



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN
Facultad de Informática y Matemática

Facultad de Informática y Matemática

“Propuesta metodológica, basada en resolución de problemas que contribuya al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del Programa de Admisión y Nivelación Universitaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí”

**Tesis en opción al título de Master en Educación
Matemática Universitaria**

Autor: Lic. Carlos Chiriguay Villagómez

Holguín, 2017



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

Facultad de Informática y Matemática

“Propuesta metodológica, basada en resolución de problemas que contribuya al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del Programa de Admisión y Nivelación Universitaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí”

**Tesis en opción al título académico de Máster en
Educación Matemática Universitaria**

Autor: Lic. Carlos Chiriguay Villagómez

Tutor: MSc. Pedro Escalona Ávila

Holguín

2017

PENSAMIENTO

La formulación de un problema es a menudo mucho más importante que su solución, la cual puede ser meramente una cuestión de habilidades matemáticas o experimentales. Construir nuevas preguntas, nuevas posibilidades, mirar los problemas viejos desde un nuevo ángulo, requiere imaginación y establece avances reales en la ciencia.

A. Einstein e Infeld (1938)

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de estos años de estudios y, además por darme la sabiduría y fortaleza para levantarme en los momentos más difíciles y así poder culminar una etapa importante de mi vida, esto recién inicia; es un estímulo, para seguir progresando día a día en mi carrera académica.

A mi esposa Diana, fuente de inspiración y motivación en mi vida encaminada al éxito, ella es el ingrediente perfecto para poder alcanzar esta merecida victoria en la vida. A mis hijos: Nayareth Santiago y Dubraska por ser ellos los que potencian mi inspiración y convertirse en el motor que motiva mi superación diaria, por todo lo que les pueda brindar como ejemplo y como aporte en su vida.

A mis padres y hermanos (as) por ese apoyo incondicional, para verme forjado como un profesional, impartíendome con total naturaleza ejemplos de superación, dándome ese empuje para no decaer y salir adelante.

A mi tutor: MSc Pedro Escalona Ávila, por su ayuda incondicional y por todo ese conocimiento científico brindado, por encender en mí la llama de la sabiduría con cada uno de sus consejos, ya que sin ellos no se hubiese logrado este resultado maravilloso. Gracias y mil veces gracias.

A cada uno de los docentes de la prestigiosa Universidad de Holguín Cuba que han inculcado buenas enseñanzas, compartiendo sus experiencias, y encontrando la manera más factible de hacernos llegar sus conocimientos. A mis compañeros y amigos que he conocido en este hermoso país, quienes con su apoyo y comprensión fueron de gran ayuda.

Carlos Aurelio Chiriguay Villagómez

DEDICATORIA

A Dios, quien me ha guiado por el camino correcto y me ha permitido alcanzar el objetivo propuesto, a través de su sabiduría y misericordia.

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mi amada esposa Diana Cedeño Zamora, fuente de inspiración para culminar con éxito este proyecto, donde se convirtió en mi guía y motor de aquellos momentos en que quise decaer, siempre estuvo ahí para brindarme su ayuda incondicional y enseñarme a ser perseverante y así lograr mis metas.

A mis amados hijos: Nayareth Santiago y Dubraska por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día y, así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis padres Aurelio y Ana María, mis hermanos Darwin, Omar y Narcisa quienes con sus palabras de aliento no me dejaron decaer para que siguiera adelante y siempre ser perseverante y cumpla con mis ideales.

Mis amigos y familiares cercanos: Jenny, Elexi, Klèver, Verónica y Nelly quienes estuvieron allí brindándome la ayuda necesaria para poder superar este hermoso proyecto.

A mis compañeros de Maestría, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas y a todas las personas que durante este proceso estuvieron a mi lado apoyándome para que este sueño se haga realidad.

Carlos Aurelio Chiriguay Villagómez

RESUMEN

Debido a la complejidad de la Matemática y de su enseñanza, se hace necesario permanecer atentos y abiertos a los cambios y exigencias de la situación global; mucho más si se lleva a cabo este proceso en la formación de los futuros profesionales; ya que los contenidos de esta asignatura permiten formar en los estudiantes, procedimientos y actitudes que les permiten enfrentar con éxito las exigencias que impone el cambio científico-tecnológico actual.

Esta investigación pretende incidir en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el proceso Preuniversitario, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, a partir de perfeccionar la planificación microcurricular de los contenidos de matemática en dicho proceso; se sustenta en la resolución de problemas, la interdisciplinariedad en la enseñanza de las Ciencias y elementos del aprendizaje significativo y del enfoque Histórico Cultural.

Se elabora una propuesta metodológica, que posibilita la articulación de los contenidos de la Matemática Básica con el proceso de nivelación y admisión universitaria de los estudiantes que aspiran ingresar a la Universidad Laica "Eloy Alfaro"; la misma que favorece su proceso de enseñanza aprendizaje, hecho que se evidencia con los resultados de la aplicación del criterio de expertos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA BÁSICA EN EL PANU	7
1.1. Caracterización gnoseológica del aprendizaje en el curso de Matemática en el PANU	7
1.2. Algunos tipos de Aprendizajes	10
1.3 Diagnóstico del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática Básica en el PANU Insuficiencias	26
CAPÍTULO 2: PROPUESTA METODOLÓGICA	29
2.1 Fundamentación teórica de la propuesta metodológica	29
1. Determinar el desarrollo real del joven.	32
2. Determinar su ZDP.	32
3. Ofrecer recomendaciones prácticas al joven, al grupo y a los profesores.	32
2.2 Propuesta Metodológica	39
2.3. Validación de la factibilidad de la propuesta	47
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La educación matemática en el nivel superior en el Ecuador, se encuentra inmersa en constantes transformaciones, a partir de la aprobación de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), varias han sido las medidas que se han adoptado con el objetivo de alcanzar su correcta implementación y que se materialicen para el mejoramiento académico del país. Diversos son los métodos de cambio que se han implementado en las Instituciones Superiores, para que las matemáticas tengan una correcta aplicación y ejecución, de la cual no están exentas las universidades ecuatorianas a través del desarrollo del proceso educativo.

Desde su creación en 2008 la Secretaría Nacional de Ciencias y Tecnología (**SENESCYT**) ha trabajado en el perfeccionamiento de los planes y programas de estudio, el Proceso de Nivelación y Admisión Universitaria (PANU) adscrito a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí (ULEAM), no ha estado ajeno a este proceso; a través, de las matemáticas procura estimular la capacidad de abstracción, la precisión, el razonamiento lógico, el espíritu de análisis y de investigación y el espíritu crítico y científico de quien la estudia. Se puede destacar que las matemáticas permiten el enriquecimiento cultural, pues ayuda en la comprensión de otras disciplinas para las cuales la matemática constituye un instrumento indispensable, dado que el desarrollo tecnológico, industrial y social actual exige la aplicación cotidiana de habilidades matemáticas.

Ya desde el año 2012 en Ecuador, los estudiantes que aspiran llegar a una educación superior, deben asistir a un preuniversitario (requisito exigido en las Instituciones Educativas Superiores (IES)); en la asignatura de Matemática implementada para el área de conocimientos de Educación Comercial, Economía y ciencias afines.

Una de las dificultades más significativas en la formación matemática de los estudiantes que egresan del PANU, es su pobre preparación para enfrentar la resolución de ejercicios matemáticos de aplicación, particularmente aquellos que constituyen problemas.

Sin embargo, se observa una situación ciertamente paradójica, ya que, por una parte, las matemáticas se presentan como uno de los conocimientos imprescindibles en las sociedades modernas con un desarrollo tecnológico sin precedentes y, por otra, la

realidad pone de manifiesto que se trata de uno de los conocimientos más inaccesibles para muchos estudiantes.

Según Hernández, C. (1999) citado por Antela, M. (2005), en investigaciones realizadas sobre estrategias de aprendizaje en los alumnos describe que se plantea que “la enseñanza escasamente ha estado dirigida a inducir estrategias de aprendizaje de manera intencional, sin embargo, se ha centrado en la elevación del nivel de instrucción de los alumnos esencialmente, en la asimilación de conocimientos y el desarrollo de habilidades intelectuales”. Y estos autores agregan: “las formas en que se produce la enseñanza no está proporcionando las vías y condiciones necesarias para que los alumnos desplieguen diferentes acciones y procedimientos ante tareas progresivamente complejas en correspondencia con los contenidos y niveles alcanzados”.

El autor de este trabajo considera que los elementos expuestos demuestran la importancia del conocimiento y la formación matemática de los estudiantes para que puedan interpretar todas las definiciones matemáticas y así lograr una capacidad de respuesta a los problemas inherentes a las actividades profesionales que realicen en correspondencia con lo que Ecuador necesita para cumplir con las indicaciones relacionadas con el perfeccionamiento de la Educación Superior.

Dentro de los aspectos a los cuales se presta especial atención en las universidades ecuatorianas está el proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular en la educación matemática, para así resolver las dificultades presentes en un aprendizaje caracterizado por ser reproductivo, tal como expresa Romero, I (2010) “... no se puede concebir que, en un mundo en el que la ciencia y la técnica avanzan a un ritmo acelerado, se formen profesionales con un bajo nivel de independencia cognoscitiva”. De lo anterior se deduce que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática no debe verse de forma reproductiva, sino previsto para facilitar a los alumnos de nivel superior las herramientas que le permitan utilizar lo aprendido en su ámbito profesional, lo que tributa a la formación integral de los estudiantes.

Al respecto Chemello, G. (2001), escribió en el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la calidad de la Educación “... la enseñanza de la Matemática debe proporcionar en el estudiante las herramientas que le permitan adquirir una noción del

mundo físico y social cada vez más clara, y prepararlo para insertarse en el mundo laboral e integrarse en la sociedad como un ciudadano crítico, responsable, atiborrado en valores”. Las ideas antes expuestas se complementan con el criterio de Schönfeld, A. (1992), cuando plantea “...la instrucción matemática debería ayudar a los estudiantes a desarrollar su habilidad para leer y usar textos y otros materiales matemáticos, debería preparar a los estudiantes para convertirse, tanto como sea posible, en aprendices independientes, que interpreten y usen las matemáticas”.

El autor de esta tesis reflexiona ¿En qué medida el proceso de enseñanza-aprendizaje está incidiendo en la evolución del desempeño estratégico de los estudiantes que egresan del PANU?, al respecto Antela, M. (2005) afirma que “para enseñar al estudiante a usar estratégicamente sus recursos en situaciones de aprendizaje, es necesario que previamente el profesor sea capaz de aprender y enseñar estratégicamente los contenidos” y esta no es la realidad existente en las aulas de preuniversitario de la ULEAM.

Existen experiencias de pedagogos como el belga O. Decroly, el suizo Jean Piaget, la italiana María Montessori y el ucraniano V. F. Shatalov, los estadounidenses Alan Schoenfeld y Ed Dubinski; que se han orientado de una u otra forma a la búsqueda de vías para formar en los alumnos los sistemas de conocimientos con una adecuada estructuración e integración con un resultado significativo en la preparación para la resolución de problemas con un mayor nivel de independencia.

Las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas son un factor que condiciona la actuación de los profesores en la clase. Existen profesores que consideran las matemáticas como un resultado del ingenio y la actividad humana (como algo construido), al igual que la música, o la literatura.

Para ellos, las matemáticas se han inventado, como consecuencia de la curiosidad del hombre y su necesidad de resolver una amplia variedad de problemas, como, por ejemplo, intercambio de objetos en el comercio, construcción, ingeniería, astronomía, etc.

El autor de esta investigación coincide con el criterio anterior e infiere en la necesidad de realizar cambios en la concepción de la enseñanza de la Matemática a fin de

contribuir a efectuar transformaciones esenciales en la manera de pensar y actuar de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.

Este estudio constituye una aproximación al problema de la determinación de las preferencias estratégicas en el contexto del preuniversitario, lo cual redundará en el logro de un proceso de enseñanza y aprendizaje más eficiente desde una perspectiva que aboga por la responsabilidad compartida entre el profesor que ha de “enseñar a aprender” y el alumno que debe “aprender a aprender”, elementos necesarios para guiar la formación de los docentes en estrategias de aprendizaje.

El tema constituye un elemento de importancia nacional y local tomando en cuenta los cambios que en la actualidad el estado necesita de la educación en la Enseñanza – Aprendizaje preuniversitaria.

Estudios exploratorios, experiencias de largos años de trabajo del autor de la tesis, encuesta a docentes y estudiantes que participan en la nivelación universitaria, entre otras, han permitido corroborar las dificultades que presentan los estudiantes en este sentido, del estudio exploratorio realizado con uno de los actores importantes del PANU (los estudiantes) respecto a un grupo de indicadores relacionados con insuficiencias sobre el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Matemática, se manifiesta la siguiente situación:

El 63,3 % de los estudiantes encuestados manifiestan dificultades para entender los contenidos de matemática, lo que se corrobora con la encuesta realizada a los profesores que imparten Matemática en el PANU donde el 75 % considera que la preparación está entre Regular y mala.

Así mismo el 83.33 % de los profesores encuestados expresan los profesores que imparten Matemática no están debidamente capacitados, lo que incide en lo expresado por el 61.67 % de los estudiantes encuestados que expresan que cuando no entienden un contenido el profesor repite la misma explicación, lo que revela su falta de preparación para buscar otras vías que permita logra la asimilación del contenido tratado.

Estos elementos han permitido al autor de este trabajo resumir las siguientes insuficiencias en el proceso enseñanza aprendizaje de Matemática en el PANU de la ULEAM.

- Falta preparación de los estudiantes que egresan del PANU.
- Los profesores que imparten Matemática en el PANU no están debidamente capacitados en sentido general para el trabajo docente.

Los aspectos anteriormente mencionados unidos a la experiencia del autor de esta tesis constituyen la base que fundamenta el **problema de la investigación**: ¿Cómo contribuir al desarrollo del aprendizaje reflexivo en los estudiantes del PANU en la asignatura de Matemática, de modo que se garantice un mejor desempeño académico de los egresados del proceso de nivelación?

El **objeto** de investigación es el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Básica en el PANU de la ULEAM.

El **objetivo** es el diseño de una propuesta metodológica que contribuya al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del PANU de la ULEAM”

El **campo de acción** lo constituye la resolución de problemas en el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática básica en el PANU - ULEAM.

Como vía para desarrollar la investigación se determinaron las siguientes **preguntas científicas**.

- 1) ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el proceso enseñanza-aprendizaje la Matemática Básica en el PANU?
- 2) ¿Cuáles son las insuficiencias que presenta el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática Básica en el PANU?
- 3) ¿Cómo diseñar una propuesta metodológica que potencie el aprendizaje la Matemática Másica en el PANU?
- 4) ¿Cómo valorar la factibilidad de la propuesta?

En correspondencia con el objetivo propuesto y en aras de lograr resolver el problema planteado, se propusieron desarrollar las **tareas de investigación** siguientes:

- 1) Establecer los fundamentos teóricos que sustentan el proceso enseñanza-aprendizaje la Matemática Básica en el PANU
- 2) Diagnosticar el estado actual que presenta el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática básica en el PANU

3) Elaborar una propuesta metodológica que potencie el aprendizaje la Matemática Básica en el PANU

4) Verificar la confiabilidad y factibilidad de la propuesta metodológica.

Para desarrollar las tareas se aplicaron **métodos** de investigación tales como:

Métodos teóricos.

Histórico y Lógico: Se utilizó en la fundamentación teórica del objeto y el campo, para la obtención de información pertinente sobre las tendencias actuales con el tema abordado en el siguiente trabajo.

Análisis y Síntesis: permitió entre otros aspectos profundizar en la esencia del fenómeno objeto de estudio, sobre la base de la revisión de las bibliografías que sirven de sostén técnico, facilitando un trabajo resumen acerca del tema, a través del análisis y síntesis del criterio de otros autores en diferentes trabajos.

Análisis de documentos: para la determinación del estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Matemática.

Métodos Empíricos.

Entrevista; Dirigidas a profesores, directivos y estudiantes que han impartido o recibido contenidos de matemática o del área de ciencias exactas en el proceso de enseñanza – aprendizaje y constatar una valoración más adecuada del estado precedente y **actual** del problema a partir de los aspectos abordados.

Observación Científica: Se utilizó para observar la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos a través de visitas a clases, encuestas, entrevistas, directivos y estudiantes.

Aporte metodológico: se ofrecen procedimientos metodológicos en términos de categorías e indicadores y en instrumentos de observación y entrevista para el diagnóstico de las estrategias de aprendizaje promovidas por los maestros.

Método experto: para valorar la factibilidad de la propuesta

Población y muestra: para el desarrollo de esta investigación se trabajó con una población de 24 docentes, 4 directivos y 120 estudiantes; la muestra está formada por 12 docentes y 60 estudiantes, tomados aleatoriamente.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA BÁSICA EN EL PANU

En este capítulo se presenta la sistematización de los antecedentes teóricos y metodológicos que aparecen en la literatura pedagógica y en obras de investigación y que constituyen referentes para los fundamentos del proceso de enseñanza - aprendizaje de Matemática en el PANU y el diagnóstico del estado actual de dicho proceso de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí

Aunque el presente trabajo no se centra en la discusión de posibles teorías acerca de las estrategias de aprendizaje, en él se pretende, al menos, arribar a determinados fundamentos teóricos que sirvan de base para el cumplimiento del objetivo, a partir de los criterios de diferentes autores y las tendencias en su estudio.

1.1. Caracterización gnoseológica del aprendizaje en el curso de Matemática en el PANU

Los siguientes principios de la enseñanza de las matemáticas descritos en los Principios y Estándares 2000 del NCTM orientan el contenido de la Investigación:

1. Equidad. La excelencia en la educación matemática requiere equidad – unas altas expectativas y fuerte apoyo para todos los estudiantes.
2. Currículo. Un currículo es más que una colección de actividades: debe ser coherente, centrado en unas matemáticas importantes y bien articuladas a lo largo de los distintos niveles.
3. Enseñanza. Una enseñanza efectiva de las matemáticas requiere comprensión de lo que los estudiantes conocen y necesitan aprender, y por tanto les desafían y apoyan para aprenderlas bien.
4. Aprendizaje. Los estudiantes deben aprender matemáticas comprendiéndolas, construyendo activamente el nuevo conocimiento a partir de la experiencia y el conocimiento previo.
5. Evaluación. La evaluación debe apoyar el aprendizaje de unas matemáticas importantes y proporcionar información útil tanto a los profesores como a los estudiantes.

6. Tecnología. La tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; influye en las matemáticas que se enseñan y estimula el aprendizaje de los estudiantes.

Estos seis principios establecidos por el Concilio Nacional de docentes matemáticos, describen cuestiones cruciales que, aunque no sean específicas de las matemáticas preuniversitarias, están profundamente interconectadas con los programas de matemáticas. Deben ser tenidos en cuenta en el desarrollo de propuestas curriculares, la selección de materiales, la planificación de unidades didácticas, el diseño de evaluaciones, las decisiones instruccionales en las clases, y el establecimiento de programas de apoyo para el desarrollo profesional de los profesores.

El término “estrategia” procede del ámbito militar, en el que se entendía como “arte de proyectar y dirigir grandes movimientos militares” Gran Enciclopedia Catalana, (1978), citada en Monereo, (1994), y en ese sentido la actividad estratégica consistía en, proyectar, ordenar y dirigir las operaciones militares para el logro de la victoria, elementos importantes a tener en cuenta para la correcta dirección del proceso de enseñanza aprendizaje.

El aprendizaje ha sido abordado a lo largo de la historia desde diferentes puntos de vista, los cuales han constituido modelos específicos representativos de una determinada teoría. Para los conductistas, por ejemplo, lo esencial en el aprendizaje es la formación de hábitos en los alumnos, por tanto, lo principal es lo que el hombre hace y no lo que piensa, pues reduce al sujeto a un elemento pasivo, ya que el papel activo lo desempeña el medio, aportando los estímulos y el reforzamiento. A ello se contraponen la interpretación del enfoque cognitivista al enfatizar en el estudio de los procesos más que en el resultado, destacando el papel activo del sujeto ante el conocimiento a partir de sus estructuras internas. En este caso el aprendizaje se subordina al desarrollo. Antoniejevic y Chadwick, (1982)

Antela M (2008) plantea que en la actualidad numerosos especialistas han trazado la necesidad del estudio de las estrategias en el proceso de enseñanza y aprendizaje alegando las razones siguientes:

- Aumento imprescindible del volumen de información científica a ser asimilado por los aprendices.

- Necesidad del aprendizaje personalizado y un clima favorable para ello.
- Uso impostergable de estrategias cognoscitivas que favorezcan el razonamiento de los alumnos.

Las exigencias sociales requieren de un nuevo modelo curricular, que exige nuevas formas de enseñar y aprender donde el alumno:

- Controle sus procesos de aprendizaje.
- Se dé cuenta de lo que hace.
- Capte las exigencias de la tarea y responda consecuentemente.
- Planifique de manera pertinente sus estudios ante cada tarea docente.
- Valore los resultados obtenidos que le permitan corregir sus errores.

De ahí que se afirme:

“Ya no se trata de adquirir conocimientos verdaderos, absolutos ya dados; dado que nadie puede ofrecernos ya un conocimiento verdadero, socialmente relevante que debamos repetir ciegamente como aprendices, tendremos que aprender a construir nuestras propias verdades relativas, que nos permitan tomar parte activa en la vida social y cultural” Pozo, Juan I, (1996).

Antela M (2008) describe que “Las Estrategias de Aprendizaje son las formas personales que el sujeto desarrolla a lo largo de su vida para aprender en dependencia de las metas y los contenidos, las cuales adquiere, asume y transforma de manera consciente, consiguiendo el fin, en este caso, aprender”, definición citada por el equipo de investigación de estrategias de aprendizaje que promueven los profesores de las diferentes enseñanzas (primaria, secundaria, preuniversitaria y superior).

Para el autor de este aporte investigativo, comparte estos sustentos e infiere que un aprendizaje activo implica necesariamente el descubrimiento, la adquisición y la aplicación de estrategias efectivas para aprender.

1.2. Algunos tipos de Aprendizajes

Aprendizaje Basado en Proyectos

Algunas de las prácticas educativas innovadoras que actualmente se llevan a cabo en universidades de todo el mundo empezaron a ser desarrolladas a principios del siglo XX.

Cuando Kilpatrick, W (1918) de la Universidad de Columbia publicó su trabajo "Desarrollo de Proyectos", más que hablar de una técnica didáctica expuso las principales características de la organización de un plan de estudios de nivel profesional basado en una visión global del conocimiento que abarcara el proceso completo del pensamiento, empezando con el esfuerzo de la idea inicial hasta la solución del problema.

El Aprendizaje Basado en Proyectos implica el formar equipos integrados por personas con perfiles diferentes, áreas disciplinares, profesiones, idiomas y culturas que trabajan juntos para realizar proyectos para solucionar problemas reales. Estas diferencias ofrecen grandes oportunidades para el aprendizaje y prepararan a los estudiantes para trabajar en un ambiente y en unas economías diversas y globales. Para que los resultados de trabajo de un equipo de trabajo, bajo el Aprendizaje Basado en Proyectos sean exitosos, se requiere de un diseño instruccional definido, definición de roles y fundamentos de diseño de proyectos. Galeana, L (2012).

El Aprendizaje Basado en Proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase Blank, (1997); Dickinson, et al, (1998); Harwell, (1997).

El Aprendizaje Basado en Proyectos ha sido investigado y aplicado por el Dr. Davod Moursund, experto internacional en la utilización de las TICs dentro de proyectos de aprendizaje, editor de la revista *Leading and Learning with Technology*, de ISTE y quien ha propuesto el uso curricular del mismo. Galeana, L (2012).

Para la investigadora Galeana, L (2012), el método consiste en la realización de un proyecto, normalmente de cierta envergadura y en grupo. Ese proyecto ha sido analizado previamente por el profesor para asegurarse de que el alumno tiene todo lo

necesario para resolverlo y que en su resolución desarrollará todas las destrezas que se desea.

El desarrollo del proyecto empieza con una pregunta generadora. Esta no debe tener una respuesta simple basada en información, sino requerir del ejercicio del pensamiento crítico para su resolución. El proyecto ayuda a modelar el pensamiento crítico y ofrece andamiaje para que el estudiante aprenda a realizar las tareas cognitivas que caracterizan el pensamiento crítico. Ejemplos de pensamiento crítico son: juzgar entre alternativas, buscar el camino más eficiente para realizar una tarea, sopesar la evidencia, revisar las ideas originales, elaborar un plan o resumir los puntos más importantes de un argumento.

Del estudio realizado se revela que los diferentes autores dan sus puntos de vista respecto a este tipo de aprendizaje, pero que su basamento está fundamentado en los orígenes del método, en los momentos actuales su evolución alcanza la utilización de las Tecnología de la Información y las Comunicaciones en el proceso de Enseñanza Aprendizaje.

Antecedentes del Aprendizaje Basado en Proyectos

Según Galeana, L (2012), esta metodología surgió en Estados Unidos a finales del siglo XIX. Comúnmente es conocido como la enseñanza que se basa en el hacer. El educador William H. Kilpatrick fue quien elaboró el concepto y lo hizo famoso a través del texto *The Project Method* (1918), aunque hay vestigios de personajes que le antecedieron a través de diversos estudios que realizaron, por lo que para comprender su origen es necesario remontarse años atrás. Knoll en su artículo *The Project Method: its Vocational Education Origin and International Development* (1997) considera que el aprendizaje basado en proyectos podría dividirse en cinco etapas.

- 1850-1865. En las escuelas de arquitectura de Europa, principalmente las de Roma y París, comienza a trabajarse por proyectos.
- 1865-1880. Se considera el proyecto como una herramienta del aprendizaje, pasa de solo aplicarse en la arquitectura a aplicarse en la ingeniería y de Europa al continente americano.
- 1880-1915. Se empezó a trabajar por proyectos en las escuelas públicas.

- 1915-1965. Se redefine el concepto de aprendizaje basado en proyectos y migra a Europa 1965 a la actualidad. Se da una ola de expansión del aprendizaje basado en proyectos después de su caída en los años 30.
- Es un modelo de aprendizaje que exige que el profesor sea un creador y un guía que estimule a los estudiantes a aprender ya que, la realidad concreta se acerca al estudiante por medio de la realización de un proyecto completo de trabajo en el cual se deben aplicar habilidades y conocimientos.

El autor de este trabajo comparte lo planteado por esta autora, pero añade que la última etapa (1965 a la actualidad) incluye el papel que juega las TICs en este tipo de aprendizaje, tal como plantea Galeana L (2008)

Las tecnologías de información y comunicación (TICs) ofrecen, al Aprendizaje Basado en Proyectos, herramientas que ayudan a superar barreras de lenguaje, de distancia y de horarios. Tecnologías tales como sitios Web, foros de trabajo, videoconferencias, mensajero instantáneo y correo electrónico permiten a los equipos realizar el trabajo que deben llevar a cabo. Estos grupos necesitan entender y usar las TICs, no por el simple hecho de usarlas, sino para construir mejores relaciones de trabajo y acrecentar su comunidad de aprendizaje. Las TIC se pueden convertir en herramientas para construir redes entre las personas, así estén ubicadas en sitios distantes.

Nadelson, L. (2000) citado por Maldonado Pérez, M (2008), menciona beneficios que reporta para los estudiantes el aprendizaje por proyectos, tales como:

- Prepara a los estudiantes para los puestos de trabajo.
- Aumenta la motivación.
- Hace la conexión entre el aprendizaje en la escuela y la realidad.
- Ofrece oportunidades de colaboración para construir conocimiento.
- Aumenta las habilidades sociales y de comunicación.
- Permite a los estudiantes tanto hacer como ver las conexiones existentes entre diferentes disciplinas.
- Aumenta la autoestima.

De los diferentes autores que han tratado esta metodología, emergen objetivos comunes. Entre ellos se destacan el formar personas capaces de interpretar los fenómenos y los acontecimientos que ocurren a su alrededor; y, desarrollar motivación

hacia la búsqueda y producción de conocimientos. Los alumnos adquieren la experiencia y el espíritu de trabajar en grupo, a medida que ellos están en contacto con el proyecto, a la vez que ayudan en la formación de valores en los estudiantes dado que le desarrolla la creatividad, la responsabilidad individual, el trabajo en grupo, capacidad crítica entre otras.

Aprendizaje Basado en Problemas

En la revista de Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid en un artículo referido al Aprendizaje Basado en Problemas, dice, el ABP se plantea como medio para que los estudiantes adquieran esos conocimientos y los apliquen para solucionar un problema real o ficticio, sin que el docente utilice la lección magistral u otro método para transmitir ese temario y más adelante recoge lo planteado por Barrows, H. (1986) al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. En esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.

En la propia revista se plantea que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es uno de los métodos de enseñanza -aprendizaje que ha tomado más arraigo en las instituciones de educación superior en los últimos años, donde el camino que toma el proceso de aprendizaje convencional se invierte al trabajar en el ABP. Mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema.

Este método de aprendizaje el recorrido que viven los alumnos desde el planteamiento original del problema hasta su solución, trabajan de manera colaborativa en pequeños grupos, compartiendo en esa experiencia de aprendizaje la posibilidad de practicar y desarrollar habilidades, de observar y reflexionar sobre actitudes y valores que en el método convencional expositivo difícilmente podrían ponerse en acción.

Para Barrows H. (1996), el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de

Case Western Reserve en los Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá en la década de los 60's.

Morales, P & Landa, V (2004) defendiendo el enfoque de aprendizaje activo señala que “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos”. Así, el ABP ayuda al alumno a desarrollar y a trabajar diversas competencias. Entre ellas, De Miguel, M (2005) destaca:

- Resolución de problemas
- Toma de decisiones
- Trabajo en equipo
- Habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información)
- Desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia...

Prieto, L (2006) añade las siguientes competencias al referirse a este método de aprendizaje:

- Identificación de problemas relevantes del contexto profesional
- La conciencia del propio aprendizaje
- La planificación de las estrategias que se van a utilizar para aprender
- El pensamiento crítico
- El aprendizaje autodirigido
- Las habilidades de evaluación y autoevaluación
- El aprendizaje permanente

Para Morales, P & Landa, V (2004), una de las principales características del ABP está en fomentar en el alumno la actitud positiva hacia el aprendizaje, en el método se respeta la autonomía del estudiante, quien aprende sobre los contenidos y la propia experiencia de trabajo en la dinámica del método, los alumnos tienen además la posibilidad de observar en la práctica aplicaciones de lo que se encuentran aprendiendo en torno al problema.

Diversos autores que han tratado este método de aprendizaje, exponen objetivos comunes. Entre los que se destacan el desarrollo integral en los alumnos y conjugar

la adquisición de conocimientos propios de la especialidad de estudio, además de habilidades, actitudes y valores.

El autor de este trabajo comparte lo planteado por estos autores y añade que es una vía para un aprendizaje desarrollador y más significativo porque ofrece a los alumnos una respuesta obvia a preguntas como ¿Para qué se requiere aprender cierta información?, ¿Cómo se relaciona lo que se hace y aprende en la escuela con lo que pasa en la realidad?

Aprendizaje Basado en Retos

La tendencia educativa del Aprendizaje Basado en Retos, la cual forma parte de una perspectiva más general del Aprendizaje Vivencial. Primero se abordan elementos del Aprendizaje Vivencial, para después enfocar la discusión hacia el aprendizaje centrado en la solución de retos. Existen diversas perspectivas para abordar este acercamiento, por lo que en este documento se presentan algunas de ellas con el objetivo de alimentar la discusión y reflexión de la comunidad académica Akella, D. (2010), a la vez que define “Un reto es una actividad, tarea o situación que implica al estudiante un estímulo y un desafío para llevarse a cabo”.

Más adelante, apunta, los estudiantes acceden a la información de una forma sustancialmente distinta a la de hace algunos años. Regulan mucho de su conocimiento a través de un aprendizaje informal y han pasado de ser consumidores de información, a productores de la misma. Como resultado, los métodos tradicionales de enseñanza–aprendizaje están siendo cada vez menos efectivos para atraer a los estudiantes y motivarlos a aprender.

En el fórum económico mundial sobre el aprendizaje basado en retos World Economic Forum, (2015) se plantea “la educación universitaria enfrenta hoy el enorme desafío de preparar profesionales para progresar en un mundo mediado por el rápido avance tecnológico. Los estudiantes no solo deben dominar habilidades en áreas como lenguaje, matemáticas y ciencias, sino también deben poseer habilidades transversales tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la persistencia y el trabajo colaborativo. Sin embargo, en muchos países, los estudiantes no están desarrollando estas habilidades”.

De esta situación no está excepta la comunidad preuniversitaria, la que se agrava ante la brecha entre lo que los estudiantes necesitan aprender para desempeñarse en ambientes laborales más competitivos y globalizados, y lo que están obteniendo en la educación formal. Los estudiantes perciben el mundo como un lugar con abundantes problemas que necesitan ser atendidos y que demandan una solución en la que ellos puedan participar. Ellos desean y esperan que la escuela los prepare para este escenario y cuando lo hace, el compromiso aumenta dramáticamente.

El autor de este trabajo comparte lo plantado por Akella, D. (2010) cuando considera que una alternativa para fortalecer la conexión entre lo que los estudiantes aprenden en la escuela y lo que perciben fuera de ella, es aprovechar su capacidad para investigar problemáticas sobre los eventos que ocurren a su alrededor. En este contexto, el rol de los profesores adquiere gran relevancia pues los docentes actúan como facilitadores en comunidades de práctica centrados en el estudiante, atendiendo inquietudes y preguntas individuales, y dosificando el apoyo para mantener el enfoque en un problema que parece largo y complejo.

Para Moore, D. (2013), el Aprendizaje Basado en Retos tiene sus raíces en el Aprendizaje Vivencial, el cual tiene como principio fundamental que los estudiantes aprenden mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje, que cuando participan de manera pasiva en actividades estructuradas. En este sentido, el Aprendizaje Vivencial ofrece oportunidades a los estudiantes de aplicar lo que aprenden en situaciones reales donde se enfrentan a problemas, descubren por ellos mismos, prueban soluciones e interactúan con otros estudiantes dentro de un determinado contexto. Para Akella, D. (2010), el Aprendizaje Vivencial es un enfoque holístico integrador del aprendizaje, que combina la experiencia, la cognición y el comportamiento.

En el campo de la educación, destacados psicólogos y filósofos como John Dewey, Jean Piaget, William Kilpatrick, Carl Rogers y David Kolb han realizado importantes aportes a las teorías del aprendizaje a través de la experiencia. El modelo de Kolb, D (1984) describe al aprendizaje como el resultado integral de la forma en la que las personas perciben y procesan una experiencia.

Sin embargo, el acercamiento del Aprendizaje Vivencial implica mucho más que los estudiantes “hagan algo”. De acuerdo con la Asociación para la Educación Vivencial, las principales condiciones para promover un aprendizaje vivencial efectivo son las siguientes Association for Experiential Education, (2015):

- Las experiencias de aprendizaje diseñadas o seleccionadas implican actividades de reflexión, análisis crítico y síntesis.
- Las experiencias de aprendizaje están estructuradas de tal forma que promueven en el estudiante tomar la iniciativa, decidir y ser responsable de los resultados.
- El estudiante participa activamente en el planteamiento de las preguntas, la solución del problema y es creativo a lo largo de la experiencia.
- El estudiante se involucra intelectual, creativa, emocional, social y físicamente.
- El profesor y los estudiantes pueden experimentar éxito, fracaso, incertidumbre y tomar riesgos, porque los resultados de la experiencia pueden no ser totalmente predecibles.
- El profesor reconoce y promueve las oportunidades espontáneas de aprendizaje.
- El profesor tiene entre sus funciones el planteamiento del problema, el establecimiento de límites, facilitar el proceso de aprendizaje, dar apoyo a los estudiantes, así como también el aseguramiento de la integridad física y emocional de los estudiantes.
- Los resultados del aprendizaje son personales y son la base de la experiencia y el aprendizaje futuro.
- Las relaciones entre, el estudiante consigo mismo, el estudiante con otros estudiantes y el estudiante con el mundo, son desarrolladas a lo largo de toda la experiencia.

El Aprendizaje Basado en Retos es un enfoque pedagógico que se ha incorporado en áreas de estudio como la ciencia y la ingeniería, y demanda una perspectiva del mundo real porque sugiere que el aprendizaje involucra el hacer o actuar del estudiante respecto a un tema de estudio Jou, Hung y Lai, (2010). Este acercamiento ofrece un marco de aprendizaje centrado en el estudiante que emula las experiencias de un lugar

de trabajo moderno Santos, A. R., Sales, A., Fernandes, P., y Nichols, M. (2015). Es así que el Aprendizaje Basado en Retos aprovecha el interés de los estudiantes por darle un significado práctico a la educación, mientras desarrollan competencias claves como el trabajo colaborativo y multidisciplinario, la toma de decisiones, la comunicación avanzada, la ética y el liderazgo Malmqvist, J., Rådberg, K. K., y Lundqvist, U. (2015).

El Aprendizaje Basado en Retos comparte características con el Aprendizaje Basado en Proyectos. Ambos acercamientos involucran a los estudiantes en problemas del mundo real y los hacen partícipes del desarrollo de soluciones específicas. Sin embargo, estas estrategias difieren en que en lugar de presentar a los estudiantes un problema a resolver, el Aprendizaje Basado en Retos ofrece problemáticas abiertas y generales sobre las cuales los estudiantes determinarán el reto que abordarán Gaskins, Johnson, Maltbie y Kukreti, (2015).

Por otro lado, el Aprendizaje Basado en Retos también tiene similitudes con el Aprendizaje Basado en Problemas. Este último es una técnica de enseñanza-aprendizaje colaborativa en la que se plantea una situación problemática relacionada con el entorno físico o social Vicerrectoría de Normatividad Académica y Asuntos Estudiantiles, (2014). Una diferencia fundamental entre ambos enfoques es que el Aprendizaje Basado en Problemas a menudo utiliza escenarios de casos ficticios; su objetivo no es resolver el problema en sí, sino usarlo para el desarrollo del aprendizaje, el producto final puede ser tangible o bien, una propuesta de solución al problema Larmer, J (2015); Lovell, M. D., y Brophy, S. P. (2014).

El acceso a la tecnología es una parte integral del Aprendizaje Basado en Retos, pues no solo proporciona a los estudiantes un medio para explorar distintas fuentes de información al tiempo que generan nuevas ideas, sino que también les ofrece las herramientas para comunicar su trabajo. Apple, (2011); Johnson, L. F., Smith, R. S., Smythe, J. T., y Varon, R. K. (2009); Johnson, L., y Adams, S. (2011).

El autor de este trabajo comparte lo planteado por los autores antes mencionados, así mismo considera que es una vía para un aprendizaje desarrollador en la que se incluye el papel de las TICs para la aplicación de este método de aprendizaje.

Aprendizaje Desarrollador

Según la Dra. Doris Castellanos Simons en el material “Educación, aprendizaje y desarrollo” relativo al Curso 16, desarrollado por los doctores Beatriz Castellanos Simons y Miguel Llivina Lavigne, en el evento internacional Pedagogía 2001 en su página 13 señala con relación al aprendizaje desarrollador que: “Un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su autoperfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.

Castellanos, D (2002) manifiesta que, para ser desarrollador, el aprendizaje tendría que cumplir con tres criterios básicos:

- Promover el desarrollo integral de la personalidad del educando, es decir, activar la apropiación de conocimientos, destrezas y capacidades intelectuales en estrecha armonía con la formación de motivaciones, sentimientos, cualidades, valores, convicciones e ideales. En otras palabras, garantizar la unidad de lo afectivo-valorativo en el desarrollo y crecimiento personal de los aprendices.
- Potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.
- Desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades y estrategias para aprender a aprender, y de la necesidad de una auto-educación constante”.

La propia autora puntualiza que el aprendizaje desarrollador impone definir primero, el aprendizaje propiamente dicho y posteriormente la enseñanza desarrolladora, como estrategia pedagógica, tendiente a dirigir el proceso de aprendizaje de los estudiantes, hacia un enfoque realmente desarrollador.

Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo es, según el teórico norteamericano David Ausubel, el tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos

conocimientos y experiencias, y éstos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos. Este concepto y teoría están enmarcados en el marco de la psicología constructivista. El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de anclaje a las primeras.

Es decir: en conclusión, el aprendizaje significativo se basa en los conocimientos previos que tiene el individuo más los conocimientos nuevos que va adquiriendo. Estos dos al relacionarse, forman una conexión y es así como se forma el nuevo aprendizaje, es decir, el aprendizaje significativo.

Además, el aprendizaje significativo de acuerdo con la práctica docente se manifiesta de diferentes maneras y conforme al contexto del alumno y a los tipos de experiencias que tenga cada niño y la forma en que las relacione.

Características del Aprendizaje Significativo

En la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, éste se diferencia del aprendizaje por repetición o memorístico, en la medida en que este último es una mera incorporación de datos que carecen de significado para el estudiante, y que por tanto son imposibles de ser relacionados con otros. El primero, en cambio, es recíproco tanto por parte del estudiante o el alumno en otras palabras existe una retroalimentación. El aprendizaje significativo es aquel aprendizaje en el que los docentes crean un entorno de instrucción en el que los alumnos entienden lo que están aprendiendo. El aprendizaje significativo es el que conduce a la transferencia. Ausubel, D. (1960).

Este aprendizaje sirve para utilizar lo aprendido en nuevas situaciones, en un contexto diferente, por lo que más que memorizar hay que comprender. Aprendizaje significativo se opone de este modo a aprendizaje mecanicista. El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y

disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras. Ausubel, D. (1963).

De esta manera se puede tener un panorama más amplio sobre el tema. El ser humano tiene la disposición de aprender -de verdad- sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica. El ser humano tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido. Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural: aprendizaje para aprobar un examen, para ganar la materia.

Para León, J (2004), el aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional. El sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con: conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales.

Ausubel, D, (1978), considera que hay distintos tipos de aprendizajes significativos:

1. Las representaciones: es decir, la adquisición del vocabulario que se da previo a la formación de conceptos y posteriormente a ella.
2. Conceptos: para construirlos se necesita: examinar y diferenciar los estímulos reales o verbales, abstracción y formulación de hipótesis, probar la hipótesis en situaciones concretas, elegir y nominar una característica común que sea representativa del concepto, relacionar esa característica con la estructura cognoscitiva que posee el sujeto y diferenciar este concepto con relación a otro aprendido con anterioridad, identificar este concepto con todos los objetos de su clase y atribuirle un significante lingüístico.
3. Proposiciones: se adquieren a partir de conceptos preexistentes, en los cuales existe diferenciación progresiva (concepto subordinado); integración jerárquica (concepto supraordinado) y combinación (concepto del mismo nivel jerárquico).

El aprendizaje significativo trata de la asimilación y acomodación de los conceptos. Se trata de un proceso de articulación e integración de significados. En virtud de la propagación de la activación a otros conceptos de la estructura jerárquica o red conceptual, esta puede modificarse en algún grado, generalmente en sentido de expansión, reajuste o reestructuración cognitiva, constituyendo un enriquecimiento de la estructura de conocimiento del aprendizaje.

En resumen, para los investigadores Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1978) aprendizaje significativo es aquel que:

- Produce un cambio cognitivo, se pasa de una situación de no saber a saber.
- Es permanente.
- El aprendizaje que adquirimos es a largo plazo.
- Está basado en la experiencia, depende de los conocimientos previos.

El aprendizaje significativo, contribuye a que las personas que realizan sus estudios en línea, puedan discernir de mejor manera la información, ya que fusionan la información previa que se tenía del tema y la que nos presentan en los temas que es más innovada y actualizada, facilitando en entendimiento de la información.

La Resolución de Problemas

En diferentes épocas se ha planteado que “hacer matemáticas es por excelencia resolver problemas”, con lo cual se ha tratado de destacar la esencia del quehacer matemático. Sin embargo, según Rizo (1988), no es hasta mediados de la década de los 70 cuando, coincidiendo con la búsqueda de una nueva visión global para el currículo de Matemática en la enseñanza obligatoria, se plantea la Resolución de Problemas como un campo autónomo sobre el cual trabajar e investigar sistemáticamente.

La Resolución de Problemas ha sido considerada por autores como Brown (1983), la innovación más importante de la Matemática en la década de los 80. Pero a pesar de esto, y de que la misma se ha estudiado mundialmente por especialistas de diferentes ramas del saber como filósofos, dentro de los que se cuentan Descartes y Dewey; psicólogos, como Newel, Simon, Hayes y Vergnaud; matemáticos profesionales, como Hadamard y Polya y educadores matemáticos como Steffe, Nesther, Kilpatrick, Bell, Fishbein y Greer, cada uno de los cuales ha dado un enfoque propio a la investigación en Resolución de Problemas; queda mucho por sistematizar en este campo y un ejemplo de ello es que no existe aún la caracterización universalmente aceptada de los términos problema y Resolución de Problemas (A. Tortosa, 1999).

En lo referido a la Resolución de Problemas, según cita de M. del P. Pérez, (1993), autores como Schoenfeld (1983), Stanic y Kilpatrick (1988) o Wuebster (1979) han llegado a recopilar hasta 14 significados diferentes de dicho término.

Por su parte Schoenfeld (1985), describe los cuatro enfoques que, en su opinión, han seguido los trabajos sobre resolución de problemas a nivel internacional:

- Problemas presentados en forma escrita, a menudo problemas muy sencillos pero que colocan la Matemática en el contexto del “mundo real”.
- Matemáticas aplicadas o modelos matemáticos, es decir, el uso de matemáticas sofisticadas para tratar los problemas que reflejan el “mundo real”.
- Estudio de los procesos cognitivos de la mente, consistente en intentos de exploración detallada de aspectos del pensamiento matemático en relación con problemas más o menos complejos.
- Determinación y enseñanza de los tipos de habilidades requeridas para resolver problemas matemáticos complejos. Enfoque con base, en gran medida, en la obra de Polya, G. (1945).

Dentro de estos cuatro enfoques de la Resolución de Problemas, el autor de esta investigación asume como definición del término, la aportada por Schoenfeld, A. (1985), es decir, el uso de problemas o proyectos difíciles por medio de los cuáles los alumnos aprenden a pensar matemáticamente. Entendiendo la calificación de “difícil” como una dificultad intelectual para el resolutor, es decir, como una situación para la cual éste no conoce un algoritmo que lo lleve directamente a la solución. De esto se desprende que la dificultad de un problema es relativa pues depende de los conocimientos y habilidades que posea el resolutor. El término resolutor se refiere a la persona, en este caso el estudiante, enfrascada en la tarea de resolver un determinado problema.

La Resolución de Problemas no puede considerarse como una tendencia totalmente nueva en la enseñanza de la Matemática, pues ya desde la antigüedad los científicos se habían dado a la tarea de tratar de entender y enseñar habilidades necesarias para resolver problemas matemáticos. Sin embargo, como ha planteado R. Delgado (1999), su historia puede dividirse en dos grandes etapas delimitadas por la aparición de los primeros trabajos de G. Polya en 1945.

Como referencias de la primera etapa, que se desarrolla desde la antigüedad hasta 1945, puede destacarse la labor del filósofo griego Sócrates, que es plasmada fundamentalmente en el Diálogo de Platón, en que dirigió a un esclavo por medio de

preguntas para la solución de un problema: la construcción de un cuadrado de área doble a la de un cuadrado dado, mostrando un conjunto de estrategias, técnicas y contenido matemático aplicado al proceso de resolución.

La segunda etapa, enmarcada desde 1945 hasta la fecha, comienza con la aparición de los trabajos de G. Polya (1945), especialmente de su obra "How to solve it", que da un impulso significativo y constituye una referencia obligada para todos los autores que, con posterioridad, se han dedicado al estudio de este tema. Más tarde, Polya publica otras dos importantes obras, "Mathematical and Plausible Reasoning" (1954) y "Mathematical Discovery" (1965).

En Cuba se han realizado algunas investigaciones en la temática, en este sentido cabe destacar las desarrolladas por el grupo de investigación "BETA", dirigidos por la Dra. H. Hernández, que ha trabajado en el nivel superior fundamentalmente; las que ha llevado a cabo el Dr. A. Labarrere en el nivel de enseñanza primaria, así como las de los doctores L. Campistrous y C. Rizo, relacionados también con la enseñanza de la resolución de problemas en los primeros niveles de escolaridad.

De la misma forma, se han ido incrementando los trabajos de tesis doctorales defendidos que abordan esta temática desde diversos ángulos. Al respecto se pueden señalar los de Delgado, R. (1999), Llivina, M. (1999), Jiménez, M. (2000), Ferrer, M. (2000), Rebollar, A. (2000) y Alonso, I. (2001), entre otros.

La Resolución de problemas es un objetivo general en la enseñanza de la Matemática, ya que ésta se justifica por su aplicación y utilidad en la vida real. Es un proceso del pensamiento, pues al resolver un problema se aplican conocimientos previos a situaciones nuevas o poco conocidas y se intenta reorganizar datos y conocimientos previos en una nueva estructura mediante un proceso secuencial; en este sentido son tan importantes los procedimientos y métodos empleados como el resultado final. Por último, es una destreza básica cuando se consideran los contenidos específicos, los tipos de problemas y sus métodos de solución, de este modo se puede organizar el trabajo escolar de enseñanza de conceptos y aprendizaje de destrezas.

Resumiendo, sobre la base de lo planteado por Santos Trigo (1994), las tendencias que han predominado en el enfoque de la enseñanza de la Matemática y la resolución de problemas incluyen:

- La existencia de un apartado, identificado al final de un tema o asignatura como “resolución de problemas” y, en la cual se discuten de manera explícita algunas estrategias y su papel en la resolución de problemas.

El uso de problemas seleccionados para aplicar los contenidos, después que los mismos han sido presentados de forma abstracta a los estudiantes. Mediante estos problemas se discuten los pasos identificados en el modelo clásico de G. Polya. Frecuentemente, el proceso de seguir este modelo se vuelve rígido y rutinario para el estudiante. En ocasiones se le obliga a seguir las fases cuando puede resolver el problema directamente.

- El inicio del estudio de un determinado contenido matemático a través de la resolución de algún problema, de donde la solución del mismo justifica la necesidad de estudiar dicho contenido.
- La resolución de problemas presentada, a través de todo el curso, como un arte donde hay lugar para discutir una variedad de problemas, exponer ideas, hacer conjeturas, usar ejemplos y contraejemplos y proponer diversos métodos para resolver los problemas.

En esta dirección, se coincide con lo planteado por Kilpatric (1998), que permite caracterizar el uso de la resolución de problemas, como vía para enseñar la Matemática en tres direcciones:

- Análisis de problemas como vehículo para lograr algunas metas curriculares. Metas que pueden incluir aspectos relacionados con la motivación, recreación, justificación o práctica (resolución de problemas como contexto).
- Resolución de problemas considerada como una de las tantas habilidades que se debe enseñar en el currículo.
- Resolución de problemas vista como un arte en el sentido de simular la actividad matemática dentro del aula. Lo que Schoenfeld (1985) identifica como el desarrollo de un “microcosmo matemático” en el aula.

La enseñanza de la Resolución de Problemas, es otra de las formas que adopta el Problem Solving en los EEUU, que debe ser bien diferenciada de los anteriores tipos de aprendizajes y que se ha difundido mucho mediante los textos que enuncian y practican "estrategias" para resolver problemas y después plantean

problemas para aplicarlas. Esta nueva forma es otra tarea urgente, independiente de las anteriores y que, en rigor, debe precederlas. Incluso se han elaborado textos sobre "estrategias" con este enfoque, que a veces resulta bien alejado del espíritu de lo que Polya preconizaba, aunque supuestamente se basan en él. Esta última posición es la que se asume en este trabajo investigativo, pues es la que se ajusta al objetivo planteado.

1.3 Diagnóstico del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática Básica en el PANU Insuficiencias.

Para el desarrollo de esta investigación se trabajó con los 12 profesores de Matemática de la nivelación universitaria de la ULEAM que trabajan en el segundo semestre del año 2015-2016 a los que se le aplicó una encuesta, así como con una población de 120 estudiantes, con una muestra del 50 % de la misma (60 estudiantes) tomados aleatoriamente. Los principales resultados de este diagnóstico se reflejan a continuación.

El 80,00 % (Anexo 1.A) de los estudiantes encuestados manifiestan interés por cursar una carrera universitaria, sin embargo el 62,33 % (Anexo 1.B) tienen problemas para entender los contenidos de Matemática en el PANU, el 76,67% (Anexo 1.D) de los que tienen problemas dicen que el profesor no logra motivarlo para este tipo de problemas y que no se hace entender lo refleja el 57,89 % de los encuestados (Anexo 1.C), estos resultados le permiten al autor de este trabajo concluir que la búsqueda de vías que permitan lograr la motivación de los estudiantes para entender los mismo constituye una necesidad de vital importancia, por lo que la propuesta metodológica debe contribuir a resolver esta situación, lo que se corrobora en la encuesta a los profesores el 83, 33% (anexo 2.D) de los encuestados consideran que los profesores que imparten Matemática en el PANU no están debidamente capacitados.

Solo el 35,00% (Anexo 1.E de los estudiantes encuestados manifiestan cuando no entienden algún contenido explica el contenido buscando otra forma o usando otro método para lograr que los estudiantes entiendan lo explicado, manifestándose problemas con los métodos usados para la impartición de los contenidos, lo que provoca desinterés, bajo aprovechamiento, y poca significación del contenido.

De la encuesta a los profesores se mencionan como principales dificultades que presentan los estudiantes que egresan del PANU poca motivación, falta de habilidades en la resolución de problemas.

Todo el estudio de diagnóstico realizado, así como la experiencia del autor ha permitido resumir las siguientes regularidades el proceso de enseñanza del PANU:

- Poca motivación en los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas debido en gran medida a la escasa relación que le ven con la vida práctica.
- Resolución de problemas de forma rutinaria y algorítmica, sin darle un sentido lógico a lo que están resolviendo.
- Utilización de metodología tradicional por parte de los maestros. Aprendizaje memorístico o repetitivo
- Pobre preparación del personal docente para asumir el desarrollo de los contenidos de Matemática en el PANU.

Conclusiones del capítulo.

El estudio gnoseológico sobre teorías de aprendizaje en la fundamentación teórica y metodológica que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje se ha podido confrontar los aspectos coincidentes entre las mismas, los objetivos que persiguen y la factibilidad de su uso para la propuesta que se presenta en el capítulo 2, así mismo del estudio de diagnóstico realizado se manifiestan insuficiencias que pueden ser modificadas, la solución de estas constituye la esencia de este trabajo investigativo.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA METODOLÓGICA

En el presente capítulo se presenta la fundamentación teórica que forma parte de la elaboración de la propuesta metodológica, basada en resolución de problemas para contribuir al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la matemática de los estudiantes del PANU – ULEAM, posteriormente se presenta la propuesta metodológica y la validación de la misma.

2.1 Fundamentación teórica de la propuesta metodológica

La investigación realizada mediante los diferentes procesos a lo largo de la misma, se pudo lograr identificar un conjunto de insuficiencias: deficiente metodología de enseñanza que no se vincula con la preparación para enfrentar la resolución de ejercicios matemáticos de aplicación, particularmente aquellos que constituyen problemas con la vida profesional del egresado del PANU - ULEAM, falta de predisposición por aprender la asignatura, entre otras, durante el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura específicamente en los contenidos sugeridos en el microcurrículo propuesto por el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA) en el semestre del preuniversitario, los cuales no permiten que los estudiantes alcancen a obtener los conocimientos de forma sólida y sostenible a lo largo de la jornada académica.

Las insuficiencias mencionadas se toman como punto de partida, así como los diferentes tipos de aprendizaje identificadas en el capítulo I, para la elaboración de la propuesta metodológica que conlleve, a que el proceso de enseñanza aprendizaje utilizado en el PANU – ULEAM se realice con la aplicación de resolución de problemas aplicados a la vida laboral, contribuyendo a la formación integral de los estudiantes egresados y direccionados hacia la profesionalización de los mismos.

La propuesta metodológica se sustenta teóricamente en los siguientes fundamentos pedagógicos, psicológicos y filosóficos que a continuación se presentan:

El enfoque histórico-cultural en psicología (también conocido como `sociocultural´ o `psicología cultural´) inaugurado por Lev S. Vygotsky, relacionada con la zona de desarrollo próximo(ZDP) la que se identifica en esta investigación como la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver

independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía del profesor.

Es necesario enseñar a los alumnos determinados procedimientos que les permitan afrontar con éxito esta etapa de la resolución de problemas, lo cual será una posición que se asume en este trabajo.

Uno de los aportes más relevantes de L.S. Vygotsky al campo de la Psicología es, sin duda, el de zona de desarrollo próximo (ZDP), este permite la orientación del proceso pedagógico no hacia el ayer, sino hacia el mañana del desarrollo.

La trascendencia de la ZDP para la orientación del aprendizaje, así como la relación entre enseñanza y desarrollo, el rol del entorno social y de la colaboración en el desarrollo, son algunos de los aspectos que ofrece Vygotsky en su obra, que merecen atención para la construcción de estrategias de enseñanza-aprendizaje dirigidas al desarrollo de la personalidad del joven universitario.

La importancia de ir hacia la concepción de un diagnóstico de la ZDP radica en que el mismo permitiría dar explicación, pronóstico y recomendación práctica fundamentada científicamente del desarrollo del joven, o sea, la caracterización del desarrollo de forma prospectiva, lo que permite trazar su futuro inmediato, su estado evolutivo dinámico, reconstruir las líneas de su pasado y proyectarlas hacia el futuro.

Generalmente, los diagnósticos que se aplican en la enseñanza superior solo permiten valorar qué conocimientos y habilidades poseen los estudiantes al ingresar en determinadas carreras, resulta incuestionable entonces, que al decursar los años algunos estudiantes que parecían menos preparados se desarrollasen más que aquellos que demostraron mejores resultados en dichos diagnósticos.

Otro aspecto, muy relacionado con el anterior, es que con frecuencia estos diagnósticos no valoran el desarrollo del pensamiento y de las funciones psíquicas del joven, solo se limitan al resultado que demuestra ante determinadas tareas de acuerdo con una clave estandarizada prevista para establecer cierto escalafón acreditativo.

Es por ello científico, actual y novedoso el problema de cómo diagnosticar la ZDP del joven universitario para proyectar su orientación pedagógica hacia el desarrollo de su personalidad.

El propio Vygotsky en su obra destaca la importancia de este tipo de diagnóstico desde el punto de vista teórico: *"El valor teórico de este principio de diagnóstico radica en que nos permite penetrar en las conexiones dinámico-causales y genéticas que condicionan el proceso de desarrollo mental"* .

Si bien, en su labor investigativa profundizó en el desarrollo mental del niño y el adolescente, y menciona en su obra experimentos con ellos, no menos cierto es que Vygotsky dejó un legado teórico que permite hacer reflexiones y desarrollar aun más su teoría tomando como vía del conocimiento el materialismo dialéctico e histórico, con el cual él fue consecuente.

El aporte científico de este trabajo consiste en que, a diferencia de otros diagnósticos que determinan la ZDP desde una orientación cognitiva, donde se absolutizan las funciones relacionadas con el comportamiento cognitivo de la personalidad, en tanto describen que toda manifestación de la personalidad deviene como resultado de las operaciones utilizadas por el sujeto en el enfrentamiento cognitivo con la realidad, esta propuesta de diagnóstico utiliza el planteamiento y la resolución de problemas como un elemento necesario para determinar la ZDP de la regulación subyacente tras su manifestación.

El aporte práctico de esta investigación consiste en que permite la orientación del proceso pedagógico hacia el desarrollo del joven, ofrece recomendaciones prácticas tanto al estudiante como al profesor y variadas formas de colaboración entre los estudiantes y el profesor, donde se combina lo individual con lo grupal.

Hacia el diagnóstico de la ZDP del joven estudiante universitario.

El modelo de diagnóstico que proponemos parte de las siguientes consideraciones:

- La función principal de la personalidad es la regulación de la conducta. Es posible determinar niveles de su desarrollo (González Rey, 1989, 1990, 1995, 1997).
- En el planteamiento de un problema se expresa el vínculo cognitivo-afectivo, célula esencial de la regulación del comportamiento (González Rey, 1989; Mitjáns, 1996).
- Es posible orientar el planteamiento de problemas de manera que movilice un conjunto de recursos personológicos asociados a la creatividad (González Valdés, 1994; Mitjáns, 1996).

- Los procesos más productivos del pensamiento se producen durante el planteamiento y la resolución por el estudiante de diferentes problemas movidos por la propia vida (Rubinstein, 1964; Ilnitkaia, 1985; Majmutov, 1983; González Valdés, 1995 y 1996).
- El problema es siempre la formulación verbal y constituye un testimonio vivo de la unidad formada por el pensamiento y el lenguaje (Rubinstein, 1966; Majmutov, 1983; Martínez, 1987).
- Plantear y resolver problemas constituyen habilidades conformadoras del desarrollo personal (Fariñas León, 1995).
- Un auténtico diagnóstico debe explicar, pronosticar y dar recomendaciones prácticas fundamentadas científicamente (Vygotski, 1984).
- El diagnóstico de la zona de desarrollo próximo del joven no debe reducirse a la determinación del desarrollo de sus procesos mentales (Labarrere).
- El diagnóstico de la zona de desarrollo próximo incluye la situación social de desarrollo en que se desenvuelve el joven (Vygotski, 1984).

El diagnóstico que proponemos tiene tres tareas fundamentales:

1. Determinar el desarrollo real del joven.
2. Determinar su ZDP.
3. Ofrecer recomendaciones prácticas al joven, al grupo y a los profesores.

Un verdadero planteamiento de problemas parte de lo que es significativo, o sea, que tiene significado y sentido, para el joven. El análisis y la síntesis como procesos del pensamiento le permiten al estudiante diferenciar lo dado, lo conocido y lo desconocido, lo buscado e identificar la contradicción esencial mediante un proceso de abstracción. La fundamentación de dicha contradicción posibilita la representación del problema.

El planteamiento verbal del problema está incluido en el proceso del pensar como condicionado por él y como condicionante del mismo (Rubinstein, 1966).

Una estrategia para el planteamiento y la resolución de problemas (Gala Valiente y Rodríguez Hung, 1996), que consideramos válida, es la que posee las siguientes acciones:

- Identificar

- Fundamentar
- Representar
- Seleccionar vías o métodos
- Operar
- Controlar y monitorear
- Valorar y ajustar

Con las tres primeras acciones el estudiante se representa el problema, llega a una comprensión esencial del mismo, y con las restantes lo resuelve.

Generalmente, el planteamiento de problemas se investiga desde una perspectiva solo cognitiva, teniendo en cuenta los procesos mentales que en él participan. Sin embargo, el que plantea el problema es un sujeto psicológico, único e irrepetible. Así, por ejemplo, se considera que el surgimiento de un problema es la existencia de una contradicción informativo-cognitiva del material docente, que haya aspectos "incompatibles" entre la información presentada y la que tienen los alumnos (Zabotin, citado por Majmutov (1983).

Consideramos que en la contradicción que identifica el joven en determinada situación que ofrece el profesor o que encuentra el joven en su interacción con el entorno se expresa una unidad cognitiva-afectiva y no solo como contradicción existente entre los conocimientos teóricos y viejos (el modo de explicación) y los hechos nuevos que no pueden ser explicados sobre la base de ese conocimiento. Majmutov (1983).

Lograr que plantear problemas se convierta en una unidad subjetiva de desarrollo del estudiante significa, lograr un espacio interactivo favorable para el desarrollo de sus recursos psicológicos, donde el error sea considerado un momento natural y necesario del proceso de aprendizaje, donde las ideas de cada cual sean respetadas y oídas, donde exista colaboración, se manifiesten contradicciones conscientes que impulsen al joven hacia la búsqueda, valoración y procesamiento de la información, donde se estimulen, reconozcan y valoren las realizaciones individuales.

El plantear problemas significativos crea condiciones internas, entre ellas, la motivación hacia la tarea y la profesión; las experiencias y las vivencias; pone a funcionar aprendizajes anteriores y la lógica del pensamiento. Constituye una vía para el desarrollo de la personalidad, o sea, de ese nivel superior de organización sistémica

y relativamente estable de lo psicológico, cuya función principal es la regulación del comportamiento (Fariñas, 1995; Mitjans, 1996).

García, J (2009) manifiesta que: “La teoría sociocultural entiende el aprendizaje como un proceso distribuido, interactivo, contextual y que es el resultado de la participación de los alumnos en una comunidad, dónde el profesor actúa como guía para el aprendizaje de los alumnos y al mismo tiempo participa junto con ellos ofreciendo varios tipos de ayudas”:

1. Construye puentes del nivel de comprensión y de habilidades del alumno hasta otros niveles más complejos,
2. Estructura la participación de los alumnos, manipulando la presentación de la tarea de forma dinámica, ajustándose a las condiciones del momento.
3. Transfiere gradualmente el control de la actividad hasta que el propio alumno sea capaz de controlar por sí mismo la ejecución de la tarea.

Aunque para la propuesta que se presenta se asume el Enfoque Histórico Cultural, en la misma subyacen otros enfoques desde el punto de vista de las tendencias y supuestos teóricos relacionados con el aprendizaje.

La Teoría de la Actividad de A.N. Leontiev (1981) permite realizar un análisis integral de la actividad humana, delimitando la estructura de la misma, es decir, sus componentes principales y las relaciones funcionales que entre ellos se producen, así como su desarrollo. La actividad se concibe como un sistema de acciones y operaciones que realiza el sujeto sobre el objeto, en interrelación con otros sujetos.

El trabajo de Leontiev sobre la actividad supuso una elaboración de las nociones de objeto y objetivo y del carácter central del objeto para un análisis de la motivación. Estableció que la transformación del objeto/objetivo es lo que conduce a la integración de los elementos del sistema de actividad.

Engeström (2001), considera que la actividad es una formación colectiva y sistémica con una compleja estructura mediadora. Un sistema de actividad produce acciones y se desarrolla por medio de acciones; sin embargo, la actividad no es reducible a acciones, que son relativamente efímeras y tienen un principio y un final determinados en el tiempo de los individuos o grupos. Los sistemas de actividad, en cambio,

evolucionan durante períodos de tiempo sociohistórico, adoptando la forma de instituciones y organizaciones.

En su famoso ejemplo de la “caza colectiva” Leontiev (1981), mostró cómo la históricamente desarrollada “división del trabajo” produce la diferenciación crucial entre acción individual y actividad colectiva. “Cuando los miembros de una tribu están cazando, cada uno de ellos tiene unos objetivos separados y está a cargo de distintas acciones. Algunos espantan a una manada de animales para que corra hacia otros cazadores (...) y otros miembros tienen otras tareas. Estas acciones tienen unos objetivos inmediatos, pero el motivo real se encuentra más allá de la caza. El objetivo conjunto de esas personas es obtener comida y vestimenta: sobrevivir. Para comprender por qué son significativas unas acciones separadas es necesario comprender el motivo que hay detrás de toda la actividad.

La actividad está guiada por un motivo (Leontiev, 1978)

Daniels, H. (2001), revela que “La actividad se realiza mediante una constante negociación, orquestación y lucha entre las distintas metas y perspectivas de los participantes. El objeto y el motivo de una actividad colectiva son como un mosaico en constante evolución, una pauta que nunca se establece por completo”. “... la construcción de objetos mediada por artefactos (...) es un proceso dialogal y en colaboración donde distintas perspectivas (...) y voces (...) se encuentran, chocan y se fusionan. Estas distintas perspectivas están arraigadas en distintas comunidades y prácticas que siguen coexistiendo dentro del mismo sistema de actividad colectiva”

Engeström, (1999), citado en Daniels, H. (2001), “El objeto pasa de un estado inicial de “material en bruto” dado por la situación y que no ha sido tema de reflexión (objeto 1; por ejemplo, un paciente concreto que entra en la consulta de un médico) a ser un objeto colectivamente significativo construido por el sistema de actividad (objeto 2; por ejemplo, el paciente como espécimen de una categoría de enfermedad/salud) hasta convertirse en un objeto potencialmente compartido o construido conjuntamente (objeto 3; por ejemplo, una comprensión construida en colaboración de la situación vital y del plan de asistencia del paciente). El objeto de la actividad es un blanco en movimiento que no es reducible a objetivos conscientes a corto plazo”

Para el autor antes mencionado, la teoría de la actividad es la base teórica para el análisis del aprendizaje innovador porque: a) “es contextual y está orientada hacia la comprensión de prácticas locales históricamente específicas, sus objetos, sus artefactos mediadores y su organización social”; b) “está basada en una teoría dialéctica del conocimiento y del pensamiento centrada en el potencial creativo de la cognición humana”; c) “es una teoría del desarrollo que intenta explicar los cambios cualitativos que se dan con el tiempo en las prácticas humanas e influir en ellos”

Teoría del Aprendizaje Significativo de David Paul Ausubel (1963) en la que se dirige hacia el entrenamiento intelectual constructivo, relacional y autónomo. La última finalidad del planteamiento significativo puede definirse como una perspectiva de la inteligencia como habilidad para la autonomía: aprender comprendiendo la realidad e integrarla en mundos de significatividad.

La Resolución de Problemas basados en Polya, Schoenfeld, Campistrous y Rizo.

En el transcurso de la vida el hombre se enfrenta a una gran cantidad de problemas, es por ello que en la etapa académica se lo debe preparar para que resuelva problemas de forma independiente, relacionados con su vida laboral y general.

Campistrous L. y Rizo C. (1996, p. IX), acerca de la definición de problema plantean que: "... es toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida, cuando es conocida deja de ser un problema".

La solución de problemas es una función fundamental del pensamiento, Labarrere F. A. (1994), plantea que, "...algunos investigadores han llegado a decir que pensar es solucionar problemas". No es casual que una enorme cantidad de investigadores de todas las disciplinas se dediquen al estudio de la solución de problemas, desde diferentes aristas.

Para resolver estos problemas, el estudiante utiliza una estrategia determinada, es decir, resuelve a partir de la observación y el análisis de algunos elementos del problema y su comparación con la experiencia previa o algunas reglas ya fijadas.

La resolución de problemas, es una de las tareas a la que los profesores de Ciencias tradicionalmente dedican gran cantidad de tiempo y constituye una forma de asimilar y evaluar el aprendizaje.

En ocasiones se oye decir, por parte de los profesores, que "para solucionar problemas sólo basta con conocer la teoría", y por su parte los estudiantes comentan: "comprendo la teoría, pero no sé solucionar los problemas", "no puedo solucionar un problema si no he visto antes otro parecido", o, "si cambian el enunciado o los datos del problema, me pierdo y no sé qué hacer".

Aquí los alumnos están reflejando que no basta con conocer la teoría para resolver problemas, se requiere de saber utilizar una estrategia adecuada y eso no se le enseña en la mayoría de los casos. No obstante, se resuelven los problemas por los estudiantes en mayor o menor medida, utilizando estrategias correctas o no.

Las razones antes expuestas reflejan que, aunque existe conciencia de la importancia de la resolución de problemas, no se acostumbra a enseñar estrategias para resolverlos y ante ello, los alumnos elaboran sus propias estrategias, de cierto modo, en forma espontánea. El estudio de estas estrategias podría revertirse en un proceso de enseñanza - aprendizaje más efectivo.

Teniendo en cuenta lo planteado por Campistrous L (1997), "... la necesidad de descomponer las estrategias generales en técnicas más simples asociadas a etapas escolares que permitan entrenar a los alumnos en la actividad de resolución de problemas en forma gradual, sin exigir de inicio el dominio de estrategias complejas pero de manera tal que vayan apropiándose de formas de actuación que conducen al desarrollo de la capacidad de resolver problemas a un largo plazo... ", es necesario, en un primer momento, conocer las estrategias que los estudiantes han construido en sus años de estudio, para posteriormente elaborar procedimientos y técnicas que faciliten la resolución de problemas escolares y mitigar aquellas estrategias incorrectas.

Uno de los principales objetivos a conseguir en el área de las matemáticas es que los estudiantes sean competentes en la resolución de problemas. Diferentes motivos avalan esta afirmación. Carrillo (1998) los sintetiza en diez aspectos, de entre los cuales cabe destacar, por un lado, la utilidad de la enseñanza de la resolución de

problemas para la vida cotidiana de los alumnos y, por otro lado, el incremento en la significatividad del aprendizaje de contenidos matemáticos (tanto de tipo conceptual, como de procedimental y como de tipo actitudinal). Conseguir este objetivo no es una tarea fácil, dado que resolver un problema es un proceso complejo y difícil en el cual intervienen un gran número de variables.

Un gran número de estudios ha mostrado que los buenos resolutores de problemas se caracterizan por disponer de un conjunto de estrategias generales o heurísticas que guían su acción y que les ayudan a superar las dificultades que van encontrando durante el proceso de resolución.

Estas formas de actuación son más o menos constantes en la resolución de problemas difíciles para el resolutor y en los cuales no se domina el contenido específico del problema Polya, (1945); Schoenfeld, (1985); Puig, (1993).

Schoenfeld (1985) también destaca que los programas de instrucción de estrategias heurísticas que incorporan la enseñanza de estrategias metacognitivas de gestión, planificación, regulación y evaluación de los procesos implicados en la resolución del problema obtienen mejores resultados.

Se destaca el importante papel que desempeña el profesor en el aprendizaje de estrategias generales de resolución de problemas. De este modo será necesario planificar la actuación del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con Lester (1985), básicamente, el profesor ha de desempeñar tres funciones en la enseñanza de estrategias de resolución de problemas: *a)* ha de facilitar el aprendizaje de estrategias, bien con su instrucción directa o bien con el diseño de los materiales didácticos adecuados; *b)* ha de ser un modelo de pensamiento para sus estudiantes; y *c)* ha de ser un monitor externo del proceso de aprendizaje de los estudiantes, aportando, en un primer momento, las ayudas necesarias que faciliten la ejecución por parte del alumno de determinadas actuaciones cognitivas que sin esta ayuda externa no podría realizar y que, en un segundo momento, irá retirando gradualmente a medida que el estudiante sea capaz de utilizarlas de manera autónoma.

2.2 Propuesta Metodológica

Para la elaboración de la propuesta metodológica, basada en la resolución de problemas que contribuya al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la matemática de los estudiantes del PANU – ULEAM se toma como base la estructura de la Teoría de la Actividad propuesta por Leontiev, A. (1959), la cual contempla tres etapas: Orientación, Ejecución, y Control. Esta estructura se enlaza con lo planteado por Polya, G. (1945), donde presenta cuatro fases: introductoria, exploratoria, resolución y verificación.

Etapa: Orientación.

En la etapa de la orientación el profesor brinda las orientaciones necesarias a los estudiantes para que ellos puedan realizar de manera correcta los problemas vinculados a la futura profesión y poder llegar a ejecutar el proceso de manera satisfactoria, sin embargo, para poder llevar a cabo esto es necesario que el profesor conozca y se prepare en función a lo que se desea brindar a los estudiantes

Para la elaboración de los pasos que se recomiendan en la presente etapa se tomó en cuenta a George Polya (1945), en relación a la solución de problemas.

1.- Fase Introductoria: Comprender el problema

Esta es una fase de abordaje, en esta el grupo de estudiantes se familiariza con el problema

- El docente recomienda leer el problema detenidamente hasta que el estudiante pueda entenderlo, sin importar las veces en que se repita. El profesor podrá preguntar al momento de leer que información aporta el texto leído.
- El estudiante empieza cuando dicho enunciado resulte tan claro y lo tenga bien grabado en su mente, de tal manera de no perderlo de vista por un momento sin temor de perderlo por completo
- Se debe aislar las principales partes del problema. La hipótesis y la conclusión son las principales partes de un “problema por demostrar”; la incógnita, los datos y las condiciones son las principales partes de un “problema por resolver”.
- Se tomarán las principales partes de un problema, considerándolas, reconsiderándolas y se pueden hasta combinar entre sí, estableciendo las relaciones que pueda existir entre cada detalle y los otros.

Etapa: Ejecución.

En esta etapa el profesor estará observando mientras se ejecutan los pasos de la Orientación a la espera de interrogantes por parte de los estudiantes o dando indicaciones en caso de inicio de caminos de solución errados. En esta etapa George Polya (1945), considera dos operaciones mentales:

2.- Fase exploratoria: Hacerse un plan

Esta es una fase de “elaboración de posibles estrategias”, en esta el grupo de estudiantes aplicará la técnica del “Brainstorming” o tormenta de ideas.

- Se empieza considerando las partes principales del problema
- Se considera el problema desde varios puntos de vista y la búsqueda de puntos de contacto con los conocimientos previamente adquiridos.
- Aplicar una idea que resulte útil, quizá una idea decisiva que le muestre de golpe cómo llegar a la solución misma del problema

3.- Fase resolución propiamente dicha: Llevar a cabo el plan

Esta es una fase de “ataque”, en esta el grupo de estudiantes selecciona una o varias estrategias.

- Se empieza cuando esté seguro de tener el correcto punto de partida y esté seguro de poder suplir los detalles menores que pueden necesitarse.
- Asegurarse de que tiene la plena comprensión del problema.
- Efectuar en detalle todas las operaciones algebraicas o geométricas que previamente se han reconocido como factibles.
- Adquirir la convicción de la exactitud de cada paso mediante un razonamiento formal o por discernimiento intuitivo o por ambos medios, si es posible,
- Si el problema es muy complejo, poder distinguir “grandes” y “pequeños” pasos, estando compuesto cada gran paso de varios pequeños.
- Una presentación de la solución para la cual la exactitud y corrección de cada paso no ofrece duda alguna.

Etapa: Control.

La etapa de control tiene como objetivo evaluar si se ha logrado alcanzar la habilidad de resolver problemas y en específico vinculados al ejercicio de su futura profesión, la cual se llevará a efecto mediante la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

En esta etapa George Polya (1945), considera la fase siguiente:

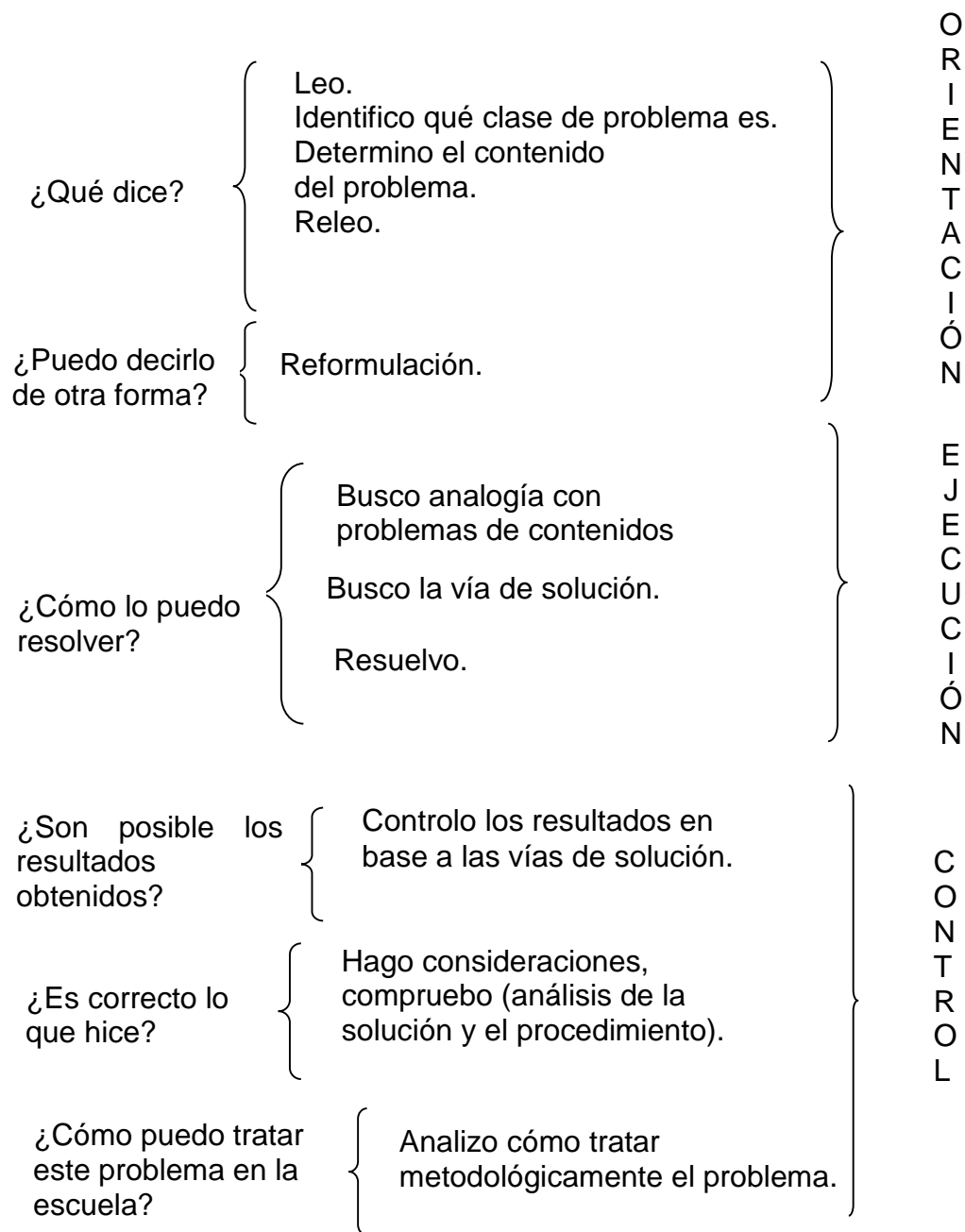
4.- Fase de Verificación: Revisar el plan

Esta es una fase de “volver atrás”, en esta el grupo de estudiantes reflexiona sobre el proceso.

- Se considera la solución desde varios puntos de vista y se busca los puntos de contacto con sus conocimientos previamente adquiridos.
- Se consideran los detalles de la solución y se trata de hacerlos tan sencillos como se puedan.
- Se examina atentamente el resultado y se trata igualmente de aplicarlo a otros problemas.

Si se toma el hábito de reconsiderar las soluciones y examinarlas muy atentamente, el estudiante adquiere una serie de conocimientos correctamente ordenados, utilizables en cualquier momento, y a la vez que desarrolla su aptitud en la resolución de problemas.

PROCEDIMIENTO GENERALIZADO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:



Ejemplificación de la propuesta

Para la elaboración de la propuesta metodológica deben tenerse en cuenta las etapas de orientación, ejecución y control de la teoría de la actividad Leontiev. A. N, (1981). También se retoman las fases en el proceso de resolución de un problema Polya (1945), Labarrere F. A. (1994), Las mismas son: comprensión del problema, búsqueda de la vía de solución, resolución y comprobación de la solución obtenida; que en cierto modo se corresponden con los momentos de la actividad antes considerados.

En la elaboración de la propuesta metodológica se tendrán en cuenta las fases propuestas por los autores citados anteriormente para la resolución de un problema; además, se atenderán dos nuevos momentos:

- Uno debido a que en el proceso de diagnóstico se encontraron dificultades en cuando a los resultados reportados por los estudiantes que resolvieron los problemas, porque los mismos son ilógicos
- Otro vinculado con la futura profesión de los estudiantes del PANU, relacionado con el proceder metodológico del problema resuelto, aplicando el procedimiento generalizado propuesto.

Lo planteado hasta el momento: el diagnóstico del estado real de desarrollo de los estudiantes en el proceso de resolución de los problemas matemáticos y los sustentos teóricos descritos anteriormente, permiten proponer un procedimiento generalizado para la resolución de problemas, tomando como base el procedimiento generalizado para resolver problemas aritméticos propuesto por Luis Campistrous y Celia Rizo.

En esta dirección, se coincide con lo planteado por Kilpatric (1998), que permite caracterizar el uso de la resolución de problemas, como vía para enseñar la Matemática en tres direcciones:

- Análisis de problemas como vehículo para lograr algunas metas curriculares. Metas que pueden incluir aspectos relacionados con la motivación, recreación, justificación o práctica (resolución de problemas como contexto).
- Resolución de problemas considerada como una de las tantas habilidades que se debe enseñar en el currículo.
- Resolución de problemas vista como un arte en el sentido de simular la actividad matemática dentro del aula. Lo que Schoenfeld (1985) identifica como el desarrollo de un “microcosmo matemático” en el aula.

En la propuesta metodológica presentada se manifiesta el enlace que da entre la teoría de la actividad planteada por Leontiev y la resolución de problemas bosquejada por Polya, en donde se cierra la brecha entre el proceso inicial y la etapa final, lográndose esto por medio de la teoría vigotskiana (ZDP).

Esta propuesta presenta también características de los tipos de aprendizajes compartidos en el capítulo 1.

Ejemplificación de la propuesta mediante un ejemplo:

Una cadena comercializadora de ropa, en un inventario realizado a una de sus vendedoras: María tiene 100 blusas, de las cuales la mitad son de color celeste. 1/4 por ciento se van a distribuir de la siguiente manera: 5 blusas rosadas, 5 verdes, 5 azules, 5 lilas y blusas rojas; el, por ciento restante va a corresponder a las blusas amarillas. ¿Cuántas blusas rojas tiene María, la vendedora de la casa comercial?, ¿Qué cantidad de blusas amarillas va a tener María?

Etapa: Orientación.

1.- Fase Introductoria: Comprender el problema

- Lee todo el problema. ¿De qué trata el problema?

De buscar la cantidad de blusas de color rojo y de color amarillo que posee María.

Etapa: Ejecución.

2.- Fase exploratoria: Hacerse un plan

- Lee parte por parte el problema y saca todos los datos del enunciado.

Cantidad total de blusas:	100 blusas
Cantidad de blusas celeste:	mitad del total de blusas.
Cantidad de blusas rosadas:	5 blusas
Cantidad de blusas verdes:	5 blusas
Cantidad de Blusas azules:	5 blusas
Cantidad de Blusas lilas:	5 blusas
Cantidad de Blusas rojas:	?
Cantidad de blusas amarillas:	?

3.- Fase resolución propiamente dicha: Llevar a cabo el plan

- Plantea relaciones y estrategias de solución que puedas a partir de los datos y de la interrogante del problema.

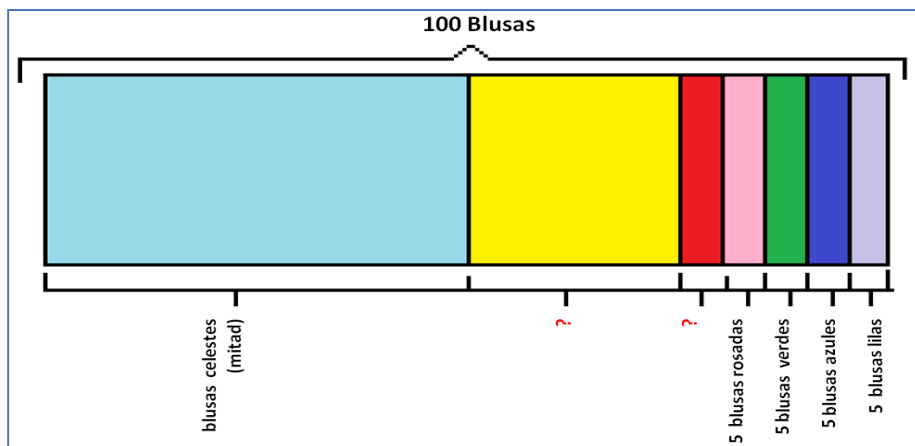
- Para la primera incógnita se saca el $\frac{1}{4}$ por ciento de las 100 blusas y a esta cantidad se le resta la suma de la cantidad de blusas de color rosadas, verdes, azules y lilas y así obtenemos el resultado.
- Para la segunda incógnita a la cantidad total de blusas se le resta la cantidad de blusas celestes que van a representar el 50%, luego a la otra mitad le vamos a restar el $\frac{1}{4}$ por ciento que corresponden a las blusas de color rosadas, verdes, azules, lilas y rojas.

Etapas: Control.

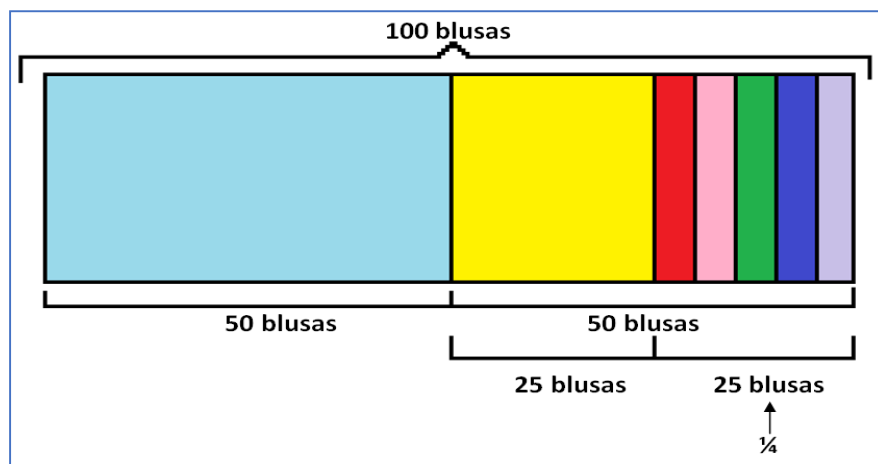
4.- Fase de Verificación: Revisar el plan

- Aplica la estrategia de solución del problema.

- **Representación del enunciado:**



- **Para buscar la primera incógnita.**



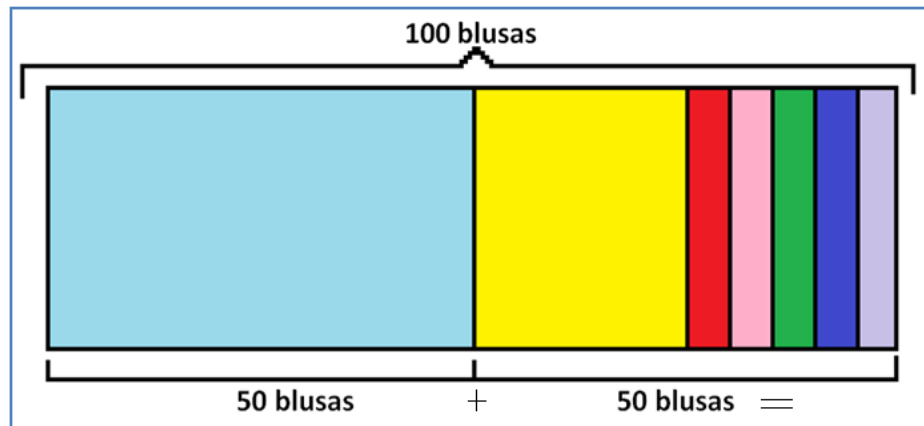
Blusas rosadas =

$\frac{1}{4}$ de las blusas =
 Total, de las blusas =
 Blusas rojas =

Blusas verdes =	5	+	→	
Blusas azules =	5			
Blusas lilas =	5			
Total:	5			
	20			

-	25	
	20	
	05	

2.- Para buscar la segunda incógnita.



Cantidad total = $100 \mid 2$

(0) 50 Blusas celestes ←



Cantidad total = $1 \ 0 \ 0$

Blusas celestes = $- \ 5 \ 0$

$5 \ 0$

$$\begin{array}{r}
 \text{Blusas celestes} = \quad \quad \quad 5 \quad 0 \\
 \frac{1}{4} \text{ de las blusas} = \quad \quad - \quad 2 \quad 5 \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 2 \quad 5 //
 \end{array}$$

- **Formula la respuesta del problema:**

Las blusas rojas son 5 y las blusas amarillas son 25.

2.3. Validación de la factibilidad de la propuesta

Pertinencia de la propuesta por los expertos analizados a partir de la técnica Delphi.

Para determinar si la propuesta metodológica elaborada para contribuir al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la matemática de los estudiantes que egresan del PANU – ULEAM es factible de ser aplicada, se aplicó la consulta a expertos, y los resultados se procesaron aplicando la técnica Delphi. El procedimiento fue contemplado en varias fases.

Fase I. Elaboración del objetivo, contemplado para valorar la factibilidad de la propuesta metodológica que toma como base la estructura de la Teoría de la Actividad propuesta por Leontiev, A. (1959), la cual contempla tres etapas: Orientación, Ejecución, y Control. Esta estructura se enlaza con lo planteado por Polya, G. (1945), donde presenta cuatro fases: introductoria, exploratoria, resolución y verificación.

Fase II. Determinación de los posibles expertos. La selección de los expertos se realizó de acuerdo con los criterios siguientes: 1) Experiencia profesional en impartiendo la asignatura Matemática. 2) Dominio técnico y didáctico de los contenidos de la matemática. 3) Preparación académica y científica tanto en aspectos técnicos de la asignatura como en los basamentos didácticos de la resolución de problemas, la teoría de la actividad. 4) Formación integral de los expertos en cuantos a dominio técnico y didáctico de áreas de que permitan dar valoraciones certeras sobre la factibilidad de la propuesta.

Fase III. Ejecución del procedimiento para valorar la propuesta didáctica. Se les entregaron a los expertos las tres etapas concebidas en la propuesta que se valoraron de formas independientes e integradas por valoraciones intermedias de estas. La escala cualitativa se realizó entre muy adecuado (MA) y no adecuado (NA).

Fase IV. Procesamiento de la información. Se procedió a comparar los resultados de la primera ronda y las sugerencias realizadas por los expertos.

Para todo el proceso de valoración del criterio de expertos se preseleccionaron 22 especialistas. Se encuestaron 12 expertos: de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí: docente que imparten matemáticas en las diferentes especialidades. Diez (10) expertos de la Universidad de Holguín que tienen vasta experiencia en la explicaciones de contenidos matemáticos que forman parte de los objetivos de exámenes de ingreso a la educación superior, dentro de estos 6 imparten docencia en la facultad de ciencias pedagógica.

En el documento enviado a los expertos se les presentó un cuestionario que permitió reunir los datos necesarios para calcular el coeficiente de competencia de los mismos **(Anexo 3 A)**. De los expertos encuestados (22), respondieron todos. Todos fueron escogidos, la tabla siguiente muestra los resultados obtenidos.

En la tabla de dicho anexo puede observarse que de los 22 expertos solo 17 tienen coeficiente experticia para ser considerados en la investigación. La siguiente tabla muestra el resumen de los resultados:

	Coeficiente de competencia			
No. Coeficiente	0,80	0,85	0,90	0,95
Expertos	4	6	5	2
Por ciento	57,14	35,29	29,41	28,57

Tabla: Resumen de coeficiente de competencia de los expertos seleccionados

Las características más significativas del grupo de expertos seleccionados a partir del coeficiente de competitividad en la presente investigación, se resumen en: el promedio de años en la Educación Superior es de 15,2 años, impartiendo matemáticas en el nivel superior un promedio de 10,5 años; 12 han impartido en más de 8 ocasiones las temáticas de objetivos a evaluarse en exámenes de matemática para acceder a la Educación Superior. En cuanto a la titulación académica o grado científico: 8 son PhD y 9 son máster en Ciencias.

Para la valoración de estos aspectos, se ofreció a los expertos una síntesis de la metodología y un cuestionario para su valoración, donde se muestran las ideas a valorar (Anexo 3 B).

En el anexo 3 B se muestra las tablas de:

- Frecuencia absoluta (Tabla I)
- Frecuencia absoluta acumulativa (Tabla II)
- Frecuencia relativa acumulativa (Tabla III)
- Cálculo aplicando técnica Delphi (tabla IV)
- La tabla (IV) muestra los puntos de cortes. A continuación, se representa un esquema que muestra la ubicación de cada uno de los aspectos de la propuesta en correspondencia con los puntos de cortes representados en la recta, obtenidos en la última columna del cálculo.

Aspectos	N-P	Categorías
Etapa: Orientación	-0,2919	MA
Fase Introdutoria	-0,2919	MA
Etapa: Ejecución	-0,1750	BA
Fase exploratoria	-0,3555	MA
Fase resolución	-0,1750	BA
Etapa: Control	-1,1604	BA
Fase de Verificación	-0,4074	BA
Esquema de Res. Problemas	-0,3738	BA
Ejemplo de aplicación de la propuesta	-0,4492	BA

- De esta forma, se expresa su alto grado de concordancia, al ubicarse la totalidad de los criterios de los expertos en los puntos de cortes que delimitan las categorías de bastante adecuado y muy adecuado. Teniendo en cuenta estos resultados, se puede afirmar que los especialistas encuestados (expertos) concuerdan que la propuesta elaborada es pertinente de ser aplicada, para contribuir al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática de los estudiantes que egresan del PANU
- Dado el resultado obtenido en la aplicación de la técnica Delphi, no fue necesaria la aplicación de otra ronda para obtener la excelencia de la propuesta didáctica elaborada.

Como consecuencia se pudo concluir que:

Las potencialidades de la propuesta metodológica que apoyada en la enseñanza basada en resolución de problemas favorezca el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes del PANU - ULEAM, son objetivas y esto obedece a las cuestiones asumidas para su diseño; en primer lugar, la insuficiente preparación metodológica de los profesores de Matemática para la enseñanza de resolución de problemas aplicados a la matemática básica que se imparte a los estudiantes del PANU - ULEAM.

1. El diseño de la propuesta metodológica que, apoyada en la enseñanza basada en resolución de problemas, favorezca la solución de ejercicios planteados de matemática básica que se imparte a los estudiantes del PANU - ULEAM, tuvo en cuenta las dificultades detectadas, el aporte a las habilidades que deben desarrollar los estudiantes con el estudio de las Matemáticas y las indicaciones desde la preparación del Preuniversitario de la

2. Las orientaciones que ofrece la propuesta metodológica, están concebidas de carácter que puedan servir de modelos para aplicarse de forma responsable, comprometida y consensuada en otros temas de la asignatura Matemática siguiendo las etapas antes declaradas.

Conclusiones del capítulo II

Se diagnosticó el estado que presenta la enseñanza de resolución de problemas en la resolución de ejercicios planteados en la matemática básica en el PANU - ULEAM y se pudo constatar que existe poca motivación en los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas y en especial la temática de resolución de problemas debido a la poca relación que le ven con la vida práctica y con el ejercicio de su futura profesión, la enseñanza de la resolución de problemas se hace de forma rutinaria y algorítmica, sin darle un sentido lógico a lo que están resolviendo y pobre preparación pedagógica y metodológica en los docentes para acometer la enseñanza de la Matemática Básica y asumir el desarrollo del tema de resolución de problemas para la buena aplicación a ejercicios planteados.

En este capítulo se diseñó la propuesta metodológica que, apoyada en la enseñanza basada en resolución de problemas, favorezca la solución de problemas planteados aplicados al campo profesional del futuro estudiante de la ULEAM. Para su elaboración

se tuvo en cuenta las dificultades detectadas, el aporte a las habilidades de aprendizaje que deben desarrollar los estudiantes del PANU con el estudio de las Matemáticas Básicas.

Se evaluó la factibilidad de la propuesta metodológica que, apoyada en la enseñanza basada en resolución de problemas, favorezca el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes del PANU - ULEAM, a partir de sus potencialidades y objetividad.

CONCLUSIONES

1. Los referentes teóricos y metodológicos consultados sobre la resolución de problemas evidencian la necesidad de una intervención pedagógica que favorezca su proceso de enseñanza aprendizaje. La enseñanza basada en resolución de problemas, satisface los requerimientos anteriores.
2. Los resultados del estudio diagnóstico, permitieron: identificar limitaciones en la enseñanza de problemas matemáticos aplicados al perfil del futuro estudiante de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; presentes en los estudiantes encuestados y en su conocimiento al respecto. Se pudo constatar, además, que el estado de preparación de los docentes que imparten Matemática Básica para la enseñanza de la resolución de problemas es insuficiente, por lo que se requieren de alternativas metodológicas que lo propicien. Esto permitió corroborar el problema científico de partida.
3. La propuesta metodológica conformada por el aparato teórico - conceptual que la sustenta tuvo en cuenta las dificultades detectadas, el aporte de las Matemáticas en la formación de los estudiantes del PANU - ULEAM. Contiene los roles de profesores y estudiantes en la enseñanza basada en resolución de problemas y un conjunto de orientaciones metodológicas para los profesores.
4. La evaluación de la pertinencia de la propuesta a través de la técnica Delphi favoreció la preparación de los profesores y sustentó su validez, demostró que existe consenso acerca de la pertinencia de la propuesta metodológica, a partir de sus potencialidades y objetividad.

RECOMENDACIONES

1. Aplicar la propuesta metodológica en el proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes del Proceso de Admisión y Nivelación Universitaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.
2. Extender la propuesta metodológica a otras asignaturas que se imparten en el Proceso de Admisión y Nivelación Universitaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.
3. Seguir profundizando en la temática planteada que permita continuar en investigaciones futuras para el sostenimiento académico del Proceso de Admisión y Nivelación Universitaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, I. (2001). La resolución de problemas matemáticos. Una alternativa didáctica centrada en la representación. Tesis Ph. D. Universidad de Oriente. Cuba.
- Akella, D. (2010). Learning together: Kolb's experiential theory and its application. *Journal of Management and Organization*, 16(1), 100-112.
- Antela, M. (2005), Las estrategias de aprendizaje promovidas con más frecuencia por los profesores del Preuniversitario "Antonio Guiteras Holmes", en sus clases.
- Apple (2011). Challenge based learning: A classroom guide. Recuperado de: http://www.apple.com/br/education/docs/CBL_Classroom_Guide_Jan_2011.pdf
- Association for Experiential Education (2015). Association for Experiential Education. Recuperado de: <http://www.aee.org/>
- Ausubel, D.P. (1960). *The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material*. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.
- Ausubel, D. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton.
- Ausubel, D. (1978). *In defense of advance organizers: A reply to the critics*. *Review of Educational Research*, 48, 251-257.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View (2nd Ed.)*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Barrows, H.S. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods, en *Medical Education*, 20/6, 481-486.
- Brown, S.I. (1983). *The art of problem posing*. Philadelphia: Franklin Institute Press.
- Campistrous L., (1997), Ver Aprender a resolver problemas aritméticos. Grupo ARPA. Proyecto TEDI. Curso. Evento Internacional Pedagogía'97. La Habana. Cuba 1997.
- Campistrous L. y Rizo C. (1996, p. IX), Aprender a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 1996.
- Carrillo, J. (1998). La resolución de problemas en la enseñanza secundaria. Ejemplificaciones del para qué. *Épsilon*, 40, pp. 15-16.
- Castellanos, Doris E Irene Grueiro. *Estrategias de enseñanza y aprendizaje: los caminos de aprendizaje autorregulado*. Curso Pre-Congreso Pedagogía 99.

- Castellanos, Doris. *Diferencias individuales y necesidades educativas especiales*. Centro de Estudios Educativos. Instituto Superior Pedagógico E. J. Varona, 1999.
- Castellanos, Doris. *Self-concept, Metacognition, and Academic Performance in Cuban Gifted and Non-Gifted Adolescents*. Tesis Doctoral. Universidad de Nijmegen, Holanda. Febrero, 2001.
- Chadwick, C. y N. Antoniejevic (1982). Estrategias cognitivas y metacognición, *Tecnología Educativa*, 7:4, 307-321.
- Chemello, G. (2001): *Didácticas especiales*, Buenos Aires, Aiqué. rieoei.org/deloslectores/1985Leyva.pdf consultado marzo 8 de 2016
- Cruz, C. (1995). El uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de la Matemática. IX Conferencia Interamericana de Educ. Matemática. Stgo. de Chile.
- Delgado, J. R. (1999). La enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: La estructuración del conocimiento y el desarrollo de habilidades Generales matemáticas. Tesis Ph. D. ISPJAE. Ciudad Habana. Cuba.
- Díaz Barriga, F. (1999): *Estrategia docente para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva*. México. Facultad de Psicología, UNAM.
- Galeana, L (2008) *Aprendizaje Basado en Proyectos* Universidad de Colima
- Hernández, C. (1999): *Estrategias de Aprendizaje en estudiantes de las especialidades de Humanidades y Ciencias en el I.S.P de Pinar del Río*. Tesis para el grado científico de Master en Psicología Educativa. Universidad de la Habana y Universidad Pedagógica de Pinar del Río, Cuba. (no publicada).
- García, J (2009) *La teoría de la actividad de formación por etapas de las acciones mentales en la resolución de problemas*. MSc: Héctor José García Mendoza, Dra. Ana María Ortiz Colón, Dr.: Juan Martínez Moreno y Dr: Oscar Tintorer Delgado
Ano 2 - N ° 09 Setembro/Outubro – 2009 *Revista científica Internacional "Inter Science Place"* ISSN 1679-9844
- Gascón, J. (1994). El papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. *Rev. Educación Matemática*. Vol. 6, No. 3. México.

- Gaskins, W. B., Johnson, J., Maltbie, C., y Kukreti, A. (2015). Changing the Learning Environment in the College of Engineering and Applied Science Using Challenge Based Learning. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 5(1), 33-41. Recuperado de: <http://journals.sfu.ca/onlinejour/index.php/ijep/article/view/4138>
- Hernández, H. (1993). Sistema Básico de Habilidades Matemáticas. En *Didáctica de la Matemática. Artículos para el Debate*. EPN. Quito. Ecuador.
- Johnson, L., y Adams, S. (2011). *Challenge Based Learning: The Report from the Implementation Project*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de: <http://www.nmc.org/pdf/2011-challenge-based-learning-report-implementation-project.pdf>
- Una reflexión sobre la inteligencia y su desarrollo*. Curso Pre-Congreso Pedagogía 97.
- Johnson, L. F., Smith, R. S., Smythe, J. T., y Varon, R. K. (2009). *Challenge-Based Learning: An Approach for Our Time*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de: <http://redarchive.nmc.org/publications/challenge-based-learning-approach-our-time>
- Jou, M., Hung, C. K., y Lai, S. H. (2010). Application of Challenge Based Learning Approaches in Robotics Education. *International Journal of Technology and Engineering Education*, 7(2), 1-42. Recuperado de: <http://ijtee.org/ijtee/system/db/pdf/72.pdf>
- Kilpatrick, W (1918) *The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Educative Process* Columbia University October 12, 1918. <http://people.umass.edu/~rwellman/Philosophy/Kilpatrick.pdf> Consultado marzo 8 de 2016
- Kilpatrick, J. (1988). *Analyzing the solution of word problems in mathematics: An exploratory study*. Unpublished doctoral dissertation, Stanford University.
- Kilpatrick, J. (1998). *A retrospective account of the past twenty-five years of research on teaching mathematical problem solving*. In E. A. Silver (pp.1-15). Hillsdale NJ.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, New Jersey, EUA: Prentice Hall.

- Labarrere F. A. (1994), ¹Ver Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Angeles Editorial, S.A de C. V. México. 1994.
- Larmer, J. (2015). Project-Based Learning vs. Problem-Based Learning vs. X-BL. Recuperado de: <http://www.edutopia.org/blog/pbl-vs-pbl-vs-xbl-john-larmer>
- Maldonado Pérez, Marisabel (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. Laurus, Vol. 14, Núm. 28, septiembre-noviembre, 2008, pp. 158-180 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716009> Consultado marzo 8 de 2016
- Malmqvist, J., Rådberg, K. K., y Lundqvist, U. (2015). Comparative Analysis of Challenge-Based Learning Experiences. Proceedings of the 11th International CDIO Conference, Chengdu University of Information Technology, Chengdu, Sichuan, P.R. China. Recuperado
- Monereo, C. Et al (1994): Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje: Formación del profesorado y aplicación en la escuela. 2da Ed. Barcelona: Editorial GRAO.
- Moore, D. (2013). For interns, experience isn't always the best teacher. The Chronicle of Higher Education. Recuperado de: <http://chronicle.com/article/For-Interns-Experience-Isnt/143073/>
- Morales, P. Y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas, en *Theoria*, Vol.13. Págs. 145-157 <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/299/29901314.pdf> Consultado marzo 6 de 2016
- NCTM (1991). Professional Standards for Teaching Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston. VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- NTCM. (1990). Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática. Ed. S. A. M. Thales. España.
- Pérez, M. del P. (1993). La solución de problemas en Matemática. Dpto. Psicología Básica. España.
- Polya, G. (1945). How to solve it. Ed. Tecnos. Madrid. España.
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Pricenton: Pricenton University Press.

- Polya, G. (1953). Matemáticas y razonamiento plausible. Ed. Tecnos. Madrid.
- Pozo, J. I. (1996). Aprendices y maestros una nueva cultura del Aprendizaje. Ed Alianza. Madrid.
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en *Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales* Vol.64. Núm.124. Págs. 173-196.
- Puig, L. (1993). El estilo heurístico de resolución de problemas, en Salar, A., Alayo, F., Kindt, M. y Puig, L. *Aspectos didácticos en matemáticas*, 4, pp. 93-122. Zaragoza: ICE.
- Rico, L. (1988). Didáctica activa para la resolución de problemas. Sociedad Andaluza Educación Matemática. Grupo EGB de Granada. España.
- Santos, A. R., Sales, A., Fernandes, P., y Nichols, M. (2015). Combining Challenge-Based Learning and Scrum Framework for Mobile Application Development. In *Proceedings of the 2015 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* (pp. 189-194). Nueva York, EUA: ACM.
- Santos, L. (1993). Learning Mathematics: A perspective based on problem solving. Tesis Ph. D. México.
- Santos, L. (1994). La Resolución de Problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Cuaderno de investigación No. 28/6. Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV. México.
- Schoenfeld, A. (1983). Ideas y tendencias en la Resolución de Problemas. En Separata del libro "La enseñanza de la matemática a debate". (pp. 7-12). Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. España.
- Schoenfeld, A. (1985). Sugerencias para la enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. En Separata del libro "La enseñanza de la matemática a debate". (Pp.13-47). Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press, Inc. USA.
- Schoenfeld, A. (1985): Ideas y tendencias en la resolución de problemas en Matemáticas en debate, Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. Nueva York: Academic Press.

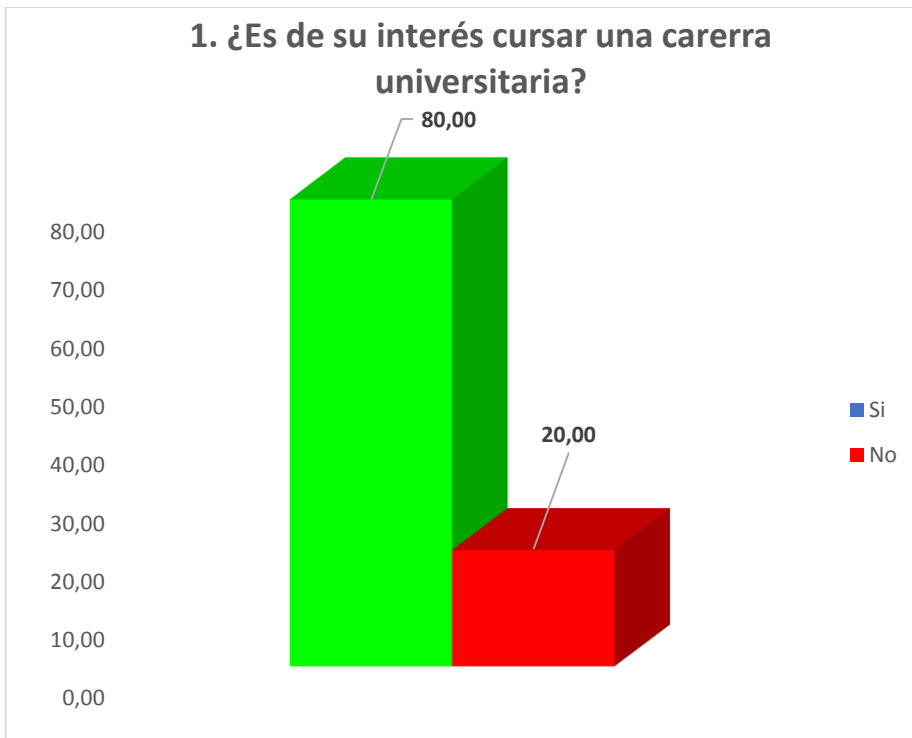
Tortosa, A. (1999). Profesor versus maestro de primaria. Rev. Investigación en el aula de Matemáticas. Ed. Univ. Granada. Dpto. Didáctica de la Matemática. Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES. España

Vicerrectoría de Normatividad Académica y Asuntos Estudiantiles (2014). Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas. Recuperado de:
http://sitios.itesm.mx/va/diie/tecnicasdidacticas/2_1.htm

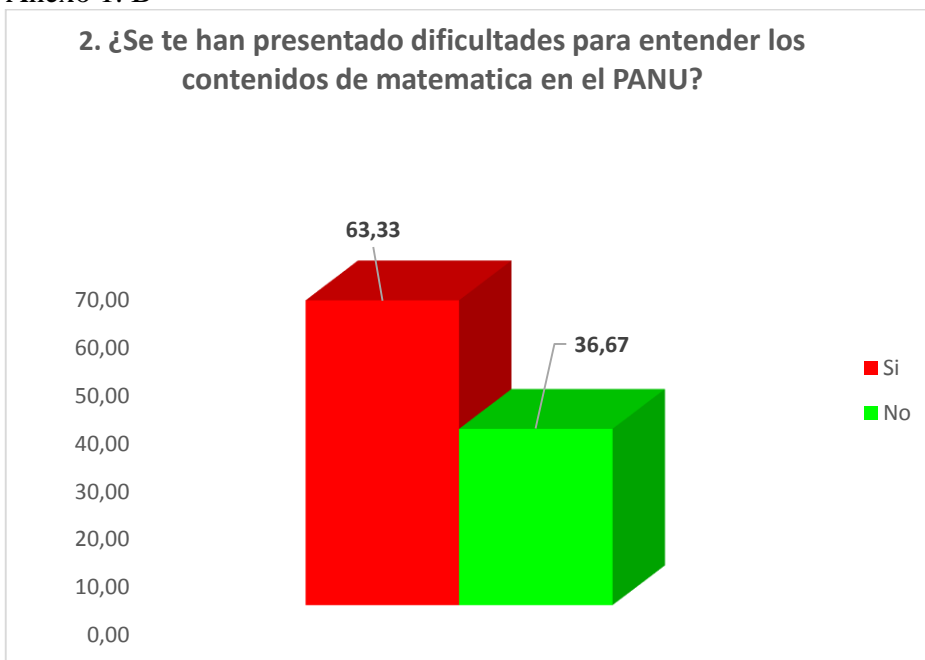
World Economic Forum (2015). New Vision for Education: Unlocki.

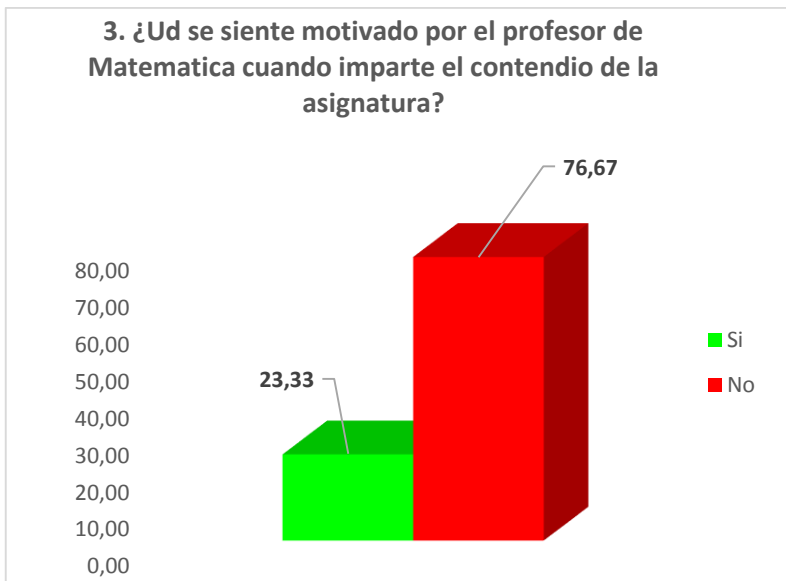
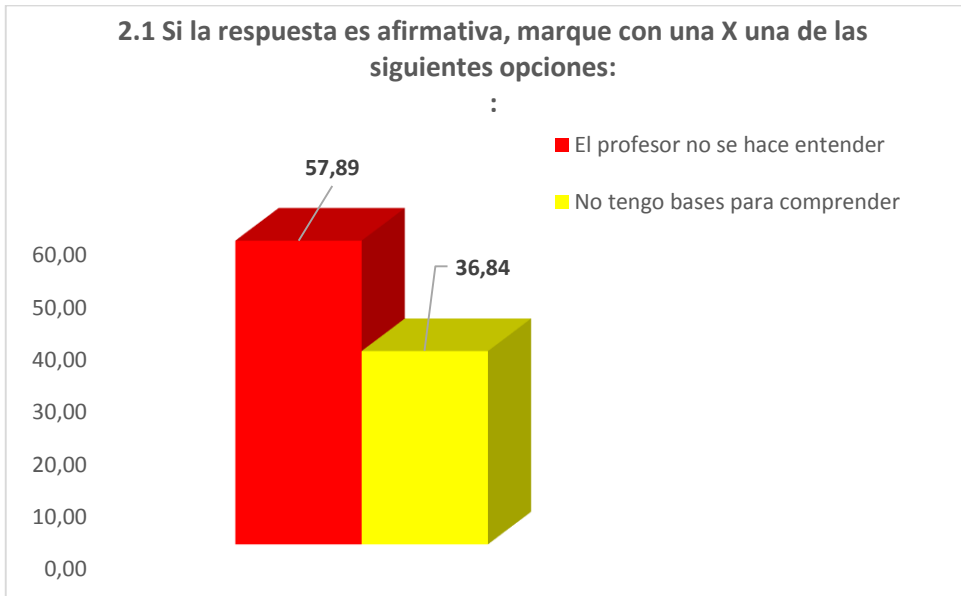
ANEXOS

Anexo 1. A



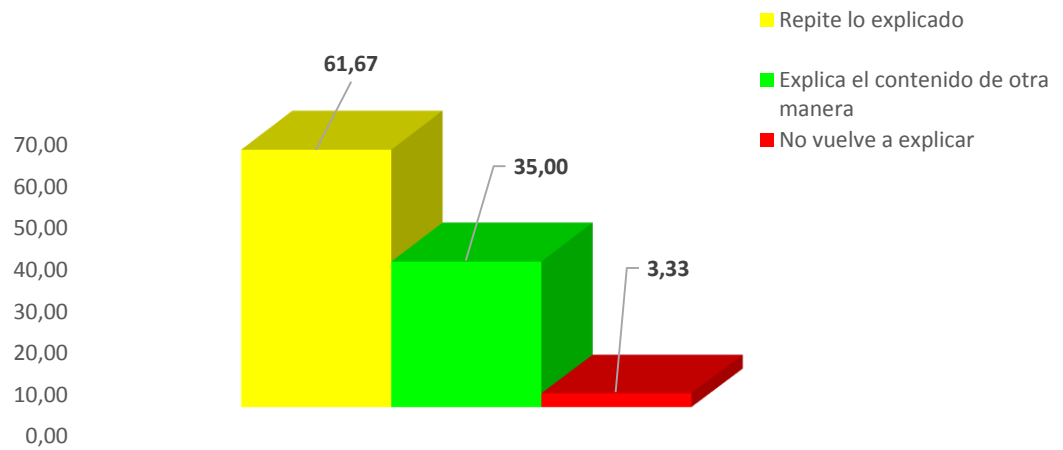
Anexo 1. B





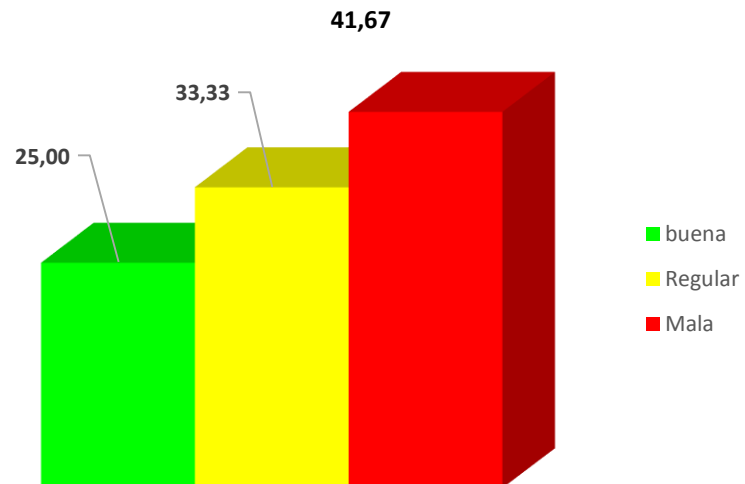
Anexo 1. E

4.- ¿Cuándo no emntien es un contenido en clase y perguntas al profesor, el mismo realiza una de estas acciones?. Marque un de ellas con una X

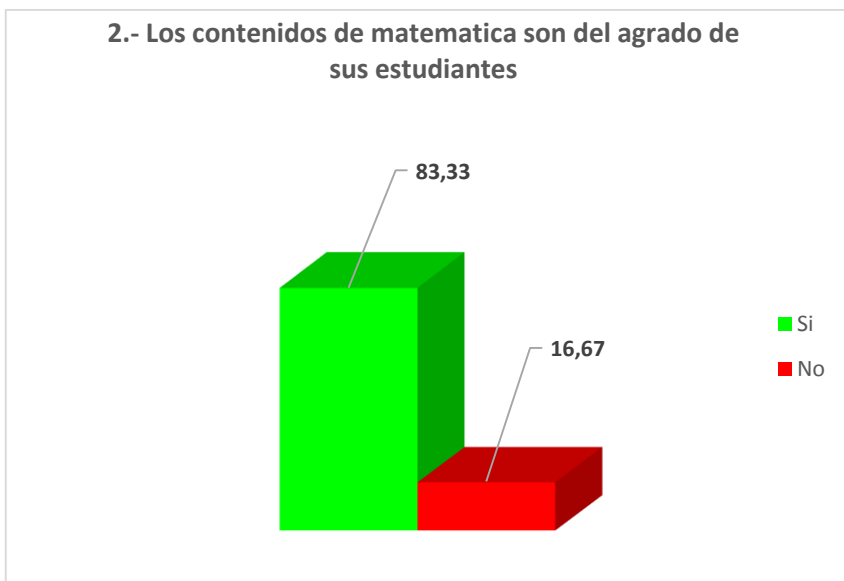


Anexo 2. A

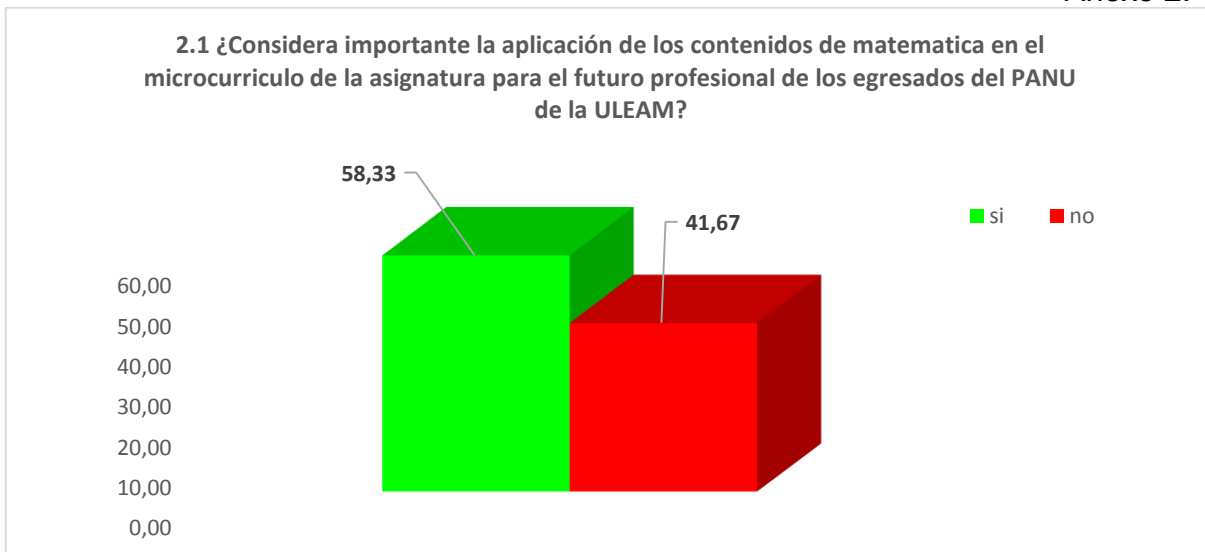
1. ¿Como evalua UD la preparacion de los estudiantess en la asignatura de matematica que imparte en el PANU de la ULEAM?

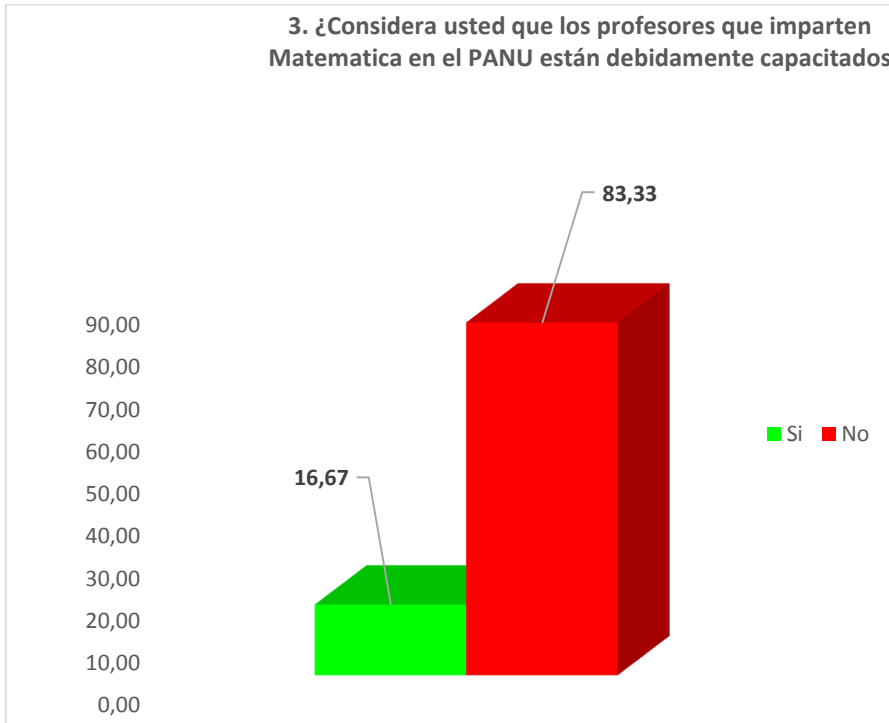


Anexo 2. B



Anexo 2. C





Anexo 3 A

Expertos	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	Ka	Val de Exp	Kb	K
E1	A	M	A	A	A	M	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	8	0,8	0,85
E2	M	M	M	M	M	M	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	7	0,7	0,75
E3	B	A	M	A	M	A	0,1	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	7	0,7	0,75
E4	A	A	M	M	M	A	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	7	0,7	0,85
E5	M	A	M	M	A	A	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	8	0,8	0,85
E6	M	A	M	M	A	M	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	9	0,9	0,9
E7	A	M	A	M	A	M	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	9	0,9	0,9
E8	A	M	A	A	M	M	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	9	0,9	0,9
E9	A	A	A	A	M	B	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	9	0,9	0,95
E10	A	A	A	A	M	M	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	9	0,9	0,95
E11	M	M	A	A	M	M	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	8	0,8	0,8
E12	A	M	A	A	A	M	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	7	0,7	0,8
E13	M	A	M	M	M	A	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	8	0,8	0,85
E14	M	A	M	M	A	M	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	7	0,7	0,8
E15	M	M	M	M	M	A	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	8	0,8	0,8
E16	M	M	M	M	A	M	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	9	0,9	0,85
E17	M	M	M	B	M	A	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	9	0,9	0,85
E18	M	M	A	M	A	M	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	7	0,7	0,75
E19	A	A	A	M	M	A	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	8	0,8	0,9
E20	A	M	B	A	M	M	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	9	0,9	0,9
E21	B	B	B	B	M	B	0,1	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	7	0,7	0,6
E22	B	M	M	A	A	A	0,1	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,7	7	0,7	0,7

Tabla No. Análisis del coeficiente de competencia de los expertos.

Anexo 3 B

		Cantidad de expertos:		17		
		Cantidad de pasos:		9		
		NUMERO DE CATEGORIAS		5		
Aspectos	Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado	Total
Etapa: Orientación	8	4	3	2		17
Fase Introdutoria	8	4	3	2		17
Etapa: Ejecución	5	7	3	2		17
Fase exploratoria	6	7	3	1		17
Fase resolución	5	7	3	2		17
Etapa: Control	9	7	1			17
Fase de Verificación	6	8	2	1		17
Esquema de Res. Problema	9	4	2	2		17
Ejemplo de aplicación de la propuesta	5	7	3	2		17

Tabla I: Frecuencia absoluta

Aspectos	Categorías				
	MA	BA	A	PA	NA
Etapa: Orientación	8	12	15	17	
Fase Introdutoria	8	12	15	17	
Etapa: Ejecución	5	12	15	17	
Fase exploratoria	6	13	16	17	
Fase resolución	5	12	15	17	
Etapa: Control	9	16	17	17	
Fase de Verificación	6	14	16	17	
Esquema de Res. Prob.	9	13	15	17	
Ejemplo de aplicación de la propuesta	5	7	3	17	

Tabla II: Frecuencia absoluta acumulativa

Aspectos	MA	BA	A	PA	NA
Etapa: Orientación	0,470588235	0,705882353	0,88235294	0,999758445	0
Fase Introdutoria	0,470588235	0,705882353	0,88235294	0,999758445	0
Etapa: Ejecución	0,294117647	0,705882353	0,88235294	0,999758445	0
Fase exploratoria	0,352941176	0,764705882	0,94117647	0,999758445	0
Fase resolución	0,294117647	0,705882353	0,88235294	0,999758445	0
Etapa: Control	0,529411765	0,941176471	0,99975844	0,999758445	0

Fase de Verificación	0,352941176	0,823529412	0,94117647	0,999758445	0
Esquema de Res. Problema	0,529411765	0,764705882	0,88235294	0,999758445	0
Ejemplo de aplicación de la propuesta	0,294117647	0,411764706	0,17647059	0,999758445	0

Tabla III: Frecuencia relativa acumulativa

Aspectos	MA	BA	A	PA	SUMA	Promedios	N-P
Etapa: Orientación	-0,0738	0,5414	1,1868	3,4900	5,1444	1,2861	-0,2919
Fase Introdutoria	-0,0738	0,5414	1,1868	3,4900	5,1444	1,2861	-0,2919
Etapa: Ejecución	-0,5414	0,5414	1,1868	3,4900	4,6768	1,1692	-0,1750
Fase exploratoria	-0,3774	0,7215	1,5647	3,4900	5,3988	1,3497	-0,3555
Fase resolución	-0,5414	0,5414	1,1868	3,4900	4,6768	1,1692	-0,1750
Etapa: Control	0,0738	1,5647	3,4900	3,4900	8,6184	2,1546	-1,1604
Fase de Verificación	-0,3774	0,9289	1,5647	3,4900	5,6062	1,4015	-0,4074
Esquema de Res. Problemas	0,0738	0,7215	1,1868	3,4900	5,4721	1,3680	-0,3738
Ejemplo de aplicación de la propuesta	-0,5414	-0,2230	-0,9289	3,4900	1,7966	0,4492	-0,4492

PUNTOS DE CORTE	-0,2042	0,6780	1,3948	3,1022	44,7378
N=	0,9942				

Anexo No. 3 Encuesta para determinar el coeficiente de competencia del experto

Usted ha sido seleccionado como posible experto para ser consultado respecto al grado de pertinencia de la propuesta metodológica propuesta elaborada es pertinente de ser aplicada, para contribuir al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática de los estudiantes que egresan del PANU.

Necesitamos, antes de realizarle la consulta correspondiente como parte del método empírico de investigación “consulta a expertos”, determinar su coeficiente de competencia en este tema, a los efectos de reforzar la validez del resultado de la consulta que realizaremos. Por esta razón le rogamos que responda de la forma más objetiva que le sea posible las preguntas siguientes:

Datos generales

Nombre y apellidos: _____

Institución a la que pertenece: _____

Cargo u ocupación actual: _____

Asignatura que ha impartido: _____

Años de experiencia en dicha asignatura: _____

Calificación profesional, grado científico o académico:

Profesor: ___ Licenciado: ___ Especialista: ___ Máster: ___ Doctor: ___

Años de experiencia docente y/o en la investigación: _____

Explicación de la encuesta

1.- Marque con una cruz (X) en la tabla que se le ofrece, el valor que se corresponde con el grado de conocimientos que usted posee sobre el tema que anteriormente se hizo referencia. Considere que la escala que le presentamos es ascendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va creciendo desde 1 hasta 10.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2.- Valore el grado de influencia que cada una de las fuentes que le presentamos a continuación, ha tenido en su conocimiento y criterio sobre la propuesta metodológica elaborada es pertinente de ser aplicada, para contribuir al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática de los estudiantes que egresan del PANU

Para ello marque con una cruz (X), según corresponda, en **A** (alto), **M** (medio) o **B** (bajo).

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia obtenida			
Trabajo de autores nacionales			
Trabajo de autores extranjeros			
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

Anexo No. 4 Encuesta aplicada a los expertos para valorar la factibilidad de la propuesta metodológica.

Estimado experto, a continuación, le presentamos un resumen de la propuesta metodológica elaborada para contribuir al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática de los estudiantes que egresan del PANU.

Al final se presenta una tabla para que usted califique cada aspecto de la propuesta en Muy Adecuado (MA), Bastante Adecuado (BA), Adecuado (A), Poco Adecuado (PA) y No Adecuado (NA).

PROPUESTA METODOLÓGICA:

Presentación de la propuesta metodológica

Para la elaboración de la propuesta metodológica que contribuya al mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la matemática de los estudiantes que egresan del PANU – ULEAM se toma como base la estructura de la Teoría de la Actividad propuesta por Leontiev, A. (1959), la cual contempla tres etapas: Orientación, Ejecución, y Control. Esta estructura se enlaza con lo planteado por Polya, G. (1945), donde presenta cuatro fases: introductoria, exploratoria, resolución y verificación.

En la etapa de la orientación el profesor brinda las orientaciones necesarias a los estudiantes para que ellos puedan realizar de manera correcta los problemas vinculados a la futura profesión y poder llegar a ejecutar el proceso de manera satisfactoria, sin embargo, para poder llevar a cabo esto es necesario que el profesor conozca y se prepare en función a lo que se desea brindar a los estudiantes

Para la elaboración de los pasos que se recomiendan en la presente etapa se tomó en cuenta a George Polya (1945), en relación a la solución de problemas.

1.- Fase Introductoria: Comprender el problema

Esta es una fase de abordaje, en esta el grupo de estudiantes se familiariza con el problema

- El docente recomienda leer el problema detenidamente hasta que el estudiante pueda entenderlo, sin importar las veces en que se repita. El profesor podrá preguntar al momento de leer que información aporta el texto leído.
- El estudiante empieza cuando dicho enunciado resulte tan claro y lo tenga bien grabado en su mente, de tal manera de no perderlo de vista por un momento sin temor de perderlo por completo

- Se debe aislar las principales partes del problema. La hipótesis y la conclusión son las principales partes de un “problema por demostrar”; la incógnita, los datos y las condiciones son las principales partes de un “problema por resolver”.
- Se tomarán las principales partes de un problema, considerándolas, reconsiderándolas y se pueden hasta combinar entre sí, estableciendo las relaciones que pueda existir entre cada detalle y los otros.

Etapas: Ejecución.

En esta etapa el profesor estará observando mientras se ejecutan los pasos de la Orientación a la espera de interrogantes por parte de los estudiantes o dando indicaciones en caso de inicio de caminos de solución errados. En esta etapa George Polya (1945), considera dos operaciones mentales:

2.- Fase exploratoria: Hacerse un plan

Esta es una fase de “elaboración de posibles estrategias”, en esta el grupo de estudiantes aplicará la técnica del “Brainstorming” o tormenta de ideas.

- Se empieza considerando las partes principales del problema
- Se considera el problema desde varios puntos de vista y la búsqueda de puntos de contacto con los conocimientos previamente adquiridos.
- Aplicar una idea que resulte útil, quizá una idea decisiva que le muestre de golpe cómo llegar a la solución misma del problema

3.- Fase resolución propiamente dicha: Llevar a cabo el plan

Esta es una fase de “ataque”, en esta el grupo de estudiantes selecciona una o varias estrategias.

- Se empieza cuando esté seguro de tener el correcto punto de partida y esté seguro de poder suplir los detalles menores que pueden necesitarse.
- Asegurarse de que tiene la plena comprensión del problema.
- Efectuar en detalle todas las operaciones algebraicas o geométricas que previamente se han reconocido como factibles.
- Adquirir la convicción de la exactitud de cada paso mediante un razonamiento formal o por discernimiento intuitivo o por ambos medios, si es posible,
- Si el problema es muy complejo, poder distinguir “grandes” y “pequeños” pasos, estando compuesto cada gran paso de varios pequeños.

- Una presentación de la solución para la cual la exactitud y corrección de cada paso no ofrece duda alguna.

Etapa: Control.

La etapa de control tiene como objetivo evaluar si se ha logrado alcanzar la habilidad de resolver problemas y en específico vinculados al ejercicio de su futura profesión, la cual se llevará a efecto mediante la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. En esta etapa George Polya (1945), considera la fase siguiente:

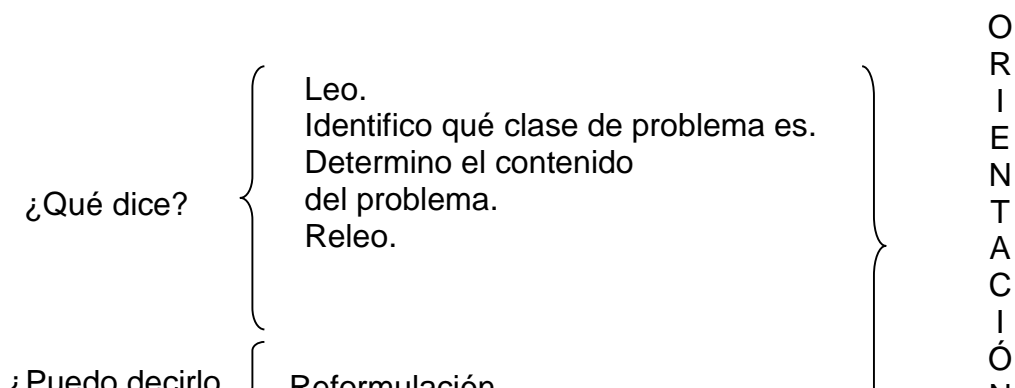
4.- Fase de Verificación: Revisar el plan

Esta es una fase de “volver atrás”, en esta el grupo de estudiantes reflexiona sobre el proceso.

- Se considera la solución desde varios puntos de vista y se busca los puntos de contacto con sus conocimientos previamente adquiridos.
- Se consideran los detalles de la solución y se trata de hacerlos tan sencillos como se puedan.
- Se examina atentamente el resultado y se trata igualmente de aplicarlo a otros problemas.

Si se toma el hábito de reconsiderar las soluciones y examinarlas muy atentamente, el estudiante adquiere una serie de conocimientos correctamente ordenados, utilizables en cualquier momento, y a la vez que desarrolla su aptitud en la resolución de problemas.

ESQUEMA DE PROCEDIMIENTO GENERALIZADO PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:



Ejemplo de la aplicación de la propuesta mediante un ejemplo.

Una cadena comercializadora de ropa, en un inventario realizado a una de sus vendedoras: María tiene 100 blusas, de las cuales la mitad son de color celeste. $\frac{1}{4}$ por ciento se van a distribuir de la siguiente manera: 5 blusas rosadas, 5 verdes, 5 azules, 5 lilas y blusas rojas; el, por ciento restante va a corresponder a las blusas amarillas. ¿Cuántas blusas rojas tiene María, la vendedora de la casa comercial?, ¿Qué cantidad de blusas amarillas va a tener María?

Etapas: Orientación.

1.- Fase Introductoria: Comprender el problema

- Lee todo el problema. ¿De qué trata el problema?

Poco Adecuado									
No adecuado									

Leyenda:

Etapa 1	Etapa: Orientación
Fase 1	Fase Introdutoria
Etapa 2	Etapa: Ejecución
Fase 2	Fase exploratoria
Fase 3	Fase resolución
Etapa 3	Etapa: Control
Fase 4	Fase de Verificación
Esquema	Esquema de Res. Problemas
Ejemplo	Ejemplo de aplicación de la propuesta