarían las personas que están en el salón y fuera de él, acerca de la situación descrita? Escriba en el tablero una lista de las posibles personas que podrían opinar.</p> <p>El profesor, los alumnos, la señora del servicio y las compañeras de la señora; con sus respectivas posibles opiniones.</p> <p>El profesor por ejemplo:</p> <p>¿Qué le paso a esta señora? ¿ Por qué me interrumpe la clase?</p> <p>¿Cómo le ayudo a la señora?</p> <p>Que le ayuden sus amigas, mi obligación es dictar la clase.</p> <p>Una vez concluída esta actividad el docente comentará lo siguiente:</p> <p>En este ejemplo podemos observar que ante una situación determinada, en la cual varias personas se encuentran involucradas cada una tiene una manera particular de ver las cosas y esta es una forma de señalar o enfocar su propio punto de vista.</p> <p>Destaque que es necesario considerar los puntos de vista de los demás y que esta clase se refiere a esta situación y corresponde a la herramienta O. P. V. Otros Puntos de Vista.</p>	<p>Trate de despertar el interés de los alumnos y motive su participación sin mencionar la frase:</p> <p>" Otros puntos de vista".</p> <p>Escriba la lista de las personas involucradas con la opinión. Utilice preguntas para estimular la participación. Destaque la diversidad de opiniones correspondientes a la diversidad de intereses.</p> <p>Escriba O.P.V. en letras de molde junto con el significado de cada letra.</p> <p>Amplíe la presentación de la herramienta Otros Puntos de Vista, indicando que ésta constituye la cristalización del proceso de considerar la opinión de los demás con relación a una determinada situación.</p>

CLASE No 5
DECISIONES Y LA HERRAMIENTA O..P.V.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
10	<p>Práctica de la herramienta: Idea " Un rector de Colegio presenta un proyecto para cambiar el horario de las clases de química de las ocho de la mañana a las doce del día". Solicite a los alumnos considerar a las diferentes personas con sus opiniones.</p>	<p>Estimule la participación de los alumnos para que aporten sus propias ideas.</p>
10	<p>Práctica de la herramienta: Idea " Un joven se niega a obedecer a su profesor durante la clase, éste lo envía a hablar con el director, el cual lo expulsa, los padres del joven protestan ante la medida". ¿Cuáles son los puntos de vista del joven, del profesor, del director, de los padres y de los compañeros de clase?.</p>	<p>Es recomendable que el docente recuerde los aspectos conceptuales dados en la primera práctica. Trabaje por equipos.</p>
2	<p>Cierre: Revise las actividades y propósitos de esta lección.</p>	
15	<p>Descanso</p>	
15	<p>Introducción a DECISIONES Inesperadamente el Ministerio de Educación ordena a los colegios de bachillerato que en el undécimo grado, además de las materias que informan el pènsum actual, deben dictar computadores. Todos los estudiantes del colegio se reúnen para considerar la situación. El director propone el objetivo de la reunión. Aplican un P.M.O. para lograr que el tiempo les alcance para cubrir todas las asignaturas. Para abordar el problema, comienzan aplicando un C.T.F. y luego un PB, con el objetivo de considerar todos los factores y jerarquizar las prioridades del colegio. A continuación piensan en los horarios que podrían reducir y analizan las consecuencias de estas reducciones CyS. Una vez que la situación ha sido analizada, se propone aplicar un A.P.O. para ver las posibles alternativas de solución, tomando en cuenta los puntos de vista de todos, es decir, aplicando un O.P.V.</p>	<p>Inicie la clase con el ejemplo. Recuerde que la toma de decisiones es un proceso complejo por lo que en esta lección no se pretende desarrollar directamente esta habilidad, sino más bien crear cierta conciencia de todo lo que esta en juego al tomar una decisión y demostrar como se puede aplicar las herramientas de pensamiento para facilitar este proceso. Es de observar que el proceso de toma de decisiones consiste en aplicar diferentes herramientas, en primer lugar para ampliar la visión acerca del problema y en segundo lugar para concretar su solución.</p>

CLASE No 5
DECISIONES Y LA HERRAMIENTA O..P.V.

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>Finalmente escogen las alternativas más convenientes, si resulta más de una alternativa, se recomienda la aplicación de un P.N.I., para seleccionar la más apropiada.</p> <p>Posibles Factores:</p> <p>Horarios de las materias. Dificultades de las materias. Necesidades de los estudiantes, tiempo disponible. Materias indispensables. Disponibilidad de los estudiantes. Horarios necesarios para las materias.</p> <p>Sugerencias de Posibles alternativas.</p> <p>Aspectos positivos, negativos e interesantes de cada alternativas.</p> <p>¿Cuáles son las alternativas más convenientes?.</p>	
3	<p>Presentación del Proceso</p> <p>La selección de la alternativa más conveniente constituye la decisión a tomar.</p> <p>Recapitule lo hecho en la introducción para que el estudiante sea consciente de los pasos realizados.</p>	<p>Realice esta actividad con la ayuda de todos los alumnos.</p>

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
40	Inicie la clase presentando el esquema general del heurístico para solucionar los problemas, conocido como P.A.M , (Programa de Acciones y Métodos adjunto).	Pase al tablero, dibuje los diagramas y explíquelos según el anexo.
5	<p>Reparta entre los subgrupos hojas con el siguiente problema : " Susana, María, Carolina y Gloria estaban divirtiéndose mucho un día jugando a tirar de la cuerda. Aunque le costaba mucho, María conseguía tirar a Susana y a Carolina a la vez. María y Susana juntas conseguían hacer frente a Gloria y a Carolina y ninguna de estas dos parejas podía con la otra. Sin embargo, cuando Carolina y Susana se intercambiaban el puesto, Gloria y Susana ganaban con bastante facilidad. ¿De estas cuatro niñas, quien era más fuerte? ¿Quién la siguiente y así sucesivamente?</p> <p>Una vez finalizado el tiempo pregunte por las soluciones a los diferentes relatores utilizando el esquema.</p>	<p>Reparta el ejercicio fotocopiado. Divida el grupo en subgrupos y solicíteles escoger un relator. No intervenga, sólo observe. Evalúe el resultado con el grupo en conjunto. Solicíteles las herramientas que utilizaron en cada fase.</p>
15	Descanso	
20	<p>Escriba en el tablero el siguiente problema:</p> <p>Partiendo de una solución concentrada de HCl, se va a preparar 5.000 litros de una solución diluida de concentración 0,100 M; el ácido concentrado tiene una densidad de 1,13 g/ml; él contiene 25,5% (en peso) de HCl. ¿Cuántos mililitros de la solución concentrada de HCl serán necesarios?</p>	<p>Trate de resolver el problema consultando a los alumnos y haga el papel de relator.</p>
25	<p>Efectúe una evaluación experiencial con todo el grupo, sobre la metodología.</p> <p>Se toman 200 g de Hidróxido de sodio NaOH y se colocan en un recipiente, se le agrega suficiente cantidad de agua para alcanzar el volumen de un litro. ¿Cuál es la molaridad y el %P/V?</p> <p>¿Cuántos mililitros de esa solución se necesitan tomar para preparar 5 litros de solución acuosa de NaOH 0,5 molar?</p>	<p>Proceda en la misma forma que en el ejercicio anterior.</p>

**FASE 1
ANALISIS DEL PROBLEMA**

2.PLANEE
El proceso de
solución
Del problema

2a.
¿Hay un
problema
Estándar?

NO



2.b
Escriba Todas
las posibles
relaciones
chequenado su
validez en la
situación
problema

2.c Conviértalo
en un
problema
estándar

SI

**FASE 3
3.Ejecución de las
rutinas de operación**

**FASE 4
4.Chequé las respuestas.
Interprete los resultados.**

EXPLICACION DEL HEURISTICO.

Primera fase: consiste en leer cuidadosamente el problema con el propósito de obtener una visión general mediante un diagrama de todos los datos y de la incógnita. El que quiere solucionar un problema debe entenderlo muy bien antes de empezar a resolverlo.

Sugiera las siguientes acciones para este fin:

- Leer el problema cuidadosamente, destacando cada dato.
- Transformar el texto del problema en un esquema, usando papel y lápiz, para desarrollar una imagen de la situación problema y obtener así una visión esquemática de los datos y de la incógnita. Indique en el esquema todos los datos con sus símbolos y unidades, las uniones entre ellos y sus características, haciendo gráficos para conseguir una imagen del problema.
- Escribir la incógnita en símbolo si es posible.
- Hacer una estimación de la respuesta en términos de signos, magnitudes y dimensiones.

Segunda fase: si es un problema estándar, por ejemplo, un problema que se pueda resolver mediante operaciones rutinarias, sino trate de convertir el problema propuesto en un problema estándar:

Sugiera al grupo las siguientes acciones recomendables:

- Si el problema es un problema estándar; para su solución pase a la fase tres, sino efectúe lo siguiente:
- Escriba todas las relaciones posibles y útiles.
- Parta el problema si es necesario en subproblemas, escogiendo entre éstos el primer subproblema para resolverlo, ya que éste será el más fácil o el que aporte resultados que se usrán más adelante.
- Utilice todas las fórmulas que sirvan como clave o relaciones.
- Diseñe tablas con relaciones para otros campos.
- Establezca relaciones las cuales se deriven de los datos directa o indirectamente.
- Chequee las relaciones encontradas, para la validez del problema.
- Convierta el problema a uno estándar.

-Trate de interrelacionar la incógnita y los datos aplicando las relaciones a la situación problema y uniéndolas entre sí.

-Esto se puede hacer de muchas maneras, pero la experiencia muestra que usando la incógnita como punto de partida se tiene una mayor oportunidad para encontrar una exitosa solución.

Tercera fase: el propósito aquí es desarrollar la solución encontrada en las anteriores fases.

Recomendar las siguientes acciones para desarrollar esta fase:

-Escribir las operaciones de rutina y las respuestas en una ~~forma~~ forma bien organizada.

-Chequear frecuentemente las unidades, signos y valores que resulten o se utilicen.

Cuarta fase: consiste en evaluar si el problema ha sido bien resuelto y completamente; revisando la respuesta.

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
45	<p>En la producción de ácido sulfúrico, H₂SO₄, se hacen reaccionar el trióxido de azufre con agua. Si en un experimento dado se parte de 240,3 g de trióxido de azufre. ¿Cuánta agua será necesaria para la reacción?</p>	<p>En 20 minutos cada alumno tratará de solucionar el problema individualmente (permítales que hagan preguntas) y trate de responder adecuadamente, sin dar más información de la solicitada.</p>
	<p>Fase 1. (Análisis del problema)</p> <p>1. Lea detenidamente el problema. 2. Haga esquema representativo del problema. Escriba la ecuación para la reacción descrita en el problema y luego balancéela estequiométricamente.</p> $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ <p>La incógnita de este problema se desprende de la reacción así: Sabemos que las sustancias reaccionan en términos de moles; luego nuestra incógnita será las moles de agua que reaccionan con las moles equivalentes a 240,3 g de SO₃.</p>	<p>Subraye las partes importantes. En este caso el diagrama es una ecuación estequiométrica. Solicíteles que resuelvan el problema fase por fase, escribiendo detalladamente lo correspondiente a cada una de ellas. Una vez terminado los 20 minutos solicite a cada uno o a la mayoría lo correspondiente a cada fase y establezca un esquema general obtenido por el grupo, a continuación solicíteles explicar la herramienta que utilizaron en cada paso y por que? Al final muestre el heurístico que usted seguirá en caso de tener pasos diferentes sobre todo en la Fase 2.</p>
	<p>Fase 2. (Plantée el proceso de solución del problema). ¿Para resolver el problema qué necesitamos conocer?</p> <p>1. La reacción estequiométrica que nos muestra el número de moles de los compuesto reaccionantes y el de los productos. 2. Los pesos moleculares de los elementos involucrados en la reacción. 3. La mol-gramo de los compuestos reaccionantes.</p> <p>H = 1,00 O = 16,0, S = 32,0</p> <p>Es un problema estandar de reactivo límite, en el cual el reactivo límite es el SO₃.</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p><i>Fase 3.</i> (ejecución de la rutina de solución).</p> <p>Se utilizarán varios métodos para llegar a la respuesta.</p> <p>1. Encontrar el peso de la mol de SO₃ y del agua. 1mol SO₃ pesa = 32,1 + 3(16) = 80,1 g.</p> <p>1mol H₂O pesa = 2(1,01) + 16 = 18,0g</p> <p>2. Para llegar a la solución veremos varias rutas:</p> <p>a- El método conocido como unitario. De acuerdo con la ecuación:</p> $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ <p>Tenemos que 80,1 g de SO₃ requieren 18 g de H₂O, entonces 1 g de SO₃, requerirá: 18,0/80,1 (gramos de agua) Lo anterior resulta de:</p> $\begin{array}{rcl} 80,1 \text{ g} & \longrightarrow & 18,1 \text{ g} \\ 1,0 \text{ g} & \longrightarrow & X \end{array}$ <p>X = 1,0 g (18,0 g / 80,1)</p> <p>De aquí que 240,3 g de SO₃ requieren</p> $\begin{array}{rcl} 1 \text{ g SO}_3 & \longrightarrow & 18 / 80,1 \text{ g H}_2\text{O} \\ 240,3 \text{ g SO}_3 & \longrightarrow & X \end{array}$ <p>X = $\frac{240,3 \text{ g} \times 18}{80,1}$ = 54 g de H₂O</p> <p>240,3 (18,0/80,1) y es igual a 54 g de H₂O.</p> <p>b. Método del factor directo. Resumamos la información que tenemos, en la siguiente forma:</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ $80,1 + 18 \longrightarrow 98,1$ <p>Podemos entonces obtener un factor directo para pasar de gramos de SO_3 sustancia dada o reactivo limite a gramos de H_2O (sustancia requerida). Este factor sería:</p> $\frac{18,0 \text{ g H}_2\text{O}}{80,1 \text{ g SO}_3}$ <p>Basta multiplicar la cantidad dada de SO_3, por el factor de conversión para hallar la cantidad requerida de agua así:</p> <p><small>(240,3 g de SO_3) (18,0 g H_2O / 80,1 g SO_3) = 54,0 g de H_2O.</small></p>	
	<p>c. Método de la razón molar.</p> <p>La razón molar como su nombre lo indica está basada en moles. No obstante las cantidades dadas y pedidas en este tipo de problemas, están generalmente expresadas en gramos, por lo tanto, es necesario usar otros factores de conversión para pasar de gramos a moles o viceversa. Consideremos entonces las etapas a desarrollar en la solución de este problema.</p>	
	<p>1. Calculamos el número de moles presentes en la sustancia dada, utilizando un factor adecuado así:</p> $240,3 \text{ g SO}_3 \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80,1 \text{ g SO}_3}$ <p>El factor resulta de:</p> $1 \text{ mol SO}_3 \longrightarrow 80,1 \text{ g SO}_3$ $X \longrightarrow 240,3 \text{ g SO}_3$	

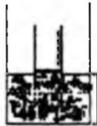
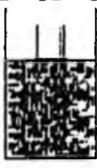
CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p style="text-align: center;">$X = 240,3 \text{ g SO}_3 \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80,1 \text{ g SO}_3}$</p> <p>Luego pasamos este número de moles de SO₃ a las correspondientes moles de H₂O así:</p> $\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol SO}_3 & \longrightarrow & 1 \text{ mol H}_2\text{O} \\ (240,3 \text{ g SO}_3)(1 \text{ mol SO}_3/80,1 \text{ g SO}_3) & \longrightarrow & X \end{array}$ <p style="text-align: center;">$X = (240,3 \text{ g SO}_3)(1 \text{ mol SO}_3/80,1 \text{ g SO}_3)(1 \text{ mol H}_2\text{O}/1 \text{ mol SO}_3)$</p> <p>Por último convertimos estas moles de H₂O a gramos, usando el factor adecuado (peso de una mol).</p> $\frac{240,3 \text{ g SO}_3(1 \text{ mol SO}_3)(1 \text{ mol H}_2\text{O})(18,0 \text{ g H}_2\text{O})}{(80,1 \text{ g SO}_3)(1 \text{ mol SO}_3)(1 \text{ mol H}_2\text{O})}$ <p>es igual a 54,0 g H₂O</p> <p>Luego la respuesta es que los 240,3 g de SO₃ requieren 54,0 g de H₂O para reaccionar</p>	r
	<p><i>Fase 4</i> (Si el problema ha sido resuelto completamente).</p> <p>X g de H₂O es la incognita.</p> $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ <p>Por la ecuación veremos que reaccionan de 1 a 1 .</p> <p>Luego buscamos los gramos de SO₃ que reaccionan con 54,0g de H₂O.</p> $\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol H}_2\text{O} & \longrightarrow & 18,0 \text{ g H}_2\text{O} \\ X & \longrightarrow & 54,0 \text{ g H}_2\text{O} \end{array}$	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	$X = \frac{(1 \text{ mol H}_2\text{O})(54,0 \text{ g H}_2\text{O})}{18 \text{ g H}_2\text{O}}$ $1 \text{ mol H}_2\text{O} \longrightarrow 1 \text{ mol SO}_3$ $1 \text{ mol H}_2\text{O} (54 \text{ g H}_2\text{O} / 18 \text{ g H}_2\text{O}) \longrightarrow X$ $X = \frac{54 \text{ g H}_2\text{O} (1 \text{ mol H}_2\text{O})(1 \text{ mol SO}_3)}{(18 \text{ g H}_2\text{O})(1 \text{ mol H}_2\text{O})}$ <p>Por último el número de moles de SO₃ la pasamos a gramos :</p> $X = \frac{54 \text{ g H}_2\text{O} (1 \text{ mol H}_2\text{O})(1 \text{ mol SO}_3) (80,1 \text{ g SO}_3)}{(18 \text{ g H}_2\text{O})(1 \text{ mol H}_2\text{O})(1 \text{ mol SO}_3)}$ <p>X = 240,3 g SO₃ (Cantidad dada)</p>	
15	Descanso	
45	<p>Se tiene un gas a 2 atmósferas y 27 grados centígrados, en un recipiente provisto de un émbolo. Inicialmente el volumen del recipiente es de 3 litros, pero en cierto momento se inyectan 0,5 moles de gas, con lo cual el émbolo sube hasta que el volumen es de 6 litros, la temperatura también aumenta a 32 grados centígrados. Cuál es la presión del gas en este último estado?</p>	
	<p><i>Fase I</i> (análisis del problema)</p> <p>1. Lectura detenida del problema. Es un problema de gases con unas condiciones iniciales:</p> <p>V_i = 3 litros T_i = 27 °C P_i = 2 atmósferas # de moles = n_i</p> <p>y unas condiciones finales :</p> <p>V_f = 6 litros T_f = 32 °C P_f = ? # de moles = n_i + 0,5 = n_f</p>	

CLASE No 7
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>2. Hacer esquemas representativo del problema</p> <p style="text-align: center;">$P = ?$</p> <p>$P = 2 \text{ atms}$ $n = n + 0,5$ $T = 27^\circ\text{C}$ $T = 32^\circ\text{C}$ $n = \text{moles}$</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>$V = 3 \text{ L}$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$V = 6 \text{ L}$</p> </div> </div>	
	<p><i>Fase 2</i> (Planee el proceso de solución del problema)</p> <p>Para resolver el problema debemos observar que hay un cambio en el número de moles del sistema, pasa de n_i moles a $n_i + 0,5$ moles, por lo tanto para averiguar la presión final del sistema no podemos utilizar la ley de Boyle-Charles, sino que debemos utilizar la ecuación de estado:</p> <p style="text-align: center;">$PV = nRT$</p> <p>Para hallar el número de moles del sistema inicial; pero observamos que la ecuación de estado trabaja con temperatura expresada en grados Kelvin, luego debemos pasar los 27°C a grados Kelvin así:</p> <p style="text-align: center;">$27^\circ\text{C} = (27^\circ\text{C} + 273)^\circ\text{K}$</p> <p>Una vez hallado el número de moles (n) en el estado inicial, podemos encontrar las moles en el estado final.</p> <p style="text-align: center;">$\# \text{ moles final} = n_i + 0,5 = n_f$</p>	

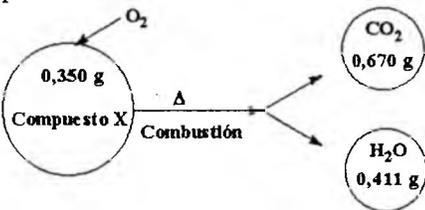
CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>y aplicando la misma ecuación al estado final, obtenemos la presión que es nuestra incógnita.</p> <p>Vemos que es un problema estándar, porque puede resolverse aplicando la ecuación de estado, una vez obtenido el número de moles en el estado final.</p>	
	<p><i>Fase 3</i> (Ejecución de la rutina de solución)</p> <p>1. $P_i V_i = n_i R T_i$</p> <p>despejando n_i tenemos:</p>	
	<p>$n_i = \frac{P_i V_i}{R T_i}$</p> <p>$n_i = \frac{2 \text{ atm} \times 3 \text{ l}}{0.082 \text{ atm} \cdot \text{l} / \text{mol} \cdot \text{K} \times 300 \text{ }^\circ\text{K}}$</p> <p>$n_i = 0,24 \text{ moles}$</p> <p>Luego las moles del estado dos son:</p> <p>$n_f = n_i + 0,5 = 0,24 \text{ moles} + 0,5 \text{ moles}$</p> <p>$n_f = 0,74 \text{ moles}$</p> <p>2. Utilizando:</p> <p>$P_f V_f = n_f R T_f$</p> <p>despejando P tenemos:</p> <p>$P_f = \frac{0,74 \text{ mol} \times 0,082 \text{at} \cdot \text{l} / \text{mol} \cdot \text{K} \times 305 \text{ }^\circ\text{K}}{3 \text{ l}}$</p> <p>$P_f = 3,1 \text{ atmósferas}$</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p><i>Fase 4</i> (chequear la respuesta)</p> <p>Como el problema nos dio varios datos, dejaremos como incógnita el volumen y probaremos la respuesta con los otros datos:</p>	
	$V_f = \frac{n f R T_f}{P_f}$ <p>reemplazando tenemos:</p> $V_f = \frac{0,74 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \cdot \text{l} / \text{mol} \cdot \text{K} \times 305 \text{ } ^\circ\text{K}}{3,1 \text{ atm}}$ <p>$V_f = 6 \text{ litros.}$</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
45	<p>Un compuesto del cual se sabe que solo contiene carbon, hidrógeno y posiblemente oxígeno, se quema en presencia de un exceso de oxígeno. Los productos de la combustión son dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O). Estos son recolectados y pesados separadamente. Pesándolos obtenemos los siguientes datos:</p> <p>Peso del compuesto sometido a combustión 0,350 g, peso del CO₂ recolectado 0,670 g, peso del agua recolectada 0,411 g. De estos datos calcule la fórmula empírica para este compuesto.</p>	
	<p><i>Fase 1</i></p> <p>1. Leer bien el problema. peso del compuesto inicial = 0,350 g. peso del CO₂ = 0,670 g. peso del H₂O = 0,411 g.</p> <p>2. Hacer el esquema representativo del problema.</p> 	
	<p><i>Fase 2</i> (Planee el proceso de solución del problema).</p> <p>Para resolver el problema necesitamos conocer los gramos de H y de C presentes en el H₂O y en el CO₂. Como estos dos pesos representan todo el C y el H presente en el compuesto inicial, la diferencia entre su suma y el peso inicial del compuesto representa el peso del oxígeno presente en el compuesto.</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	Luego entonces por último buscamos el número de moles de cada elemento presente en el compuesto	
	<p><i>Fase 3</i> (Ejecución de la rutina de solución)</p> <p>1. Peso molecular del H₂O H = 1,00; O = 16,0</p> <p>Luego el peso de una mol de H₂O es 18,0 g.</p> <p>Gramos de hidrógeno presentes en una mol H₂O = 2,00 g.</p> <p>Si en 18 g de H₂O → 2 g de H, en 0,411 g de H₂O → X</p> $X = \frac{0,411 \text{ g H}_2\text{O} \times 2 \text{ g H}}{18 \text{ g H}_2\text{O}}$ <p>X = 0,0457 g H</p> <p>Gramos de carbono presentes en una mol de CO₂ = 12,0 g</p> <p>Si en 44 g de CO₂ → 12 g C 0,670 g CO₂ → X</p> $X = \frac{0,670 \text{ g CO}_2 \times 12 \text{ g C}}{44 \text{ g CO}_2}$ <p>X = 0,183 g C</p> <p>Peso del C y del H en los 0.350 g del compuesto</p> <p>(H + C) = 0,0457 + 0,183 = 0,229</p>	

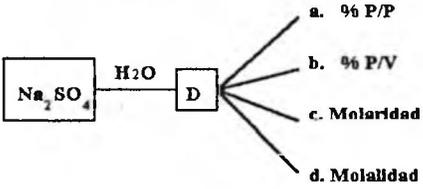
CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>Peso del oxígeno en el compuesto = Peso del compuesto - el Peso de (H + C)</p> $= 0,350 \text{ g} - 0,229 \text{ g} = 0,121 \text{ g oxígeno}$ <p>El número de moles de cada elemento presente en el compuesto:</p> <p>Moles de H: $X = 1 \text{ mol} \times 0,0457 \text{ g H} / 1 \text{ g H}$ $X = 0,0457 \text{ mol de H}$</p> <p>Moles de O: Si 1 mol \longrightarrow 16 g de O $X \quad \longrightarrow$ 0,121 g O</p> $X = \frac{1 \text{ mol O} \times 0,121 \text{ g O}}{16 \text{ g O}}$ $X = 0,00757 \text{ mol de O}$ <p>Moles de C: 12 g \longrightarrow 1 mol de C 0,183 g de C \longrightarrow X</p> $X = \frac{0,183 \text{ g C} \times 1 \text{ mol}}{12 \text{ g C}}$ $X = 0,0152 \text{ mol de C}$ <p>Si dividimos los tres valores obtenidos por el más pequeño, tenemos la fórmula empírica así:</p> $H = 0,0457 / 0,00757 = 6$ $O = 0,00757 / 0,00757 = 1$ $C = 0,0152 / 0,00757 = 2$ <p>La fórmula empírica es $\text{H}_6\text{C}_2\text{O}$. Es necesario enfatizar que la fórmula empírica no es necesariamente la fórmula molecular;</p>	

CLASE No 8
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>ya que la fórmula molecular de compuesto podría ser posiblemente C_2H_6O, Ó $C_4H_{12}O_2$... etc.</p> <p>Este análisis nos dice sólo la relación de los números de átomos de cada constituyente, expresado como el conjunto más pequeño de valores numéricos enteros.</p>	
	<p>Fase 4 (Una vez resuelto el problema, chequee la respuesta).</p> <p>Teniendo un compuesto cuya fórmula estructural es: C_2H_6O, sometemos un poco de este compuesto a combustión completa y obtenemos los siguientes pesos en gramos: de H 0,0457 g, de O 0,121 g y de C 0,183 g. Cuánta cantidad de compuesto se sometió a combustión?</p> <p>De acuerdo con la ley de conservación de la materia tenemos: $1^{0,0457}$ g), 0 (0,121 g), C (0,183 g), sumando nos dá = 0,350 g de compuesto.</p>	
15	Descanso	
45	<p>¿Cuántos gramos de Na_2SO_4 se requieren para preparar:</p> <p>a. 500 mililitros de una solución acuosa al 20% por peso, si la densidad de la solución es de 1,20 g/ ml?</p> <p>b. 300 mililitros de una solución al 10% P/V?</p> <p>c. 200 mililitros de una solución 0,5 molar?</p> <p>d. Una solución 0,80 molal con 250 mililitros de H_2O?</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p><i>Fase 1</i></p> <p>1. Lectura detallada del problema. Es un problema sobre concentración, expresada en diferentes formas.</p> <p>2. Esquematice el problema.</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR A[Na₂SO₄] --- B[H₂O] B --- C[D] C --- D1[a. % P/P] C --- D2[b. % P/V] C --- D3[c. Molaridad] C --- D4[d. Molalidad] </pre> </div>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>$m = d \times v = 500 \text{ ml} \times 1,2 \text{ g/ml}$</p> <p>$m = 600 \text{ g}$</p> <p>la solución es 20 % P/P, de aquí tenemos:</p> <p>Si en 100 g de solución \longrightarrow 20 g de Na_2SO_4 en 600 g de solución \longrightarrow X g de Na_2SO_4</p> <p>$X = \frac{600 \text{ g solución} \times 20 \text{ g } \text{Na}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g de solución}}$</p> <p>$X = 120 \text{ g de } \text{Na}_2\text{SO}_4$</p> <p>$a = 120 \text{ g de } \text{Na}_2\text{SO}_4$.</p>	
	<p>Para el caso b, la solución es al 10 %, peso a volumen, en consecuencia el peso de Na_2SO_4 en 300 ml de solución al 10 % P/V será igual a:</p> <p>Si 100 ml de solución \longrightarrow 10g Na_2SO_4 en 300 ml de solución \longrightarrow X</p> <p>$X = \frac{300 \text{ ml de solución} \times 10 \text{ g } \text{Na}_2\text{SO}_4}{100 \text{ ml de solución}}$</p> <p>$X = 30 \text{ g de } \text{Na}_2\text{SO}_4$.</p>	
	<p>c. Basándonos en la definición de molaridad, si multiplicamos el volumen de una solución expresado en litros por su molaridad, tenemos el número de moles presentes en esa solución, es decir:</p> <p>$M = \frac{\text{moles} \times \text{Volumen (l)}}{\text{Litros}} = \# \text{ de moles}$</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>Entonces:</p> <p>200 ml equivalen = 0,2 litros</p> <p>luego el número de moles de Na₂SO₄ presentes en 200 ml de una solución 0,5 molar será igual:</p> <p>0,5 (mol/l) x 0,2 l = 0,1 mol de Na₂SO₄,</p> <p>0,1 mol de Na₂SO₄ cuántos gramos son?:</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p>Si 1 mol de Na₂SO₄ _____ > pesa 142 g 0,1 mol de Na₂SO₄ _____ > pesa X g</p> <p>X = 0,1 mol Na₂SO₄ x 142 g Na₂SO₄ 1 mol Na₂SO₄</p> <p>X = 14,2 g Na₂SO₄</p>	
	<p>d. De acuerdo con la definición de molalidad podemos obtener el número de moles de soluto multiplicando el peso del solvente expresado en kilogramos por la molalidad. '</p> <p>Para resolver esta parte del problema debemos conocer el peso del solvente y expresarlo en kg; el solvente que estamos utilizando en el problema es el H₂O, cuya densidad es igual a 1 g/ml, por lo tanto, para el agua el peso expresado en kg, es igual al volumen expresado en litros, de donde:</p> <p>250 ml de H₂O > 0,25 l</p> <p>Entonces:</p> <p>0,25 l de H₂O = 0,25 kg H₂O</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>Como ya tenemos el peso de la solución, el número de moles es igual a:</p> $= \frac{0,25 \text{ kg H}_2\text{O} \times 0,80 \text{ moles Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ kg H}_2\text{O}}$ $= 0,2 \text{ moles Na}_2\text{SO}_4$ <p>Ahora debemos conocer los gramos de Na₂SO₄ equivalentes a 0,2 moles</p> <p>Si 1 mol Na₂SO₄ → pesa 142 g 0,2 mol Na₂SO₄ → X</p> $X = \frac{0,2 \text{ mol} \times 142 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 28,4 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$ <p>d = 28,4 g Na₂SO₄</p>	
	<p><i>Fase 4</i></p> <p>Chequearemos una de las respuestas: Con 28,4 g de Na₂SO₄ y 250 ml de H₂O preparo una solución de que molaridad?</p> <p>Si 1 mol → 142 g X mol → 28,4 g</p> $X = \frac{28,4 \text{ g}}{142 \text{ g}} = 0,2 \text{ mol}$ <p>Molalidad = $\frac{\text{moles (Solute)}}{\text{kg Solución}} = \frac{0,2 \text{ mol}}{0,25 \text{ kg}} = 0,8$</p> <p>Lo que concuerda con el dato inicial dado en el problema, en el numeral (d).</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
45	<p>Cuando 4,032 g de hidrógeno (H₂) reaccionan con el cloro (Cl₂) para formar cloruro de hidrógeno gaseoso (HCl) se liberan 88,24 Kcalorías</p> <p>a. ¿Cuál es el cambio de entalpia para la reacción:?</p> $+ \text{Cl}_{2(g)} \xrightarrow{\quad} 2\text{HCl}_{(g)}$ <p>b. ¿Cuál es el calor molar de formación del HCl a partir de sus elementos?</p>	
	<p>Fase 1 (Análisis del problema)</p> <p>Se nos insinúa la siguiente reacción y se nos pregunta por su A H</p> $\text{H}^*\text{D} + \text{Cl}_{2(g)} \xrightarrow{\quad} 2\text{HCl}_{(g)}$ <p>AH = AH productos - AH reaccionantes</p> <p>Nos preguntan el cambio de entalpia (A H) de esa reacción. Partiendo del A H inicial - 88,24 kcal , podemos averiguar las moles de hidrógeno a partir de los gramos que nos dan.</p>	
	<p>Fase 2 (Planeación del proceso de solución)</p> <p>Primero se debe balancear estequiométricamente la reacción. Luego debemos hallar las moles de H₂ y con ellas encontrar moles de Cl₂ reaccionan, de acuerdo con la ecuación y así conocer las moles de HCl formadas.</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>Fase 3 (Ejecución de la rutina de solución)</p> <p>a. Según la primera pregunta tenemos una cantidad determinada de hidrógeno y suponemos que hay suficiente cloro para reaccionar con ella. Entonces:</p> $\text{Moles H}_2 \text{ presentes} = \frac{4,032 \text{ (g dados)}}{2,016 \text{ (g/ mol)}} = 2,0 \text{ moles H}_2$ <p>De la reacción deducimos que estas dos moles de hidrógeno al reaccionar con suficiente cloro forman 4 moles de HCl gaseoso. También en este proceso se liberan 88,24 kcal de acuerdo con el enunciado. En consecuencia cuando una mol de hidrógeno reacciona para formar 2 moles de HCl (según la reacción), el calor liberado será:</p> $= - \frac{88,24 \text{ kcal}}{2 \text{ mol H}_2} = - 44,1 \text{ kcal/ mol H}_2$	
	<p>Fase 4 (Chequeo de la respuesta)</p> <p>Si el cambio en la entalpía para producir 2 moles de HCl es - 44,12 kcal. ¿Cuál será el cambio en la entalpía en la producción de las moles de HCl, resultantes de la reacción de 4,032 g de hidrógeno con suficiente cloro?</p> $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{HCl} + 44,12 \text{ Kcal}$ $\Delta H = - 44,12 \text{ Kcal/ mol}$ $\text{mol de H reaccionante} = \frac{4,032 \text{ g}}{2,016 \text{ g/mol}} = 2 \text{ mol}$ <p>Si por cada mol de H₂ gaseoso se producen 2,0 moles de HCl, entonces por cada 2 moles de H₂ gaseoso, se producirán 4 moles HCl</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>Si por 2 mol HCl \longrightarrow un AH = - 44,12</p> <p style="text-align: center;"><u>4 mol HCl</u> > X</p> <p>X = AH = - 44,12 x 4 = -88,24 kcal/mol</p> <p>AH = - 44,12 kilocaloría</p> <p>b. Como acabamos de decir que 44,12 kcal se liberaron en la formación de 2 moles de HCl, entonces lo que se nos pregunta es el calor molar de formación del HCl, es decir el calor liberado por cada mol de HCl, en este caso, así:</p>	
	<p>Si por 2 mol HCl \longrightarrow - 44,12 kcal</p> <p style="text-align: center;"><u>1 mol HCl</u> > X</p> <p>X = - 44,12 kcal / 2 mol HCl = - 22,06 kcal/mol</p> <p>a = AH = -44,12 kcal/mol</p> <p>b = Cal-mol-formación del HCl = - 22,06 kcal/mol.</p>	
15	Descanso	
45	Una mezcla de gas contiene 256,6 g de metano (CH ₄) y 30,1 g de etano (C ₂ H ₆). Calcular la fracción molar de cada gas.	
	<p>Fase 1. (Análisis del problema)</p> <p>Tenemos una mezcla de gases, nos dan el peso de cada uno de los gases presentes en la mezcla y se nos solicita calcular la fracción molar.</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MIN	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p><i>Fase 2.</i> (Planeación del proceso de solución)</p> <p>Para poder calcular la fracción molar debemos conocer sus pesos moleculares y con ellos hallar el número de moles de cada componente.</p>	
	<p><i>Fase 3.</i> (Ejecución de la rutina de solución)</p> <p>Peso de 1 mol CH₄</p> $12 + 4(1,01) = 16,04 \text{ g}$ <p>Peso de 1 mol de C₂H₆</p> $= 2(12) + 6(1,01) = 30,06 \text{ g}$	
	$\# \text{ moles de CH}_4 = \frac{256,6 \text{ g} \times 1 \text{ mol CH}_4}{16,04 \text{ g CH}_4} = 16,0 \text{ mol CH}_4$ $1 \text{ mol CH}_4 \text{ pesa } \longrightarrow 16,04 \text{ g CH}_4$ $X \quad \quad \quad \longrightarrow 256,6 \text{ g CH}_4$ $X = \frac{256,6 \text{ g CH}_4 \times 1 \text{ mol CH}_4}{16,04 \text{ g CH}_4} = 16,0 \text{ mol CH}_4$ $\# \text{ de moles de C}_2\text{H}_6 = \frac{30,1 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times 1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30,06 \text{ g C}_2\text{H}_6} = 1 \text{ mol C}_2\text{H}_6$ <p style="text-align: center;">Fracción molar de CH₄ = $\frac{\text{moles de CH}_4}{\text{moles totales}}$</p>	
	<p>Fracción molar de CH₄ = $\frac{16 \text{ moles de CH}_4}{17 \text{ moles (CH}_4 + \text{C}_2\text{H}_6)} = 0,94$</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MIN	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>Fracción molar del $C_2H_6 = 1 - 0,94 = 0,06$, ya que se sabe que la suma de las dos fracciones molares deben ser igual a uno.</p>	
	<p>Fase 4 (chequeé el resultado)</p> <p>Si la fracción molar de CH_4 en una mezcla de gases compuesta de CH_4 y de C_2H_6 es 0,94, calcular el número de gramos de CH_4 contenidos en la mezcla sabiendo que el número de moles totales de la mezcla es 17.</p> <p>#demol$CH_4 = F$ molar $CH_4 \times \#$ moles totales $= 0,94 \times 17$ $= 16 \text{ mol } CH_4$</p> <p style="text-align: center;">—————</p> <p>1 mol CH_4 > 16,04 g 16 moles > X</p> <p>X=16 mol x 16 g = 256,6 gCH_4</p> <p style="text-align: center;">1 mol</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
45	<p>El hidrógeno se puede producir en el laboratorio por acción de ciertos ácidos sobre algunos metales. En un experimento dado, se agregó ácido sulfúrico a 30 g de zinc, habiendo reaccionado todo el metal. El hidrógeno producido se recogió sobre agua, el volumen de gas recogido incluyendo el vapor de agua fué de 3 litros, cuando la temperatura era de 27 grados centígrados y la presión atmosférica de 640 torricelis.</p> <p>1. ¿Cuántos gramos de hidrógeno se producen de la reacción?</p> <p>2. ¿Cuál es el volumen del hidrógeno seco a condiciones normales, suponiendo comportamiento ideal?</p> <p>Datos : La presión de vapor de H₂O a 27 grados centígrados es 26,7 torr.</p>	
	<p><i>Fase 1</i> (análisis del problema)</p> <p>Tenemos como información que las sustancias reaccionantes son H₂SO₄ y Zn y además que uno de los productos, el H₂ se recoge sobre agua a 640 torr y a 27 °C.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"> $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \qquad \qquad \text{H}_2$ </p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p><i>Fase 2</i> (planeación del proceso de solución)</p> <p>Para resolver el problema necesito conocer la ecuación de la reacción y balancearla, encontrar el reactivo límite, hallar los gramos de hidrógeno formados y conocer la presión de vapor de H₂O.</p>	
	<p><i>Fase 3</i> (ejecución de la rutina de solución)</p> <p>Ecuación de la reacción</p> $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2(\text{g})$ <p>Reactivo límite el Zn peso de 1 mol de Zn = 65,4 g peso de 1 mol de H₂ = 2,02 Razon molar de la reacción: por 1 mol de Zn se produce 1 mol de H₂ gaseoso, luego:</p> $\frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}}$ <p>peso del H₂ obtenido =</p> $\frac{30 \text{ g Zn} \times 1 \text{ mol Zn} \times 1 \text{ mol H}_2 \times 2,02 \text{ g H}_2}{65,4 \text{ g Zn} \times 1 \text{ mol Zn} \times 1 \text{ mol H}_2} = 0,96 \text{ g H}_2$ <p>lo anterior sale de lo siguiente:</p> $\begin{array}{l} 1 \text{ mol Zn} \longrightarrow 65,4 \text{ g Zn} \\ X \quad \quad \quad \longrightarrow 30 \text{ g Zn} \end{array}$ $X = \frac{30 \text{ g Zn} \times 1 \text{ mol Zn}}{65,4 \text{ g Zn}}$	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p> $1 \text{ mol Zn} \longrightarrow 1 \text{ mol H}_2 \longrightarrow 2,02 \text{ g H}_2$ $\frac{30 \text{ g Zn} \times 1 \text{ mol Zn}}{65,4 \text{ g Zn}} \longrightarrow A \text{ mol H}_2 \longrightarrow X \text{ peso H}_2 \text{ obtenido}$ </p> <p>o en otros términos:</p> <p> $1 \text{ mol de Zn reacciona} \rightarrow 1 \text{ mol de H}_2$ $1 \text{ mol de Zn pesa} \rightarrow 65,4 \text{ g}$ $1 \text{ mol de H}_2 \rightarrow \text{pesa } 2,02 \text{ g}$ </p> <p> $65,4 \text{ g Zn} \rightarrow 2,02 \text{ g H}_2$ $30,0 \text{ g Zn} \rightarrow X$ </p> <p> $X = \frac{30 \text{ g Zn} \times 2,02 \text{ g H}_2}{65,4 \text{ g Zn}} = 0,93 \text{ g H}_2$ </p> <p>Estos 0,93 g de H₂ se recogen en H₂O, el volumen del gas más el vapor de agua es igual a 3 litros, a 27 grados centigrados o en grados Kelvin (27 + 273) = 300 grados °K y a una presión de 640 torr.</p> <p>Se nos pide averiguar el volumen ocupado por 0,93 g H₂ seco (es decir sin el vapor de agua) a 300 °K y la presión que viene a ser la presión del Hidrógeno seco. La presión parcial del Hidrógeno es igual a la presión dada menos la presión de vapor de agua a esa temperatura de 27 grados centigrados.</p> <p>La presión parcial del Hidrógeno es igual a 640 torr - 26,7 = 613 torr.</p> <p>Volumen total es 3 litros; lo pasamos a condiciones normales, haciendo uso de la leyes de Boyle y Charles.</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>$P V = n R T$ n y R son constantes Ley de Charles - Boyle.</p> $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{V_f P_f}{T_f}$ <p>Condiciones normales finales $T 0^\circ C$ y $1 \text{ atm de } P$ ($273^\circ K$ y 760 mm Hg o torr)</p> <p>Condiciones iniciales: $27^\circ C$ y 613 torr (Ley de Charles)</p> <p>Vol Final = $V_o \times \text{Correc } T \times \text{Correc } P$</p>	
	<p>Cambio de presión = $\frac{760}{613,3}$</p> <p>Cambio de volumen (inverso) = $\frac{613,3}{760}$</p> <p>Cambio de temperatura = $\frac{273}{300}$</p> <p>Cambio de volumen directo = $\frac{273}{300}$</p> <p>$V_f = V_i \cdot \frac{T_f}{T_i} \cdot \frac{P_i}{P_f}$</p> <p>$= \frac{3,01 \times 273 \times 613,3}{300 \times 760} = 2,2 \text{ lt}$</p>	
	<p>Fase 4</p> <p>En un experimento dado se obtuvieron $0,96 \text{ g}$ de H_2 haciendo reaccionar una determinada cantidad de Zinc con H_2SO_4. Cuantos gramos de Zn se consumieron en esa reacción? De acuerdo con la ecuación:</p> $Zn + H_2 SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$ <p>por cada mol de H_2 que se produce se consume una mol de Zn:</p>	

CLASE No 6
SOLUCION DE PROBLEMAS

TIEMPO EN MINUTOS	ACTIVIDADES	RECOMENDACION METODOLOGICA
	<p>peso de 1 mol Zn : 65,4 g peso de 1 mol H₂ : 2,02 g</p> <p>Si con $\frac{65,4 \text{ g Zn}}{X} > 2,02 \text{ g H}_2$ $X > 0,96 \text{ g H}_2$</p> <p>$X = \frac{65,4 \text{ g Zn} \times 0,96 \text{ g H}_2}{2,02 \text{ g H}_2} = 30 \text{ g Zn}$</p>	

ANEXO 2: INSTRUMENTOS

Para medir habilidad de solucionar problemas se utilizó un test conformado por cuatro problemas para resolverlos aplicando el heurístico y las 10 herramientas de EDWARD DE BONO.

Para medir conocimiento de conceptos se utilizó un test compuesto por una batería de items basados en la comprensión de los conceptos de química involucrados en los problemas.

El tipo de pregunta utilizada fue de la siguiente forma: múltiple escogencia 8 items, escogencia entre falso y verdadero 9 items, tres preguntas de desarrollo, 5 proposiciones para su clasificación, y tres items sobre aplicación de conceptos.

Para medir creatividad se utilizó el test de RANDFE P.P. traducido por el Doctor JORGE DEVIA. P.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACION
MAGISTER EN EDUCACION

Test de Conocimiento en Química

Instrucciones:

En esta prueba usted encontrará una serie de items conformando una batería, dentro de la cual habrá secciones de: múltiple escogencia, falso y verdadero, definición y aplicaciones.

LE SOLICITAMOS LA MAYOR SERIEDAD EN LAS RESPUESTAS

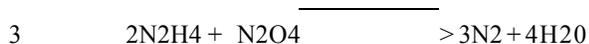
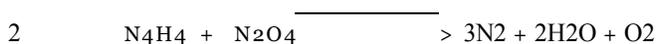
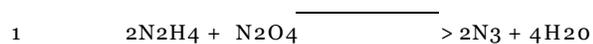
ITEMS DE MULTIPLE ESCOGENCIA

En esta sección usted deberá marcar con una X, la opción a que haga referencia.

A. En balones diferentes se tiene helio y nitrógeno gaseoso, medidos a las mismas condiciones de presión, temperatura y volumen. ¿Cuál afirmación es falsa?

1. En los balones hay el mismo número de moléculas.
2. La densidad de los gases es igual.
3. La densidad del nitrógeno es mayor que la del helio

B. La reacción entre la hidracina, N_2H_4 y el tetróxido de dinitrógeno N_2O_4 , produce N_2 y H_2O . Señale la ecuación estequiométrica que representa la reacción:



C. La temperatura de ebullición de un líquido puro depende de:

- 1 La presión atmosférica
- 2 La cantidad de líquido
- 3 La cantidad de calor añadido
- 4 La temperatura inicial del líquido

D. Los pesos moleculares respectivos del agua, (H₂O) y del metanol (CH₃OH) son 18,0 umg y 32,0 umg. Si dos tubos de ensayo contienen, uno 18,0g de H₂O; el otro 32,0g de CH₃OH. ¿Cuál afirmación es incorrecta?

- 1 Los tubos contienen igual número de moles de cada compuesto.
- 2 El número de moléculas de metanol y de agua están en una relación de 32,0 a 18,0
- 3 Los pesos de hidrógeno, en el agua y en el metanol, están en una relación de 1 a 2.
- 4 Los pesos de oxígeno, en los dos compuestos están en una relación de 1 a 1.

v

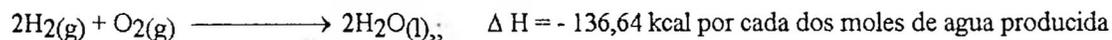
F. Un mismo número de moles de dos elementos metálicos tienen:

- 1 El mismo volumen
- 2 El mismo número de átomos.
- 3 El mismo peso.
- 4 La misma densidad.

G. Una mol de Na₂SO₄ (sulfato de Sodio) contiene

- 1 Una mol de Na.
- 2 Una mol de S.
- 3 $6,02 \times 10^{23}$ g de S
- 4 4 g de O.

H. Dada la reacción:



puede decirse que:

- 1 Es una reacción endotérmica.
- 2 Por cada mol de hidrógeno que reacciona se liberan . 68,32 kcal.
- 3 La entalpia del agua es mayor que la del hidrógeno y que la del oxígeno sumadas.
- 4 Al formarse una mol de agua se absorben 68,32 kcal.

I. Para una muestra dada de un gas ideal el volumen es:

- 1 Directamente proporcional a la presión.
- 2 Directamente proporcional a la presión e inversamente proporcional a la temperatura.
- 3 Directamente proporcional a la constante de los gases e inversamente proporcional a la presión.
- 4 Directamente proporcional a la temperatura e inversamente proporcional a la presión.

ITEMS DE FALSO Y VERDADERO.

En cada caso coloque la inicial de la palabra (si es verdadera escriba una V, si es falsa, una F).

- A. El volumen molar a cualquier presión y temperatura es 22,4 litros para todos los gases.
- B. La densidad de un gas depende de su temperatura y de su presión.
- C. Una solución acuosa 3M de NaCl contiene 3 moles de NaCl por cada litro de agua.
- D. Para una reacción endotérmica el AH es negativo.
- E. El volumen ocupado por un gas dado, a presión constante, es inversamente proporcional a la temperatura absoluta.
- F. Si a partir de cierta cantidad de un compuesto, se obtuvieron A gramos de un producto; partiendo de la

misma cantidad ,pero del compuesto impuro, el peso del producto sería mayor que A gramos,

- G. La ley de las proporciones múltiples está basada en una relación de números enteros y pequeños.
- H. Las condiciones normales son:0°K y 1 atmósfera.
- I. La ley de Boyle sólo es aplicable a temperatura constante

ITEMS DE DESARROLLO.

En la sección de desarrollo hágalo en forma clara y breve.

- A. Diferencie los siguientes conceptos:
 - 1 Densidad absoluta.
 - 2 Densidad relativa.

- B. Cuando se hace arder una vela,los productos de la combustión pesan más que la vela consumida.
Explique.

- C. En qué propiedades se diferencian: las mezclas, las disoluciones y los compuestos.

CLASIFIQUE LOS SIGUIENTES TERMINOS O PROPOSICIONES COMO :

Hechos,leyes o teorías; en cada caso coloque la inicial de la palabra (H,L,T)

- A. El cloruro de sodio es más soluble que el cloruro de plata
- B. Para un elemento, el producto de su peso atómico por su calor específico es aproximadamente igual a 6,3
- C. Toda la materia está compuesta por átomos
- D. La compresibilidad de un gas se atribuye a la gran cantidad de espacios entre sus moléculas
- E. Hay un límite en el número de los elementos artificiales

ITEMS DE APLICACION DE CONCEPTOS.

A. Clasifique los siguientes materiales como: ELEMENTOS, MEZCLAS O COMPUESTOS.

En cada caso coloque la inicial de la palabra (E,M,C.).

Cal _____ Alcohol antiséptico _____ Tinta _____ Caucho _____ Platino _____ Oro _____
Latón _____ Jabón _____ Miel _____ Glucosa _____ Carbón _____ Bronce _____ Aspirina _____
Sal _____ Estaño _____

B. Dependiendo del proceso de obtención la composición de un compuesto químico puede variar.

Explique.

C. Es posible determinar la cantidad de CO₂ producida cuando explota una cantidad específica de nitroglicerina C₃H₅(NO₂)₃, sabiendo que todos los productos son gaseosos y que el único que contiene Carbono es el CO₂. Explique.

CRITERIOS DE EVALUACION

- I Múltiple escogencia: Valor = 3 puntos por items
- II Falso o verdadero: Valor = 2 puntos por items
- III Desarrollo: Valor = 5 puntos por items
- IV Clasificación: Valor = 5 puntos por items
- V Aplicación: Valor = 6 puntos por items

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACION
MAGISTER EN EDUCACION
TEST DE RESOLUCION DE PROBLEMAS

En esta prueba usted encontrará una serie de cuatro problemas; que deberá tratar de resolver en un tiempo máximo de dos horas.

Al tratar de solucionar cada uno de los problemas usted debe seguir las cuatro etapas que a continuación se detallan y describirlas claramente.

- I. ETAPA: En esta etapa usted anotará para cada problema, los datos conocidos, la incógnita y trazará un diagrama o esquema que represente el problema.
- II ETAPA :Una vez analizado el problema, propondrá las soluciones que se le ocurran, describiendo los pasos que considere necesarios y explicando el por qué y para qué de cada uno de ellos.
- ETAPA En la tercera etapa, usted realizará las operaciones necesarias para llegar a la solución, escribiendo en forma ordenada cada respuesta
- IV. ETAPA Por último usted propondrá una prueba de tal manera que le permita comprobar que la respuesta o solución obtenida es la verdadera.

PROBLEMAS

1. Supongamos que una lata de 500 centímetros cúbicos de capacidad, contiene rodajas de piña inmersas en agua. La temperatura de cerrado de la lata es de 96 °C (grados centígrados) y la presión dentro del recipiente es de 1.0 atmósferas. ¿Cuál será el vacío formado dentro de la lata a una temperatura de almacenamiento de 25 grados centígrados y a una presión interior de 0.6 atmósferas. Sabiendo que en el interior hay una cámara de aire equivalente al 10% del volumen?
2. Después de enviar por mar 10.000 litros de melaza libre de cloruros, se encuentra que ésta contiene 15 partes por millón de cloruros (en peso). ¿Cuántos litros de agua de mar se han dejado mezclar con melaza. Suponer que el agua de mar contiene 35 partes por millón de sólidos disueltos, de los cuales el 55% son cloruros. Asuma que 1ppm = 1 mg/ litro
3. El ácido bórico se prepara en el laboratorio por acción del ácido clorhídrico sobre el tetraborato de sodio decahidratado o bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) según la reacción:



En un experimento particular, se obtuvieron 4,94 g. de ácido bórico a partir de 7,86 g. de bórax. ¿Cuál es la pureza del bórax utilizado?. Suponer que la eficiencia de la reacción es de un 100%.

4. Una joven se encuentra cuatro trozos distintos de una cadena de oro, cada uno de ellos con tres eslabones. Los eslabones están cerrados. A ella le gustaría hacer un collar para su madre uniendo los doce eslabones. Un joyero le dice que cuesta 200 pesos abrir cada eslabón y 300 pesos cerrarlo. La joven tiene solamente 1.500 pesos para pagar al joyero. ¿Cómo puede conseguir el collar completo por ese precio?

CRITERIOS DE EVALUACION

FASE I = 5 Puntos.

FASE II - 10 Puntos.

FASE III 2,5 Puntos.

FASE IV =2,5 Puntos.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACION
MAGISTER EN EDUCACION
TEST DE CREATIVIDAD

.Antes de cada afirmación, dentro del páreinteis, indique con una letra su grado de concordancia con lo afirmado.

A: DE ACUERDO COMPLETAMENTE.

B: MAS O MENOS DE ACUERDO.

C: EN TOTAL DESACUERDO.

1	Siempre trabajo con un alto grado de certidumbre de que estoy siguiendo los procedimientos correctos para resolver un problema.
2	Seria un malgasto de tiempo para mí, hacer preguntas si no espero obtener respuestas.
3	Me concentro mucho más en lo que me interesa que la otra gente.
4	Creo que el método logico paso a paso es el mejor para resolver problemas.
5	Ocasionalmente presento opiniones que parecen aburrir a algunas personas del grupo.
6	Dedico mucho tiempo a pensar en lo que otros puedan pensar de mi.
7	Es más importante para mí, hacer lo que creo que es correcto, que tratar de ganar la aprobación de otros.
8	Las personas que parecen inseguras e inciertas acerca de las cosas pierden mi respeto.
9	Mas que otras personas, necesito hacer cosas interesantes y excitantes.
10	Yo sé como mantener mis propios impulsos bajo control.
11	Soy capaz de dedicarme a problemas dificiles por largos periodos de tiempo.
12	A veces soy demasiado entusiasta acerca de ciertas cosas.
13	A menudo logro mis mejores ideas cuando estoy haciendo nada en particular.
14	Confio en presentimientos intuitivos sobre lo "correcto" o "incorrecto" cuando voy hacia la solución de un problema.
15	Cuando resuelvo un problema, trabajo más rápido en su análisis, y más lento en la síntesis de la información que he conseguido.
16	A veces me da por romper las normas y hago cosas que no debería hacer.
17	Me gusta los pasatiempos que incluyen la colección de cosas.

18		Soñar despierto me ha dado el ímpetu para muchos de mis proyectos importantes.
19		Me gusta la gente objetiva y racional.
20		Si tuviera que escoger una profesión, preferiría ser un médico más que un explorador.
21		La voy más fácil con gente de igual clase social.
22		Tengo un alto grado de sensibilidad estética.
23		Estoy motivado para lograr un alto estatus y poder en mi vida.
24		Me gusta las personas que están bien seguras de sus conclusiones.
25		La inspiración no tiene nada que ver con la solución exitosa de problemas.
26		Cuando me comprometo en una discusión, mi mayor placer sería lograr la amistad de mi contrincante, aunque tenga que sacrificar mi punto de vista.
27		Estoy más interesado en producir nuevas ideas que en vendérselas a otros.
28		Disfrutaría mucho pasar un día completo simplemente "hechando cabeza".
29		Tengo tendencia a evitar las situaciones en las cuales podría correr riesgos.
30		Cuando evalúo información, para mí, la fuente es más importante que el contenido.
31		Me disgustan las cosas inciertas e impredecibles.
32		Me gustan aquellos que siguen la regla "Deber antes que el placer".
33		El respeto propio es más importante que el respeto de otros.
34		Me parece que la gente que lucha por la perfección no es muy astuta.
35		Prefiero trabajar en grupo, que trabajar solo.
36		Me gusta el trabajo en el cual yo puedo influenciar a otros.
37		Muchos de los problemas que encuentro en la vida, no pueden resolverse con soluciones correctas o incorrectas.
38		Es importante para mí, tener un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
39		Los escritores que usan vocabulario rebuscado simplemente tratan de exhibirse.
40		El problema con mucha gente es que toma las cosas demasiado en serio.
41		Puedo mantener mi entusiasmo y motivación, a pesar del desaliento, los obstáculos y la oposición.
42		Las personas que alientan "ideas locas" son poco prácticas.
43		Estoy más impresionado con lo que no sé, que con lo que sé.
44		Estoy más interesado en lo que podría ser, que en lo que es.
45		A menudo reflexiono sobre las expresiones duras que he dicho y que han podido herir los sentimientos de otros.
46		A menudo disfruto pensando en locas ideas, aunque no tengan resultados prácticos.
47		Pienso que la afirmación " las ideas valen huevo" da en el clavo.
48		No me gusta hacer preguntas que demuestren ignorancia.
49		Una vez que inicio un proyecto, estoy dispuesto a terminarlo a pesar de las condiciones de frustración.

50. Marque los diez adjetivos que mejor lo caracterizan a usted. Antes de seleccionarlos léalos todos.

Enérgico	Cauteloso	Dedicado	Persuasivo	Rutinario	Original
Hábil	Rápido	Abierto	Egoísta	Eficiente	Observador
Independiente	Servicial	Elegante	Bondadoso	Perceptivo	Comprensivo
Confiado	Predecible	Corajudo	Impulsivo	Determinado	Diplomático
Inhibido	Entusiasta	Innovativo	Codicioso	Perseverante	Ceremonioso
Estricto	Audaz	Informal	Cumplido	Práctico	Alerta
Modesto	Sociable	Curioso	Dinámico	Complicado	Apreciado
Organizado	Autoexigente	Distraído	Inquieto	Impasible	Refinado
Flexible	Retraído	Lúcido	Realista	Objetivo	

CRJI (RK) 1)1 EVALIJACION

Obtenga el total según los valores individuales para cada items.

#	A	B	C	#	A	B	C	#	A	B	C	#	A	B	C	#	A	B	C	#	A	B	C
1	0	1	2	13	2	1	0	25	2	1	0	2	0	1	2	14	4	0	-2	26	-1	0	2
3	4	1	0	15	-1	0	2	27	2	1	0	4	-2	0	3	16	2	1	0	28	2	0	-1
5	2	1	0	17	0	1	2	29	0	1	2	6	-1	0	3	18	3	0	-1	30	-2	0	3
7	3	0	-1	19	0	1	2	31	0	1	2	8	0	1	2	20	0	1	2	32	0	1	2
9	3	0	-1	21	0	1	2	33	3	0	-1	10	1	0	3	22	3	0	-1	34	-1	0	2
11	4	1	0	23	0	1	2	35	0	1	2	12	3	0	-1	24	-1	0	2	36	1	2	3
37	2	1	0	38	0	1	2	39	-1	0	2	40	2	1	0	41	3	1	0	42	-1	0	2
43	2	1	0	44	2	1	0	45	-1	0	2	46	3	2	0	47	0	1	2	48	0	1	3
49	3	1	0																				

50	Las siguientes palabras tienen un valor de 2 punios cada uno.	Enérgico, Observador, Perseverante. Flexible, Dinámico, Hábil, Independiente, Dedicado, Original. Entusiasta Perceptivo, Corajudo, Innovativo, Curioso, Autoexigente.
	Las siguientes tienen valor de 1 punto cada uno	Confiado, Audaz, Informal, Inquieto, Cumplido, Abierto, Alerta. Determinado.
	Las restantes tienen un valor 0 puntos	