



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA**

**APRENDIZAJE DE LA ELECTRÓNICA CON BASE AL MÉTODO DE POLYA Y LA  
INCLUSIÓN DE UN QUINTO PASO.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN ELECTRÓNICA**

**ALUMNO: MIGUEL ANGEL SEGUNDO ARROYO**

**ASESOR: M. C. ENRIQUE DE LA FUENTE MORALES**

**Puebla 2014**

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>CAPITULO I.- ACTUALIDAD E IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LA ELECTRÓNICA.</b>	
1.1.- Etapas e historia de la educación en Electrónica .....	7
1.2.- Caracterización gnoseológica .....	9
1.3.- Sustento teórico y didáctico del método de Polya .....	14
<b>CAPITULO II. PROPUESTA DEL APRENDIZAJE PARA RESOLVER PROBLEMAS EN LA ELECTRÓNICA.</b>	
2.1. Propuesta del Aprendizaje .....	38
2.2.- Aplicación de la Aprendizaje .....	44
2.3.- Conclusiones capítulo II .....	64
Conclusiones Generales... ..	64
Recomendaciones .....	65
Bibliografía .....	66
Anexos .....	69

# INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se tomaran distintos criterios, tanto del método de solución de problemas de Polya, de la teoría socio-histórico cultural de Vygostky y de la Educación por competencias, teniendo como meta el desarrollo de una mejor enseñanza en el área de la Electrónica y así, poder obtener profesionistas más competitivos que sepan saber, saber hacer y saber convivir en cualquier ámbito de su vida.

Sin duda, la resolución de problemas es la línea sobre la que se han centrado el mayor número de esfuerzos, tanto por lo escrito sobre el tema como por el desarrollo de proyectos de investigación en los últimos 30 años y, en consecuencia, la que mayor impulso ha proporcionado a la educación. Quizás la razón sea que se nutre de los aspectos esenciales del quehacer: los problemas y las acciones típicas del pensamiento que intervienen en el proceso de solución. El estudio e incorporación de estos aspectos, así como la puesta en claro de cómo realizar acciones que contribuyan a la resolución de los problemas, se debe a George Polya que, debido al acostumbrado fracaso de sus estudiantes en el aprendizaje, se propuso diseñar un método que pudiera servirles para aprender a resolver problemas, al cual denominó ¿Cómo resolverlo? , marcando así un nuevo rumbo en el estudio de problemas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje.

Aquí se destacan dos importantes planteamientos surgidos de estos estudios: el primero se relaciona con el diseño de problemas o tareas que resulten útiles en la enseñanza, y el segundo tiene que ver con la implementación de una forma de instrucción que combine el trabajo colectivo de los estudiantes, en pequeños grupos y en toda la clase, con el individual. Las tareas fueron diseñadas para que los estudiantes expresen lo que saben y estén dispuestos a investigar lo que desconocen mediante la discusión y el intercambio de experiencias. Nos interesa documentar el cambio en las maneras de pensar de los estudiantes cuando se enfrentan a problemas escolares que involucran diferentes modos de solución, mediante una forma particular de instrucción.

Debido a los grandes avances tecnológicos en particular en el área de la Electrónica , y a las muchas problemáticas que se presentan en la sociedad tanto en la vida académica como en el mundo laboral, es importante que los alumnos desarrollen el razonamiento en todos los ámbitos de estudio para comprender cualquier ciencia, que los enseñe a abstraer a comprender todos los conocimientos para que puedan aplicarlos y porque no transformarlos, para así poder transformar el entorno, de la ciencia y la tecnología, todo esto se puede lograr con una adecuada enseñanza y con la ayuda de las competencias, para ser competitivo.

En México el desarrollo de la Electrónica se encuentra estancado desde la educación básica tanto así que no hay difusión en esta rama del conocimiento y lo que es peor no hay interés, puesto que no hay métodos que desarrollen el razonamiento en la enseñanza de la electrónica. El auge y desarrollo actual de las telecomunicaciones, medios de transporte e industria, ha transformado las sociedades en sistemas abiertos a la denominada “aldea global”. La facilidad en el transporte de la información aunado a la excesiva producción de la misma, exige a las personas nuevas y mejores capacidades de organización, adaptación y autonomía en todos sus contextos y formas de vida.

Y es precisamente en este contexto social e informático que la gestión del conocimiento radica en dos pilares fundamentales, uno se refiere a las competencias individuales que posee cada uno de sus integrantes; y el otro descansa en el uso y manejo inteligente de las nuevas tecnologías. Así, la denominada “*sociedad del conocimiento*”, reclama un conjunto de demandas a la educación, misma que se ve obligada a proporcionar a los sujetos una formación que le permita organizar, discernir y valorar la información que manejan. Estos elementos serán definitorios de las posibilidades productivas y socioculturales que un individuo tenga.

El contexto de la sociedad de la información se encuentra impregnado de exigencias y retos de toda índole (sociales, económicos, culturales, etc.), ante el cual se abren camino nuevas orientaciones de carácter holístico que permiten desarrollar aprendizajes

importantes, por lo que se hace necesario incorporar el tema de las competencias en la educación. Hoy en día, el paradigma que integra dichas competencias es el de la denominada “educación por competencias”, la cual es caracterizada por la UNESCO (2012) como:

*“Un sistema educativo que enfatiza la especificación, aprendizaje y demostración de aquellas competencias (conocimientos, destrezas y actitudes) que tienen una importancia central para determinadas tareas”.*

Algunos organismos internacionales han mostrado su interés en desarrollar proyectos que integren el enfoque por competencias en diferentes niveles educativos. Por un lado, se encuentra el proyecto PISA (OCDE, 2005) el cual emplea el término competencia para referirse a los logros que deberían alcanzar los estudiantes de educación básica u obligatoria; y por otro lado, el proyecto Tuning que demarca las competencias a desarrollar dentro de la educación superior. A nivel universitario, la adopción del enfoque educativo por competencias obedece a dos razones primordiales:

1) El empleo de un lenguaje similar: el término competencias nace del contexto laboral bajo el cual las organizaciones cubrían su demanda de recursos humanos. El hecho de que las instituciones educativas decidan adoptar este término es un claro reflejo de la necesidad que tiene la educación superior de mejorar su formación profesional y por ende, la consecuente actuación profesional. Así, el término “competencia” representa el puente que vincula a la educación superior con el ambiente laboral.

2) El excesivo énfasis de los currículos tradicionales en el aprendizaje teórico: el uso del enfoque educativo por competencias permitiría superar el enciclopedismo y el saber erudito como finalidad de la educación. Es decir, que las competencias favorecerían la generación de aprendizajes basados en proyectos o problemas, e incluso, dentro de los mismos lugares de trabajo. Especialmente en México, Moreno (2009) señala que la educación de carácter teórico se emplea en mayor medida tanto en las universidades no

autónomas del interior de la República como en algunas instituciones superiores de carácter privado, mientras que las universidades autónomas mantienen una mayor apertura y aceptación de las nuevas reformas educativas.

Si bien el enfoque por competencias es relativamente reciente, y no nace específicamente dentro de la educación sino de los contextos laborales, cada vez se incrementa su demanda ya que se adapta adecuadamente a las exigencias de la postmodernidad y su tan mencionada sociedad de la información. La complejidad de formas, estructuras y ámbitos que conforman dicha sociedad, sin embargo, si es posible llevar a cabo una aproximación, -a groso modo-, de las competencias que debería tener presente los profesionales que pretendan adaptarse a las demandas laborales.

Algunas de estas competencias son (Moreno, 2009):

- Competencia general para la resolución de problemas.
- Habilidades de pensamiento crítico.
- Conocimiento de dominio general y específico.
- Autoconfianza.
- Competencias sociales.

Es conveniente decir que el método de Polya sirve para alcanzar la competencia, ya que promueve el razonamiento heurístico y este nos ayuda a crear algoritmos para generalizar el conocimiento; esto ayuda a saber qué fue lo que se hizo y como se adquirió dicho conocimiento.

### **APORTE TEÓRICO**

Mejorar el método de Polya, incluyendo un quinto paso.

### **APORTE PRÁCTICO**

Aplicación del método de solución de problemas de Polya en la Electrónica a la población estudiantil.

Aplicación de la teoría de Vygostky al método de solución de problemas en Electrónica (porque Vygostky dijo que hacer, no como hacerlo).

.

## **JUSTIFICACIÓN**

La Electrónica es una licenciatura que es la encargada de producir física y teóricamente la tecnología, es decir aplica los conocimientos físicos, crea nuevas aplicaciones y optimiza los materiales, debido a esta importancia, es necesario que exista una excelente preparación para los estudiantes en la licenciatura y estos mismos estudiantes despierten el espíritu creativo, el razonamiento heurístico y sepan adecuar a cada problema un algoritmo que de solución a las necesidades que actualmente la sociedad demanda.

La educación por el método del ejercicio produce en los estudiantes espíritu creativo, el aprender haciendo otorga conocimiento amplio del tema y prepara al estudiante para ser insertado en la sociedad.

Debido a que actualmente no existen métodos de enseñanza para la Electrónica, se hace esta propuesta basada en el método de solución de problemas de Polya y el paradigma socio histórico cultural de Vygostky.

## **OBJETO DE ESTUDIO**

Las estrategias de la enseñanza de la Facultad de Ciencias de la Electrónica

## **OBJETIVO**

Mejorar el método de Polya incluyéndole un quinto paso.

## **CAMPO DE ESTUDIO**

Proceso de enseñanza de la Electrónica.

# **CAPÍTULO I. ACTUALIDAD E IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LA ELECTRÓNICA.**

## **1.1.- Etapas e historia de la educación en Electrónica**

Para poder abordar la influencia de la educación en avance de la Electrónica se dividirá por etapas para poder ser abordados correctamente y en cada etapa se maneja los siguientes indicadores.

- 1.- Papel del Docente.
- 2.- Papel del Alumno.
- 3.- La competencia que se realiza en cada etapa.
- 4.- Método de enseñanza.

### **ETAPA 1 Origen (600 a.C.)**

El filósofo griego Tales de Mileto observó que frotando una varilla de ámbar con una lana o piel, se obtenían pequeñas cargas (efecto triboeléctrico) que atraían pequeños objetos, y frotando mucho tiempo podía causar la aparición de una chispa.

Este se puede decir que es el principio de la electricidad y de la electrónica por que empiezan a notarse algunos fenómenos que el hombre no sabe que es pero empieza a manipularlos.

**Papel del Docente:** Maestro tradicional, enseñanza en conferencias, aunque existía un maestro, Sócrates, quien mencionaba que el maestro debería ser un acompañante.

**Papel del Alumno:** Ejecutor y receptor de clases (aunque los alumnos de Sócrates eran discípulos).

**Competencia:** Solo existía el conocimiento del fenómeno y se empieza a hacer preguntas del porque de las cosas.

**Método de Enseñanza:** Escuela Tradicional.

### **ETAPA 2 Nacimiento de la Corriente Alterna (1887).**

Se logra construir el motor de inducción de corriente alterna y trabaja en los laboratorios Westinghouse, donde concibe el sistema polifásico para transmitir la electricidad a largas distancias. En 1893 consigue transmitir energía electromagnética sin cables, construyendo el primer radiotransmisor.

**Papel del Docente:** Maestro tradicional, enseñanza por conferencia, el maestro era un transmisor del conocimiento.

**Papel del Alumno:** Receptor de conocimiento y ejecutor de experimentos.

**Competencia:** Conocimiento experimental y aplicación de distintas ciencias.

**Método de Enseñanza:** Escuela Tradicional.

### **ETAPA 3 Transistor (1947).**

El transistor bipolar fue inventado en los Laboratorios Bell de EE. UU. en Diciembre de 1947 por John Bardeen, Walter Houser Brattain y William Bradford Shockley, El transistor de efecto de campo fue descubierto antes que el transistor (1930), pero no se encontró una aplicación útil ni se disponía de la tecnología necesaria para fabricarlos masivamente.

**Papel del Docente:** Maestro tradicional, enseñanza por conferencia, el maestro se interesa por dar solo conocimiento sin fijarse en el punto de vista personal.

**Papel del Alumno:** Receptor de conocimiento, ejecutor de experimentos, se empieza a formar en él un conocimiento más específico.

**Competencia:** Se empieza a desarrollar un conocimiento en Semiconductores, se comienza a compactar la tecnología y a la vez la reparación de dispositivos electrónicos.

**Método de Enseñanza:** Escuela tradicional, aunque se empieza a notar que existe una necesidad nueva para el desarrollo del aprendizaje.

#### **Etapa 4 Nano electrónica (1959).**

Richard Feynman, fue el primero en hacer referencia a las posibilidades de la nanociencia y la nanotecnología en el célebre discurso que dio en el Caltech (Instituto Tecnológico de California) el 29 de diciembre de 1959.

**Papel del Docente:** Acompañante, un guía del conocimiento, transmisor de estructuras de razonamiento.

**Papel del Alumno:** Activo, crítico, objetivo, con un conocimiento más específico y experimental.

**Competencia:** Se compacta la tecnología, se resuelven problemas prácticos, se obtiene un pensamiento lógico, se encuentra una innovación tecnológica.

**Método de Enseñanza:** Escuela Nueva.

#### **1.2 Caracterización gnoseológica.**

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Electrónica es un fenómeno social que se ha complejizado en los aspectos teóricos-metodológicos. Esto se ve reflejado en 2 circunstancias:

1. La transformación de la didáctica de la Electrónica en una disciplina científica: esto brinda la posibilidad de estudiar científicamente los procesos de enseñanza-aprendizaje desde un contexto educativo institucional.
2. Las rupturas epistemológicas y ontológicas en didáctica de la Electrónica: esto ha generado como consecuencia un replanteamiento en los roles docente – alumno.

Tales replanteamientos implican reconocer que el conocimiento en Electrónica no es una copia fiel de una realidad que se encuentra fuera del sujeto, sino es más bien una construcción individual y social de significados, producto de una evolución histórica y cultural dentro de un contexto específico.

George Polya, en uno de sus primeros libros titulado "Cómo solucionarlo" ("How to solve it") presenta su teoría heurística a través de una serie de preguntas e instrucciones aplicadas a multitud de ejemplos. Finalmente, Polya culmina su trabajo con la publicación de "Descubrimiento Matemático", donde extiende sus ejercicios y presenta la versión más madura de su teoría de resolución de problemas.

Cabe señalar que el trabajo de Polya concierne a la matemática elemental y está dirigido a la enseñanza. En este sentido, su aportación al estudio de la heurística parece muy particular. Sin embargo, su propuesta puede extenderse a áreas especializadas de las matemáticas e incluso puede ser de utilidad en otros campos del conocimiento, como en el de la Electrónica.

En el trabajo de Polya, el estudio de la heurística tiene por objetivo entender el proceso para resolver problemas, en particular las operaciones mentales que son útiles en este proceso. Para este fin, toma en cuenta aspectos de índole lógico como de orden psicológico. Uno de sus argumentos se basa de la heurística, en la experiencia de resolver problemas, y en ver cómo otros lo hacen.

A pesar de que los estudios de Polya no son sistemáticos ni teóricos, sino más bien a través de observaciones particulares, comentarios sobre estrategias heurísticas y multitud de ejemplos, desde su libro "Cómo resolverlo" se identifica un método general, donde propone reglas lógicas plausibles y generalizadas que guían la solución de problemas.

## **DEFINICIONES DE COMPETENCIA.**

1. Las competencias son las capacidades de poner en operación los diferentes conocimientos, habilidades, pensamiento, carácter y valores de manera integral en

las diferentes interacciones que tienen los seres humanos para la vida en el ámbito personal, social y laboral. (Wikipedia, 2012).

2. Son Procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto con responsabilidad, formación humana que tiene como base el pensamiento complejo, el saber ser, saber conocer y saber hacer. (Tobón, 2010)
3. Una educación y formación que, más que enfocada a la pura adquisición de conocimientos se oriente al desarrollo de destrezas y habilidades que resulten útiles para los jóvenes a la hora de desenvolverse de manera autónoma en la vida diaria, Es decir, además de "saber" los alumnos deben saber aplicar los conocimientos en un contexto real, comprender lo aprendido y tener la capacidad de integrar los distintos aprendizajes, ponerlos en relación y utilizarlos de manera práctica en las posibles situaciones o contextos a los que se tengan que enfrentar diariamente(Vázquez, 2012).
4. El concepto de competencia, tal y como se entiende en la educación, resulta de las nuevas teorías de cognición y básicamente significa saberes de ejecución. Puesto que todo proceso de "conocer" se traduce en un "saber", entonces es posible decir que son recíprocos competencia y saber: saber pensar, saber desempeñar, saber interpretar, saber actuar en diferentes escenarios, desde sí y para los demás (dentro de un contexto determinado). (Agudín Vázquez, 2012).
5. Capacidad de acción eficaz frente a un conjunto de situaciones que uno logra dominar porque dispone, a la vez de los conocimientos necesarios y de la capacidad para movilizarlos positivamente en un tiempo oportuno, con el fin de identificar y resolver verdaderos problemas. (Zambrano Leal, 2006).
6. Conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionados entre sí que permiten desempeños satisfactorios en

situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional. (Imen Pablo, 2005).

7. De ahí que la competencia no consista en “demostrar lo que se conoce”, sino en “hacer algo con aquello que se conoce”. Así, se halla asociada a la aplicación del conocimiento y engloba conocimientos, habilidades y actitudes, en una cojuncion de pensamiento y acción, destinada a solucionar problemas de naturaleza muy diversa (personales, sociales, históricos, laborales, etc.) con ayuda del conocimiento. (Ruiz Iglesias, 2004).
8. Ser competente es saber hacer y saber actuar entendiendo lo que se hace, comprendiendo como se actúa, asumiendo de manera responsable las implicaciones y consecuencias de las acciones realizadas y transformando los contextos a favor del bienestar humano. (Montenegro Aldana, 2003).
9. Competencias es una cualificación altamente valorada que da cuenta del uso efectivo de conocimiento y destrezas, generalmente en contextos complejos. (Westera Wim, 2001).
10. Sistema especializado de habilidades, proficiencias o disposiciones individuales para aprender algo exitosamente, hacer algo exitosamente, o alcanzar una meta específica. (Malpica María Del Carmen, 1999).

Es así como el profesor de Electrónica deberá de contar con 2 tipos de competencias: las generales y las específicas. Entre las competencias generales se encuentran:

- Habilidad para innovar, indagar y crear en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Electrónica.

- Capacidad para propiciar un ambiente favorable para el aprendizaje de la Electrónica.
- Capacidad para enfrentar la diversidad socio-cultural en el proceso didáctico-electrónico.
- Capacidad de trabajo colaborativo.
- Habilidad para aplicar conocimientos disciplinarios.

Entre las competencias específicas se destacan:

- Habilidad para planificar acciones didácticas en Electrónica.
- Capacidad para asumir nuevas exigencias curriculares, metodológicas y tecnológicas.
- Capacidad para utilizar diversas estrategias de enseñanza.
- Habilidad para vincular áreas de la Electrónica con otras disciplinas.

En base a lo anterior, es posible observar que los profesores de Electrónica deben adquirir competencias tanto Electrónicas como no Electrónicas, lo cual implicaría una serie de modificaciones en cuanto a la formación curricular de los docentes, además, resultaría necesario implementar estrategias de mejora y capacitación continua del magisterio.

Por su parte, el alumno también vería modificado su rol con la implementación del enfoque basado en competencias. Así, se asignará al estudiante, por medio de diversas estrategias de aprendizaje, un papel activo dentro del proceso educativo, lo cual posibilitará la adquisición de conocimientos y el desarrollo de sus capacidades

Otro factor educativo que sería objeto de modificaciones es el aula educativa. En esta, la mediación pedagógica, los materiales, métodos y contenidos tendrían que elegirse en base al tipo de competencias que se elijan desarrollar en los alumnos.

En la actualidad, es posible observar una creciente preocupación por establecer los fines de la educación en base a las competencias que deben desarrollar los alumnos a lo largo de su proceso de formación. Así, los objetivos de la educación se expresan de acuerdo a metas concretadas.

Dentro de dicho proceso de construcción, resulta de vital importancia desarrollar procesos de interacción en donde los sujetos construyan y reconstruyan sus representaciones, lo cual da pie a la generación de un proceso educativo de calidad, además, es aquí en donde precisamente la didáctica de la Electrónica asume la compleja labor de establecer la formación y el desarrollo de las competencias.

De esta lista el autor considera que las características para desarrollar la competencia en electrónica son las siguientes: **Capacidad de abstracción, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y físicas, las relaciones entre ellas, Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución, Capacidad para formular problemas de optimización, tomar decisiones e interpretar las soluciones en los contextos originales de los problemas.**

La aplicación de estrategias de resolución de problemas y las técnicas requeridas de cálculo, representación e interpretación son vitales para desarrollar la aplicación de la ciencia.

## **COMPETENCIA EN EL RAZONAMIENTO EN ELECTRÓNICA**

**“Resolver problemas lógicos y tecnológicos de manera responsable para satisfacer las necesidades de la actual sociedad.”**

### **1.3 Sustento teórico y didáctico del método de Polya**

La educación en Electrónica, para su puesta en práctica, ha asumido una serie de preguntas básicas que guiarán toda acción y/o estrategia educativa, tales preguntas

obedecen a ramas del conocimiento distintas las cuales se conjugan para abordar de manera mucho más integral al fenómeno educativo en el campo de la Electrónica.

El electrónico, durante su proceso de reflexión en torno a la construcción y comunicación de la electrónica, se ha visto en la necesidad de indagar sobre cuestiones relacionadas con la filosofía, epistemología, psicología...es decir, ha asumido el papel de didacta.

En este sentido, es importante señalar que parte de ser didacta implica asumir también una postura respecto a algún modelo pedagógico o teoría del aprendizaje, las cuales conformarán una estructura teórico sólida que permita sostener la plataforma didáctica a emplear. En el caso de la presente investigación, para poder desarrollar el aprendizaje electrónico a través del razonamiento matemático y la aplicación de la física en los alumnos de la facultad de electrónica, se ha elegido emplear como estructura teórica el método de solución de problemas de Polya y el paradigma Socio histórico – Cultural de Vygotsky por las implicaciones que a continuación se detallarán.

## **PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL METODO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE POLYA.**

Polya establece que la resolución de problemas es una característica esencial que distingue a la naturaleza humana y cataloga al hombre como "el animal que resuelve problemas".

Creía que era posible llevar al salón de clases su experiencia cuando se encontraba resolviendo problemas y, de esta manera, ayudar a los estudiantes. Analizó los diálogos que regularmente realizaba consigo mismo, cuando se encontraba inmerso en el proceso de solución y sistematizó un método que puede ser útil a los estudiantes al resolver problemas.

Con él, pretendía dar las herramientas necesarias para incursionar, con sentido, en la realización de acciones y reflexiones que condujeran a los estudiantes a encontrar la

solución. Propuso que el profesor apoye y oriente inicialmente a los estudiantes a desarrollar los procesos de resolución de problemas en los que intervienen la heurística y la reflexión, con la intención de que después los estudiantes puedan seguir por sí mismos estos procesos.

A continuación se muestra una lista de preguntas orientadoras que nos pueden servir de mucha ayuda al momento de resolver problemas:

### **Comprender el problema.**

- ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?
- ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria?

### **Concebir un plan.**

- ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
- ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones
- ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema?

### **Ejecución del plan.**

- Al ejecutar su plan de la solución, compruebe cada uno de los pasos.
- ¿Puede ver usted claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?

### **Visión retrospectiva.**

- ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento?
- ¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe? ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?

### **Valoración de la competencia.**

- ¿Qué conocimiento adquirió? ¿Qué nueva habilidad tienes?
- ¿Puedes relacionar la teoría con la práctica? ¿Adquirió una forma de razonamiento diferente? ¿Tienes un nuevo enfoque, cuando te enfrentas a un problema nuevo?

### **PROPOSITO.**

**Ayudar al alumno.** Una de las tareas más importantes del maestro es ayudar a sus alumnos. Tarea nada fácil. Requiere tiempo, practica, dedicación y buenos principios.

El estudiante debe adquirir en su trabajo personal la más amplia experiencia posible. Pero si se le deja solo frente a su problema, sin ayuda alguna o casi sin alguna, puede que no progrese. El maestro debe ayudarlo, pero no mucho ni demasiado poco, de suerte que le deje asumir una parte razonable del trabajo.

Lo mejor es, sin embargo, ayudar al alumno en forma natural. El maestro deberá ponerse en su lugar, ver desde el punto de vista del alumno, tratar de comprender lo que le pasa por la mente y plantear una pregunta o indicar algún camino que pudiese ocurrírsele al propio alumno.

**Preguntas, recomendaciones, operaciones intelectuales.** Al tratar de ayudar al alumno en forma efectiva y natural, sin imponérsele, el maestro puede hacer la misma pregunta e indicar el mismo camino una y otra vez, podemos cambiar el vocabulario y hacer la misma pregunta en diferentes formas, el propósito de estas preguntas es concentrar la atención del alumno sobre la incógnita. Preguntas y sugerencias tienen el mismo fin; tienden a provocar la misma operación intelectual.

**La generalidad.** Es una de las características importantes de las preguntas y sugerencias que contiene nuestra lista. Tómense las preguntas, esas preguntas son aplicables en general, podemos plantearlas eficazmente en toda clase de problemas. Su

uso no está restringido a un determinado tema teórico o práctico, un problema serio o una mera adivinanza, las preguntas tienen un sentido y ayudan a esclarecer el problema.

**Sentido común.** Todas las preguntas y sugerencias de nuestra lista son naturales, sencillas, obvias y no proceden más que del sentido común, pero expresan dicho sentido común en términos generales. Sugieren una cierta conducta que debe presentarse en forma natural en la mente de cualquiera que tenga un sentido común y un serio deseo de resolver el problema que se le ha puesto. Pero la persona que procede así, en general no se preocupa por hacer explícito claramente su comportamiento o no es capaz de hacerlo. Nuestra lista trata precisamente de hacerlo explícito.

**Maestro y alumno. Imitación y práctica.** Cuando el profesor hace a sus alumnos una pregunta o una sugerencia de la lista, puede proponerse dos fines. Primero, ayudar al alumno a resolver el problema en cuestión. Segundo, el desarrollar la habilidad del alumno de tal modo que pueda resolver por sí mismo problemas ulteriores.

El resolver problemas es una cuestión de habilidad práctica, al tratar de resolver problemas, hay que observar e imitar lo que otras personas hacen en casos semejantes, y así aprendemos problemas ejercitándolos al resolverlos.

El profesor que desee desarrollar en sus alumnos la aptitud para resolver problemas, debe hacer interesarse en ellos y darles el mayor número posible de ocasiones de imitación y práctica.

Al tratar de encontrar una solución podemos cambiar repetidamente nuestro punto de vista, nuestro modo de considerar el problema. Tenemos que cambiar de posición una y otra vez. Nuestra concepción del problema sea probablemente incompleta al empezar a trabajar; nuestra visión será diferente cuando hayamos avanzado un poco y cambiara nuevamente cuando estemos a punto de lograr la solución.

A continuación se muestra los cuatro pasos del método de solución de problemas de Polya y una mejora a este método con un quinto paso (valoración de la competencia) que es el aporte teórico de esta tesis.

### **Comprensión de problema.**

Es tonto contestar a una pregunta que no se comprende. Es deplorable trabajar para un fin que no se desea. Sin embargo, estos errores se cometen con frecuencia, dentro y fuera de la escuela. El alumno debe comprender el problema. Pero no solo debe comprenderlo, sino también debe querer resolverlo.

Ante todo el enunciado verbal debe ser comprendido, esto se puede comprobar hasta cierto punto repitiendo el enunciado, lo cual se deberá hacer sin titubeos, se podrá también separar las principales partes del problema, además de considerarlas atentamente repetidas veces y bajo diversos ángulos.

### **Concepción de un plan.**

Tenemos un plan cuando sabemos, al menos a groso modo, que cálculos, que razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita. De la comprensión del problema a la concepción de un plan, el camino puede ser largo y tortuoso. De hecho, lo esencial en la solución de un problema es el concebir la idea de un plan. Lo mejor que puede hacer el profesor por su alumno es conducirlo a esa idea brillante ayudándole, pero sin imponérsele.

Sabemos, claro está, que es difícil tener una buena idea si nuestros conocimientos son pobres en la materia y totalmente imposible si la desconocemos completamente. Las buenas ideas se basan en la experiencia pasada y en los conocimientos adquiridos previamente.

### **Ejecución del plan.**

Poner en pie un plan, concebir la idea de la solución, ello no tiene nada de fácil. Hace falta, para lograrlo, el concurso de toda una serie de circunstancias: conocimientos ya adquiridos, buenos hábitos de pensamiento, concentración y lo que es mas buena suerte. Es mucho más fácil llevar a cabo el plan, para ello lo que se requiere sobre todo es paciencia.

El plan proporciona una línea general. Nos debemos de asegurar que los detalles encajan bien en esa línea. Nos hace falta, pues, examinar los detalles uno tras otro, pacientemente, hasta que todo esté perfectamente claro, sin que quede ningún rincón oscuro donde podría disimularse un error, no obstante se debe insistir en que se verifique cada paso.

### **Visión retrospectiva.**

Aun los buenos alumnos, una vez que han obtenido la solución y expuesto claramente el razonamiento, tienden a cerrar sus cuadernos y a dedicarse a otra cosa. Al proceder así, omiten una fase importante y muy instructiva del trabajo.

Reconsiderando la solución, reexaminando el resultado y el camino que les condujo a ella, podrían consolidar sus conocimientos y desarrollar sus aptitudes para resolver problemas. El profesor debe comprender y hacer comprender a sus alumnos que ningún problema puede considerarse completamente terminado. Siempre queda algo por hacer; mediante un estudio cuidadoso y una cierta concentración, se puede mejorar cualquier solución y en todo caso, siempre podremos mejorar nuestra comprensión de la solución.

### **Valoración de la competencia.**

En este paso debe observarse que se quiso hacer y cómo se obtuvo, es decir que conocimiento adquirió el estudiante.

## **BENEFICIOS Y HABILIDADES DEL METODO POLYA:**

Beneficio del Método Polya en el aula:

- Ayuda a desarrollar las habilidades mentales para que los alumnos puedan desenvolverse mejor en el aula.
- Desarrollo del razonamiento lógico que consiste en identificar los obstáculos y objetivos del problema.
- Utilización de nuevos materiales educativos para la facilidad del razonamiento.
- Adecua a la organización del tiempo del alumno.
- Genera menos riesgos de contradicción en los alumnos.

Habilidades previas para la Aplicación Del Método Polya:

- Habilidades lógicas para analizar un razonamiento deductivo del alumno.
- Habilidades visuales como importancia para el estudio del espacio de su contexto.
- Habilidades verbales o de comunicación que a la vez son manifestadas en forma escrita o verbal.

En la solución de problemas hay una serie de procesos y operaciones mentales que participan activamente. La heurística se conforma de reglas y modos de comportamiento que facilitan el proceso de resolución, es decir, ofrece sugerencias que posibilitan comprender al individuo el problema realizar progresos hacia su solución. A continuación se muestran una serie de elementos estructurales que ayudan a clarificar el método de solución de problemas

- El contexto del problema: comprende la situación bajo la cual se enmarca el problema mismo.
- La formulación del problema: se refiere a la definición explícita de la tarea a realizar.

- El conjunto de soluciones: abarca la gama de soluciones que pueden considerarse como adecuadas para el problema.
- El método de aproximación: explica qué podría emplearse para alcanzar la solución.

Así, la solución de problemas favorece la creación de ambientes de aprendizaje orientados a la formación de alumnos autónomos y críticos, además de permitirles adquirir y desarrollar diferentes formas de pensar así como hábitos de perseverancia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares fuera del contexto escolar. Algunos puntos a considerar respecto al método para la solución de problemas (son):

- Que el estudiante manipule objetos matemáticos.
- Que active su propia capacidad mental.
- Que utilice su creatividad.
- Que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento de manera consciente.
- Que adquiera confianza en sí mismo.
- Que lleve a cabo transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental.
- Que se prepare así para la resolución de problemas tanto científicos como de su vida cotidiana.
- Que se prepare para los nuevos retos de la ciencia y la tecnología.

El procedimiento a seguir para llevar a cabo este método de solución de problemas es el (siguiente):

- Propuesta de la situación problema de la cual surge el tema a tratar.
- Manipulación autónoma del problema de electrónica por los estudiantes.
- Familiarización con la situación y sus dificultades.
- Elaboración de estrategias posibles para la resolución del problema electrónico.
- Ensayos diversos para la resolución de problemas electrónicos por los estudiantes
- Herramientas elaboradas a lo largo de la historia (contenidos del tema electrónico).
- Elección de estrategias.
- Ataque y resolución de los problemas.

- Recorrido crítico de lo resuelto del problema electrónico (reflexión sobre el proceso)
- Afianzamiento formalizado ( si conviene)
- Generalización
- Nuevos problemas
- Posibles transferencias de resultados (métodos, ideas, etc.) a otros contextos.

Un aspecto muy importante a considerar es que el método de solución de problemas se realiza más efectivamente mediante la formación de pequeños grupos de trabajo, proporcionando las siguientes (ventajas):

- Brinda la posibilidad de un enriquecimiento al conjugar distintos puntos de vista sobre una misma situación o problema.
- Se puede asumir distintos roles, algunas veces se asumirá como moderador del grupo y otras más como observador de la dinámica generada al interior.
- El grupo proporciona ayuda y estímulo a sus integrantes para la realización de la actividad, que de otra forma resultaría cansada y dura.
- El trabajo con otros evidencia los progresos efectuados en cada uno de sus integrantes.

## **EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ELECTRÓNICA DESDE EL PARADIGMA SOCIO HISTÓRICO CULTURAL DE VYGOTSKY**

De acuerdo a Vygotsky, el desarrollo del pensamiento va de lo social a lo individual y está mediatizado por el lenguaje. En el caso de la Electrónica, no es posible pensar en el lenguaje electrónico igual que el lenguaje natural, ya que su circulación social es bastante diferente. Ante esto, se puede plantear la siguiente pregunta ¿de qué manera el medio social influye en la cognición del individuo? La función del habla posibilita la incorporación de una palabra en relación a un objeto, es decir, la función del habla es la de contextualizar.

A partir de esto, la interacción social a través de la función simbólica del habla va permitiendo progresivamente la evolución en el significado de la palabra, que ya no solo

representa objetos sino clases de objetos, las cuales constituyen categorías cada vez más descontextualizadas y que requieren un mayor grado de generalización. La educación sistemática, específicamente el aprendizaje de los conceptos científicos, son impulsores de esos procesos de generalización, ya que la independencia del contexto provoca un cambio en el pensamiento del niño que va de la relación con los objetos a la relación con los conceptos. Así, el sujeto puede operar con los conceptos desde una postura más voluntaria y consciente logrando un nuevo plano o nivel de (pensamiento).

La mente se enfrenta a problemas distintos cuando asimila los conceptos de la escuela que cuando incorpora los de la vida diaria. La apropiación de un concepto científico implica un control más consciente y voluntario de otros conceptos. Los conceptos espontáneos y no espontáneos mantienen una interdependencia mutua ya que la incorporación de un concepto no espontáneo posibilita la reorganización de los conceptos espontáneos disponibles, y a su vez, los conceptos espontáneos favorecen la formación de nuevos conceptos no espontáneos. En cuanto al papel de la conciencia y control, éstos aparecen en la última etapa del desarrollo de una función, ya que el sujeto primero adquiere un conjunto de hábitos y destrezas en un área antes de aprender a aplicarlos de manera consciente y voluntaria, por tanto, la sistematicidad de los conceptos científicos promueven destrezas que se transfieren a los conceptos cotidianos.

Para Vygotsky por ejemplo, los conceptos físicos tendrían un mayor nivel de complejidad ya que requieren de un nivel de abstracción mayor. Esta idea sobre la temporalidad y evolución de los conceptos obliga a repensar la enseñanza de las nociones electrónicas como elementos acabados y en vez de eso sustituirla por abordajes en distintas ocasiones y bajo diferentes situaciones. El aprendizaje de los conceptos científicos se concreta cuando se establecen relaciones y vínculos entre éstos y los conceptos espontáneos. Por tanto, es importante que en el aula se fomente la resolución de problemas que demanden conocimientos anteriores pero que a la vez empuje a los individuos hacia la búsqueda de nuevas ideas, de tal suerte que este tipo de relaciones se favorezcan. El aprendizaje de las herramientas electrónicas requiere de situaciones

específicas que impliquen la intervención de otro sujeto que las ofrezca como tales. Por tanto, es necesario superar algunas concepciones sobre la Electrónica en las cuales sólo se trabaja sobre la resolución de problemas sin incluir otro tipo de ayudas sobre la actividad en la Electrónica. Elementos como la reflexión, explicación de lo nuevo, estructuración de los problemas en clases o tipos de problemas, introducción de notaciones matemáticas, etc. se convierten en instrumentos indispensables en el aprendizaje electrónico.

Entonces, la forma de enseñar las herramientas electrónicas se caracteriza por transitar en un continuo que va de la contextualización hacia la descontextualización y viceversa. Las ideas anteriores reflejan uno de los temas más importantes en la teoría de Vygotsky: el desarrollo de las funciones psicológicas (superiores). El cambio en la forma de pensar de los individuos al pasar de situaciones concretas a proposiciones más generalizadas propicia el incremento en el nivel de abstracción, que en el pensamiento Vygostkiano se conceptualiza como el paso de las funciones psicológicas rudimentarias al de las funciones psicológicas superiores.

Así, un requisito importante en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores consiste en romper con antiguas estructuras de conocimiento, pero también con viejos patrones de hábitos procedentes del marco de referencia anterior. Además, el impacto cognitivo que presenta el sujeto no sólo tiene que ver con la apropiación de instrumentos de mediación, sino también con el tipo de uso que se hace de estos esos instrumentos, específicamente con el modo del trabajo escolar (Papini, 2007). Lo anterior da pie para el abordaje de otro concepto clave en la teoría socio histórico-cultural: el de actividad. La creación de zonas de desarrollo próximo se encuentra íntimamente relacionada con la interacción que establezcan los alumnos y quienes le ayudan en su proceso de aprendizaje.

Resulta evidente entonces que la interacción juega un papel relevante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que tal como señala Vygotsky, las funciones psíquicas y el

conocimiento se desarrollan en dos etapas: primero, a través del proceso socializador; y segundo a nivel interindividual, esto se produce después de la socialización, y es gracias a este proceso que el individuo puede hacer uso de dicho conocimiento de forma autónoma. Además, dentro del proceso de interacción, tanto profesor como alumno realizan diversas contribuciones al proceso de enseñanza-aprendizaje. Por supuesto, tales contribuciones difieren en contenido, experiencia y capacidad, pero habría que reconocer que sin ellas, la enseñanza o el aprendizaje simplemente no avanzarían.

Por tal motivo, las clases se deberían desarrollar, no a través de medios autoritarios e impositivos, sino más bien por medio del diálogo y la colaboración, de tal suerte que el proceso de interacción resulte enriquecedor para ambos actores del proceso de aprendizaje: el profesor y el alumno. En cuanto a la zona de desarrollo próximo, Vygotsky la define como:

*“La distancia entre el nivel real de desarrollo (alcanzado por el alumno), determinado por la capacidad de resolver de manera independiente 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 de otro compañero más capaz”* (Briones, 2012).

En este sentido, se entiende que el alumno no llega ante un nuevo aprendizaje en blanco, sino que ya cuenta con un determinado nivel de desarrollo, pero al mismo tiempo, presenta facultades mentales potenciales que esperan ser desarrolladas. Este desarrollo se logra a través de la participación y ayuda de otros individuos, ya sea el profesor o un compañero más competente. Implementación de la zona de desarrollo próximo en el aula, Moll señala 3 elementos que pueden ayudar a crearlas:

- 1) *Establecer un nivel de dificultad*

Este nivel de dificultad constituye lo que sería el nivel de desarrollo próximo, de tal forma que el profesor debe establecer alguna actividad que represente cierto desafío para los estudiantes pero que a la vez no sea imposible de resolver dentro de sus capacidades.

## 2) *Proporcionar desempeño con ayuda*

Aquí, el profesor proporciona práctica guiada a los estudiantes clarificando el objetivo o el resultado del desempeño.

## 3) *Evaluar el desempeño independiente*

El resultado más lógico de la zona de desarrollo próximo se refleja en el trabajo independiente del que es capaz de realizar el alumno (Chaves, 2001).

La educación constituye un proceso socio - histórico complejo, ya que se gesta y desarrolla en un espacio y tiempo específico al mismo tiempo que integra el eje central de la acción socializadora del sujeto. La educación puede tener entonces 2 acepciones:

- 1) El “sentido amplio”: significa que la educación es producto de las relaciones sociales que establecen los hombres entre sí, así como de las condiciones y modo de vida en el que se encuentra inmerso el individuo, por lo que desde este sentido toda la sociedad es la que educa.
- 2) El “sentido estrecho”: se refiere a la educación como un proceso sistemático, planificado, organizado y dirigido, mismo que se lleva a cabo en la escuela y persigue un fin único.

Resulta evidente que tanto sociedad como la escuela son contextos educativos que contribuyan a la formación de un ser humano y ambas juegan un papel relevante en el desarrollo integral del individuo, por lo que, a pesar de parecer ambientes antagónicos, en realidad son 2 espacios que mantienen una relación dialéctica, ya que la escuela es reflejo de la sociedad en la que se encuentra inscrita, pero a la vez, la sociedad es la que influye en la conformación y estructura de la escuela al reclamarle la solución y encargos sociales a tomar en cuenta en la formación de sus futuros ciudadanos.

El proceso formativo requiere que sea dirigido científicamente y la ciencia que se ocupa de ello es la pedagogía. Ésta avala su carácter científico ya que posee un objeto de estudio propio (el proceso de formación), así como un sistema de categorías, leyes y

principios que le dan forma. El rigor científico señala que el núcleo teórico de toda ciencia esté conformado por un número relativamente pequeño de leyes. En este caso, el modelo de pedagogía presentado incluye 2 leyes principales:

1) *La relación de la escuela con la vida y el medio social:*

Anteriormente se mencionaba la relación que existe entre la escuela con el contexto social, ya que por un lado, la escuela al ser una institución social reúne las demandas y necesidades sociales bajo las cuales formar a los alumnos, y por el otro lado, la sociedad influye en la conformación al mismo tiempo que brinda una guía a la escuela señalándole el camino a seguir en función de la realidad socio histórica presente en un determinado momento.

En el ámbito de las competencias electrónicas, actualmente la escuela se enfrenta a un nuevo reto planteado por la denominada sociedad del conocimiento, ya que ésta exige a los ciudadanos una serie de nuevas competencias, conocimientos, habilidades y actitudes para poder responder de forma efectiva a los cambios ocurridos hoy en día. Lo anterior se complejiza aún más con la incursión de las nuevas tecnologías dentro del proceso educativo, así como con la velocidad y nuevas formas de producción y transmisión de la información; y si a esto añadimos la serie de transformaciones ocurridas en los ámbitos social, económico, político y cultural, tenemos entonces una labor titánica a la cual hacer frente en el campo educativo.

2) *La relación entre la instrucción y la educación:*

El proceso instructivo es aquel cuya tarea principal es la de formar a un individuo en una determinada rama del conocimiento a través de la introyección del legado científico y cultural que le antecede. Esto le permite resolver las problemáticas que se presentan tanto en la esfera de la vida cotidiana como en la de la vida laboral. Por su parte, el proceso educativo tiene como función primordial la de formar al ser humano para la vida, esto incluye un conjunto de valores y afectos socialmente determinados. Los dos procesos anteriores, (el instructivo y el educativo), parecerían ser dos procesos

antagónicos e irreconciliables dada su naturaleza distinta, sin embargo, más bien deberían de tomarse como 2 caras de una misma moneda, es decir, como eventos complementarios ya que por un lado, la instrucción garantiza la apropiación de conocimientos por parte del estudiante en un tiempo relativamente corto, sin embargo, estos conocimientos requieren de una dirección otorgada por un sistema de valores, los cuales son proporcionados por la educación.

En el campo de la electrónica universitaria es necesario instruir a los alumnos con la finalidad de que éstos adquieran y desarrollen las herramientas electrónicas que demanda la nueva sociedad para hacer frente a los retos actuales, sin embargo, habría que recordar que la electrónica, como campo científico, implica algo más que la adquisición de fórmulas, cálculos y operaciones, requiere además de una verdadera y sólida formación ética que le permita armonizar con la sociedad. Recordemos que puede existir una persona muy instruida en el campo de la electrónica pero si no cuenta con un proceso educativo que lo respalde, entonces el proceso formativo de los individuos permanecerá incompleto ya que el aprendizaje quedará desprovisto de significado, finalidad y sobre todo, de humanidad.

En este sentido, los valores juegan un papel muy importante dentro del proceso educativo de toda persona. Vygotsky señalaba que la conciencia individual está determinada por la participación del individuo en los diferentes colectivos sociales de los cuales forma parte, y es precisamente en la interacción con otras personas que el individuo internaliza tanto formas de conducta como signos creados por la (cultura). Dicho en otras palabras, la conducta humana está mediada por herramientas psicológicas o signos. El mundo en el cual vivimos es, en gran medida, un mundo simbólico, el cual se encuentra conformado por un conjunto de creencias, convenciones, reglas de conducta, etc. Así, nuestra conducta no está determinada por los objetos materiales sino más bien por los significados que les otorgamos, de tal forma que constantemente estamos atribuyendo significados a las cosas y a las personas.

Y es aquí donde precisamente aparecen los valores, mismos que son determinados de acuerdo a la época socio-histórica bajo la cual se desarrollan. Actualmente, es posible observar una crisis de valores que permea diversos sectores sociales, esto se debe principalmente a las contradicciones y dobles mensajes producidos por la sociedad: cantidad vs calidad, inmediatez vs permanencia, juventud vs madurez, honradez vs corrupción, etc.

Vygotsky señalaba que la incorporación de los signos (en este caso los signos psicológicos denominados valores) requiere de un proceso socializador mediatizado por otras personas, de tal suerte que una de las tareas principales de los docentes consista en desarrollar esos procesos socializadores a través de los cuales los alumnos introyecten el conjunto de valores deseados. Por supuesto, no basta con que los profesores diseñen las condiciones necesarias para educar en valores, necesitan además, ser ejemplo y modelo de la puesta en práctica y uso de dichos valores, lo cual se torna aún más (complejo).

### **El papel del docente**

El aprendizaje de las herramientas electrónicas requiere de situaciones específicas en las cuales se puedan emplear, así como también involucran la intervención de otro sujeto que las ofrezca como tales. En la teoría de Vygotsky, es posible atestiguar la importancia que juega el docente en el proceso de aprendizaje al tener él la responsabilidad de elegir cierto tipo de tareas con una gestión de la clase en la que se privilegia a interacción como medio de negociación de significados durante el desarrollo intelectual de los alumnos.

Y puesto que es el profesor el responsable principal de ayudar en el aprendizaje de los alumnos, es importante tener en cuenta aquellas condiciones bajo las cuales la interacción profesor/alumno favorecen las zonas de desarrollo próximo. Así, es posible enumerar algunas tareas que el docente deberá asumir para desarrollar la competencia electrónica:

1. *Insertar, en el máximo grado posible, la actividad que el alumno realiza en cada momento en el ámbito de marcos u objetivos más amplios.*

Una de las características centrales de la zona de desarrollo próximo consiste en que el participante más competente define un marco global en el que las actuaciones del participante menos competente se insertan y toman significado.

Además, implica que el proceso de adquisición de una habilidad o destreza no se separe de su objetivo y significado último. En el caso de la electrónica, si se desea enseñar por ejemplo rutinas de cálculo es importante que éstas no se aislen de los problemas que dichas rutinas pueden resolver. También requiere que al inicio de una unidad didáctica, tema o lección, el profesor informe a los alumnos el conjunto de actividades y contenidos que se realizarán así como la relación que existe entre ellos. También implica regresar a esas relaciones al finalizar el proceso.

*2. Posibilitar, en el máximo grado posible, la participación de todos los alumnos en las actividades y tareas, incluso si su nivel de competencia, su interés o conocimientos resultan en primer momento escasos o poco adecuados.* Si no se establece una interacción conjunta entre todos los participantes en la que cada uno de ellos pueda aportar aquello en lo que es capaz (incluso el participante menos capaz la inserción en la zona de desarrollo próximo se verá obstaculizado.

Así, trabajar contenidos conceptuales despojados de su base experiencial y funcional impiden la aplicación y puesta en práctica de dichos contenidos. De igual forma, plantear actividades de un solo tipo inhibe la participación de los alumnos, especialmente de aquellos que por alguna razón, tengan más dificultades en este tipo de actividades concretas. Por lo tanto, el hecho de diversificar las tareas y actividades realizadas por los alumnos tiene un efecto enriquecedor, no solo desde el punto de vista cognitivo, sino también incide en los componentes actitudinal y motivacional.

*3. Establecer un clima relacional afectivo y emocional basado en la confianza, seguridad y aceptación.* Para que sea posible crear zonas de desarrollo próximo, no basta con cuidar los aspectos intelectuales o cognitivo, también requiere considerar aquellos elementos de carácter relacional y/o emocional. Actuar de esta forma no supone un alejamiento de los contenidos curriculares, ya que la presencia de elementos como actitudes, valores y

normas están presentes en el denominado currículum oculto, por lo cual los elementos afectivos podrían ser un trampolín sumamente efectivo al momento de desarrollar las competencias electrónicas.

*4. Introducir modificaciones y ajustes específicos tanto en la programación más amplia como en el desarrollo sobre la marcha,* Un elemento muy importante que brinda soporte a la zona de desarrollo próximo consiste en la supervisión que lleva a cabo el participante más competente de las actuaciones del participante menos competente. Así, el profesor tendrá que realizar diferentes ajustes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la medida en que vaya observando los avances o retrocesos de sus alumnos.

### **El papel del alumno**

Bajo ciertas condiciones, la interacción entre alumnos puede propiciar zonas de desarrollo próximo. Algunas de las tareas que debe asumir el alumno bajo el marco de la teoría vigostkiana son:

#### *1. La resolución conjunta de un contenido o actividad*

La contrastación de los diferentes puntos de vista que tienen los alumnos en torno a la realización de alguna tarea o actividad en particular favorece la inserción en zonas de desarrollo próximo, ya que los puntos de vista alternativos representan ayudas que hacen posible la reconstrucción de los esquemas cognoscitivos en un nivel superior.

#### *2. Explicar y comunicar sus propios puntos de vista*

El hecho de que un alumno se coloque en una postura que le permita comunicar y explicar sus puntos de vista lo coloca en una situación de desarrollo próximo, de tal manera que el lenguaje constituye un elemento importante como reestructurador y regulador de sus procesos cognitivos. Así, una manera de fomentar las zonas de desarrollo próximo podría ser la implementación de tutorías entre iguales, en donde el alumno que es considerado “experto” en alguna circunstancia represente un facilitador para aquellos alumnos menos avanzados.

### *3. Coordinar e intercambiar roles*

El hecho de que los alumnos asuman distintos roles y coordinen sus propias actividades al interior del grupo facilita el desarrollo del lenguaje como elemento regulador de la conducta, al mismo tiempo que facilita la realización de trabajos realmente colaborativos (Coll et al, 1995). Finalmente, cabe aclarar que se elige tomar en cuenta la teoría de Vygotsky en el proceso de formación y desarrollo de las competencias electrónicas a través del razonamiento electrónico porque representa un marco teórico que da cuenta de la complejidad inmersa en el proceso docente-educativo, especialmente en el área de la electrónica.

Además, la teoría de Vygotsky invita a pensar no solo en factores de carácter interno o psicológico, sino que también invita a contextualizar el proceso educativo dentro del marco espacio temporal en el que este se desarrolla así como las implicaciones de carácter metodológico que ello (representa).

La electrónica constituye un área del conocimiento especialmente difícil y complicado para los estudiantes dado su carácter complejo y en muchas veces contradictorio. Así, es posible observar un cierto desánimo, desmotivación y desaliento en los alumnos al momento de estudiar electrónica, pero tal desmotivación en muchas ocasiones es resultado de la escasa e inadecuada formación previa de los conceptos y herramientas electrónicas, es decir, los alumnos no cuentan con una base teórica metodológica sólida que les permita avanzar en su proceso de aprendizaje.

Otra de las situaciones contradictorias se produce cuando la enseñanza de la electrónica queda desprovista de significados y no se le vincula adecuadamente con la realidad social bajo la cual ésta se presenta. Por tal motivo, para hacer frente a tales contradicciones, la educación electrónica debe apoyarse en la didáctica, la cual tiene como objeto de estudio el proceso docente educativo, específicamente el proceso de enseñanza – aprendizaje.

La didáctica electrónica se encarga de guiar el proceso enseñanza-aprendizaje del razonamiento electrónico, y para ello debe de utilizar un método de enseñanza constituido por un conjunto de actividades donde entren en juego el profesor, los alumnos y los medios para lograr los objetivos propuestos. Por tanto, la elección del método de enseñanza dependerá de gran medida de los objetivos establecidos tanto por los alumnos como por los profesores, pero específicamente, determinados por las exigencias que demanda la sociedad actual o también denominada “sociedad del (conocimiento)

Se Utilizó el paradigma Socio Histórico Cultural porque, si bien, es cierto que esta teoría fue desarrollada durante el siglo pasado, las aportaciones de su marco teórico aún siguen vigentes ya que brindan una guía pedagógico-psicológica que permite estructurar cualquier proceso educativo.

Y aunque es cierto que tampoco desarrolló una teoría del aprendizaje específica para la electrónica, su estructura puede adaptarse a este campo del conocimiento ya que brinda un soporte teórico concreto y sólido a través del cual es posible comprender cómo es que se produce el aprendizaje (en nuestro caso el aprendizaje electrónico), pero a la vez también proporciona elementos metodológicos sobre cómo debería de llevarse a cabo esa formación. En cuanto a la comprensión del aprendizaje, Vygotsky señala puntos como: el papel que juega el contexto social y cultural, el desarrollo de las funciones psicológicas superiores, el uso de signos como mediadores de la conducta humana, el papel de la interacción y la socialización, así como la zona de desarrollo próximo.

Todos estos aspectos proporcionan al educador una visión amplia sobre los factores involucrados en el aprendizaje de los alumnos de tal forma que pueda tomarlos en cuenta para facilitar dicho proceso educativo. Por otro lado, al mencionar que la teoría vigotskiana brinda elementos metodológicos, se hace referencia a que Vygotsky no solo expone los factores teóricos involucrados en el aprendizaje, sino que además ofrece propuestas a través de las cuales el docente puede intervenir para realizar los ajustes necesarios, específicamente, esto se refleja en el papel que el autor asigna tanto al profesor como al alumno.

A manera de resumen, se eligió el enfoque socio histórico cultural porque permite articular armónicamente la teoría con la práctica educativa, ya que es común observar en este sector que a menudo se adoptan posturas antagónicas y extremistas por parte de los docentes. Por ejemplo, algunos profesores se centran exclusivamente en los aspectos teóricos sobre cómo debería llevarse a cabo el aprendizaje olvidando ponerlos en práctica para analizar su efectividad, y por otro lado, existen docentes que lo único que buscan son acciones universales (o “recetas de cocina”) para implementar en el aula pero descuidando la necesaria reflexión teórica que sustente y permita realizar ajustes sobre la marcha. El autor tomara en cuenta las características de la edad de los estudiantes y se aplicara la actividad que ayudara a llevar a los estudiantes a su (ZDP). También se utilizara la concepción pedagógica de un proceso de enseñanza - aprendizaje problemico, vivencial y desarrollador, al igual que la relación de la educación con la sociedad.

Finalmente, cabe señalar que la teoría de Vygotsky da cuenta de la complejidad y multidimensionalidad bajo la cual se desenvuelve el proceso formativo, y es por esta razón, por la amplia visión que ofrece, que se elige emplear en la formación de la competencia electrónica a través del razonamiento electrónico en alumnos de la BUAP.

Antes de abordar el diagnostico causal se hace notar que el desarrollo de la competencia de razonamiento lógico electrónico tienen dos dimensiones, que son razonamiento inductivo y el razonamiento deductivo, que ayudara a vencer la contradicción fundamental que se manifiesta entre el carácter abstracto de la electrónica al carácter concreto del mundo real de su aplicación.

## **LA DIDÁCTICA EN LA ELECTRÓNICA.**

### **Logicismo**

Piaget consideraba que la inteligencia puede representarse de forma lógico-electrónica, al igual que si fuera una función matemática: es decir, que todo acto de inteligencia o

razonamiento es un fenómeno físico interiorizado, reversible y coordinado en una estructura. Considera la reversibilidad, es decir, la capacidad para ejecutar una acción en los dos sentidos, como la base para el razonamiento lógico.

## **Constructivismo**

El conocimiento es una actividad constructiva según Piaget, pues los sujetos nunca están sometidos pasivamente a las influencias del medio, sino que actúan sobre ellas y modifican el medio. De hecho, es precisamente la actividad constructiva la que permite la evolución de la inteligencia.

## **Estrategias metaheurísticas**

Son: estrategias inteligentes para diseñar o mejorar procedimientos heurísticos muy generales con un alto rendimiento.

## **Tipos de metaheurísticas**

Las metaheurísticas son estrategias para diseñar procedimientos heurísticos. Por tanto, los tipos de metaheurísticas se establecen, en primer lugar, en función del tipo de procedimientos a los que se refiere.

Algunos de los tipos fundamentales son:

1. Las metaheurísticas para los **métodos de relajación**,
2. Las metaheurísticas para los **procesos constructivos**,
3. Las metaheurísticas para las **búsquedas por entornos** y
4. Las metaheurísticas para los **procedimientos evolutivos**

## **Los cuatro tipos fundamentales**

1. Las metaheurísticas de relajación se refieren a procedimientos de resolución de problemas que utilizan relajaciones del modelo original (es decir, modificaciones del modelo que hacen al problema más fácil de resolver), cuya solución facilita la solución del problema original.

2. Las metaheurísticas constructivas se orientan a los procedimientos que tratan de la obtención de una solución a partir del análisis y selección paulatina de las componentes que la forman.
3. Las metaheurísticas de búsqueda guían los procedimientos que usan transformaciones o movimientos para recorrer el espacio de soluciones alternativas y explotar las estructuras de entornos asociadas.
4. Las metaheurísticas evolutivas están enfocadas a los procedimientos basados en conjuntos de soluciones que evolucionan sobre el espacio de soluciones.

## **METODO HEURISTICO**

Encontrar, se usa en el ámbito de la optimización para descubrir una clase de algoritmo de resolución de problemas, este método busca encontrar estrategias generales de solución (porque a palabras de Henri Poincaré todo conocimiento para poder ser cierto y verdadero debe generalizarse), de reglas de decisión utilizadas para la solución de problemas, basados en la experiencia previas de problemas similares. Los pasos del método heurístico son los siguientes:

- a) Analizar y definir el problema
- b) Definir la estrategia para llegar a la solución y llevarlo a la practica
- c) Definir alternativas de solución al problema y seleccionar la mejor
- d) Comprobar la competencia de la solución seleccionada

También se utilizara las **estrategias heurísticas**, las cuales son reglas generales, muy generales que consiguen transformar el problema en una situación más sencilla. La **Meta heurística** se divide en cuatro métodos los cuales se utilizan para obtener tanto el razonamiento electrónico como la competencia en el razonamiento lógico electrónico. Porque la meta heurística es un nivel superior de heurística. De la misma forma se utilizan las estrategias que usan en la heurística y en la meta heurística, para resolver problemas que son las siguientes: **codificar, organizar, experimentar, analogía, explorar,**

**introducir, dividir el problema en partes, buscar regularidades y suponer problemas resueltos**

Ya una vez generalizado cualquier razonamiento, se convierte en una regla, en un algoritmo que puede utilizarse para cuestiones en particular, es decir de una ley general se particularizó y dedujo la solución en casos particulares, es esa la estrecha relación entre lo heurístico y el algoritmo, que es la misma relación que hay entre el razonamiento deductivo y el razonamiento inductivo, donde uno forma al otro para poder ser aplicado.

## **CAPITULO II. PROPUESTA DEL APRENDIZAJE PARA RESOLVER PROBLEMAS EN LA ELECTRÓNICA**

### **2.1. Propuesta del Aprendizaje**

El Modelo para el desarrollo de la enseñanza para solución de problemas en la Electrónica se basó en el método de solución de problemas de Polya y de sus principales sustentos teóricos.

Los referentes teóricos de la investigación estuvieron sustentados en diferentes autores. Se asumió del enfoque Socio Histórico cultural, la socialización que plantea Lev. S. Vigotsky (1934-1978) para relacionar los problemas con la vida cotidiana y que este aprendizaje tenga sentido, así como tomar en cuenta la ayuda de los compañeros; hay que considerar el contexto cultural y que el proceso atienda a la diversidad de los alumnos, surgiendo de aquí la concepción general del modelo como un proceso de enseñanza contextualizado, donde los contenidos estén relacionados con la vida cotidiana y buscando nuevas zonas de desarrollo en los alumnos.

Las leyes de la didáctica retomaron gran importancia al considerarse básicas para el desarrollo del proceso docente educativo, como lo menciona la primera ley: “relacionarse con el medio que lo rodea, la sociedad “.

Se consideró también la segunda ley de la didáctica pues la relación del contenido, objeto y método resultó indispensable para lograr el modelo y el método; así mismo la importancia de la cuarta ley que indica la unión de lo educativo e instructivo para el logro de la construcción de personalidades desarrolladas e integrales.

Los principios de la didáctica considerados en el desarrollo del método fueron:

1. Asequibilidad.
2. Sistematización de las habilidades.
3. Relación de la teoría con la práctica.
4. Alumno consciente de su conocimiento, para que sea activo, bajo la guía del profesor.
5. Adquisición de conocimientos, habilidades y hábitos sólidos.
6. Unión de lo concreto con lo abstracto.

Estos principios fueron considerados en el método pues a juicio del autor, la información que se le entrega al alumno debe ser asequible, es decir que el alumno fácilmente se identifique con el conocimiento, mediante un lenguaje simple, relacionando la teoría con la práctica, para que perciba el carácter concreto de la electrónica.

Así el alumno le dará significación a lo que aprenda; a la vez que va sistematizando los procedimientos, desarrollando habilidades y adquiriendo conocimientos, valores y hábitos sólidos, mediante la guía de su profesor, estando consciente el alumno de lo que busca y quiere aprender, logrando unir lo concreto con lo abstracto. De manera que estos principios en la fundamentación del método permiten definir el subsistema totalizador y el subsistema de métodos estimulantes a través de ABP.

Para fundamentar el subsistema de métodos estimulantes a través de ABP, se asumió que es a través de la resolución de problemas como el alumno aprenderá electrónica y logrará adquirir habilidades, sustentando esto en los autores Miguel de Guzmán, Juan

Antonio García Cruz, Gabriela de la Concha. Por otra parte será mediante métodos activos como son los métodos problémicos, que se logrará resolver problemas como plantean Miguel de Guzmán 1993, Raquel Dieguéz 2000, Sergio Alemán Martín 2000 y Oscar Vivero Reyes.

En el presente Modelo también se consideraron conceptos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), pues el ABP es el método que permitirá que el alumno sea el constructor de su propio aprendizaje, el profesor será solamente su guía, aprenderá a ser investigativo además por medio del trabajo en equipo el alumno desarrollará habilidades y hábitos de búsqueda, de estudio, etc.

En cuanto al desarrollo de habilidad de resolver problemas se tomaron criterios de Polya, ayudando a conformar los cuatro pasos en el logro de la habilidad de resolver problemas que son, la percepción del problema, el plan de acción, la ejecución del plan y examinar resultados.

La competencia de razonamiento electrónico se refleja cuando el estudiante construye electrónica tras enfrentarse a un problema. Sin embargo, para poder desarrollar la competencia de razonamiento electrónico es necesario fomentar otros tipos de procesos transversales como explicaciones, escritura y formulación verbal que una persona elabora para dar solución a una tarea electrónica en función de un contexto particular.

De acuerdo al criterio del autor el proceso de formación y desarrollo del razonamiento electrónico es un sistema complejo que está integrado por las dimensiones y componentes siguientes:

### **SISTEMA DEDUCTIVO.**

El razonamiento deductivo parte de axiomas generales y deduce particularidades. A este proceso racional se le llama deducción. Es decir, parte de axiomas, teoremas y corolarios, que utiliza como verdades puras, después genera una regla de inferencia, el cual se sabe

el resultado, pero solo se formaliza la solución, o se hace racional, a lo que se le llaman demostraciones, con este proceso mental es el, que vuelve lógico todas las ciencias a base de lógica matemática, parte de casos generales (verdades generales) y se va utilizando en casos particulares, en nuestro interés, estos axiomas los iremos aplicando a cada uno de los problemas.

El tipo de razonamiento deductivo es a priori, es decir no depende de la experiencia es un conocimiento puro, este razonamiento sobrepasa la experiencia y emite un juicio universal, esta clase de juicio universal que es un juicio analítico donde el predicado está incluido en el sujeto, por ejemplo todos los cuerpos son extensos, en efecto, la extensión está implicada en el concepto de cuerpo y basta analizar este concepto para topar con ella, tal juicio es a priori y posee una certeza inmediata porque no es sino la explicación del principio de identidad, pero es puramente explicativo no aumenta en nada nuestro conocimiento se limita a explicitar lo que se pensaba ya del sujeto, pero provoca una mejor forma de razonamiento.

## **SISTEMA INDUCTIVO**

Por otro lado, el razonamiento inductivo inicia en casos particulares para encontrar generalidades. A este procedimiento lógico se le llama inducción. En la inducción, se aplica el axioma que considera que si un caso puede aplicarse a un número muy grande de eventos conocidos y también puede aplicarse en el número que le sigue entonces como conclusión también se aplica a todos los demás números. Este procedimiento va en sentido contrario, aquí se observan casos particulares uno por uno y si funciona para todos los casos posiblemente observados, entonces se aplicará para todos. Como se puede observar aparentemente es menos general y exacto pero, si consideramos que los casos generales surgieron de hacer ley los casos particulares, podemos concluir que son igualmente válidos

La existencia de juicios a priori es indudable pero la distinción entre juicios analíticos y sintéticos es muy relativa, depende de la definición que demos del sujeto, el verdadero

problema estriba, por tanto, en la formación de los conceptos, por eso en la electrónica la definición deber ser tan exacta o más que un axioma.

El razonamiento inductivo es a posteriori es decir el conocimiento se deriva de la experiencia, aunque la experiencia sólo nos proporciona hechos particulares y contingentes. Por inducción cabe llegar a cierta generalidad, por ejemplo el calor dilata los cuerpos, pero se trata de una generalidad supuesta, porque si queremos ser rigurosos tendríamos que decir simplemente, en todos los casos observados tal fenómeno ocurre en tales partes. En este razonamiento también se emite un juicio que es el juicio sintético a posteriori, este no ofrece dificultad alguna, referimos al sujeto un predicado porque la experiencia nos presenta un sujeto con este carácter. Este juicio incrementa nuestro conocimiento, es extensivo.

Aunque ya vimos que deducción e inducción proceden en vías inversas, hemos de notar que ambos hacen uso de ciertos componentes. El razonamiento deductivo se usa para solucionar problemas y demostrar axiomas, teoremas y corolarios; mientras que el razonamiento inductivo busca crear y aplicar teoremas, axiomas y corolarios.

**SISTEMA DEDUCTIVO** está integrado por los siguientes componentes:

- Competencia para crear algoritmos por estructuras lógicas mediante el método de solución de problemas para resolver dificultades cotidianas.
- Competencia para aplicar razonamientos abstractos mediante formulas, circuitos y algoritmos utilizando todos los métodos de demostración y el de solución de problemas, para tener capacidad creativa e innovadora.

**SISTEMA INDUCTIVO** está integrado por los siguientes componentes:

- Competencia para utilizar teoremas, axiomas y corolarios en la solución de problemas de circuitos y fenómenos físicos por el método de solución de problemas por lógica aplicada para la comprensión del lenguaje científico.

- Competencia para demostrar teoremas, axiomas y corolarios en la solución de problemas para apropiarse de los métodos de solución lógica

Hay dentro de todo esto una contradicción que mueve todo el método y esta es: la dificultad de ir del carácter abstracto de la electrónica al carácter concreto de ella, es decir, hay algo contradictorio en lo abstracto de la electrónica y lo concreto del mundo real. Pero, ¿es real esta contradicción? en un primer momento se deja fuera de campo a aquellas discusiones de si la electrónica son entes verdaderos o sólo ideales, pues a lo que se quiere atender aquí es a un problema de la educación superior, y en específico, a un problema de las licenciaturas en ciencias exactas. Dicho problema es: la poca capacidad de los alumnos por relacionar la electrónica abstracta con el mundo real. Pero como este es un análisis basado en solucionar problemas, entonces debemos decir que el problema y la contradicción de la educación universitaria es formar licenciados, en ciencias exactas, que no sepan solucionar problemas de la vida real.

También se observa como se hizo en la división de los razonamientos, que en la contradicción ir del carácter concreto al carácter abstracto, o del carácter abstracto al carácter concreto son necesarias uno del otro y son co-dependientes entre sí, porque las grandes abstracciones surgieron de resolver problemas reales o bien de tratar de cambiar la realidad, como podemos observar ambos surgen de la realidad, y también de las grandes abstracciones surge que se ha mejorado la realidad, y se ha transformado en usar todas las teorías y leyes, como podemos observar ambas dependen una de la otra, y se enriquecen entre sí.

En el **subsistema inductivo** se adquiere la competencia de resolver problemas particulares y aplicables a la realidad, con valores para la vida común, así como entender el entorno del mundo real de forma ética para poder investigar y sobre todo **generalizar** el conocimiento, es ahí donde se encuentra la relación con el subsistema deductivo, porque en este último se adquiere la competencia de crear algoritmos y estructuras de razonamiento heurísticos de forma ética para dar una interpretación lógica de los fenómenos de cualquier tipo de ciencia.

## **2.2 Aplicación del método.**

El objetivo del método es formar y desarrollar la competencia para el desarrollo del pensamiento lógico aplicado a la educación en Electrónica, donde los alumnos entiendan la Electrónica a través del planteamiento y resolución de problemas relacionados con situaciones reales, de su vida cotidiana, de manera que se permitan satisfacer las necesidades como ciudadano constructivo, comprensivo y reflexivo. Entre dichas cualidades se encuentran: la capacidad para pensar autónomamente de manera crítica así como desarrollar las potencialidades propias para dar respuesta a las problemáticas sociales, culturales, económicas, etc. Así, las competencias se pueden conceptualizar, de acuerdo a Tobón, como aquellos procesos de carácter complejo que las personas ponen en acción-actuación-creación, para resolver problemas y realizar actividades (de la vida cotidiana y del contexto laboral-profesional), aportando a la construcción y transformación de la realidad. El enfoque educativo basado en competencias es un proceso pedagógico que se caracteriza por reunir e integrar diversos tipos de saberes necesarios para lograr un ser humano que posea un conjunto de cualidades necesarias para responder a las nuevas demandas y exigencias sociales.

### **Objetivo general.**

Se busca crear un método basado en la siguiente definición de competencia, particularizado al problema que estamos trabajando.

**“Resolver problemas lógicos y tecnológicos de manera responsable para satisfacer las necesidades de la actual sociedad”.**

El objetivo de esta competencia consiste en que los estudiantes puedan utilizarla en diferentes ámbitos para interpretar y producir información de la electrónica así como para resolver problemas laborales y de la vida diaria.

## **Premisas básicas.**

### **Disposición al cambio**

La discusión en el aprendizaje de la electrónica resulta de vital importancia, ya que el intercambio de ideas propias con la de otros, propicia la ampliación de los esquemas conceptuales, así como la creación de nuevos esquemas.

La discusión hace posible que al escuchar a otro, surjan en uno ideas que no fueron expresadas por el otro pero que sin su participación no sería posible generarlas, produciéndose de esta manera, una interacción creativa.

### **Disposición de directivos y docentes**

Las competencias metodológicas, esencialmente el saber aprender a aprender, es a su vez una competencia metacognitiva que permite al profesor reflexionar acerca del propio proceso en la búsqueda y la elaboración de la información y el aprendizaje. Por otra parte, los directivos deben tener en cuenta el cambio social, cultural y científico, que a su vez implican la necesidad de un cambio en la metodología educativa. Esto nos quiere decir que la apertura a un cambio metodológico debe ser una prioridad en todo momento.

### **Motivación y actitud del alumno**

El alumno debe tener al menos cuatro características.

- 1. Activo:** los alumnos se involucran en las nuevas tareas y prefieren trabajar con otras personas.
- 2. Reflexivo:** los estudiantes se sienten cómodos adoptando el rol de observador y analizando las experiencias desde distintos ángulos; recopilan información y la desmenuzan cuidadosamente antes de emitir una conclusión o llevar a cabo una acción.
- 3. Teóricos:** los alumnos integran sus observaciones a través de la elaboración de teorías fundamentadas de manera lógica, les gusta analizar y sintetizar la

información, tienen un pensamiento secuencial y se sienten incómodos con juicios subjetivos.

- 4. Pragmático:** a los estudiantes les atrae poner en práctica ideas, teorías y técnicas, les interesa tomar decisiones y resolver problemas.

### **Requisitos para la implementación de método.**

Este trabajo pretende desarrollar las fases de un método que considere que los procesos de programación, planeación y evaluación, pueden y deben realizarse en cualquier momento siempre como acto de retroalimentación. Esto significa que siempre debe realizarse un seguimiento a lo largo del proceso educativo, pues apelamos a que un método basado en competencias reconoce el contexto siempre cambiante y, por lo tanto, las capacidades, actitudes y valores que demandan una comunidad y sociedad específica hacen que los aspectos del método se moldeen.

**La propuesta del método tendrá las siguientes fases:**

**1ª- Evaluación diagnóstico de conocimientos Lógicos**

**2ª- Especificación de la Competencia**

**3ª- Determinación de componentes y necesidades de razonamiento**

**4ª- Ejecución del método para el desarrollo en la competencia en Electrónica.**

Seguidamente se explicara cada una de las fases de la propuesta del método.

### **1ª- Fase Evaluación Diagnostico**

Esta fase del Método contempla la valoración de un examen diagnóstico a partir de un problema sencillo para valorar el nivel actual del razonamiento electrónico con el cual cuenta el estudiante (ANEXO 1).

## **2ª- Especificación de la competencia**

Las competencias que se evaluarán son las siguientes:

- a) Demostrar teoremas y corolarios utilizando los axiomas, para apropiarse de los métodos de solución de forma responsable logrando la abstracción.
- b) Crear algoritmos y métodos de solución heurísticos de forma responsable y lógica para resolver dificultades cotidianas.
- c) Aplicar razonamientos abstractos de forma ética y lógica utilizando los métodos de demostración para formalizar y generalizar el conocimiento para tener la capacidad investigativa y fomentar el razonamiento abstracto.
- d) Aplicar razonamientos abstractos mediante los métodos de demostración y el de solución de problemas para tener la capacidad creativa e innovadora.

## **3ª- Determinación de componentes y necesidades de razonamiento.**

Se determina qué tipo de razonamiento se va a aplicar, ya sea inductivo o deductivo o si se parte de pasos generales a lo particular o de lo particular a lo general y de ahí escoger un método para poderlo ejecutar.

## **4ª- Ejecución del método para el desarrollo en la competencia en Electrónica.**

En este punto se ejecuta el plan que se diseñó en el punto anterior y se observa que competencias se adquirió.

### **Competencias necesarias.**

Una vez señalado el problema en la justificación, visualizamos nuestro objeto de estudio: proceso de formación y desarrollo de las competencias en la enseñanza de la Electrónica.

**\* Qué tipo de competencias es prioritarios a desarrollar en el alumno, en esta área.**

**\* Cómo aplicar dichas competencias en una situación real de trabajo.**

La habilidad para utilizar números, operaciones básicas, símbolos y formas de expresión del razonamiento electrónico para producir e interpretar informaciones y para resolver problemas.

**\* Utilidad que representan dichas competencias en el desarrollo profesional y social.**

La competencia en el razonamiento lógico electrónico permite y facilita un análisis exacto y preciso en la solución de problemas afines a la electrónica.

**\* Importancia de obtener ciertas habilidades o competencias adicionales.**

Apropiarse de otras competencias electrónicas permitirá al alumno tener una gama de competencias a usar en la solución de problemas.

**Ejecución del método para la Enseñanza de la Electrónica**

**Ejercicios de resolución de problemas en clase.**

Estos ejercicios se realizarán entre profesor y alumnos, para ello, el docente empleará el método de 4 fases para resolver problemas propuesto por Polya. El profesor tiene que ser muy cuidadoso al momento de elegir los problemas, no deberán ser ni muy fáciles ni muy difíciles. Además, es importante que contextualice los problemas y que los relacione entre sí; de esta forma se propicia que los alumnos integren los diferentes tipos de conocimientos que poseen, a la vez que despierta en ellos el interés y la creatividad. Los alumnos serán los que resuelvan los problemas, el docente sólo adoptará el rol de guía o facilitador en dicho proceso. Los cuatro pasos son tomados del método de solución de problemas de Polya. Se añadirá por el autor un quinto paso, que es la de revisión de la competencia que se adquirió en cada uno de estos.

Las cuatro fases son las siguientes:

**1) *Comprensión del problema***

Significa que los estudiantes tienen que entender el problema para poder solucionarlo. Deben leer cuidadosamente la formulación del problema y separar sus partes principales.

## ***2) Concepción de un plan***

Aquí, los estudiantes tendrán que encontrar la relación que existe entre los datos proporcionados en el problema. Una vez hecho esto, diseñarán un plan o estrategia de solución.

## ***3) Ejecución del plan***

Esto es, poner en acción el plan diseñado en la etapa anterior verificando cada pasó, ya sea por intuición o por medio de una demostración formal.

## ***4) Visión retrospectiva***

Consiste en revisar la solución del problema, analizar los resultados y plantear otras alternativas para resolverlo.

## **5) Valoración De la Competencia**

Este es el paso que se añadió por el autor, en el cual se observara y valorara la competencia y las sub-competencias obtenidas.

### **Familiaridad**

Forma más elemental de conocer algo y poder conversar sobre ello.

El nivel de familiaridad implica que el alumno maneje información y datos concretos acerca de un tema específico con una profundidad que puede ser memorística y de extensión que le permita tener continuidad a una serie de ideas claras y precisas.

### **Comprensión**

Permite al estudiante modificar la información original que ha recibido y transformarla en forma paralela para luego hacerla más significativa y almacenarla o transmitirla a otra persona.

## **Aplicación**

Requiere de los dos niveles anteriores e implica el uso de información conocida y aprendida en situaciones nuevas, utilizando los recursos y herramientas que dicha información proporciona; esto se da a través de la transferencia de conocimiento adquirido. Con todo esto se busca que el estudiante alcance la competencia en el razonamiento lógico electrónico, pasando su progreso por cada una de etapas históricas y adquiriendo el conocimiento que se obtuvo en cada una de estas. Y que el alumno no vea una dificultad en la abstracción, si no por lo contrario que lo vea como una oportunidad para poder aplicar esa generalidad en cualquier caso particular. Para aplicar el método, es útil revisar la siguiente tabla, en cada una de las actividades, que servirá de respaldo y guía y así tener más claro que es lo que se busca. Con esto se espera obtener el desarrollo de la competencia del razonamiento lógico electrónico.

## MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE POLYA

Paso	Preguntas Orientadoras	Estrategias	Evidencias de Aprendizaje
1. <b>Comprensión del problema.</b>	<p>¿Qué dice el problema?</p> <p>¿Cuál es la incógnita?</p> <p>¿Cuáles son los datos?</p>	<p>Lectura de comprensión.</p> <p>Comparación.</p> <p>Inferencia.</p> <p>Pensamiento inductivo-deductivo.</p> <p>Procesamiento de la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El alumno identifica las principales partes del problema: incógnita, datos y condición.</li> <li>▪ El alumno elabora una hipótesis de trabajo con la información del problema.</li> </ul>
2. <b>Concepción de un plan.</b>	<p>¿Puedes enunciar el problema de otro modo?</p> <p>¿Puedes utilizar un problema relacionado con este que ya haya sido resuelto?</p> <p>¿Hay varias formas de resolver el problema?</p>	<p>Planificación.</p> <p>Organización.</p> <p>Representación de la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El alumno elabora un plan especificando los cálculos o construcciones que utilizará así como la secuencia de los mismos.</li> <li>▪ El alumno emplea distintas formas de representación que le ayudan a organizar la información: esquemas, listas, tablas, gráficos, etc.</li> </ul>
3. <b>Ejecución del plan.</b>	<p>¿Puedes ver que el paso que estás haciendo es correcto?</p> <p>¿Puedes demostrarlo?</p>	<p>Regulación.</p> <p>Monitoreo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El alumno elabora argumentos de demostración.</li> </ul>
4. <b>Visión retrospectiva.</b>	<p>¿Puedes verificar el resultado?</p> <p>¿Puedes verificar el razonamiento?</p> <p>¿Puedes emplear el resultado o el método en otro problema?</p>	<p>Control.</p> <p>Evaluación.</p> <p>Transferencia.</p> <p>Pensamiento crítico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El alumno indica/ejecuta las acciones/operaciones que permiten comprobar su resultado.</li> <li>▪ El alumno realiza generalizaciones del problema resuelto a situaciones nuevas.</li> <li>▪ El alumno puede señalar otras vías Alternas de resolución.</li> </ul>
5. <b>Valoración De la Competencia</b>	<p>¿Qué conocimiento adquirió?</p> <p>¿Qué nueva habilidad tienes?</p> <p>¿Puedes relacionar la teoría con la práctica?</p> <p>¿Adquirió una forma de razonamiento diferente?</p> <p>¿Tienes un nuevo enfoque, cuando te enfrentas a un problema nuevo?</p>	<p>Pensamiento reflexivo</p> <p>Análisis de cada situación</p> <p>Razonamiento</p> <p>Manejo de razonamiento lógico, electrónico.</p>	<p>El alumno debe discernir, la diferencia entre el razonamiento lógico electrónico y el razonamiento común.</p> <p>El alumno sabrá valorar y utilizar el conocimiento que vaya adquiriendo.</p> <p>El alumno abordara cada problema de forma más lógica.</p>

## EXPLICACION DE ELABORACION

### Ejecución del Método

Para que el estudiante adquiera la competencia en Electrónica es necesario que realice una serie de actividades que se dará a continuación, comenzando para que el alumno pueda resolver un problema antes necesita comprender el problema pero también desear hacerlo, y este desear hacerlo se necesita la motivación, la motivación se le dará al estudiante que el mismo parta de su zona de desarrollo próximo y para que vaya tomando confianza en su conocimiento y desee aprender más debe dársele problemas partiendo de los más sencillos hasta los más complejos pasando por las siguientes actividades.

**Actividad 1.-** Después de dar los axiomas, los conceptos y los métodos de demostración, se le darán ejemplos generales donde el estudiante comprenda la definición y el mismo resolverá ejemplos sencillos que harán que el alumno comprenda los conceptos serán los ejemplos más generales y clásicos, con esto se familiarizara con los siguientes pasos para que se apropie del método y lo aplique en cualquier otra circunstancia.

#### Pasos

- a) **Comprender el problema**, el alumno leerá el ejemplo que se le dio, detectara que se le pregunta y con qué concepto cuenta, será muy general y la pregunta que debe hacer es ¿Cuál es la incógnita?
- b) **Concebir un plan**, ya conociendo y comprendiendo las preguntas al igual que la teoría que cuenta, escoge un método de resolver es decir un teorema y aplica. Se utiliza la pregunta ¿Cuáles son los datos?
- c) **Ejecución del plan**, el alumno interpretara el teorema que escogió lo aplica al problema, haciendo la analogía para adecuarlo al problema.
- d) **Examinar la solución obtenida**, ya resuelto el problema se regresara para examinar la solución y cada uno de los pasos para obtener lo siguiente. Se aplica la pregunta ¿Qué gane haciendo esto?
- i) verificar si el resultado obtenido es correcto

- ii) observar si hay otro camino para resolverlo y enriquecer el conocimiento.
  
- e) **Valoración de competencia**, en este paso se valora la competencia, si el alumno la obtuvo o que calidad de obtención. Este es el aporte teórico a la investigación. Se aplica las preguntas ¿obtuve lo que buscaba? ¿lo puedo generalizar? Porque solo se puede generalizar el conocimiento en que fue provechoso.

## Actividad 2

La segunda actividad es resolver problemas ahora ya no ejemplos, en esta parte ya no solo basta conocer los axiomas y definiciones, ahora hay que empezar a conocer las consecuencias que hay de las definiciones y aplicar de acuerdo a lo solicitado, en este paso se empieza a resolver las aplicaciones. Aquí los problemas serán más abstractos y aplicados a alguna rama de las ciencias como física, biología, etc.

## Pasos

- a) **Comprender el problema.** Comenzando con la pregunta ¿Cuál es la incógnita? Aquí puede solicitarse, encontrar el límite de la función y después ver si esa función es una función continua, el alumno debe notar la pregunta y se dará cuenta que ahora es más complicada.
- b) **Concebir un plan.** El alumno debe hacerse la pregunta ¿Cuáles son los datos? Aquí se le da la función se ve a que numero tiende la incógnita, conociendo esto debe poder trazarse un plan para resolver el problema, puede utilizarse una consecuencia de un axioma es decir un teorema, tiene muchos caminos el alumno para escoger.
- c) **Ejecución del plan.** ¿Qué gano haciendo esto? Ya comprendiendo el problema, aquí el alumno, hará a prueba y error, repetición lo cual producirá que tome practica y favorezca a la obtención de la competencia buscada que es la de aplicación.

- d) **Examinar la solución obtenida.**- ¿Qué gane haciendo esto? Se verificara la solución y se comprobara para notar si es correcto o no el resultado, posteriormente se intentará llegar a lo mismo por un método diferente y al coincidir se comprobara y al mismo tiempo se tendrá mayor conocimiento.
- e) **Valoración de la competencia.**- ya conociendo los resultado y notar si hay más de un método para llegar a la solución se observara si la competencia que es aplicación de la teoría se adquirió, con esto se ira un paso delante de la actividad 1.

### **Actividad 3**

Sabiendo resolver ejemplos y aplicar la teoría a problemas prácticos, en esta teoría se pasara al paso de mayor abstracción que es la de **demostrar** la teoría, la que exige mayor grado de conocimiento de razonamiento lógico electrónico, el que como vimos en las etapas históricas es la parte que provoco como nace la formalización de la lógica y de la electrónica en sí.

**Comprender el problema.**- ¿Cuál es la incógnita? Aquí resulta evidente esta pregunta la cual será, la incógnita o lo que se desea hacer.

**Concebir un plan.**- ¿Cuáles son los datos? Aquí también parece obvio, solo se cuenta con la definición. El cómo utilizarla el alumno deber escoger un camino que con la experiencia de las actividades anteriores debe poder intentarlo, es esta actividad esta es la etapa más complicada y la que requiere mayor abstracción e ingenio. Debe escoger un método de demostración ya sea directo o indirecto.

**Ejecución del plan.**- ¿Qué gano haciendo esto? Ya escogido el plan y conociendo cada detalle de la definición, el alumno debe tener cuidado en la demostración es que cada paso sea lógico y consecuencia del anterior solo así se obtendrá una inferencia lógico adecuada.

**Examinar la solución.**- ¿Qué gane haciéndolo? Ya terminada la demostración el alumno debe regresar a verificar si el resultado fue cierto y cada paso es lógico, si se escogió algún método de demostración debe hacerlo por otro contrario al que

hizo, y verificar el resultado, si logra hacerlo solo entonces se sabrá que conoce la teoría y más aún domina el razonamiento lógico electrónico.

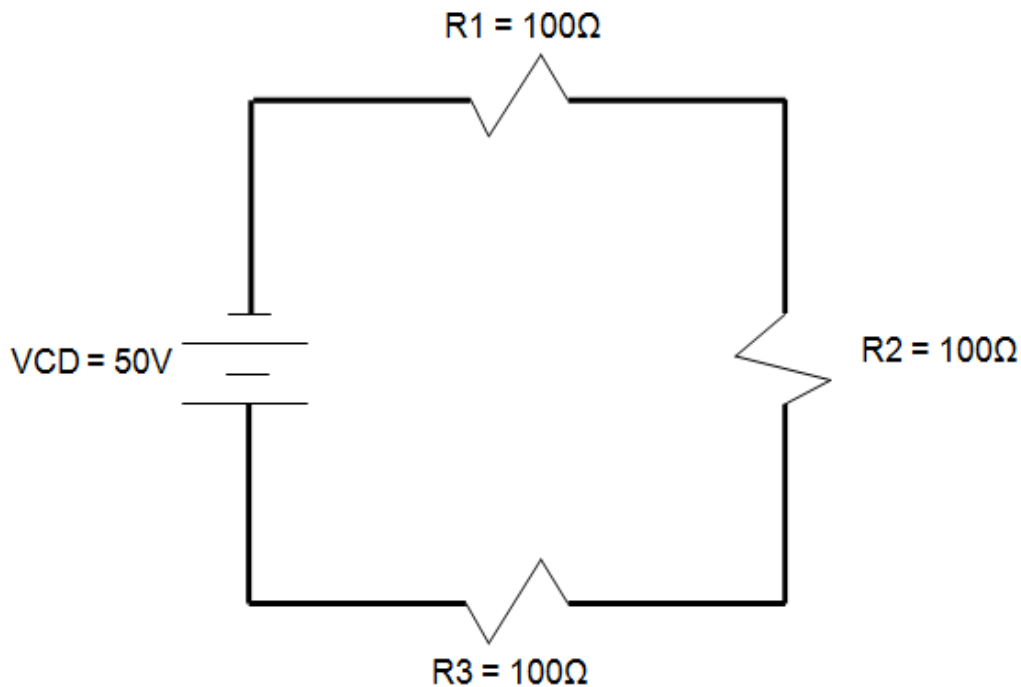
**Valoración de la competencia.**- la competencia que se buscaba en esta parte es que el alumno obtenga el razonamiento lógico electrónico, pero si logra hacer los pasos anteriores con fluidez entonces el alumno tendrá la competencia buscada.

El paso que se añadió al método de Polya es la **valoración de la competencia**, el cual es el aporte teórico práctico del autor.

## EJERCICIOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

### EJERCICIO 1.

Encontrar la corriente total del circuito resistivo en serie que se muestra a continuación.



**Paso 1:** Comprensión del problema.

¿Cuál es la incógnita? La corriente (I)

**Paso 2:** Concepción de un plan.

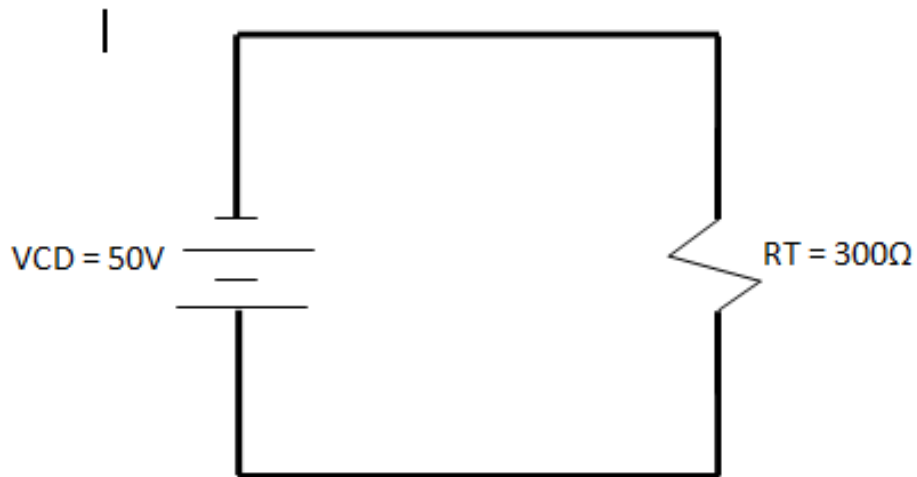
¿Puede enunciar el problema de otro modo?

Encontrar voltaje de cada elemento como corriente total y de cada elemento.

**Paso 3:** Ejecución del plan.

¿Puedes ver que el paso que estas haciendo es correcto?

Primero se obtiene la resistencia total del circuito, sabiendo que siempre será mayor que la de cualquier elemento del circuito.



El paso siguiente es utilizar la ley de Ohm para saber la corriente total del circuito, la cual esta expresada de la siguiente manera:

$$I_T = \frac{V}{R}$$

Tenemos una corriente total de 166 mA, como es un circuito serie la corriente es la misma para cada elemento que lo conforma.

Lo que a continuación sigue es encontrar el voltaje en cada elemento del circuito, se vuelve a utilizar la ley de Ohm, pero en esta ocasión se despeja de la ecuación el voltaje, la ecuación se muestra a continuación:

$$V = (I) (R)$$

Los voltajes de cada elemento son:

$$R1 = (.166)(100) = 16.6 V$$

$$R2 = (.166)(100) = 16.6 V$$

$$R3 = (.166)(100) = 16.6 V$$

Ahora se sabe tanto la corriente total del circuito como el voltaje en cada elemento.

**Paso 4:** Visión retrospectiva.

¿Puedes verificar el resultado?

Los valores encontrados se pueden verificar con la misma ley de Ohm, conociendo dos de las variables de la formula, y para el voltaje solo se suman los tres voltajes en cada elemento y debe dar como resultado el voltaje suministrado por la fuente.

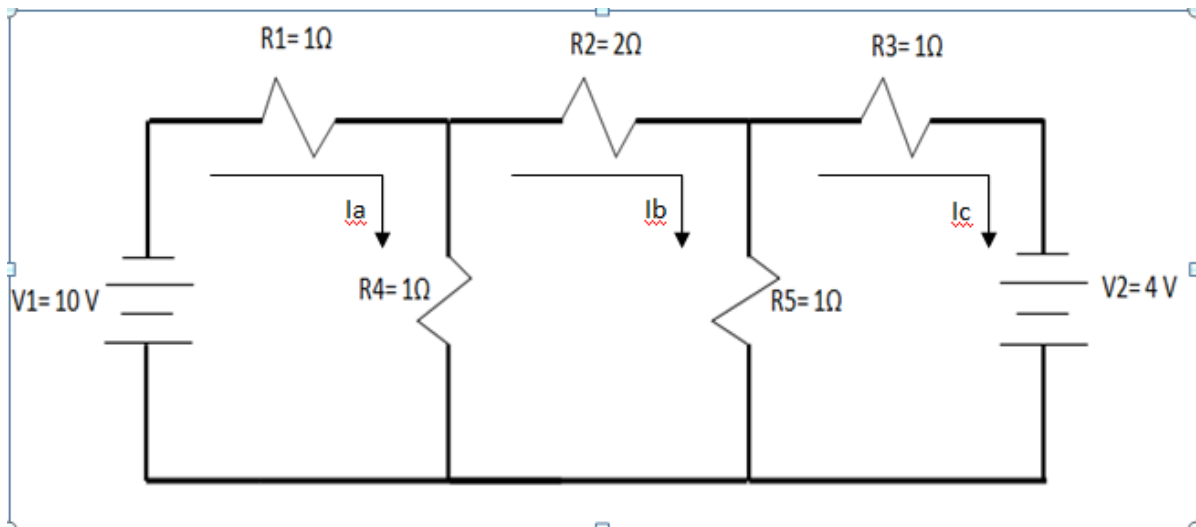
**Paso 5:** Valoración de la competencia.

¿Qué conocimiento adquirió?

El resolver circuitos resistivos en serie, obtener la corriente total, como el voltaje en cada elemento.

## EJERCICIO 2.

Encontrar las corrientes del siguiente circuito por análisis de mallas.



**Paso 1:** Comprensión del problema.

¿Cuál es la incógnita? Las corrientes ( $I$ )

**Paso 2:** Concepción de un plan.

¿Puede enunciar el problema de otro modo?

Para resolver este problema utilizaremos la segunda ley de Kirchhoff y Gauss – Jordan.

**Paso 3:** Ejecución del plan.

¿Puedes ver que el paso que estás haciendo es correcto?

Primero se obtiene la ecuación uno en la malla (a), después se obtiene la ecuación dos en la malla (b) y por último se obtiene la ecuación tres en la malla (c), el sistema de ecuaciones queda como se muestra a continuación:

$$1. - R_1 \cdot I_a + R_4(I_a - I_b) = 10$$

$$2. - R_2 \cdot I_b + R_4(I_b - I_a) + R_5(I_b - I_c) = 0$$

$$3. - R_3 \cdot I_c + R_5(I_c - I_b) = -4$$

Obtenemos un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas, podemos pasar este sistema a una matriz que a continuación se muestra:

$$\begin{bmatrix} R_1 + R_4 & -R_4 & 0 \\ -R_4 & R_2 + R_4 + R_5 & -R_5 \\ 0 & -R_5 & R_3 + R_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 0 \\ -4 \end{bmatrix}$$

Después de esto solo se sustituyen valores y se realiza la matriz por el método de Gauss-Jordan para encontrar los valores de las corrientes  $I_a$ ,  $I_b$ ,  $I_c$  y queda como resultado el siguiente:

$$I_a = 0.997$$

$$I_b = 1.534$$

$$I_c = 1.125$$

**Paso 4:** Visión retrospectiva.

¿Puedes verificar el resultado?

Con las corrientes encontradas se puede sustituir los valores en cualquiera de las tres ecuaciones encontradas anteriormente y así verificar que son correctas, llegando a la igualdad.

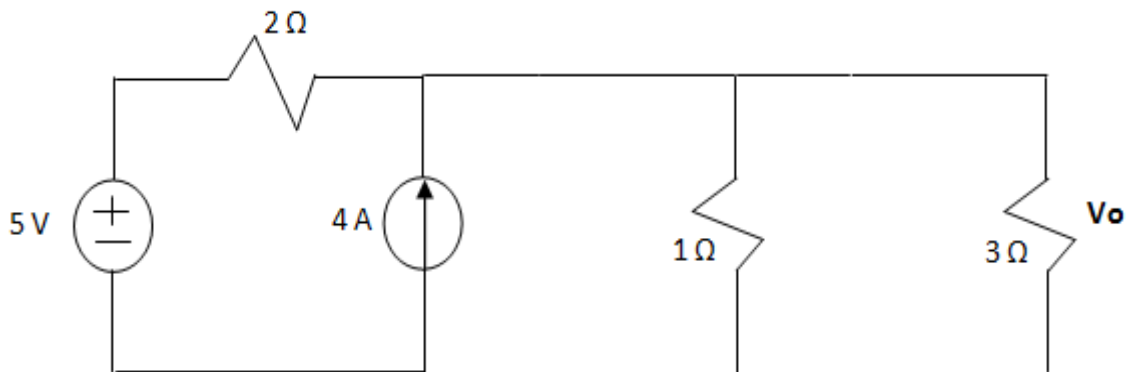
**Paso 5:** Valoración de la competencia.

¿Qué conocimiento adquirió?

Se aprendió a resolver circuitos lineales por análisis de mallas y encontrar corrientes.

### EJERCICIO 3.

Encontrar por medio del principio de Superposición el valor  $V_o$  en el siguiente circuito:



**Paso 1:** Comprensión del problema.

¿Cuál es la incógnita? La variable  $V_o$ .

**Paso 2:** Concepción de un plan.

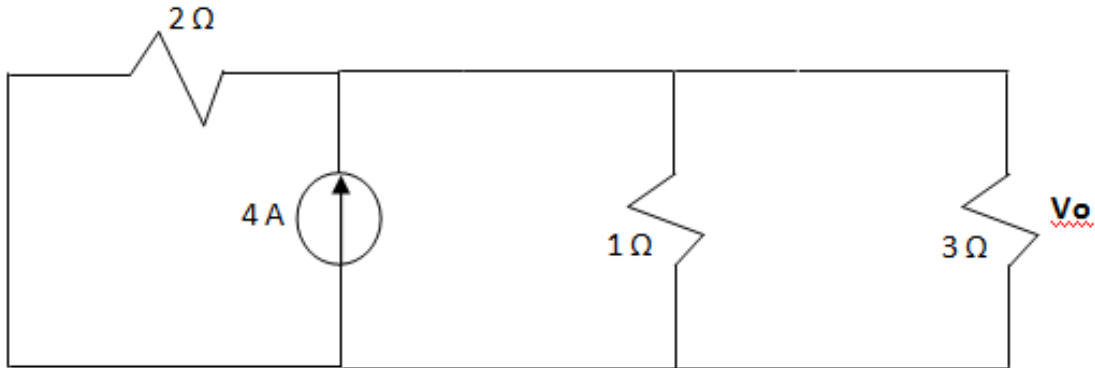
¿Puede enunciar el problema de otro modo?

Para resolver este problema utilizaremos el principio de Superposición de fuentes, divisor de corriente y ley de Ohm.

**Paso 3:** Ejecución del plan.

¿Puedes ver que el paso que estás haciendo es correcto?

Primero se obtiene el circuito equivalente sin la primera fuente, que en este caso es la de voltaje, el circuito se muestra a continuación:



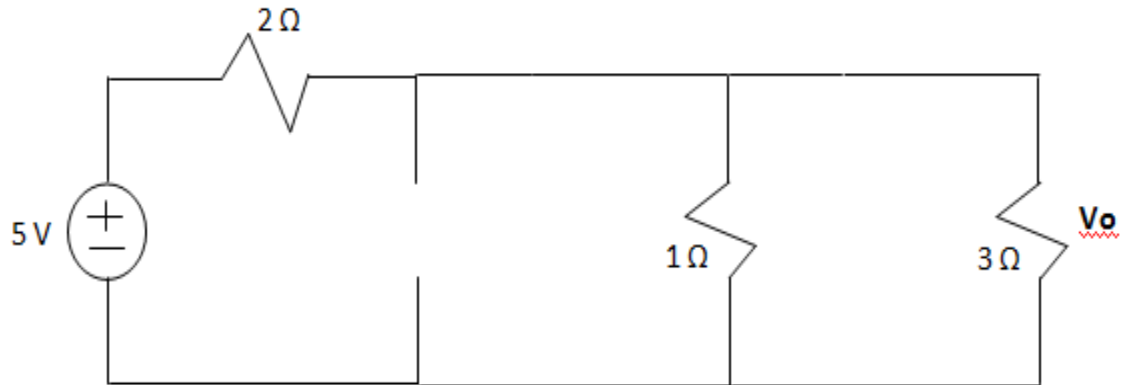
Después se puede reacomodar el circuito quedando todas las resistencias en paralelo y se utiliza un divisor de corriente, el cual nos dice que:

$$i_j = \frac{Y_j}{Y_{eq}} I_T$$

Aplicando este divisor de corriente obtenemos el siguiente resultado:

$$V'_0 = \frac{24}{11} V$$

A continuación se obtiene el circuito equivalente, esta vez sin la fuente de corriente, el circuito es el siguiente:



Se saca la resistencia equivalente del circuito para saber cuales la corriente que fluye por la resistencia de  $2\Omega$  la cual es:

$$\frac{20}{11} A$$

Paso siguiente se saca una vez más un divisor de corriente para obtener el siguiente resultado el cual es:

$$V_0'' = \frac{15}{11} V$$

Por último para encontrar el resultado final se hace la siguiente suma:

$$V_0 = V_0' + V_0''$$

$$V_0 = \frac{24}{11} + \frac{15}{11} = \frac{39}{11} V$$

**Paso 4:** Visión retrospectiva.

¿Puedes verificar el resultado?

El resultado obtenido en este ejercicio se puede verificar utilizando otros caminos de solución, no sin olvidar que principalmente se debe resolver por principio de superposición.

**Paso 5:** Valoración de la competencia.

En este ejercicio se obtuvo la competencia de resolver circuitos por el principio de superposición de fuentes, además de obtener el voltaje y la corriente de cualquier elemento del circuito y el divisor de corriente.

## **CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO II**

1. Al aplicar el método propuesta por el autor se espera que se logre desarrollar la electrónica, que siga evolucionando, que siga dando respuesta a los problemas actuales y no solo eso, que logre mayor abstracción para comprender el universo, con todo esto se lograra un estudio más ordenado, donde se muestre interés en desarrollar las competencias y el razonamiento lógico evolucione cada vez más, así como que cada vez más alumnos lo adquieran.
2. En el método que se presenta, tiene como una de las finalidades regresar a la educación clásica (tomando en cuenta las condiciones actuales) la mayéutica donde a base de preguntas los alumnos llegan a la conclusión que no saben y eso lo obliga a investigar a volver a estudiar, de la misma forma no hay que perder de vista que se debe dominar ambas formas de razonamiento (razonamiento inductivo y el razonamiento deductivo) para ser competente en la razonamiento electrónico y logrando con esto adquirir el razonamiento lógico, no hay que olvidar que el alumno debe ir adquiriendo poco a poco el razonamiento necesario, de lo más sencillo a lo más complejo, para que el progreso sea firme y ascendente.

## **CONCLUSIONES GENERALES**

1. Para poder utilizar adecuadamente el método propuesto siempre hay que tomar en cuenta cual es la competencia que se quiere desarrollar y como se desea lograr, porque el razonamiento en Electrónica es exacto y no lineal, es decir hay muchas posibilidades de solución como en las matemáticas. Y no hay que desviarse de lo que se desea lograr , que en este caso es, desarrollar el razonamiento lógico electrónico, el cual permitirá al estudiante dar solución a todo tipo de problema,
2. Con esta propuesta se obtendrán estudiantes más competitivos que lleguen a aprender por medio de objetivos.

3. Alumnos preocupados por su entorno y que puedan saber, saber hacer y saber convivir.
4. Alumnos mejor preparados en el ámbito personal.
5. Complejidad, solo así el alumno podrá apropiarse del conocimiento y aplicarlo.
6. Desarrollo la lógica heurística y algorítmica.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda al lector seguir investigando, descubrir y construir nuevas formas de adquirir la competencia en electrónica, que profundice cada vez más en esta rama del conocimiento y que cree nuevos aprendizajes para hacer más y mejores alumnos, cada vez más competentes y activos. Para lograr crear algoritmos y estructuras electrónicas que interpreten la realidad y resolver cualquier tipo de problemas, donde la lógica sea el elemento principal.

De la misma forma se recomienda adaptar los métodos de razonamiento clásicos, puesto que se puede aprender del pasado, solo adecuándolo a las necesidades del mundo actual, con eso se lograra comprender y entender las competencias del pasado y se lograra avanzar de manera permanente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aristóteles, *Ética Nicomaquea*, Ed. Nuevo Talento México D. F.
2. Ascensión Blanco, *desarrollo y Evaluación de Competencias en Educación Superior*, ed. Narcea.
3. Almos, *Métodos de Razonamiento*, ed. Edison Wesley
4. COLL C. et al. (1995) *El constructivismo en el aula* Barcelona Grau
5. Edward Grant, *La Ciencia Física en la Edad Media* ed. CONACYT, Fondo de cultura Económica
6. Gimeno Sacristán J. (2008) *Educación por competencias ¿Qué hay de nuevo?* Madrid Morata.
7. Hunter C. James, *La Paradoja un relato sobre la Verdadera esencia del liderazgo*, ed. Empresa Activa.
8. Hunter C. James, *Las Claves de la Paradoja, una guía práctica*, ed. Activa
9. José Alfredo Torres y Gabriel Vargas Lozano, *Educación por competencias ¿lo idóneo?*, ed. Libros del Centenario.
10. Henri Poincare (2005) *Filosofía de la Ciencia*, ed. CONACYT
11. Irving M. Copi, *Lógica Simbólica*, ed. CECSA
12. OCDE (2005) *Informe PISA 2003 Aprender para el mundo de mañana* Madrid Morata.
13. Torres Fernández Lilia G., *Teorías del Aprendizaje Paradigma Socio histórico o Sociocultural*, ed. Reverte.
14. María Luisa Sanz de Acedo Lizárraga, *Competencias Cognitivas en Educación Superior*, ed. Narcea.
15. Platón, *Diálogos* ed. Nuevo Talento, México DF

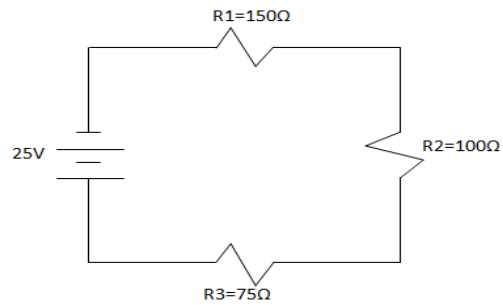
16. Platón, Diálogos II ed. Nuevo Talento, México DF
17. Philipp Frank (1965) Filosofía de la Ciencia, ed. Herrero Hermanos Sucesores S.A. México.
18. Vargas Lozano Gabriel, Educación por Competencias, ¿lo idóneo? Ed. Libros centenario de la revolución Mexicana.
19. Yu. I. Manin, Lo demostrable e indemostrable ciencia popular Editorial MIR Moscú.
20. Enrique de la Fuente Morales, Metodología para la enseñanza de las matemáticas basado en competencias.
21. <http://www.consumer.es/web/es/educacion/escolar/2008/03/19/175574.php>
22. [http://setab.gob.mx/edu\\_basica/superacion\\_academica/curso\\_basico\\_2009/6-Cesar\\_Coll.pdf](http://setab.gob.mx/edu_basica/superacion_academica/curso_basico_2009/6-Cesar_Coll.pdf)
23. <http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%205/Mesa%203/ponencia6.pdf>
24. <http://www.slideshare.net/buntaroakisaura/competencias-en-educacin>
25. [http://www.cop-mexico.com.mx/blog/wp-content/uploads/2013/03/Argud%C3%ADn-Educaci%C3%B3n\\_basada\\_en\\_competencias.pdf](http://www.cop-mexico.com.mx/blog/wp-content/uploads/2013/03/Argud%C3%ADn-Educaci%C3%B3n_basada_en_competencias.pdf)
26. <http://www.slideshare.net/B03TIC/ealuar-competencias-matemticas>
27. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982006000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982006000100002&script=sci_arttext)
28. [http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro3/Memorias/Ponencia\\_67.pdf](http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro3/Memorias/Ponencia_67.pdf)
29. <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresMatematicas2003.pdf>
30. <http://competenciasbasicascordoba.webnode.es/razonamiento-matematico/>

31. <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-103987.html>
32. <http://www.monografias.com/trabajos42/heuristica-polya/heuristica-polya.shtml#ixzz2yzFWU7JE>
33. <http://www.slideshare.net/mvillazcan/40-definiciones-de-competencia>
34. <http://es.scribd.com/doc/115043666/La-teoria-de-la-formacion-por-etapas-de-las-acciones-mentales-de-P-Y-Galperin-Esbozo-teorico-y-casos-practicos>
35. <http://www.monografias.com/trabajos26/leyes-pedagogicas/leyes-pedagogicas.shtml>
36. <http://www.congresouniversidad.cu/revista/index.php/congresouniversidad/article/viewFile/106/92>
37. <http://biblo.una.edu.ve/docu.7/bases/anali/texto/Azpilicueta.pdf>
38. <http://www.slideshare.net/lopesanc/apoyo-de-las-nuevas-tecnologas-para-el-desarrollo-de-la-teora-del-aprendizaje-basado-en-problemas-abp-congreso-internacional-virtual-de-educacin>
39. <http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm>
40. <http://www.consumer.es/web/es/educacion/escolar/2008/03/19/175574.php>
41. <file:///C:/Users/German/Downloads/Dialnet-metodologiaBasadaEnElMetodoHeuristicoDePolyaParaEl-4496526.pdf>

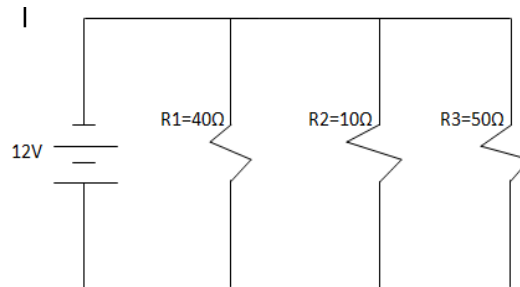
## Anexo 1.

### EXAMEN CIRCUITOS I

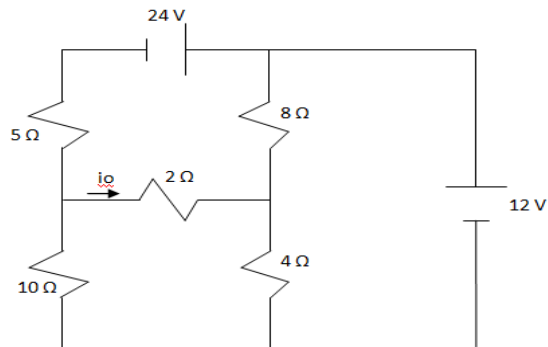
1.- Encontrar la corriente total y el voltaje en cada elemento del circuito siguiente:



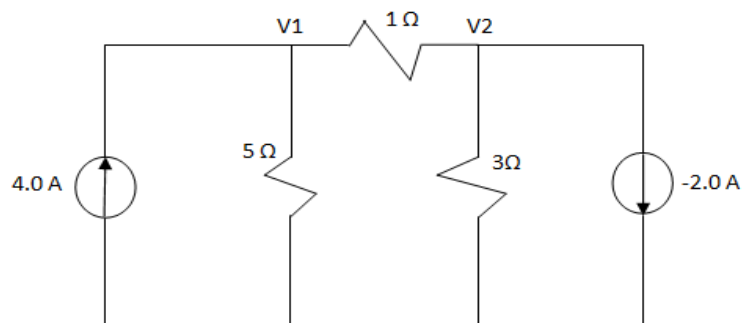
2.- Encontrar la corriente total y la corriente en cada elemento del circuito siguiente:



3.- Encontrar  $i_0$  en el siguiente circuito por medio de análisis de mallas.



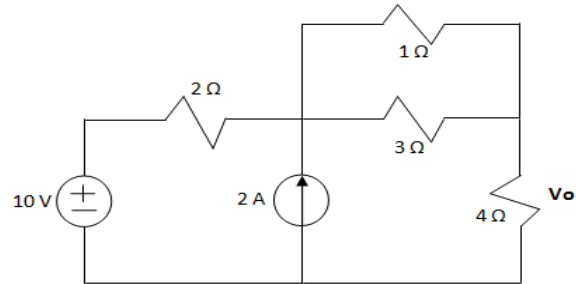
4.- Resolver el siguiente circuito por análisis de nodos, encontrando  $V_1$  y  $V_2$ :



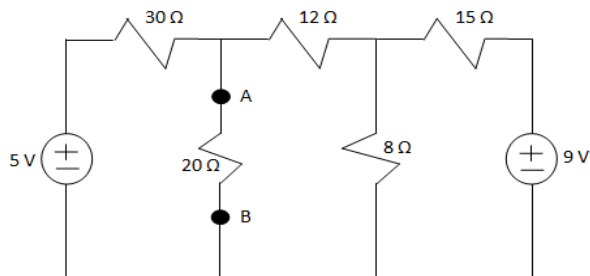
## Anexo 2.

### EXAMEN CIRCUITOS I

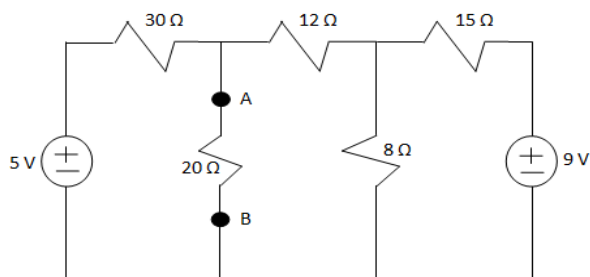
1.- Resolver el siguiente circuito por teorema de superposición y encontrar  $V_o$ .



2.- Aplicar el teorema de Thevenin en las terminales A, B y encontrar voltaje y corriente en la resistencia de  $20\Omega$ .



3.- Aplicar el teorema de Norton al circuito anterior y encontrar voltaje y corriente en la resistencia de  $20\Omega$ .



4.- Encontrar los valores para  $V_1$  y  $V_2$  en el siguiente circuito.

