

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS



PROPUESTA DIDACTICA

“El uso de una metodología diferente como una estrategia para mejorar el aprovechamiento de los alumnos de física en el tema solución de circuitos eléctricos”

Que para obtener el Grado de
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias
Con especialidad en Física

PRESENTA:

EDUARDO DIAZ EUFRACIO

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N. L.

ABRIL DE 1999

TM

Z7125

FFL

1999

D5

MAR

FILISICA

18



1020125894

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Facultad de Filosofía y Letras
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

PROPUESTA DIDÁCTICA



“El uso de una metodología diferente como una estrategia para mejorar el aprovechamiento de los alumnos de física en el tema solución de circuitos eléctricos”

Que para obtener el Grado de Maestría en la Enseñanza de las ciencias con Especialidad en Física

Presenta:
Eduardo Díaz Eufrazio

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza N.L.

Abril de 1999.



FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Facultad de Filosofía y Letras
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

**“El uso de una metodología diferente como una estrategia
para mejorar el aprovechamiento de los alumnos de física en
el tema solución de circuitos eléctricos”**

La presente propuesta es presentada por Eduardo Díaz Eufrazio, como requisito para obtener el grado de: Maestro en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Física.

Revisada por:

M.C. José Luis Comparán Elizondo

Dr. Alfonso Fernández Delgado

Dr. Rubén Morones Ibarra

San Nicolás de los Garza N.L.

Abril de 1999.

TM
27125
FFL
1999
15

0129-88660

Agradecimientos

Mi agradecimiento para todas y cada una de las personas que hicieron posible concluir estos estudios.

Especialmente a mis maestros:

M.C. Gabriel Martínez Alonso

M.C. José Luis Comparán Elizondo

M.C. María De los Ángeles Legañoa Ferrá

M.C. Raúl Ortiz Pérez

M.C. Alonso Gómez Pérez

Mtro. José Ma. Infante Bonfiglio

Mtra. Ma del Refugio Garrido Flores

Dr. Alfonso Fernández Delgado

Mtro. Miguel Angel de la Torre Gamboa

Por la paciencia que mostraron para mi persona, por sus consejos, cederme sus conocimientos, su experiencia y entusiasmo.

Dedicatorias:

A mis padres.

Sr. Efraín Díaz Caballero Y Carmen Luz Eufrazio Dávila.

Por haberme dado la vida y permitirme disfrutar de este mundo material. Por su sacrificio, ya que dejándolo todo se entregaron con gran humildad a prepararnos, dejando en nosotros un gran tesoro que nos permite vivir bien: La Educación.

A mi Esposa:

Minerva Dimas Coronado

Quien con gran sumisión ha sacrificado muchas horas de diversión apoyándome y animándome a seguir adelante para terminar estos estudios.

A mis hijos:

Juan Eduardo, Ricardo y Katia

Por sacrificar tantas horas de juego, de diversión, que sin el aprovechamiento de las mismas no me habría sido posible concluir los estudios.

Índice

	Pág.
Introducción	1
Ubicación de la materia	2
Problema	4
Objeto y campo de acción	4
Objetivo	5
Hipótesis	5
Capítulo I	6
Fundamentación teórica	6
Postura de Jean Piaget	6
Postura de Lev Semenovich Vigotski	10
El desarrollo según Piaget y Vigotski	14
Capítulo II	22
La propuesta	22
Objetivo general del aprendizaje del tema	23
Objetivos particulares de conocimiento	23
Objetivos particulares formativos	24
Metodología a utilizar	24
Ejemplo	26
Ventajas del método	30
Desventaja	30
Capítulo III	31
¿Cómo aplicarlo en clase?	31
La clase	31
Estimulación socio - afectiva	33
Criterios y mecanismos para la calificación acreditación y valuación	35
Acreditación	36
Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje	36
Medios didácticos empleados	36
Tareas desarrolladas	37
Conclusiones	38
Recomendaciones	40

Bibliografía	43
Cuadro de anexos	45
Anexo1	46
Anexo2	48
Anexo3	53
Anexo4	54
Anexo5	56
Anexo6	57
Anexo7	58
Anexo8	59
Anexo9	61
Anexo 10	66
Anexo11	70

Introducción

El presente trabajo consiste en el diseño de una propuesta didáctica donde se hace la Planeación del tema “Solución de circuitos eléctricos”, que forma parte de la carga académica en la materia de física módulo VIII de las escuelas preparatorias de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Dicha propuesta fue elaborada con el fin de mejorar la manera de impartir el tema, utilizando las habilidades aprendidas durante los cursos relativos a la “Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Enseñanza de la Física”.

La manera más común de impartir las clases en la Preparatoria ha sido expositiva por años, cayendo los alumnos y los maestros en una rutina que hizo decaer la calidad del perfil del egresado, teniendo cierta responsabilidad los maestros, que somos la herramienta de la que se sirve el proceso enseñanza aprendizaje para lograr sus objetivos.

Las dinámicas grupales, la interrelación entre profesores y alumnos, y la responsabilidad del maestro al impartir su clase y evaluarla, son algunos de los aspectos que se han tomado en cuenta para poder realizar la presente propuesta, con la intención de que sea aplicable lo más pronto posible en las clases de Física.

A través de la maestría que terminamos, aprendimos las necesidades, las bondades, las virtudes y ventajas de aplicarse las habilidades vistas en los cursos, que son aspectos a tomar en cuenta en la planeación de nuestras

clases, ya que se obtienen buenos resultados con los alumnos al encontrar en ellos un buen desenvolvimiento. Al tomar en cuenta todos estos detalles, esto se puede traducir en buenos resultados en las evaluaciones, mejorando los obtenidos con anterioridad.

Esta propuesta se ha elaborado tomando como referencia el programa y cronograma del curso de física utilizado en módulos anteriores, por lo que los tiempos y contenidos no son alterados, sino sólo la metodología y los recursos empleados. Las características generales del curso se muestran a continuación:

Nombre de la materia: Física Modular VIII.

Nombre del tema: Electrodinámica.

Nombre del sub-tema: Solución de Circuitos Eléctricos.

Tipo de actividad: Teórica práctica.

Duración de la clase: 9 horas.

Créditos: 10%.

Horas clase por semana: 15 horas.

Ubicación: IV semestre.

Alumnos que cursan la materia: Todos los alumnos de cuarto semestre. en etapas del 50% del total.

Ubicación de la Materia.

La materia de Física modular VIII tiene como antecedente la clase de Física modular VI, Matemáticas I, Matemáticas II y

Matemáticas III siendo clase del semestre terminal de los alumnos en la preparatoria, como fines de una posible subsecuente entrada a cualquier facultad.

Los temas ya vistos en el área de física son:

- 1 Introducción a la física.
- 2 Sistemas de unidades.
- 3 Vectores.
- 4 Cinemática.
- 5 Dinámica.
- 6 Estática.
- 7 Movimiento circular.
- 8 Gravitación.
- 9 Trabajo, energía y potencia.
- 10 Cantidad de movimiento e impulso.
- 11 Hidráulica.
- 12 Calor.

Los temas por verse:

- 1 Potencia eléctrica.
- 2 Magnetismo.
- 3 Movimiento oscilatorio.
- 4 Ondas.
- 5 Sonido.
- 6 Óptica.

7 Iluminación.

8 Física moderna.

El alumno que curse esta materia durante la segunda parte del semestre ya habrá iniciado el tema de electricidad con los subtemas de naturaleza eléctrica de la materia, carga eléctrica, campo eléctrico, ley de Coulomb, diferencia de potencial, corriente eléctrica, resistencia eléctrica, ley de Ohm, características de los circuitos serie, características de los circuitos en paralelo y leyes de Kirchhoff.

Los grupos formados para la materia tienen un promedio de 40 alumnos y la presente propuesta está basada en la experiencia sobre alumnos de nuestra escuela.

Problema:

Nuestros alumnos tienen dificultad para resolver problemas de circuitos eléctricos, utilizando la metodología que sigue el libro de texto editado por la Secretaría Académica de nuestra Universidad, esto es, planteando las ecuaciones con la aplicación directa de las leyes de Kirchhoff, repercutiendo esto en bajos resultados en los exámenes parciales internos y examen indicativo.

Objeto y Campo de Acción:

Debido a que el problema está inmerso dentro del campo de la

metodología de la enseñanza, es el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física en el nivel medio superior, en el tema de electrodinámica, el objeto de estudio. Tomando como base alumnos de la asignatura de Física de cuarto semestre de la Escuela Preparatoria No.23 de la Universidad Autónoma de Nuevo León; podemos considerar que esta problemática se extiende a otras dependencias y de igual forma se podría aplicar su solución.

Objetivo:

Lograr que se mejore el rendimiento de los alumnos en este tema buscando la manera de que obtengan mejores resultados en las evaluaciones. Sin perder la esencia de los conceptos relacionados con el mismo, ni la comprensión y aplicación de dichos conceptos.

Hipótesis:

Cambiando la metodología de impartición del tema de circuitos eléctricos, de modo que el alumno pueda interactuar sobre el problema, transformándolo ya sea de manera individual o con la ayuda de sus compañeros, el alumno podrá mejorar su rendimiento en la solución de circuitos eléctricos.

CAPÍTULO I

Fundamentación Teórica de la Propuesta:

Nuestra propuesta está basada en el constructivismo e influencia social, tomando como base las posturas de Jean Piaget y Lev Semenovich Vigotski.

Para Piaget la inteligencia ocupa un papel central en los procesos psíquicos y encontró que existe una continuidad total entre los procesos superiores y la organización biológica. La inteligencia, como la vida, es una creación continua de formas que se prolongan unas a otras, y esa continuidad hay que buscarla en el aspecto funcional y no en el aspecto estructural o de los contenidos del conocimiento. Según Piaget, el organismo es esencialmente activo y es a través de su actividad como va construyendo sus propias estructuras, tanto las biológicas como las mentales.

¿Cómo se establece la continuidad entre el desarrollo biológico y el desarrollo psicológico? Piaget sostiene que hay que distinguir dos tipos de herencia. Una herencia estructural y una herencia general o funcional. La primera establece que el individuo viene al mundo con una serie de estructuras biológicas que condicionan su relación con el entorno y que son propias de cada especie. Por ejemplo, percibimos ciertas radiaciones, ciertos sonidos, el espacio en tres dimensiones, los objetos de un determinado tamaño pero no otros más pequeños, etc. Esas estructuras hacen posible relacionarse con el ambiente, pero, al mismo tiempo, son limitativas, pues

nos relacionan con el mundo sólo de una determinada manera. En cambio, la actividad de la razón no tiene esos límites sino que los desborda ya que podemos concebir otro tipo de radiaciones que no vemos o el espacio con un número de dimensiones distinto de tres, etc.

La segunda indica que hay una actividad funcional de la razón que está ligada a la herencia general de la organización vital. Esa actividad funciona de la misma manera que la actividad biológica que va produciendo diversas estructuras y que serán diferentes en los distintos niveles. Las funciones biológicas básicas son las mismas en todos los seres vivos, pero dan origen a funciones muy diferentes (nutrición, respiración, reproducción, locomoción, etc.) y lo mismo sucede con las estructuras cognoscitivas que son distintas aunque su funcionamiento sea constante.

Toda estructura es el producto de una génesis y a partir de cada estructura se llega a otra hasta alcanzar los estados terminales. Esa herencia general o común a toda organización viva se manifiesta en las “ invariantes funcionales “, que Piaget denomina como las dos funciones biológicas más generales: *la organización y la adaptación*. Toda conducta es un proceso adaptativo que establece una interacción entre el organismo y el medio. Desde el punto de vista biológico, el organismo se adapta construyendo materialmente formas nuevas, y desde el punto de vista psicológico sucede lo mismo con la diferencia de que estas formas no son materiales. La adaptación es un proceso que tiene dos momentos: *la asimilación* o acción del organismo sobre los objetos que lo rodean, es decir, incorporación y transformación del medio, y *la acomodación* o acción del medio sobre el

organismo, que lleva consigo la transformación de éste.

La adaptación es inseparable de la organización pues sólo puede adaptarse a un todo organizado, y la adaptación mental sólo es posible porque el organismo tiene unas propiedades como un todo organizado. Exteriormente la organización de cada etapa de desarrollo puede ser muy distinta a las otras, pero hay propiedades permanentes cuyo funcionamiento es constante, por ejemplo, todas las organizaciones son totalidades o sistemas de relación entre elementos.

Así pues, además de una herencia específica de determinados órganos y estructuras que, por una parte, posibilitan el desarrollo del organismo, pero por otra lo limitan, hay una herencia general de tipo funcional mediante la cual se constituyen las estructuras que hacen posible la vida del organismo en cada momento. Esta herencia funcional es la que establece la conexión más profunda entre la inteligencia y la actividad biológica y no deben confundirse los dos tipos de herencia. Todo el problema del innatismo se ha centrado sobre la herencia estructural y no sobre la herencia funcional lo cual ha dado lugar a las dificultades y a los callejones sin salida bien conocidos en que se han basado las posturas innatistas y empiristas.

En el momento del nacimiento el organismo presenta una serie de conductas que pueden calificarse como reflejas y que son el material sobre el que se va a construir toda la conducta posterior. Esas conductas reflejas, tras consolidarse mediante el ejercicio, dan lugar a esquemas que se irán

modificando en lo sucesivo de forma continua, también mediante el ejercicio. La noción de *esquema* es central en la teoría de Piaget y en las interpretaciones neopiagetianas. Un esquema es un tipo de conducta estructurada susceptible de repetirse en condiciones no absolutamente idénticas. Así, mediante el ejercicio, los esquemas se van a ir diferenciando en nuevos esquemas que a su vez darán lugar a otros diferentes. En este esquema el medio actúa sobre él, o sea, realiza una actividad asimiladora, pero al mismo tiempo, en ese proceso, se modifica dando lugar a esquemas nuevos mediante un proceso de acomodación. La asimilación y acomodación, como los dos aspectos del proceso adaptativo, son los responsables del desarrollo de la conducta.

Los esquemas son unidades en continua modificación a través de ese proceso de asimilación y acomodación, y la aplicación de un esquema a un objeto nuevo supone una modificación del esquema. Los esquemas se van haciendo más complejos, más diversificados, adoptan un orden jerárquico y se organizan a partir de los siete años en sistemas que se denominan *operaciones*. Las operaciones son acciones interiorizadas o interiorizables, reversibles y coordinadas en estructura de conjunto. La fuente del conocimiento está siempre en la actividad del sujeto que nunca es pasivo sino que busca en el medio los elementos para modificar sus esquemas.

Piaget ha descrito el desarrollo intelectual del sujeto desde el nacimiento hasta el final de la adolescencia dividiéndolo en estados. Los estados que éste distingue son cuatro: El período sensorio-motor, el período pre-operatorio, el período de las operaciones concretas y el período de las

operaciones formales.

El desarrollo tiene lugar por medio de la actividad constructiva del sujeto, lo que quiere decir que no es un proceso que dependa sólo de determinaciones biológicas. Partiendo de las capacidades heredadas que son posibilitantes, por medio de su actividad va seleccionando elementos del medio, los que puede asimilar, incorporándolos y modificándolos, dando así lugar a estructuras más complejas que suponen un progreso sobre las anteriores.

Lev Semenovich Vigotski sostiene que el desarrollo del individuo se produce indudablemente ligado a la sociedad en la que vive. Esto, como señalan Wertsch y Rogoff, es mucho más que afirmar que los procesos mentales de los individuos se desarrollan en un medio social de forma semejante, a como más tarde diría Gibson sobre el desarrollo perceptivo. Vigotski sostiene que individuo y sociedad, o desarrollo individual y procesos sociales, están íntimamente ligados y que la estructura del funcionamiento individual se deriva de ahí y refleja la estructura del funcionamiento social. Esto es lo que le lleva a formular su “ Ley general del desarrollo de las funciones mentales superiores”

Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal. En el desarrollo cultural del individuo, toda función aparece dos veces: primero, en un nivel social, y más tarde en un nivel individual; primero entre personas y después en el interior del propio sujeto. Este puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la

formación de conceptos. *Todas las funciones superiores se originan como relaciones entre seres humanos.*

Así pues, las funciones psicológicas superiores se realizan en colaboración con los otros. Esto conduce al concepto *de zona de desarrollo potencial* o próximo que indica el nivel al que puede elevarse un individuo con la ayuda de los otros. Un sujeto puede tener un nivel de desarrollo, dado que se manifiesta en la capacidad para resolver independientemente un problema; pero además, con la ayuda de adultos o de compañeros más capaces puede alcanzar niveles más altos, que difieren en sujetos que se encuentran en el mismo nivel de desarrollo real, pero que tienen potenciales de aprendizaje diferentes. La noción de zona de desarrollo potencial es interesante y subraya la importancia de la cooperación y del intercambio social en el desarrollo, pero como puede observarse, se trata de una construcción teórica de difícil manejo, pues al ser sólo algo potencial, nunca podemos estar seguros de cual es su alcance real, ya que depende de interacciones que pueden o no producirse.

Hay que tener presente que Vigotski se está refiriendo a las funciones mentales como el pensamiento, el razonamiento, la solución de problemas o la memoria lógica, más que a los contenidos del pensamiento del individuo. Aunque también explica en su conocida discusión de la formación de conceptos científicos, que éstos sirven para reorganizar los conceptos espontáneos, lo cual podría verse como una cierta contradicción, ya que entonces los conceptos espontáneos deberían aparecer antes y no dirigidos por la estructura social.

La interpretación de la posición de Vigotski resulta complicada y puede hacernos caer en burdas simplificaciones. Por ejemplo, sosteniendo que las ideas de los individuos son el simple reflejo de las ideas sociales, lo cual supondría que el individuo se limita a interiorizar lo que está en la estructura social y lo que le transmiten los demás. Esto podría ser en cierto modo una formulación de la Teoría del Reflejo de Lenin que constituye una posición epistemológica muy realista.

Una consecuencia de las ideas de Vigotski, tal como la interpreta Bruner es que la participación en una vida colectiva más compleja aumenta o contribuye al desarrollo mental de los individuos. Bruner establece un paralelismo en el desarrollo del individuo diciendo que es posible por el apoyo que le suministran sus padres, los adultos y compañeros más expertos, teniendo una vida colectiva más rica y compleja que ayudaría a alcanzar niveles más altos de pensamiento.

Naturalmente esto está en contra de la idea mantenida por algunos autores, de que los individuos que viven en grupos sociales desfavorecidos o en sociedades más simples podrían alcanzar los mismos niveles de desarrollo mental que los sujetos occidentales escolarizados, pero aplicados a dominios que ellos conocen más directamente, y no a los del aprendizaje escolar, que les resultan ajenos.

Desgraciadamente, las ideas de Vigotski, que son complejas y matizadas adquieren en manos de algunos de sus seguidores un aspecto

muy mecanicista. El individuo estaría recogiendo y reproduciendo las ideas sociales, lo cual plantea dificultades con respecto al progreso y a la creación de nuevas ideas. Posiblemente las ideas de Vigotski se refieren más a la forma de las relaciones sociales y su influencia sobre el desarrollo mental del individuo que a los contenidos del conocimiento y a los modelos de la realidad. La posición de Vigotski parecería evidente: Individuo y sociedad se están determinando mutuamente, las relaciones sociales son lo que los individuos pueden ser y éstos se desarrollan dentro de las estructuras sociales.

Mientras Vigotski estaba subrayando la influencia de la estructura social en el desarrollo del individuo, parecería que Piaget estaba concibiendo un individuo que crece solo, independientemente de su medio social. Esto nos daría un individuo aislado que no tiene en cuenta el ambiente en el que se desarrolla. Sin embargo, esta idea parece equivocada y la aparente contradicción se debe a la diferencia de puntos de vista o de perspectivas. Piaget ha tratado de centrarse sobre los mecanismos internos de carácter más general que llevan al individuo a conformar el desarrollo de su inteligencia. Habría una determinación biológica de fondo en el funcionamiento de la mente humana. Aunque Piaget insiste continuamente en el papel del medio social en sus declaraciones teóricas, en realidad no estudia cuál es la influencia de ese medio social.

El punto de vista de Vigotski, en cambio es el de los mecanismos externos que afectan ese proceso de construcción. Éste se produce al estar inserto el individuo en una estructura social en la cual existen unas ciertas

relaciones. Piaget podría estar totalmente de acuerdo en ese concepto ya que siempre ha insistido en que las operaciones son formas de cooperación con los otros y tienen la misma estructura cuando se realizan aisladamente o en relación con los otros. En principio no parece que haya contradicción entre ambas posiciones sino énfasis o interés por un punto de vista o por otro: *Piaget se centra en el desarrollo interno de las estructuras de la inteligencia y Vigotski en cómo las estructuras de la inteligencia están moldeadas por el medio social*, es decir, para Vigotski influyen más los factores que determinan el desarrollo psicológico que la forma de cómo se produce éste. Piaget considera el medio social como algo dado y estable y no se ocupa de su influencia, ni tampoco de las deficiencias que pueda presentar un sujeto individual.

Podría haber sin duda diferencias, como el papel del lenguaje que para Piaget es más secundario que para Vigotski. Evidentemente el lenguaje es un instrumento que facilita la colaboración y la cooperación entre individuos y el responsable del desarrollo intelectual.

El Desarrollo según Piaget y Vigotski.

El término desarrollo se refiere a las alteraciones o cambios de la conducta o de rasgos que parecen surgir de manera ordenada durante un espacio de tiempo. Estos cambios dan lugar a conductas cada vez más adaptativas, sanas y complejas. Sin embargo, a algunos cambios negativos se les considera también como desarrollo. Es así como podemos hablar por

ejemplo del desarrollo de malos hábitos.

Las metas principales de la teoría del desarrollo son: la descripción, la medición y la explicación de los cambios o transformaciones de la conducta y de las capacidades que se producen con el aumento de la edad del individuo, y que parecen ser universales, es decir, que se observan en jóvenes de todas las culturas.

Se supone que para explicar estas metas o fenómenos universales del desarrollo hay que investigar en alguna interacción de la maduración y de la experiencia.

Los teóricos del desarrollo norteamericanos y europeos dicen que su misión es la de estudiar los pormenores del avance de un individuo hacia la madurez. Aquí la importancia de establecer líneas o teorías del desarrollo de la personalidad. Con el fin de conocer cómo debe presentarse un desarrollo normal de conductas como la motora, la cognición, la personalidad y la inteligencia.

La escuela soviética ha propuesto tres teorías a cerca de la relación entre la instrucción escolar y el desarrollo mental del individuo.

La primera considera que la instrucción y el desarrollo son independientes entre sí. El desarrollo se ve como un proceso de maduración sometido a leyes naturales, y la instrucción como la utilización de las oportunidades creadas por el desarrollo.

La noción de desarrollo puede seguir un curso normal y alcanzar un nivel alto sin ayuda alguna de la instrucción y que incluso los niños que nunca asisten a la escuela, pueden desarrollar las formas más altas del pensamiento accesibles al ser humano.

Sin embargo, esta primera teoría toma en cuenta una relación obvia entre el desarrollo y la instrucción al reconocer que el primero crea las potencialidades y la segunda las realiza y /o ejecuta. Es así como admite una relación unilateral: el aprendizaje depende del desarrollo, pero el curso del desarrollo no se ve afectado por el aprendizaje.

Esta teoría se apoya en las observaciones de que cualquier instrucción exige un determinado grado de madurez de ciertas funciones, ya que no se puede enseñar a leer a un niño de un año, o a escribir a uno de tres. Entonces podemos concluir de esta primera teoría que: la instrucción va a la zaga del desarrollo, éste debe completar ciertos ciclos antes de que la instrucción pueda iniciar.

La segunda teoría relativa al desarrollo y la instrucción identifica los dos procesos y los fundamenta en la asociación y formación de hábitos, convirtiendo así a la instrucción en sinónimo de desarrollo.

Esta teoría ve el desarrollo intelectual y el aprendizaje del individuo como una acumulación gradual de reflejos condicionados, puesto que instrucción y desarrollo son idénticos, no puede plantearse cuestión alguna

acerca de ninguna relación concreta entre ellos.

La tercera postura representada por Koffka, propone que todo desarrollo tiene dos aspectos que son: maduración y aprendizaje, afirmando que la maduración de una función mejora con el aprendizaje y la práctica.

Al establecer la maduración como un elemento fundamental del desarrollo, Vigotski plantea la existencia o presencia de un nivel de desarrollo real y de una zona de desarrollo próximo.

En el nivel de desarrollo real se incluyen las funciones que ya han madurado, es decir, si un individuo es capaz de realizar algo de manera independiente, significa que las funciones para tales casos ya han madurado en él. Aquella zona que define las funciones que todavía no han madurado pero que están en proceso de maduración le llamamos zona de desarrollo próximo.

Entonces, el nivel de desarrollo real caracteriza el desarrollo mental retrospectivamente, mientras que la zona de desarrollo próximo caracteriza el desarrollo mental prospectivamente.

De tal manera, lo que se encuentra en la zona de desarrollo próximo será posteriormente el nivel real de desarrollo.

Por otro lado, una zona de desarrollo potencial sería la distancia entre el nivel actual de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver un

problema en forma independiente, y con las funciones en las cuales depende de la guía de un adulto.

Es aquí como se llega al desarrollo de la inteligencia. Definiremos este término como la capacidad de resolver problemas nuevos que se presentan al individuo. Piaget la considera una adaptación de algunos procesos incluidos en el proceso mismo del desarrollo del conocimiento.

La teoría de Piaget es más conocida como psicología evolutiva o psicología del desarrollo ya que enfatiza la atención sobre la evolución y desarrollo del ser humano desde que nace.

La posición teórica de Piaget indica la necesidad de considerar al joven como un ser individual, único e irreplicable, pero también indica que cada etapa de la vida de todo ser humano posee ciertas características comunes y similares. También enfatiza que el desarrollo del hombre involucra la maduración y la experiencia, asegurando que las estructuras mentales son aprendidas, no innatas y que son una adaptación del individuo al ambiente que lo rodea.

La inteligencia es un caso especial de adaptación. La adaptación intelectual es siempre el resultado de una interacción entre los procesos de la asimilación y la acomodación.

La asimilación se refiere al hecho de que el individuo manda o

destina lo que percibe al conocimiento y entendimiento que ya tiene. La acomodación viene a ser lo opuesto de la asimilación, en la acomodación el individuo ajusta su concepto a las nuevas percepciones.

Según Piaget los determinantes en el desarrollo intelectual son cuatro:

1. Madurez o crecimiento regulado biológicamente.
2. Transmisión social mediante el lenguaje y la educación.
3. Experiencia ambiental.
4. El equilibrio.

Este último determinante es el que debe ser “ perturbado “ para que haya un verdadero desarrollo mental. Al presentarse ese equilibrio se produce un conflicto cognoscitivo que le resulta incómodo al sujeto. Con el fin de reducir o eliminar el conflicto, el sujeto se ve empujado a un nivel superior hasta que alcanza el equilibrio.

La adaptación continua mediante la asimilación y la acomodación, es lo que realmente nos conduce a niveles superiores de equilibrio, dando como resultado una serie de etapas cualitativamente distintas.

Piaget señala básicamente cuatro etapas secuenciales. Cada etapa se caracteriza por un modo diverso de pensar y una capacidad distinta para el pensamiento:

1. Etapa sensomotriz: es la etapa anterior a la adquisición del

lenguaje y donde el individuo desarrolla esquemas sensoriomotores.

2. Etapa preoperacional: se caracteriza por el inicio de funciones simbólicas, el lenguaje y el pensamiento egocéntrico. Se presenta el juego simbólico y las imágenes mentales.

3. Etapa de operaciones concretas: esta etapa inicia con la adquisición de la reversibilidad, la comprensión de conceptos, por ejemplo, peso, volumen, etc.

4. Etapa de operaciones formales: aparecen los razonamientos hipotético y deductivo. En esta etapa las estructuras cognitivas alcanzan su máximo desarrollo.

Sin embargo desarrollo intelectual no es lo mismo que aprendizaje. Aprender significa adquirir información y conocimientos; por su parte la inteligencia proporciona, o es, la estructura que sirve de base para el aprendizaje.

Entonces, el aprendizaje y la educación institucionalizada no se limitan al desarrollo cognoscitivo o intelectual. Citando el artículo 26 de la declaración universal de derechos humanos formulada por la ONU el 10 de diciembre de 1948, dice que: “ La educación deberá dirigirse al desarrollo total de la personalidad humana, a fortalecer el respeto por los derechos humanos y por las libertades fundamentales”.

La siguiente propuesta está basada por una parte en la construcción de conocimiento como tendencia de J. Piaget, en la explotación de la zona de desarrollo potencial de Vigotzki y en la motivación socio - afectiva manifestada por Cesar Coll y Erikson.

Hemos pensado que la metodología propuesta por el autor del texto se basa en un modelo educativo anticuado y vertical (paradigma-estímulo-respuesta); de modo que al ser presentado por el maestro no toma en cuenta ninguno de los aspectos manejados por los autores antes mencionados.

Nosotros creemos firmemente que si el alumno se deja de considerar como un cajón vacío que recibe el 100% de la información que le es enviada, y empezamos a considerarlo como un ser social, con su propio criterio, sus propios sentimientos, y sus propias estructuras mentales, podemos esperar de él mejores y sorprendentes resultados.

Capítulo II

La Propuesta:

La solución de circuitos eléctricos puede realizarse a través de varias técnicas como pueden ser:

- Método de corrientes de mallas.
- Método de voltajes de nodo.
- Método de superposición.
- Aplicación directa de las leyes de Kirchhoff (propuesta del libro de texto).

“Modificación propuesta: solución de circuitos mediante un proceso basado en las propiedades de los circuitos serie paralelo.”

Conocimiento previo.

Premisas:

- El alumno puede explicar perfectamente los conceptos de: diferencia de potencial, corriente eléctrica, resistencia eléctrica.
- El alumno puede enunciar correctamente la ley de Ohm.
- El alumno puede explicar correctamente las propiedades de los circuitos

serie y paralelo.

- El alumno conoce la simbología a emplear.

Objetivo general de aprendizaje del tema.

El alumno resolverá correctamente cualquier circuito eléctrico resistivo de dos mallas con una fuente de voltaje. (Encontrando para él: resistencia equivalente total, corriente total y voltaje y corriente en cada resistencia.)

Objetivos particulares de conocimiento

1. El alumno podrá calcular correctamente la resistencia equivalente de un circuito serie.
2. El alumno podrá calcular correctamente la resistencia equivalente de un circuito paralelo.
3. El alumno podrá calcular correctamente la resistencia equivalente de un circuito mixto de dos mallas.
4. El alumno podrá calcular correctamente la corriente total así como el voltaje y corriente en cada resistencia para un circuito serie.
5. El alumno podrá calcular correctamente la corriente total así como el voltaje y corriente en cada resistencia para un circuito paralelo.
6. El alumno podrá calcular correctamente la corriente total así como el voltaje y corriente en cada resistencia para un circuito mixto de dos mallas con una fuente de voltaje.
7. El alumno podrá explicar correctamente la veracidad de sus

respuestas utilizando las leyes de Kirchhoff.

Objetivos particulares formativos:

1. Desarrollará las habilidades para trabajo en equipo.
2. Desarrollará las habilidades de escuchar y observar.
3. Desarrollará la capacidad de organización.
4. Desarrollará la habilidad de expresarse verbalmente.
5. Desarrollará el hábito de la puntualidad.
6. Desarrollará el hábito de la disciplina.
7. Desarrollará el hábito de respeto a los compañeros y figuras de autoridad.
8. Desarrollará el hábito de pensar e imaginar.
9. Despertará la creatividad y el ingenio.
10. Despertará la iniciativa.

Metodología a utilizar:

Se utilizará un procedimiento diferente al que aparece en el libro para saber si el problema es la incapacidad de aplicar las leyes de Kirchhoff. Dicho procedimiento consiste en explicar en forma teórica, el comportamiento por separado de los circuitos serie y paralelo, así como sus propiedades; para de allí deducir que la corriente que circula por las resistencias en los circuitos serie tiene el mismo valor; y en los circuitos paralelo, las resistencias están sometidas a una misma diferencia de potencial. Aplicándose las leyes de Kirchhoff solamente para comprobar

que las respuestas encontradas sean las correctas, como una forma de demostración de la solución.

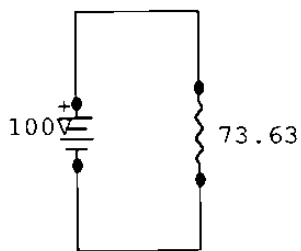
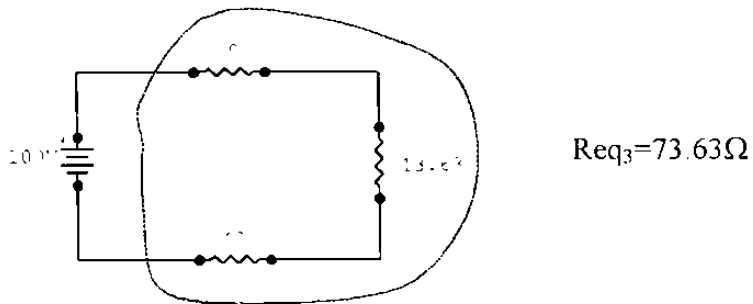
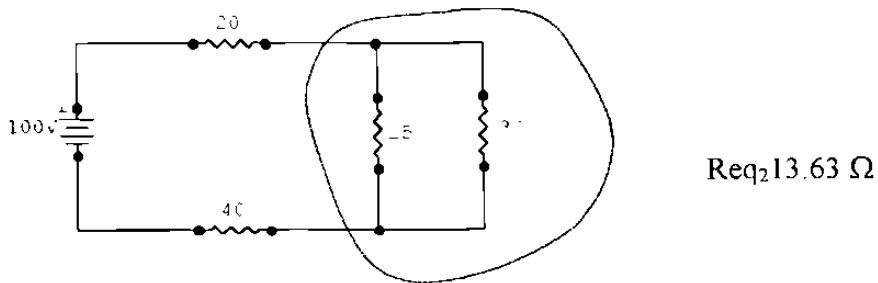
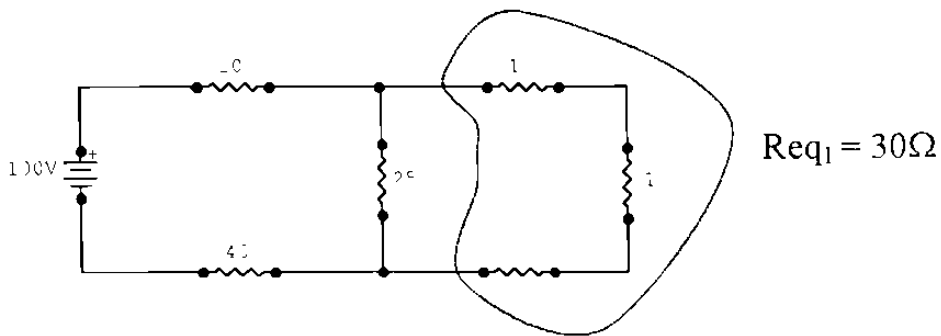
Se iniciará por solucionar circuitos serie y paralelo, posteriormente se aplicarán las propiedades de los circuitos serie y paralelo, para encontrar la resistencia equivalente en circuitos mixtos, siguiendo un método apoyado en el dibujo secuencial de la solución, ubicando en el diagrama el punto de inicio de reducción. Y regresando por medio de los dibujos para recuperar la resistencia equivalente anterior; para saber si procede de un circuito serie o paralelo y aplicando las propiedades de los circuitos para conocer los valores de diferencia de potencial o corriente según sea el caso.

Se utilizará un cuadro de solución, en el cual se colocan los valores de todas las resistencias que aparecen en el circuito original, así como las resistencias equivalentes y se estará llenando al momento de encontrar el valor de voltaje o corriente según sea el caso. Lo anterior permitirá saber en que etapa de solución se encuentra el alumno.

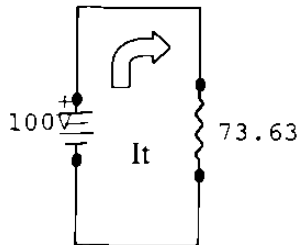
Ejemplo:

Solución del circuito por este método

1. Reducir el circuito deduciendo ubicando las resistencias en serie y/o paralelo dejando un dibujo en cada paso:



Ya que se llegó a un circuito equivalente simple, el alumno lo resolverá aplicando la ley de Ohm y construirá un cuadro de solución del circuito original que consiste en colocar las resistencias originales y las resistencias equivalentes que se presentaron.

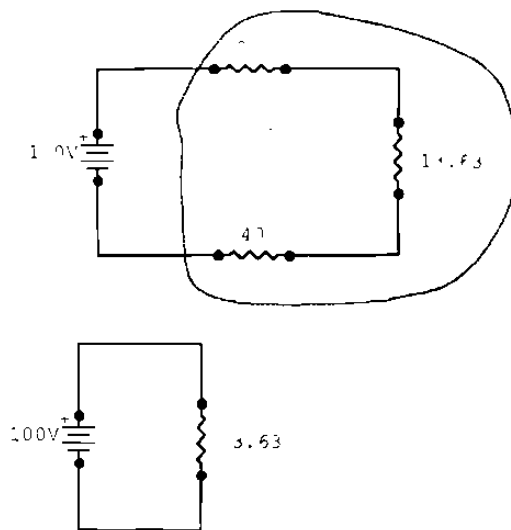


$$I = V/R$$

$$I = 1.38A$$

	R	I	V
Original	20		
Original	40		
Original	25		
Original	5		
Original	15		
Original	10		
Equivalente	30		
Equivalente	13.63		
Equivalente	73.63	1.38	100

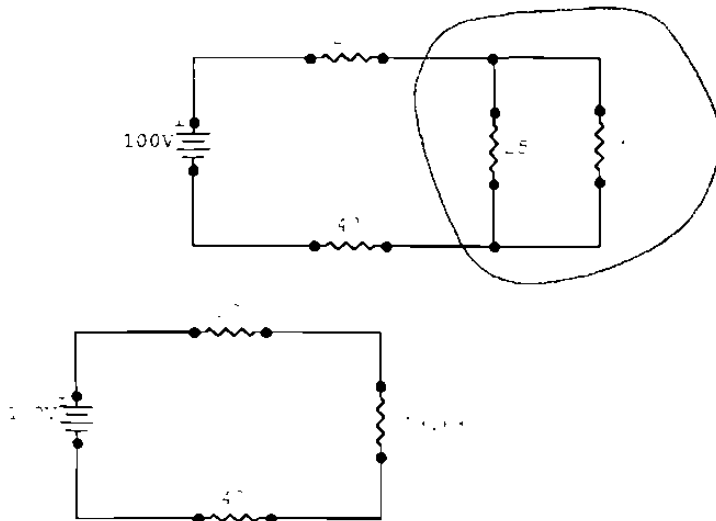
Como ya conocemos la corriente total, partimos de allí para ver de donde procede la resistencia equivalente total, si procede de un circuito serie colocamos la misma corriente en las resistencias de su procedencia y si viene de un circuito paralelo entonces tienen el mismo voltaje. Como en el ejemplo la resistencia equivalente procede de tres resistencias en serie colocamos entonces la misma corriente en todas ellas.



	R	I	V
Original	20	1.38	27.16
Original	40	1.38	54.32
Original	25		
Original	5		
Original	15		
Original	10		
Equivalente	30		
Equivalente	13.63	1.38	18.58
Equivalente	73.63	1.38	100

Calculamos ahora los valores de voltaje con la ley de Ohm.

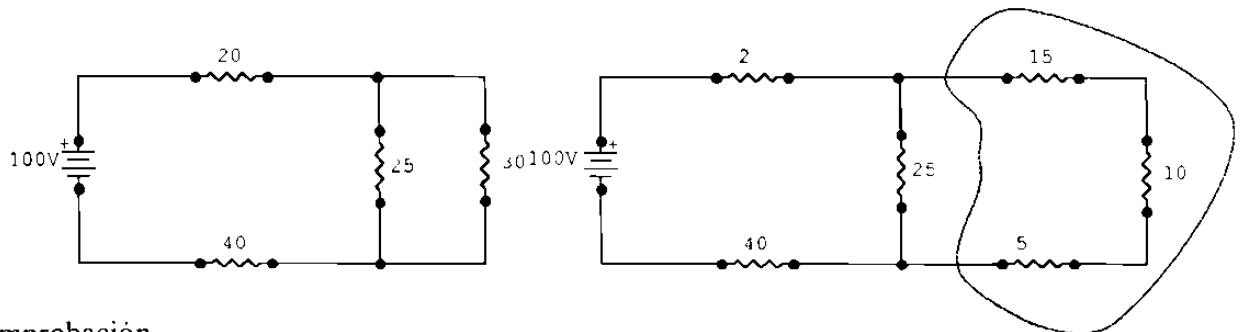
Para la siguiente resistencia equivalente encontramos su corriente y voltaje, entonces buscamos su procedencia, como se obtiene de un circuito en paralelo le transferimos el mismo voltaje a dichas resistencias.



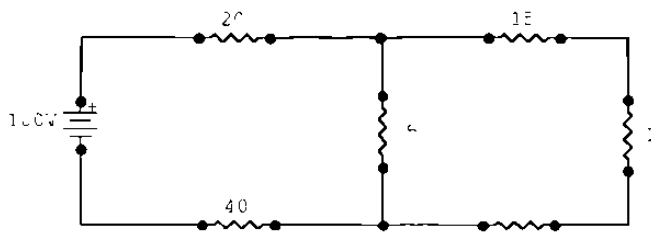
	R	I	V
Original	20	1.38	27.16
Original	40	1.38	54.32
Original	25	.74036	18.58
Original	5		
Original	15		
Original	10		
Equivalente	30	.6169	18.58
Equivalente	13.63	1.38	18.58
Equivalente	73.63	1.38	100

En donde podemos calcular el valor de la corriente en las resistencias.

Ahora observamos la procedencia por medio del dibujo de la siguiente resistencia equivalente que es la de 30Ω y nos damos cuenta que viene de un circuito en serie por lo tanto tienen la misma corriente.



Comprobación



	R	I	V
Original	20	1.38	27.16
Original	40	1.38	54.32
Original	25	.74036	18.58
Original	5	.6169	3.084
Original	15	.6169	9.2535
Original	10	.6169	6.169
Equivalente	30	.6169	18.58
Equivalente	13.63	1.38	18.58
Equivalente	73.63	1.38	100

Usando la ley de voltajes de Kirchoff encontramos las siguientes ecuaciones:
 $100 = V_{20} + V_{25} + V_{40}$, $I_{20} = I_{25} + I_{15}$
 $I_{25} + I_5 = I_{40}$; $V_{25} = V_{15} + V_{10} + V_5$

Ventajas del método:

- ✓ Facilita la solución por los sistemas de ecuaciones.
- ✓ Evita la polarización de las resistencias.
- ✓ Reduce el número de ecuaciones.
- ✓ Parte de una manera inversa a la metodología propuesta por el libro de texto permitiendo la construcción del conocimiento.
- ✓ Permite la deducción y la inducción.
- ✓ El cuadro de solución le permite seguir una técnica ordenada y saber si el problema está terminado.
- ✓ El mismo cuadro le permitirá aplicar las leyes de Kirchhoff, en algún nodo o malla para comprobar los resultados.

Desventaja

- ✗ Cuando aparece más de una fuente en el circuito se dificulta su solución.

CAPÍTULO III

¿Cómo aplicarlo en clase?

Encuadre.

Es conveniente establecer una buena y rápida comunicación con el grupo, para lo cual es recomendable el mostrarse siempre de buen humor, accesible, dinámico; esta actitud del maestro es básica para tener un rápido acceso hacia el alumno. Debemos colocarlos en lugares a los cuales sea fácil el acceso, esto es conveniente para ver que es lo que están haciendo en su cuaderno, mejorando así la retroalimentación del proceso. Si el grupo no se conoce, es conveniente seleccionar a los líderes para lo cual se puede usar la técnica de los caballos (anexo 6) o quizá otra, esta información es de utilidad en la formación de los equipos y control del grupo.

La clase.

La primer parte de la clase será de tipo explicativa interrogativa (Hacer preguntas y solicitar la respuesta a cada compañero por fila, si no la sabe entonces nosotros la contestamos y así hasta terminar con todos), con el fin de dar un repaso previo y una evaluación de la situación inicial del alumno, que es de donde partiré para llevarlo, de allí al objetivo final. (Ejemplo anexo 1)(Evaluación previa)

La segunda parte será una conferencia expositiva interrogativa en

donde resolveremos tres problemas vinculando preguntas del tema anterior con el tema actual y relacionándolo con el tema futuro (potencia, magnetismo, efecto Joule, etc.)(ejemplo anexo 2) (Retroalimentación continua o en tiempo real)

La tercer parte será un ejercicio de lápiz y papel individual en donde pondremos una serie de preguntas y problemas, el cual resolverán en su banco. Nosotros estaremos revisando individualmente a todos los alumnos, para percatarnos las posibles dificultades de solución y resolveremos las diferentes dudas que se pueden presentar. (Reforzamiento y Retroalimentación del proceso). (Ejemplo anexo 3)

La cuarta parte consiste en la formación de 6 equipos asignados al azar, los cuales trabajaran para resolver un ejercicio teórico práctico que consiste en la solución de cinco problemas de solución de circuitos (Ejemplo anexo 4), los cuales resolverán encontrando los valores de voltaje y corriente en cada resistencia, para posteriormente lo comprueben ellos, primero utilizando las leyes de Kirchhoff, para después haciendo que lo simulen con el “Circuit Maker”(programa de electrónica), (el cuál estaré asesorando a cada equipo que termina a destiempo para que aprenda a hacer dicha simulación). (Evaluación final del proceso).

La sexta parte consiste en el planteamiento de alguna situación problémica. Ejemplo (anexo 5)

Posteriormente se asignará una tarea (Ejemplo anexo 6) individual acorde con los objetivos instructivos.

Se asignarán proyectos de construcción de trabajos demostrativos.(Ejemplo anexo 7) cuyo valor evaluativo estará por encima de la evaluación asignada para el 100 de calificación, es decir, por encima del promedio final del alumno.

Estimulación socio-afectiva por parte del maestro

Según la interpretación de Jesús Alonso Tapia e Ignacio Montero García - Celay, que hacen de la postura de Cesar Coll, existen cuatro caminos distintos que pueden ser aprovechados para potencializar la motivación. Estos están enfocados a:

- a. Auto competencia.
- b. La competencia con los demás.
- c. La aceptación con los demás.
- d. La estimulación en base a premios y castigos.

En este sentido, hemos encontrado que en la clase se han promovido tareas y actividades que, refuerzan todas y cada una de las formas de estimulación anteriormente mencionadas, no obstante hemos dejado fuera ciertas líneas de acción que contribuyen a la motivación en los alumnos. Debido sobre todo a una falta de información sobre este tema.

Es por este motivo que quisiéremos mencionar cinco líneas de acción que en un futuro pretendemos aplicar en nuestros cursos, con la finalidad de potencializar la motivación en ellos, esperando que con esto haya un aumento considerable en el aprendizaje de lo que se pretende enseñar en la clase de física. Por lo tanto a continuación presentamos las líneas que tomando en cuenta las condiciones de grupo y su situación socioeconómica

creemos en lo personal pudieran funcionar:

* Aplicar a los alumnos una situación problemática. Esto significa que el alumno podrá darse cuenta de que su conocimiento aprendido hasta el momento, le sirve en la solución de un determinado ejercicio que reúne las condiciones de presentarse en el límite de sus posibilidades de ejecución. Trayendo con ello que refuerce habilidades previas y desarrolle algunas nuevas, potencializando la motivación, de su propia competencia.

* Entregarle al alumno los resultados de sus exámenes anteriores haciendo comentarios de su conocimiento y su actitud. Esto busca que él mismo se de cuenta de su situación; Logrando con ello que pueda autocompararse y de que en cierta forma busque superar la calificación previa. Así mismo se maneja una confidencialidad para evitar la confrontación con sus compañeros, que en muchos de los casos resulta negativa (desmotivante).

* Indicar al alumno que la calificación de la evaluación mide exclusivamente la habilidad que tiene para resolver situaciones de nuestra área (Física) y no su inteligencia. Esto logra que al recibir sus calificaciones, no genere en caso de ser negativas un sentimiento de exclusión o frustración; y por consiguiente se sienta parte del grupo e intente, en posteriores evaluaciones mejorar su desempeño.

* Hablarle a los alumnos por su nombre. Esto tiene la finalidad de generar una experiencia emocional de aceptación por parte del maestro hacia él, y que en corto plazo genera una aceptación dentro del grupo. Ya que en la adolescencia; que es la edad de nuestro educando, es bien importante la aceptación social, generando confianza en él y un mejor desenvolvimiento dentro del aula.

* Prometer una reunión de fin de curso si obtienen un buen promedio en sus calificaciones finales, comparado con los promedios estandarizados en la Universidad. Esto fomenta un espíritu de competencia, logrando así potencializar la motivación de los estudiantes y generando un ambiente de compañerismo, en el cual, los alumnos más avanzados ayudan a sus compañeros, con el único interés de salir bien en forma grupal; y de esta forma obtener el premio establecido por el maestro.

Por otro lado es importante el reforzamiento de los aciertos a sus respuestas asociando el nombre de quien contestó correctamente.

El equipo que termine primero recibirá mayor puntuación.

El equipo que entregue el trabajo manual más creativo recibirá el doble de puntuación.

Se buscará la postura de que el tema es simple.

Se dará un descanso intermedio de 10 minutos intercalados para cada una de las tres clases requeridas.

Se permitirá la salida de alumnos uno a uno.

Los alumnos nunca se equivocan sólo escogen un camino diferente.

Los alumnos siempre entienden, nosotros no explicamos.

Criterios y mecanismos para la calificación acreditación y evaluación

Exámenes Previo	10%
Retroalimentación continua	10%
Participación e iniciativa	10%
Ingenio y creatividad	10%
Resolución de Problemario individual	20%
Atención	10%
Asistencia y puntualidad	10%
Trabajo de equipo	20%
<i>Tarea extraclase</i>	<i>.25 punto</i>
<i>Proyectos individual (trabajos manuales)</i>	<i>1 a 2 puntos</i>
<i>Proyectos colectivos (trabajo manual en equipo)</i>	<i>2 a 4 puntos</i>

Acreditación:

- 1) Haber asistido a clase.
- 2) Haber llegado al grupo antes de 15 minutos de tocado el timbre de entrada.
- 3) No haber sido expulsado del grupo por mal comportamiento o indisciplina.
- 4) Acumular un mínimo de 50 puntos de calificación.
- 5) Entregar tarea el día siguiente.

Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje

Se hará cuestionamientos al termino de cada capítulo con objetivo de verificar que los conceptos enseñados fueron asimilados por el alumno, revisando además si el objetivo general que nos propusimos fue cumplido adecuadamente y se hace en tiempo posterior para checar si el aprendizaje fue significativo.

Cronograma

Tres sesiones de tres horas cada una con receso de 15 minutos intermedios en cada sesión.

Medios didácticos empleados:

- Pizarrón.
- Programa simulador de circuitos “Circuit Maker”.

- Laboratorios de solución de problemas.
- Maqueta para tablero de alumbrado.

Tareas desarrolladas

- Búsqueda de información relacionado con la metodología de impartición del Tema en libros de física de diferentes autores (ver bibliografía).
- Análisis de resultados tanto en exámenes parciales como indicativos en el tema.
- Búsqueda de tendencias actuales en la enseñanza del tema en la red Internet.
- Búsqueda de información relacionada con el tema en la red Sky Net.
- Búsqueda de información sobre el desarrollo humano en la red Internet.
- Búsqueda de información sobre el desarrollo humano en la red de BBS “Conexiones mexicanas”.
- Traducción de los materiales conseguidos.
- Selección de los materiales más adecuados y acordes al presente trabajo.
- Investigación en los grupos a cerca de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Acoplamiento de textos (extensión y reducción).

Conclusiones

En los últimos semestres hemos intentado cambiar la metodología de impartición del tema ya que habíamos obtenido resultados deficientes en el aprovechamiento de este tema, para lo cual utilizamos en primer instancia el método propuesto por los autores de los libros de texto que edita la Secretaría Académica de nuestra Universidad. Posteriormente el conocido método de “Corrientes de Malla”, después “ Superposición”. Encontrando en todos los casos resultados desalentadores.

El método que logró mejorar los promedios de grupo fue el de “ corrientes de Malla”, pero notamos un gran problema, ya que después de haber mejorado los promedios en los exámenes parciales, al momento de presentar los exámenes finales dicho método ya se había olvidado.

Por lo cual pensamos que el procedimiento de solución no era el adecuado, ya que el conocimiento no había sido permanente.

Analizando el método, encontramos que el alumno sólo mecanizaba la forma de plantear las ecuaciones, pero no actuaba sobre el objeto, por lo que no descubría el conocimiento. Otra de las dificultades fue que no podían explicar el funcionamiento del circuito, de modo que no ubicaba mentalmente el significado de la diferencia de potencial, corriente eléctrica, Resistencia eléctrica ni las leyes de Kirchhoff.

Posteriormente buscamos la manera de facilitar la solución del

problema, tratando de mejorar el entendimiento a cerca del funcionamiento del circuito, sin profundizar mucho en la complejidad algebraica de la solución, fue así como surgió este método, con el cual hemos logrado mejorar sustancialmente la comprensión del funcionamiento de los circuitos eléctricos, mejorando los niveles de aprovechamiento.

Desde luego este método tiene limitaciones y en algunos (pocos) casos, los alumnos no han tenido la capacidad de comprender el funcionamiento de los circuitos eléctricos a pesar de haber encontrado su solución, en otros (pocos) casos no han sido capaces de aplicar el método propuesto.

En este sentido hemos combinado la aplicación de ésta metodología para los alumnos normales y el método de mallas para alumnos de bajo rendimiento académico, encontrando resultados positivos en la solución mayores al 90% por grupo.

La dificultad de hacerlo permanente estriba en que para combinar los dos métodos se requiere hacer explicaciones extraclase del funcionamiento del método de “Corrientes de Malla” para no confundir a los alumnos que ya entendieron el método propuesto. Esto trae consigo la necesidad de trabajar a contraturno.

De cualquier modo pensamos que es una propuesta positiva que en mucho puede mejorar el quehacer académico. Fácil de aprender, de explicar y evaluar.

Recomendaciones

Creemos que el proceso educativo debe ser planeado integralmente evaluado y monitoreado, de tal forma que logremos en todo momento tener noticia de la efectividad del mismo, para poder establecer las estrategias adecuadas y corregir el rumbo de dicho proceso a tiempo, para hacer el menor daño posible al estudiante en caso que las estrategias tomadas no sean las adecuadas.

La propuesta pensamos podría ser considerada poniéndola a prueba en algunas escuelas preparatorias de nuestra Universidad con bajo alumnado, para que pueda ser evaluada con resultados comparativos antes y después de la aplicación. Si ésta funciona adecuadamente se podrá plantear la posibilidad de plantear una modificación en la edición de libro de texto que edita nuestra Universidad e incluso preparar un manual para el profesor donde se plantee dicho método y la manera de impartirlo.

Es importante considerar que el proceso educativo es un proceso administrativo, por lo cual creemos que es importante considerar cuatro aspectos de suma importancia en su planeación: el aspecto ontológico, el aspecto epistemológico, el aspecto axiológico y el aspecto teleológico.

En el aspecto ontológico debemos establecer la afinidad hacia lo que se busca, ¿Qué se quiere enseñar? y ¿Cuál es el objetivo de enseñar? Considerando aquí dos corrientes importantes, por un lado el *docente* y por

otro lado el *dicente*. El *dicente* está estudiando por diversas causas, pero ellas no son tomadas en cuenta en ninguno de los modelos anteriores. (¿Quién es el estudiante?, ¿Dónde está?, ¿Dónde vive?, ¿Quién lo rodea?, ¿Qué quiere?, ¿Para qué estudia?, ¿Qué persigue?, ¿Qué espera la sociedad que el estudiante aprenda? etc.). El docente, ¿Qué problemas tiene?, ¿Quién es?, ¿Está preparado?, ¿Llega a tiempo?, ¿Falta?, ¿Qué busca?, Etc. El docente debe además estar abierto a considerar todas las expectativas del estudiante en la planeación y/o modificación de planes de estudio, objetivos, material didáctico, Etc. De tal forma que logren en el estudiante una estimulación tanto psicosocial como socioafectiva. Si logramos hacer que el alumno se sienta a gusto, comprendido y se establece una buena comunicación, entonces la mayor parte del trabajo será realizado con entusiasmo por él mismo. La fatiga por el estudio y el esfuerzo por el trabajo mental es solamente la inhabilidad de jugar un juego, con esto se puede lograr que se involucre en el juego y aprenda en el mismo.

El aspecto epistemológico. Un conocimiento no debe presentarse al estudiante aisladamente, La ciencia ha tenido en su esencia problemas de origen, y que han tenido su inicio además en el pensamiento de grandes filósofos que a través de los tiempos han logrado dar forma a la misma, que en su concepción del universo hubo sombras, de los cuales Euclides y otros dieron fe por medio de la axiomática y otras corrientes filosóficas, éste cumulo de diversidades en pensamiento no puede manejarse aislado si no en su conjunto, de otro modo no tuviese sentido. De igual manera las materias que forman parte del plan de estudio no pueden presentarse como eventos aislados y omnipotentes. Debe haber aquí una estrecha interrelación

y una muestra de limitaciones de las mismas manejando quizá su esencia filosófica y seguimiento histórico.

El aspecto axiológico. Debemos tomar en cuenta aquí, ¿Con qué contamos?. Tanto en material humano, infraestructura, apoyo, recursos, Etc. Si negamos la importancia de estos aspectos, las acciones que tomemos para la realización de la planeación quizá no sean las adecuadas (podemos estar desperdiciando recursos o quizá no contemos con ellos para la acción planeada). Tomando en cuenta lo anterior podemos tener certeza de que lo planeado por nosotros puede llevarse a cabo y estaremos ciertos en su ejecución.

El aspecto teológico. Un monitoreo de los estudiantes por medio de un departamento de evaluación y seguimiento del proceso es muy importante, ya que nos permite corregir el rumbo a largo plazo y tener una retroalimentación directa, como si fuese un sistema de control con doble lazo cerrado, en primer lugar ¿Qué es lo que se quiere obtener del estudiante?¹ Y en segundo lugar ¿Qué se obtuvo del estudiante después de haber planeado el proceso y realizado las acciones?. Si nosotros evaluamos el proceso, podemos estar seguro que ha funcionado para ellos. Pero esta planeación debe ser dinámica, el ser humano es cambiante y quizá hasta contradictorio, no es una máquina que responda por igual a los impulsos, por ellos, sugerimos que la planeación y reestructuración se desarrolle diariamente y durante todos los días del curso.

Bibliografía

Alvarenga,A.B. y Ribeiro,A.M.,1983,Física General con experimentos sencillos,Ed. Harla.

Bueche, F. J.,1986, Fundamentos de física, Ed. Mc. Graw Hill.

Coll,C.,1992,Desarrollo psicológico y educación. II,. Psicología de la Educación. Madrid: Ed. Alianza.

Freud,A.,1971,Introducción al psicoanálisis para educadores. Buenos Aires. Ed. Paidós.

González, C. V.,1986,Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza. La Habana. Pueblo y Educación.

Gutiérrez,A.J.L., Espinoza,G.D., Mata,M.C., Matta, G.J.A., y Gaytán,C.M.A., ,1998 Física modular VI. Ed. Secretaría Académica de la U.A.N.L.

Halliday,D., 1996, Física. México.Ed.CECSA.

Moreno, M., 1983,La Pedagogía Operativa. Barcelona Ed. Laia.

Labinowicz,E.,1982, Introducción a Piaget. Pensamiento-Aprendizaje-Enseñanza. México.Ed. Fondo Educativo Interamericano.

Pérez,G.A. y Almaráz,J.,1988,Lecturas de aprendizaje y enseñanza, México, Ed. Fondo de la cultura económica.

Piaget, J., 1973, Psicología y Pedagogía. Barcelona. Ed. Ariel.

Piaget, J., 1976. Seis estudios de Pedagogía. Barcelona. Seix-Barral.

Piaget, J., 1964, Development and Learning. Ed. The Journal of Research Science Teaching. Traducción Teddre Paz.

Piórishkin, A. V. y Ródina, N. A., 1986, Física 1. Ed. Mir Moscú.

Vigotski, L. S., 1979, El desarrollo de los progresos psicológicos superiores. Barcelona. Ed. Grijalbo.

White, H. E., 1976 Física moderna. Ed. Montaner y Simon S. A.

Walker, J., 1990 Física Recreativa. La teoría ambulante de la Física. Ed. Noriega - Limusa.

Wilson. J. D., 1986, Practical Physics. Ed.. Saunders College Publishing.

Direcciones en internet

<http://www.physics.umd/rgroups/ripe/perg/expects/>

<http://p3ft.lipi.go.id/lftm/>

<http://www.oei.es/novedades3.htm#Mexico>

http://www.unlp.edu.ar/pf_quimi.htm

<http://www.df.uba.ar/~afa/cienciay/index.html>

<http://megamega.net/lmt.htm>

Anexos

ANEXO	INFORMACIÓN	PÁGINA
1	Ejemplo de las preguntas para la evaluación previa para la primer parte expositiva interrogativa	46
2	Ejemplo de problemas que resolveremos y preguntas que haremos en la conferencia	48
3	Ejemplo de problemas que pondremos para el ejercicio de lápiz y papel individual	53
4	Ejemplo de laboratorio para trabajo en equipo	54
5	Ejemplo de situación problemática	56
6	Ejemplo de tarea a resolver	57
7	Ejemplo de proyectos y trabajos demostrativos	58
8	Técnica para verificar avance grupal al final de cada tema.	59
9	Técnica de los Representantes	61
10	Técnica de los Caballos	66
11	Técnica de Solución de Problemas,	70

Anexo 1

Es una muestra de algunas preguntas que utilizaremos para hacer la evaluación previa, que a la vez servirán de repaso y nos servirán para saber el punto de partida y si hay que hacer algún ajuste a la metodología planeada. Esto se hace después del encuadre y de haber pasado asistencia, por ejemplo:

¿Qué tipo de carga tiene el electrón?, ¿Qué le pasa a un cuerpo cuando éste se carga positivamente?, ¿Qué le sucede a un cuerpo cuando se carga negativamente?, ¿Cuál es el principio fundamental de la electrostática?, ¿Cómo varía la fuerza electrostática al variar la longitud entre las cargas?, ¿Cuál es el efecto de una carga eléctrica en reposo y en movimiento?, ¿Qué es corriente eléctrica, que es diferencia de potencial?, ¿Cómo se define el Amper?, ¿Cómo se define el voltio?, ¿De qué depende la resistencia eléctrica en un conductor?, ¿Qué sucede a la resistencia cuando aumentamos la longitud al doble?, ¿Qué le sucede a la resistencia eléctrica cuando reducimos el diámetro a la mitad?, ¿Enuncie la ley de Ohm?, ¿Enuncie las leyes de Kirchhoff?, ¿Qué sucede a la corriente de un circuito si reducimos la resistencia?, ¿Qué le sucede a la resistencia cuando hacemos pasar a través de ella una corriente eléctrica?, ¿Cuál es la característica de la corriente directa?, ¿Cuál es la característica de la corriente alterna?, ¿Qué característica tiene el circuito serie?, ¿Qué características tiene el circuito paralelo?, ¿Cómo se conecta el amperímetro?, ¿Cómo se conecta el voltímetro?, ¿Cuál es el símbolo de la fuente de voltaje o diferencia de potencial?, ¿Cómo se representa el sentido de la corriente en un circuito?, ¿Cuál es el símbolo de la resistencia

eléctrica? ,etc.

Note que las preguntas son relativamente simples, esto permite mejorar la comunicación con el grupo, ya que hasta los más atrasados se atreven a contestarlas.

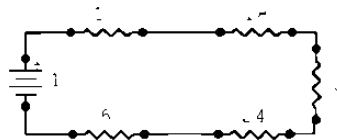
Anexo 2

Cuando ellos enuncien las características de los circuitos serie y paralelo, las anotaremos en el pizarrón, así como las ecuaciones para calcular la resistencia equivalente.

Ya que finalizan las preguntas iniciamos a resolver un ejemplo de un circuito serie y su solución, remarcando las características, la obtención de la resistencia equivalente y la forma de aplicar la ley de Ohm en su solución. Ejemplo:

Calcule la corriente total, la resistencia equivalente total y el voltaje y corriente en cada resistencia para el siguiente circuito:

R	V	I



Ejemplo de preguntas: ¿Cómo debe ser el voltaje de R1/R2/R3/R4/R5 comparado con el de la fuente?, ¿Cuánto debe dar la suma de los voltajes en la resistencias?, ¿Cómo sacamos la resistencia total del circuito?, ¿Cómo debe ser la corriente de R1 comparada con la de R2? ¿Cuál es el valor

lógico aproximado de la resistencia equivalente total?, ¿Cómo sería la corriente si retiráramos del circuito la resistencia R1? ¿Cómo sería la corriente en el circuito si elimináramos R2 y en su lugar colocáramos un alambre? Etc.

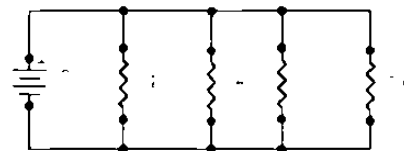
Se empieza a introducir el efecto Joule. Intuitivamente como: Al pasar corriente por una resistencia se calienta, según dice Joule, esta libera energía en forma de calor.

La electricidad produce calor y el calor también produce electricidad, ¿Recuerdan las leyes de la termodinámica? Aquí también se aplican

Después de solucionar el circuito se hace énfasis en la comprobación de los resultados, es decir, aplicando la ley de voltajes de Kirchhoff comprobar que esté resuelto correctamente. Esto tarda aproximadamente 15 minutos.

Posteriormente se hace otro ejemplo en paralelo como el siguiente: *Calcule El voltaje, corriente en cada resistencia, así como la corriente total y la resistencia equivalente total del circuito.*

R	V	I



Ejemplo de preguntas:

¿ Cómo debe ser el voltaje de la resistencia R1 comparado con R2/R3/R4/La fuente?, ¿Cuál de las leyes de Kirchhoff se puede aplicar para comprobar si el problema está bien hecho?, ¿Cómo debe ser la corriente de R1 comparada con la de R2/R3/R4?,¿Cómo debe ser el valor de la corriente en R1,R2,R3,R4 comparada con la corriente total del circuito? ¿ Cómo debe ser el valor de la resistencia total del circuito comparado con el de las resistencias?, ¿Cuánto debe dar aproximadamente la resistencia equivalente total del circuito?

Joule dice que el calor es proporcional al cuadrado de la corriente, a la resistencia y al tiempo.

¿Cuál resistencia se calienta más?

Como la potencia es el cambio de energía en el tiempo o sea el trabajo en el tiempo entonces la que se calienta más es la que consume más potencia, recuerden que son escalares.

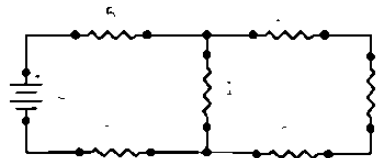
Después de haber resuelto correctamente se hace un análisis de la solución usando la ley de corrientes de Kirchhoff. Esto tarda aproximadamente unos 15 minutos.

Posteriormente se resuelve un circuito mixto de dos mallas utilizando las propiedades de los circuitos serie y paralelo.

Ejemplo:

Encuentre la resistencia equivalente total, la corriente total y el voltaje y corriente en cada resistencia para el siguiente circuito:

R	V	I



Ejemplo de preguntas.

¿ Que pasaría con la corriente total si retiramos la resistencia Final?,
 ¿Qué pasaría con la corriente si retiramos la resistencia del centro?, ¿Cómo
 debe ser la corriente en la resistencia superior comparada con la inferior de
 cada malla? ,¿ Cómo debe ser la corriente de la resistencia central
 comparada con la de la primer resistencia?, ¿ Cómo sería el valor de la
 corriente total si puentiamos la última resistencia con un alambre? ¿ Cómo

y dónde puedo usar la ley de voltajes de Kirchhoff para comprobar si el circuito está bien resuelto?, ¿Cómo puedo usar y donde la ley de corrientes de Kirchhoff para comprobar que el problema está bien resuelto?, ¿Cuál resistencia se calienta más?, Qué dice la ley de Ohm?, ¿Cuáles resistencias están en serie y cuáles en paralelo?, ¿Por donde inicio la solución del circuito?, Etc.

La carga eléctrica al moverse produce magnetismo según descubrió Oersted

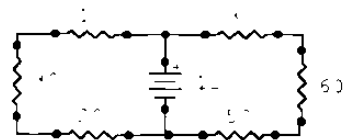
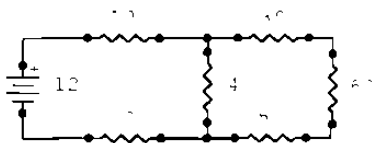
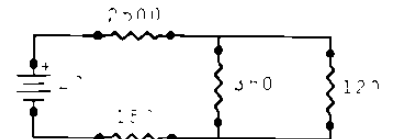
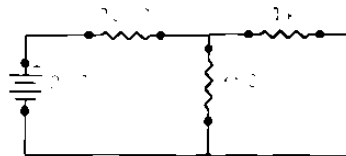
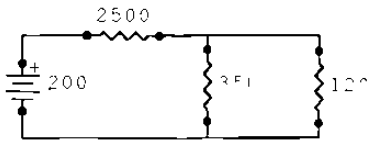
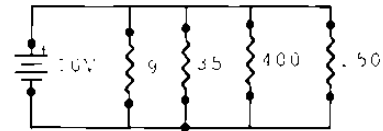
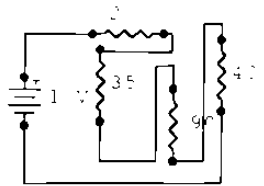
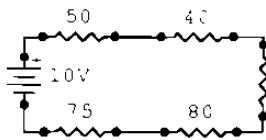
Después de resolverlo paso a paso se comprueban los resultados aplicando las dos leyes de Kirchhoff. Esto puede tardar alrededor de 20 minutos.

Anexo 3

Aquí se busca que el alumno reproduzca lo que acaba de observar al solucionar los ejemplos anteriores:

Ejemplo:

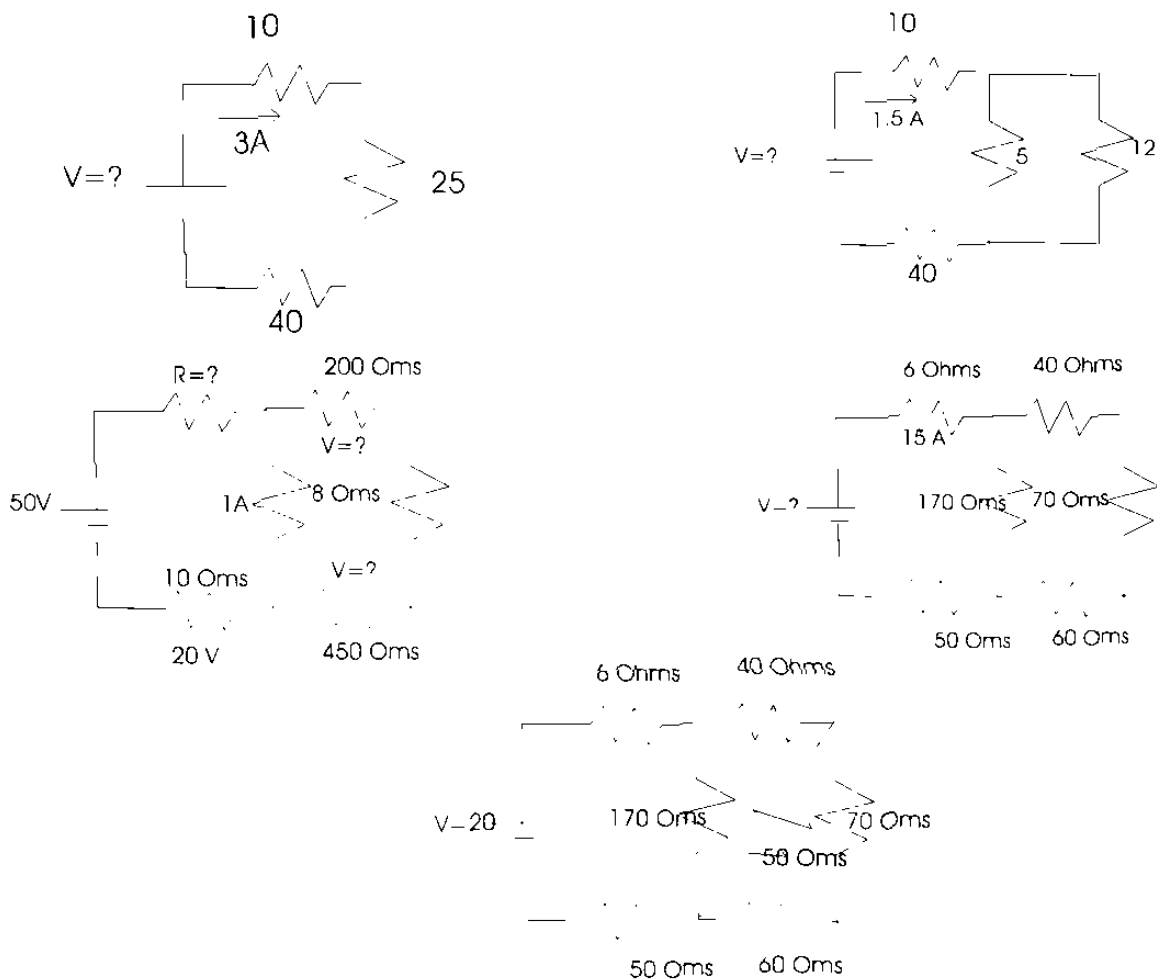
Para los siguientes problemas encontremos su solución: (Voltaje de la fuente, corriente y voltaje en cada resistencia?)



Anexo 4

Ejemplo de laboratorio para trabajo en equipo, encuentre las variables que faltan en los siguientes circuitos.

La idea es trabajar en la zona potencial de desarrollo con problemas que pueden ser complementados con algo de ingenio entre los integrantes de los equipos



Para el último circuito usando el mismo procedimiento encuentre los valores de corriente y voltaje en cada resistencia.

Anexo 5

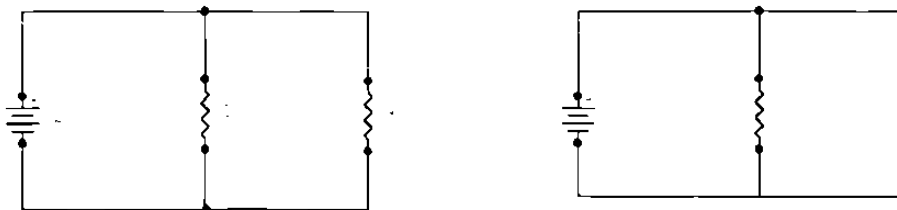
Después de que ellos manejen adecuadamente los conceptos y puedan solucionar cualquier problema se presenta a ellos un contraejemplo (situación problemática).

Ejemplo:

Cuando medimos la resistencia eléctrica de un foco de iluminación ésta marca 1 Ohm si lo conectamos a una diferencia de potencial de 127 Volts. Al calcular la corriente eléctrica mediante la ley de Ohm obtenemos un valor de 127 Amper.

¿Cómo es posible que no se quemen los fusibles de la casa, si estos sólo soportan 30 Amper?

Dos resistencias están conectadas en paralelo como se muestra en la figura

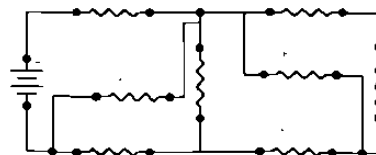
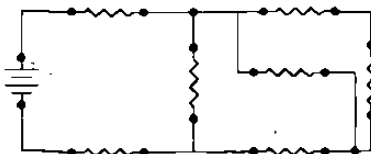
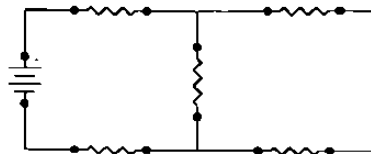
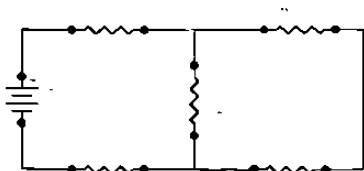
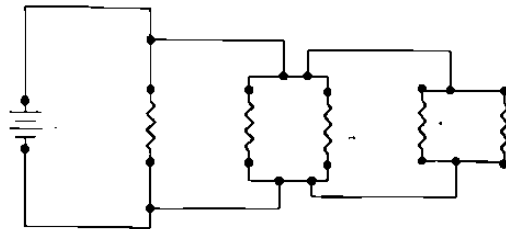
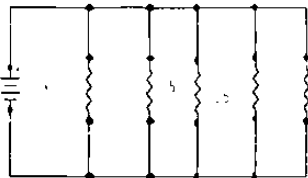
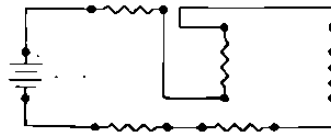
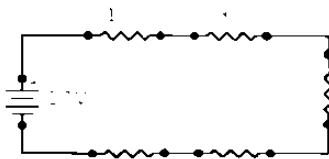


Las dos resistencias que están en paralelo tienen el mismo voltaje 20 V, que es una característica de los circuitos en paralelo (tienen el mismo voltaje), si conectamos una resistencia menor, digamos de 0 Ohm (un puente) como se muestra en la figura siguiente; ambas siguen estando en paralelo y deben tener el mismo voltaje (20 voltios) por lo tanto una corriente de 1.33 Amperes. Pero resulta que al medir la corriente el amperímetro marca cero Amper. ¿Cuál será la causa de este fenómeno?

Anexo 6

La tarea consta de dos problemas de cada tipo con diferente configuración, para que aprenda a distinguir las conexiones en serie y paralelo. En todos ellos deberá formar una tabla donde aparecerán los valores de voltaje y corriente en cada resistencia además del planteamiento de las leyes de Kirchhoff de su comprobación.

Se agregan al final dos problemas adicionales que se encargarán a aquellos alumnos más adelantados y los cuales serán opcionales para los demás alumnos.



Anexo 7

Idea de proyectos a encargar individuales o por equipo según sea la integración y calidad del grupo, aquí se tratan de desarrollar habilidades manuales, ingenio, creatividad y la motivación del alumno. Ejemplo:

Trabajo individual

1. Investigar en Internet, en qué consiste un superconductor
2. Construir un circuito en serie utilizando focos y comprobar que la corriente sea la misma en cada uno de ellos.
3. Construir un circuito en paralelo utilizando focos y comprobar que el voltaje es el mismo en cada foco.

Trabajo por equipos

1. Construir un tablero con cinco focos y cinco apagadores, de tal forma que al cerrar sólo el primer apagador los focos 1,2 y 3 enciendan en serie, al cerrar sólo el segundo apagador encienda el foco 4 y 5 en paralelo, al cerrar sólo el tercer apagador encienda el 3 en paralelo, al cerrar sólo el cuarto encienda el 1 en paralelo y al cerrar sólo el quinto apagador, encienda el foco 1 y 2 en serie.
2. Construir un tablero con cinco focos y cinco apagadores, de tal forma que al cerrar sólo el primer apagador los focos 1,2 y 4 enciendan en serie, al cerrar sólo el segundo apagador encienda el foco 1 en paralelo, al cerrar sólo el tercer apagador encienda el 2,3 y 4 en serie, al cerrar sólo el cuarto encienda el 5 en paralelo y al cerrar sólo el quinto apagador, enciendan los foco 1 y 5 en serie.

Anexo 8

Técnica para verificar avance grupal al final de cada tema

Esta técnica nos servirá para poder verificar el avance del grupo al finalizar cada capítulo visto.

La técnica consiste en hacer preguntas por escrito al finalizar la clase en donde el alumno contestará individualmente y en silencio. El tiempo que se requiere depende de la complejidad del capítulo visto.

Se recomienda que por lo menos sea un cuestionario corto con los conceptos más básicos del tema presentado 10 minutos como máximo.

El maestro no debe responder a ninguna de las preguntas del alumno mientras permanezca al cuidado del cuestionario.

El maestro recoge todos los cuestionarios y los entrega de nuevo a alumnos diferentes. Se solicita al grupo que mencione la respuesta correcta, dando responsabilidad de revisar a cada alumno el cuestionario que le tocó. Posteriormente se toma la lista y se solicita que quien tenga el examen del compañero mencionado diga en voz alta la calificación obtenida para anotarla en la lista.

Ventajas si las preguntas son las adecuadas y simples:

1. Da confianza al alumno de que lo está haciendo bien
2. Estimula a los compañeros que salieron mal, al ver que casi todos contestan.
3. Se da responsabilidad al alumno al dejar en sus manos la calificación de su compañero(a)

4. Reduce el trabajo del maestro, al tener 45 ayudantes.
5. Sirve de repaso, al solicitar que repasen las respuestas.

Desventajas:

Preguntas difíciles o mal dirigidas pueden ocasionar una reacción contraria en los alumnos, y adoptar una posición pasiva con un simple “ *no entiendo nada*”.

Anexo 9

Técnica de los representantes

Tipos de técnica

De trabajo grupal; centrada en la tarea. La idea es que la variante la apliquen y la relacionen con su tema específico y las diversas condiciones y momentos del estado actual del grupo.

Después de los trabajos de los equipos, en vez de exponer y discutir las conclusiones en un plenario, las copian textualmente y se discuten en un pequeño grupo integrado por los representantes de los equipos.

Objetivo formativos

- Desarrollar las habilidades para el trabajo en equipo.
- Desarrollar las habilidades para escuchar y observar.
- Detectar la capacidad de organización y discusión de un tema por parte del grupo.
- Propiciar la construcción de un esquema de referencia grupal.

Mecánica

Primer Paso

El maestro dividirá al grupo en equipos de seis a ocho personas, para discutir el tema, material o problema cuya lectura o resolución individual se le dejó previamente como tarea. Así mismo, les pedirá que elaboren sus conclusiones con base en una guía que él les presenta a lo largo de toda la técnica. Conviene que esta guía no contenga preguntas cerradas ya que, por responderlas puntualmente,

los equipos dejarán de analizar aspectos importantes del tema.

Ejemplo de algunas preguntas abiertas:

¿Cuál es la conclusión u opinión sobre este tema?

¿ Cuáles son las ideas principales en que fundamenta esa posición?

¿Cuáles son los conceptos principales que se toman en este tema?

¿Cuáles son las aplicaciones directas del tema tratado?

¿ Qué trato de dar a entender el autor del texto o tema?

Presente una idea grupal de esas ideas.

El tiempo que se dedique a esta actividad dependerá de la amplitud y dificultad del material que se va a analizar, aproximadamente 15 a 20 minutos.

Segundo paso.

El coordinador solicita a cada uno de los equipos que nombre un representante, que se encargará de exponer las conclusiones a las que llegaron. En el centro del salón (con el fin de que el resto del grupo los pueda escuchar) se ubicará la mesa de los representantes. Habrá tantos representantes como equipos iniciales haya, mientras que los equipos pueden permanecer en su lugar.

En esta primera ronda se les pide los representantes que expongan

las conclusiones a las que llegaron sus equipos, se les indica que en esta ronda podrán discutir y profundizar el tema y se les pide que hablen en voz alta, para que puedan ser escuchados por el resto del grupos. Al resto del grupo se les pide que escuche las exposiciones que se hagan, ya que cada equipo retroalimentará a su representante acerca de su participación, y lo orientará para continuar la discusión en las siguientes rondas.

El tiempo destinado a esta primera ronda podrá variar, de acuerdo al numero de representantes que haya en la mesa. Se recomienda asignarle de 10 a 15 minutos, para tener tiempo de profundizar posteriormente el tema.

Tercer paso.

Los representantes regresaran a sus equipos originales, donde son retroalimentados acerca de su actuación. Asimismo, su equipo le indica ciertos parámetros para complementar la discusión. Los equipos comenzarán a hacer un reporte de la discusión, escribiendo en el sus conclusiones personales.

Evaluación de la técnica: si fue útil o no, si se lograron los objetivos de aprendizaje o no, que aspectos fueron positivos y cuáles los negativos, etcétera. No se hace plenario, ya que la mesa de representantes actuó como si fuera plenario.

Tiempo

Aproximadamente una hora clase es decir 50 minutos, aunque

puede aumentar o disminuir de acuerdo con la amplitud y dificultad del tema.

Materiales requeridos

El que se tenga que discutir o analizar. El maestro puede remitir al grupo a la biblioteca o encargárseles copia del material a leer. Se debe indicar y/o repartir este material a la clase en que se realizará la técnica por lo menos con una semana de anticipación. Si los alumnos llegan sin haber leído el tema o resuelto los problema, el ejercicio no será tan provechoso y se perderá tiempo en realizar una lectura individual en clase.

Observaciones

Esta técnica sustituye al plenario de conclusiones y permite profundizar en determinado. Al tener que observar y retroalimentar a sus representantes, el del grupo estará atento a lo que éstos discuten.

Un aspecto que debe cuidar el maestro es la guía de trabajo de los primeros equipos, ya que ésta orientará toda la discusión posterior.

Indicaciones

Esta técnica se puede utilizar casi para cualquier tema que implique una lectura de material, resolución de ejercicios y problemas. Aun cuando no se requiera una lectura previa, este esquema puede ser utilizado para

llegar a acuerdos o tomar decisiones que involucren a todo el grupo, para discutir aspectos globales o problemas específicos en que el maestro considere necesario profundizar.

Anexo 10

Técnica de, los caballos.

Tipo de técnica

De trabajo grupal; centrada en el grupo.

Objetivo explícito.

Resolver el problema que les planteará el coordinador y llegar a un acuerdo grupal, por consenso, respecto a la solución correcta.

Objetivos formativos.

- Desarrollar la habilidad para el trabajo en equipo.
- Desarrollar la habilidad para analizar y resolver un problema.
- Desarrollar la habilidad para fundamentar y explicar las posiciones personales.
- Desarrollar la capacidad para escuchar y aceptar puntos de vista diferentes 5 los personales.
- Detectar y diagnosticar la manera en que el grupo se organiza y trabaja en equipo.
- Detectar los liderazgos operantes en el grupo.

Mecánica

primer paso

El coordinador plantea al grupo el siguiente problema y les pide que lo resuelvan en silencio e individualmente:

"Hace poco fui a la Exposición ganadera. Casi al entrar, había un señor con varios caballos. Uno de ellos me gustó y le pregunté al dueño su precio. Se lo compré en \$800.00. Con el caballo en mi poder, empecé a plantear todas las dificultades que implicaba tenerlo: desde cómo llevármelo a mi casa, hasta como mantenerlo y cuidarlo. En esto me alcanzó su antiguo dueño y me dijo que había cometido un error, que su caballo iba a entrar en un concurso, que se lo devolviera." "Yo acepté, pero se lo vendí en \$900.00." "Dos horas después, cuando iba de salida de la exposición, vi que el caballo había ganado el primer premio en el concurso. No puede contener el impulso y le pedí al dueño que me lo volviera a vender. Aceptó, pero como era un ganador me lo vendió en \$1000.00.

"Estaba ya en el estacionamiento, junto a mi carro, pensando como iba a llevarme el caballo a mi casa, cuando de nuevo me alcanzó el dueño y me pidió que le regresara el caballo; que su socio le había dicho que lo iba a dedicar a semental. Yo acepté, pero se lo vendí en \$1100.00.

"La pregunta que deben responder es si perdí, gané o salí a mano. Si perdí o gané, cuánto perdí o cuánto gané"

Se les dan cinco minutos para tener una respuesta individual.

Segundo paso

El maestro solicita a cada participante la respuesta al problema. Unos dicen que ganó \$100.00: otros, que ganó \$200.00: otros, que ganó

\$300.00; y otros, que quedó a mano.

Al ver la diversidad de respuestas, el maestro les da la siguiente instrucción: "Se trata de un problema matemático, que no debe tener más de una solución correcta. Su tarea es de ponerse de acuerdo, todos como grupo en esa respuesta. Cuando todos estén de acuerdo con una sola respuesta, me avisan".

Tercer paso

A partir de ese momento, el coordinador deja que el grupo se organice e interactúe como quiera y pueda, para ponerse de acuerdo. No debe intervenir para nada, ni dar su opinión, ni responder ninguna pregunta. Su función es únicamente observar la manera en que se organiza el grupo, quienes actúan como líderes, en quiénes se centran las interacciones, cómo se convencen unos a otros, etc.

No se asigna un tiempo determinado a esta actividad, sino que termina cuando el grupo llega a ponerse de acuerdo en la solución correcta (ganó \$200.00), y así se lo hacen saber al maestro.

Cuarto paso

Se hace un plenario de la evaluación de la técnica. Para esto, se pregunta a los participantes su opinión acerca de la manera en que se organizaron, quiénes ayudaron y quiénes obstaculizaron el consenso grupal, cómo llegaron al mismo, etc.

Durante el plenario, el coordinador hará hincapié en las actitudes, tanto positivas como negativas, que más le interesen resaltar para ayudar al grupo a integrarse más como equipo de trabajo.

Tiempo

Aproximadamente una hora clase

Materiales requeridos

El problema que dictará el maestro.

Observaciones

Cuando, a través del ejercicio, se manifiestan algunas actitudes individuales negativas, habrá que analizar la medida en que el grupo quiera profundizar en ellas. Habrá casos en que algunas actitudes queden patentes para el grupo, pero quizá este prefiera no analizarlas en público. El efecto, de todas maneras, se habrá logrado.

Indicaciones

Esta técnica es útil para ayudar a los participantes a detectar y analizar la influencia que algunos miembros del grupo tienen en el trabajo del mismo; sobre todo cuando el grupo tiene interés en alcanzar mayores niveles de integración pero no sabe cómo hacerlo.

Anexo 11

Solución de problemas, estudio de casos e incidente crítico.

Tipos de técnicas.

De trabajo grupal; centradas en la tarea.

Se representan juntas debido a que, de hecho, son variantes de un mismo esquema, por lo que se parece en muchos aspectos.

Objetivo explícito.

Determinar la mejor solución para un problema, situación o un incidente dado.

Objetivos implícitos.

- Desarrollar habilidades para analizar un problema, detectar sus causas, encontrar soluciones alternativas y decidir sobre la más conveniente.
- Desarrollar habilidades para investigar (buscar y encontrar) información pertinente e indispensable para solucionar un problema,

caso o incidente.

- Desarrollar habilidades para el trabajo en equipo y para la toma de decisiones en grupo.
- Propiciar la integración grupal; elaborar un esquema referencial grupal.

Mecánica de la técnica de solución de problemas

Primer Paso.

El coordinador entrega a sus participantes, por escrito, el planteamiento de un problema real. Hay que tener en cuenta que no es lo mismo un tema a investigar que un problema real a resolver.

Un problema es una situación que exige ser resuelta (muchas veces con carácter de urgencia), ya que el hecho de no resolverla puede tener consecuencias importantes.

El problema debe ser planteado de manera breve, concisa y precisa.

El maestro se asegura que no haya duda por parte de los participantes antes de seguir adelante.

Segundo Paso.

Se integran equipos de trabajo de tres o cuatro personas cada uno.

Si se trata de un problema relativamente sencillo de resolver debido a que el grupo cuenta ya con suficiente información al respecto, se abocarán a resolverlo en ese momento, siguiendo la metodología para la solución de

problemas:

- Definir el problema.
- Determinar sus causas
- Establecer posibles alternativas de solución.
- Decidir cual es la mejor solución para este problema determinado.
- Definir mecanismos para operativizar dicha solución y establecer un sistema de seguimiento y control de los resultados.

Esta técnica puede utilizarse también para resolver problemas bastantes complejos y para cuya solución el grupo tiene que investigar y leer. En estos casos, la técnica puede durar una semana, un mes o hasta un período escolar (es el caso, por ejemplo, del curriculum basado en un problema, aun que se puede substituir por el trabajo de investigación si es muy largo).

Si este fuera el caso, en este segundo momento los equipos que se integran se organizarán para el trabajo: es decir, definirán un plan de trabajo, nombrarán un coordinador, asignarán responsabilidades, marcarán tiempos, etcétera.

Los paso que se describen a continuación se aplican al primer caso, cuando la técnica se concluye en una o dos sesiones de clase.

Tercer paso.

Cada uno de los equipos expone en plenario el análisis que hizo del problema y fundamenta la solución a la que llegaron.

Es conveniente que utilicen hojas de rotafolio o el pizarrón, con el fin de que se pueda hacer una comparación posterior de las diferentes soluciones expuestas.

Cuarto Paso.

En el plenario se discuten las ventajas y desventajas de cada una de las soluciones planteadas. Se evalúan los análisis hechos por los diferentes equipos y la metodología que siguieron para hacerlos.

Asimismo, se pide al grupo que intente definir la mejor solución del problema planteado, ya sea por alguna de las presentadas en el paso anterior o construyendo una nueva con elementos presentados por los diferentes equipos.

Quinto paso.

En caso de ser necesario, el maestro complementa lo que haya faltado a los equipos o al plenario y da su opinión en relación con los análisis hechos, las metodologías seguidas y las soluciones propuestas al problema.

Sexto paso.

Se hace una breve evaluación de la técnica como instrumento de trabajo: si ayudó al grupo a aprender, qué aspectos quedaron claros y cuáles no, etcétera.

Mecánica de la técnica de estudio de casos

El coordinador plantea al grupo el caso que haya preparado. Lo más conveniente es que lo lleve por escrito, con copias suficientes para todos; aunque lo puede llevar en hojas de rotafolio o, caso extremo, simplemente narrarlo ante el grupo.

Un caso es la descripción detallada de una situación o hecho, ante el cual es preciso tomar una posición o llegar a una decisión para solucionarlo, resolverlo o mejorarlo.

Esta descripción se puede hacer en una o dos cuartillas a máquina. Es importante aclarar en ella el punto de vista desde el cual el grupo deberá estudiar el caso así como la tarea o producto que se espera de ellos.

Los siguientes pasos (del segundo al sexto) son semejantes a los explicados en la Técnica de solución de problemas, modificando lo que haya que modificar.

La diferencia fundamental entre estas dos técnicas radica en la primera se plantea únicamente un problema sin datos que contribuyan a la solución (estos los tiene que investigar el grupo mientras que en la segunda se les dan (en la descripción del caso) todos los datos que necesitan para elaborar y fundamentar sus juicios.

La otra diferencia consiste en que la técnica plantea un problema,

mientras que otra describe una situación, un hecho, un acontecimiento.

Mecánica de la técnica del incidente crítico

Primer paso.

El maestro plantea al grupo, en plenario, un incidente. Este debe ser escueto pero preciso. Puede consistir únicamente en una de dos frases y ponerse en una hoja de rotafolio para colocarla frente al grupo.

Segundo paso

El grupo plantea al coordinador todas las preguntas que considera necesarias para obtener los datos que requiere para fundamentar una decisión o un juicio sobre el incidente.

El coordinador debe haber provisto todas las posibles preguntas y traer preparadas las respuestas, ya que a través de ellas el grupo irá reconstruyendo el hecho, las circunstancias en que se dio, sus antecedentes mediatos e inmediatos, así como sus posibles Consecuencias.

Es preciso que, a los largo de esta sesión de preguntas y

respuestas, al grupo le quede claro el punto de vista que deben asumir , así como lo que se espera de ellos en la institución.

Estos pasos terminan cuando el grupo no tiene más preguntas que hacer al coordinador, aunque este sepa que no le han preguntado sobre algunos elementos fundamentales para tomar la decisión correcta. Esto lo analizará a momento de la evaluación de la técnica.

Los siguientes pasos (del tercero al séptimo) son semejantes a los explicados como dos, tres, cuatro, cinco y seis en la técnica de solución de problemas, modificando lo que haya que modificar.

A diferencia del estudio de casos, en la técnica del incidente crítico no se le dan al grupo, desde el inicio, todos los pormenores del caso, sino que estos deben de obtenerlos a partir de las preguntas que haga el coordinador.

Tiempo

Como se indicó en su momento, la técnica de la solución de problemas se puede realizar en una o dos horas de clase, dependiendo de la dificultad del problema y de la profundidad que se desee alcanzar.

Materiales requeridos.

Para la solución de problemas: El planteamiento del problema.

Para el estudio de casos; la descripción detallada del caso, en una o dos cuartillas.

Para el incidente crítico: el enunciado del incidente, en una o dos frases más las respuestas a las posibles preguntas que el grupo formule sobre dicho incidente.

Observaciones.

Durante el trabajo de los equipos, el coordinador debe estarlos supervisando para aclarar las dudas que surjan y, sobre todo, para asegurarse de que están realizando la tarea solicitada.

En los plenarios su función es la de moderador. Debe procurar no expresar su opinión personal ni juicios o evaluaciones sobre los resultados que obtenga el grupo. En los últimos dos pasos de estas técnicas (complementación y evaluación) es cuando el profesor podrá dar su opinión, complementar los aspectos teóricos faltantes, juzgar y evaluar metodologías seguidas, etc. Mientras tanto, su función es ayudar al grupo a que piense, discuta, analice y llegue a decisiones propias.

Indicaciones.

Estas técnicas pueden utilizarse sistemáticamente y construir una

metodología del proceso enseñanza - aprendizaje. Es el caso de las escuelas que se rigen por el sistema modular o por el sistema de aprendizaje basado en problemas.

Cuando se utilizan esporádicamente, puede servir, al final de un tema o unidad temática, para evaluar el nivel de apropiación que el grupo ha alcanzado.

También pueden utilizarse al inicio de un tema o unidad temática, como prueba de diagnóstico o simplemente para motivar a los alumnos a estudiar dicho tema.

