



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y
EDUCACIÓN**

Unidad de Posgrado de Ciencias Histórico Sociales y Educación

TESIS

Programa de estrategias vivenciales como herramienta para promover la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de educación secundaria del Programa de Licenciatura en Educación Modalidad Mixta de la FACHSE de la UNPRG.

Tesis presentada para optar el Grado Académico de Maestra en Ciencias de la Educación con Mención en Docencia y Gestión Universitaria

AUTORA

VELAZCO FUENTES MARIA NANCY

ASESOR:

DR. Castro Kikuchi Jorge Isaac

Lambayeque – Perú

2019

Programa de estrategias vivenciales como herramienta para promover la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de educación secundaria del Programa de Licenciatura en Educación Modalidad Mixta de la FACHSE de la UNPRG.

PRESENTADO POR:

VELAZCO FUENTES MARIA NANCY
Autora

Dr. Castro Kikuchi Jorge Isaac
Asesor

APROBADO POR:

M. Sc. Alvarado Castillo Wilder
PRESIDENTE

M. Sc. Rios Rodriguez Martha
SECRETARIO

M. Sc. Alvarado León Daniel Edgar
VOCAL

DEDICATORIA

En memoria a mi recordada madre,
Maria Alicia Fuentes Salazar,
por ser un ejemplo de vida
y superación personal.

A mis familiares
por brindarme siempre su
apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A mis familiares, por el cariño y confianza que me brindan en todo momento, pero sobre todo por estar cada uno a su manera siempre a mi lado, respaldándome para alcanzar mis objetivos y alentándome en los momentos difíciles.

A mi asesora por enseñarme que siempre se aprende de experiencia que vamos adquiriendo, por su apoyo y estar siempre accesible a las dudas y consultas, por compartir su vasta experiencia y exigirme siempre más.

Muchas gracias a todos.

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
INDICE	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCION	
CAPITULO I: ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO	
1.1 Ubicación del objeto de estudio	13
1.2 Evolución histórico tendencial del objeto de estudio	19
1.3 Características del Problema de estudio	27
1.4 Metodología aplicada en el estudio	28
1.4.1. Tipo y diseño de la investigación	28
1.4.2. Población y muestra	28
1.4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
1.4.4. Análisis estadístico de datos	30
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la Investigación	31
2.2. Base Teórica	32
2.2.1. Teoría de la Enseñanza de la Matemática de George Polya	32
2.2.2. Teoría del aprendizaje de Robert Gagné:	42
2.2.3. Teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner:	43
2.3. Base Conceptual	44
2.3.1. La matemática en la historia de la humanidad	44
2.3.2. La enseñanza de las matemáticas	48
2.3.3. Valores y fines de la enseñanza de la matemática	50
2.3.4. La didáctica de la matemática	52

2.3.5. La imaginación en la enseñanza de la matemática	54
2.3.6. Enseñanza - aprendizaje.....	54
2.3.7. Aprender a enseñar matemática	56

CAPITULO III: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS Y LA PROPUESTA...

3.1. Análisis de datos obtenidos del instrumento de recolección de datos.....	59
3.2. Modelo teórico.....	67
3.3. Presentación del Programa	68
3.3.1. Título	68
3.3.2. Introducción.....	68
3.3.3. Fundamentación teórica	69
3.3.4. Objetivos del programa	68
3.3.5. Justificación de la propuesta	72
3.3.6. Descripción de actividades	72
3.3.7. Desarrollo De Actividades Programadas:	73

CONCLUSIONES.....

RECOMENDACIONES.....

BIBLIOGRAFÍA.....

ANEXOS.....

RESUMEN

La presente investigación nace a raíz que se observa que en la gran mayoría de Instituciones se emplean estrategias tradicionales en el proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, generando desinterés por las matemáticas, creyéndolas innecesarias en la vida diaria, considerarla difícil, aburrida, entre otros. Por ello se planteó como objetivo a diseñar un programa de estrategias vivenciales, como herramientas para promover la enseñanza de las Matemáticas en los estudiantes de educación secundaria del Programa de Licenciamiento en Educación Modalidad Mixta de la FACHSE de la UNPRG, Los Olivos, Lima.

El estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo, con diseño propositivo. La población estuvo constituida por los estudiantes de educación secundaria del Programa LEMM de la FACHSE de la UNPRG, sede de los Olivos, Lima ; mientras que la muestra fue 28 estudiantes; a quienes se aplicó el instrumento de recolección de datos, encontrándose que existe un nivel bajo de enseñanza de las Matemáticas; caracterizado en que el 57.1% afirman que no siempre muestran dominio de los temas que están enseñando, 67.9% afirman que no promueven la participación activa en la clase, 60.7% considera que sus clases no son interesantes y que no logran darse a entender, 57.2% afirman que no estimulan la búsqueda de conocimientos adicionales sobre las matemáticas, 67.9% afirman que no siempre muestran dominio de los temas que están enseñando, 71.4% afirman que no utilizan materiales didácticos en el desarrollo de las clases y no aplican estrategias durante sus clases.

En consecuencia, se diseñó un Programa de Estrategias Vivenciales dirigido a los estudiantes de educación secundaria sustentado en la Teoría de la Enseñanza de la Matemática de George Polya, del aprendizaje de Robert Gagné y de las inteligencias múltiples de Howard Gardner; distribuido en 05 actividades como lo son: Conversatorios sobre valores y fines de la matemática; resolución de problemas de Regla de Tres Simple; Resolución de problemas con Porcentajes; lectura de aportes científico de la matemática hacia el desarrollo de la sociedad y la ciencia; y exposición de dibujos y pinturas

Palabras Claves: Programa, estrategias vivenciales, enseñanza, matemáticas.

ABSTRACT

The present investigation is born as a result of the fact that in the great majority of Institutions traditional strategies are used in the teaching-learning process of mathematics, generating disinterest in mathematics, believing them unnecessary in daily life, considering it difficult, boring, among others . Therefore, the objective was to design a program of experiential strategies, as tools to promote the teaching of Mathematics in secondary education students of the Licensing Program in Mixed Modality Education of the UNPRG FACHSE, Los Olivos headquarters, Lima .

The study was quantitative, descriptive, with a purposeful design. The population was constituted by the students of secondary education of the LEMM Program of the FACHSE of the UNPRG, headquarters of the Olives, Lima; while the sample was 28 students; to whom the data collection instrument was applied, finding that there is a low level of Mathematics education; characterized in that 57.1% affirm that they do not always show mastery of the subjects they are teaching, 67.9% affirm that they do not promote active participation in the class, 60.7% consider that their classes are not interesting and that they fail to make themselves understood, 57.2 % affirm that they do not stimulate the search for additional knowledge about mathematics, 67.9% affirm that they do not always show mastery of the subjects they are teaching, 71.4% affirm that they do not use teaching materials in the development of the class and do not apply strategies during their classes .

Consequently, a Experiential Strategies Program was designed for secondary school students based on George Polya's Theory of Mathematics Teaching, Robert Gagné's learning and Howard Gardner's multiple intelligences; distributed in 05 activities such as: Conversations about values and purposes of mathematics; Troubleshooting Rule Three Simple; Troubleshooting with Percentages; reading of scientific contributions of mathematics towards the development of society and science; and exhibition of drawings and paintings

Keywords: Program, experiential strategies, teaching, mathematics.

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas cumplen un papel científico, instrumental y de formación. Para comprenderlas como formas de pensamiento y acción, así como cuerpos de conocimiento, se requiere que los estudiantes tengan alguna experiencia con los tipos de pensamiento y acción que son típicos en este campo. Los maestros, por tanto, deben hacer lo siguiente: Involucrar activamente a los estudiantes, insistir en la expresión clara, utilizar un enfoque de grupo, no separar el conocimiento del descubrimiento, recompensar la creatividad. Los maestros deben reconocer que para muchos estudiantes el aprendizaje de las matemáticas incluye sentimientos de angustia extrema y temor de fracaso. Sin duda, relacionar la matemática con situaciones reales resultaría más significativo que trabajar solamente de manera abstracta y en nivel de reproducción y cálculos.

En nuestra realidad también se presentan problemas de aprendizaje en el área de matemática debido a que dicha asignatura es considerada como muy difícil y que no ayuda a resolver los problemas de su vida diaria, además no se utilizan técnicas adecuadas para su aprendizaje.

El docente que ha sido formado en el pasado con ideas, concepciones y técnicas del pasado. En este mundo actual y globalizado se le exige al educador que ponga en práctica una metodología actualizada que dé respuestas al mundo moderno y al avance de la ciencia. El reto que tiene el docente en el mundo actual consiste en contribuir en la formación de un estudiante a través del desarrollo del pensamiento en un mundo vertiginosamente cambiante.

Sin embargo, en los años 60, surgió un fuerte movimiento de innovación. Se puede afirmar con razón que el empuje de renovación de aquél movimiento, a pesar de todos los desperfectos que ha traído consigo en el panorama educativo internacional, ha tenido con todo la gran virtud de llamar la atención sobre la necesidad de alerta constante sobre la evolución del sistema educativo en

matemáticas a todos los niveles. Los cambios introducidos en los años 60 han provocado mareas y contramareas a lo largo de la etapa intermedia. Hoy día, podemos afirmar con toda justificación que seguimos estando en una etapa de profundos cambios.

La contribución más grande de Polya a la enseñanza de las matemáticas es un método de cuatro pasos para resolver problemas, que a continuación se describe: Entender el Problema, Configurar un Plan, Ejecutar el Plan y Mirar hacia Atrás.

Valor formativo: una de las cosas que desarrolla la enseñanza de la matemática es la originalidad, que es hacia donde debe encaminarse el esfuerzo principal de la enseñanza de la matemática, donde se le debe enseñar al alumno a resolver los problemas de matemáticas por esfuerzo propio, ejercitando así su espíritu crítico y la capacidad de raciocinio original antes que saturarlo con una cantidad enorme de teorías que tenga que memorizar y utilizar automáticamente sin saber el porqué de su utilización. Por esto debemos entender que la enseñanza de la matemática no debe ser la acumulación de teorías en el cerebro del estudiante si no que el objetivo fundamental debe ser el incremento de la capacidad para el planteo y solución de problemas por medio del razonamiento.

Valor instrumental: Decía Galileo hace tres siglos — la naturaleza es un libro abierto y el lenguaje en que está escrito es el de la matemática. El tiempo transcurrido ha servido para afirmar esta posición ya que la matemática ha servido para el desarrollo de la física, astronomía, química, biología entre otras que han sido fundamentales en el desarrollo de la humanidad y el progreso de la tecnología.

Valor práctico: En el párrafo anterior se destacó la importancia de la matemática para la civilización actual. Pero para un individuo que no tiene dedicación directamente relacionado con la matemática, ella no resulta tan importante en su aspecto instrumental. Para los estudiantes de secundaria que no tienen aún con la matemática les resultará inservible su aprendizaje, pero debemos enseñarles que su aprendizaje resulta fundamental para el desarrollo de su poder de razonar correctamente y este poder de raciocinio le sirve en todos los aspectos de su

vida.

Finalmente, se puede afirmar que los educadores de matemática debemos incidir en el desarrollo del raciocinio a través del aprendizaje de la matemática y no en la acumulación de teoremas, que no van a tener utilidad en aquellos estudiantes que no se dediquen a la matemática o carreras afines, entonces dentro de nuestros fines, según opinión propia estaría buscar desarrollar el razonamiento creativo y lógico para que el estudiante pueda utilizar los conceptos de matemática y/o el proceso lógico en la solución de problemas que se le presenten en su actuar diario.

Por otro lado, en el Programa de Licenciamiento en Educación Modalidad Mixta de la FACHSE en la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo” en la sede los Olivos de Lima, se ha podido apreciar que son los docentes quienes en su mayoría no sabe utilizar herramientas didácticas, con las que promover el gusto, pasión o les den la importancia debida a las matemáticas; sabiendo que éstas últimas nos acompañan en nuestro diario, facilitando la enseñanza.

Por ello el objeto de la investigación fue el proceso de aprendizaje de las matemáticas a nivel de la educación secundaria.

Mientras que el objetivo es diseñar un programa de estrategias vivenciales, como herramientas para promover la enseñanza de las Matemáticas en los estudiantes de educación secundaria del Programa de Licenciamiento en Educación Modalidad Mixta de la FACHSE de la UNPRG, sede de los Olivos, Lima.

Los objetivos específicos son: 1) Determinar el nivel enseñanza de las Matemáticas que brindan los estudiantes de educación secundaria del Programa de Licenciamiento en Educación Modalidad Mixta de la FACHSE de la UNPRG, sede de los Olivos, Lima; 2) Diseñar un programa de estrategias vivenciales sustentado en la Teoría de la Enseñanza de la Matemática de George Polya, del aprendizaje de Robert Gagné y de las inteligencias múltiples de Howard Gardner; y 3) Contribuir a promover la enseñanza de las Matemáticas en los estudiantes del Programa LEMM de dicha Institución.

Además, el campo de acción fue el diseño de las estrategias vivenciales como

herramientas de aprendizaje a nivel secundario.

La hipótesis quedó definida como: “Si se diseña un programa de estrategias vivenciales, como herramienta sustentado en la Teoría de la Enseñanza de la Matemática de George Polya, del aprendizaje de Robert Gagné y de las inteligencias múltiples de Howard Gardner; entonces se logrará promover la enseñanza de las Matemáticas en los estudiantes del Programa de Licenciamiento en Educación Modalidad Mixta de la FACHSE de la UNPRG, sede de los Olivos, Lima”

El trabajo de investigación se ha dividido en tres capítulos que se detallan a continuación:

CAPÍTULO I: contiene inicialmente el análisis del objeto de estudio que considera la ubicación geográfica del objeto precisando el lugar donde se ha desarrollado la investigación, seguido del análisis tendencial de cómo surge el problema, cómo se manifiesta, qué características tiene el objeto de estudio y finalmente la descripción de la metodología empleada en la Investigación.

CAPÍTULO II: se expone la información concerniente al marco teórico, que abarcan la base teórica en la que se sustenta la propuesta, además, las bases conceptuales de diferentes fuentes escritas e internet, con la finalidad de facilitar la comprensión del problema de estudio.

CAPÍTULO III: se encuentra constituido por el análisis e interpretación de los resultados obtenidos a través de las encuestas aplicadas a los estudiantes y la lista de cotejo, que tienen que ver directamente con el problema de investigación, realizadas a partir del análisis y el contraste de la información organizada en los gráficos estadísticos; finalizando este capítulo con la propuesta sustentado en las Teoría de la Enseñanza de la Matemática de George Polya, del aprendizaje de Robert Gagné y de las inteligencias múltiples de Howard Gardner

Además, se muestran las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía empleada y los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I:

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 Ubicación del objeto de estudio

La presente investigación se desarrolla en el contexto del Programa de Licenciatura en Educación Modalidad Mixta de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación, desarrollado por la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, cuya sede es en los Olivos del departamento de Lima.

Lima, es la ciudad capital de la República del Perú. Se encuentra situada en la costa central del país, a orillas del océano Pacífico, conformando una extensa y populosa área urbana conocida como Lima Metropolitana, flanqueada por el desierto costero y extendida sobre los valles de los ríos Chillón, Rímac y Lurín. Según el censo peruano de 2017, Lima cuenta con más de 8,5 millones de habitantes; mientras que su aglomeración urbana cuenta con más de 11 millones de habitantes, el 30% de la población peruana, cifras que la convierten en la ciudad más poblada del país.

El 18 de enero de 1535, se efectuó la fundación española con el nombre de la Ciudad de los Reyes en la región agrícola conocida por los indígenas como Lima, nombre que adquirió con el tiempo. Fue la capital del Virreinato del Perú y la más grande e importante ciudad de América del Sur durante la América imperial española. Después de la Independencia pasó a ser la capital de la República. Lima es la sede de una de las instituciones más antiguas de educación superior en el Nuevo Mundo. La Universidad Nacional de San Marcos, fundada el 12 de mayo de 1551, durante el régimen virreinal español, es la universidad más antigua en funcionamiento continuo en América.

En la actualidad está considerada como el centro político, cultural, financiero y comercial del país. En el plano internacional, es la tercera área metropolitana más poblada de Hispanoamérica, además la ciudad ocupa el quinto lugar dentro de las ciudades más pobladas de América del Sur y es una de las treinta aglomeraciones urbanas más pobladas del mundo. Por su importancia geoestratégica, ha sido definida como una ciudad global de «clase beta».

Jurisdiccionalmente, la metrópoli se extiende mayoritariamente dentro de la provincia y una porción menor, hacia el oeste, dentro de la provincia constitucional del Callao, donde se encuentran el puerto marítimo y aeropuerto Jorge Chávez. Ambas provincias cuentan con autonomía regional desde el año 2002. En octubre de 2013, Lima fue elegida para albergar los Juegos Panamericanos 2019. También fue sede de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de diciembre de 2014 y del concurso Miss Universo 1982.

Lima se encuentra en el desierto costero del Perú, en la falda de la vertiente occidental de los andes centrales del Perú. Aunque fue inicialmente fundada sobre el valle del río Rímac, hoy se extiende sobre extensas zonas desérticas e incluso sobre otros valles. Mientras que la plaza de armas se ubica a una altitud de 161 msnm, el distrito de Lurigancho-Chosica llega a los 950 msnm.

El área metropolitana de Lima, conocida también como Lima Metropolitana o Lima-Callao, es la metrópoli conformada por la gran conurbación central de la ciudad de Lima y su extensión hacia el norte, sur y este, la cual abarca gran parte de las provincias de Lima y del Callao. Es el área metropolitana más poblada del Perú, la quinta más grande de América Latina y la octava más grande de América y una de las más grandes del mundo. El proceso de conurbación comenzó a ser evidente en la década de 1980.

La aglomeración urbana tiene una superficie de 281 926 km² y una población de 8 472 935 habitantes. Se concentra principalmente en la zona costera y se extiende de norte a sur a lo largo de la costa del océano Pacífico durante casi 200 km, comenzando en el distrito de Ancón, en la frontera con la provincia de Huaral del departamento de Lima y terminando en el distrito de Pucusana, en la frontera con la provincia de Cañete, también en el departamento de Lima.

Lima y el Callao, hace años separadas por un semidesierto y conectadas en el siglo XIX por un ferrocarril, se encuentran hoy totalmente unidas, debiendo señalarse sus límites según las avenidas o mediante carteles para que estos no pasen totalmente inadvertidos. Una vista aérea desde el satélite nos muestra una sola trama urbana donde es prácticamente imposible diferenciar a Lima del

Callao, en realidad separadas solo administrativamente.

El área metropolitana de Lima se compone de cinco subregiones, cuyos extremos localmente se denominan conos. Estas subregiones son las siguientes: Lima Centro, comprende los distritos de Barranco, Breña, Jesús María, La Victoria, Lima, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo Libre, Rímac, San Borja, San Isidro, San Miguel, Santiago de Surco y Surquillo; Lima Este, comprende los distritos de: Ate, Chaclacayo, Cieneguilla, El Agustino, La Molina, Lurigancho-Chosica, San Juan de Lurigancho, San Luis y Santa Anita.

Además, Lima Norte, comprende los distritos de Ancón, Carabayllo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres y Santa Rosa; Lima Sur, comprende los distritos de: Chorrillos, Lurín, Pachacámac, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, San Juan de Miraflores, Santa María del Mar, Villa el Salvador y Villa María del Triunfo. Finalmente, el Callao que comprende los distritos de Bellavista, Callao, Carmen de La Legua-Reynoso, La Perla, La Punta, Mi Perú y Ventanilla.

MAPA DE LOS DISTRITOS DE LIMA



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mapa_Lima_Metropolitana_Distritos.JPG

Por otro lado, el distrito de Los Olivos es uno de los 43 que conforman la provincia de Lima, ubicada en el departamento homónimo, en el Perú. Limita al norte con el distrito de Puente Piedra, al este con el distrito de Comas y el distrito de Independencia y al sur y oeste con el distrito de San Martín de Porres.

MAPA DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS DE LIMA



Fuente: <https://map-peru.com/es/mapas/ficha-distrito-de-los-olivos>

Los antecedentes de sus orígenes nos llevan a mediados del siglo XVI, al fracasar el sistema de encomiendas, el Cabildo limeño concedió tierras a Nicolás de Ribera en el Valle de Chillón y a Francisco de Ampuero en Chuquitanta. Para el siglo XVII, cerca de estas propiedades, fueron establecidas las haciendas de El Naranjal, Pro, Infantas y Aznapuquio.

La más importante de las haciendas, El Naranjal, fue adquirida en 1732 por Juan Melchor del Molino, cuyo hermano la dedicó a la producción de caña de azúcar. En 1757, la hacienda fue vendida a Juan José de la Puente, quinto marqués de Corpa. Después de su muerte, esta pasó a su esposa, Constanza de la Puente,

quien la heredó a su cuñado Felipe Sancho-Dávila, primer marqués de Casa Dávila. La hacienda fue propiedad de los marqueses de Casa Dávila y sus descendientes hasta mediados del siglo XIX, cuando fue adquirida por el suizo Francesco Talleri Soldini y el italiano Guglielmo Rainieri.

En tiempos más actuales podemos indicar que los primeros esfuerzos por crear un nuevo distrito datan de 1970, cuando un grupo de vecinos de El Trébol y Sol de Oro, se unieron para formar el Comité Gestor «Rosa de América». La unión de otras urbanizaciones como Mercurio, Villa Los Ángeles, Las Palmeras, Panamericana Norte, Parque del Naranjal, Micaela Bastidas, Pro, Santa Luisa - 2º Etapa y Villa del Norte, permitió fundar el 4 de febrero de 1977 un nuevo comité con mayor alcance.

Los Olivos es un distrito de creación relativamente reciente pues fue creado por Ley N° 25017 el 6 de abril de 1989, cuando fue separado del distrito de San Martín de Porres por pedido expreso de un importante número de vecinos residentes de las urbanizaciones que conformaban el Comité Gestor, el cual fue el encargado de hacer las diligencias ante las autoridades respectivas. El principal motivo de la separación fue el abandono de dichas urbanizaciones residenciales por parte de la Municipalidad de San Martín de Porres.

Los Olivos es un distrito con una población predominantemente adulta y juvenil; y con una ligera predominancia de población femenina. Cuya ubicación es estratégica en Lima Norte, al limitar con vías principales de carácter metropolitano (Panamericana Norte y Universitaria) y su cercanía con el aeropuerto; lo han convertido como uno de los principales lugares de destino y/o tránsito.

En ella, se puede apreciar un equipamiento diverso de servicios, comercio e industria. La oferta educativa es tanto pública como privada y de todos los niveles; esto representa aliados importantes por la formación educativa hacia la sostenibilidad del desarrollo integral del territorio. En el sector comercio, se puede apreciar la presencia de mercados y diversos emprendimientos tanto formales como informales; los cuales estos últimos requieren ser atendidos con urgencia contemplando alternativas de solución con sus propios protagonistas.

Finalmente, el sector industrial es una de las fuentes dinamizadoras en el territorio, donde lo que más prevalece es el sector metalmecánico; pero en la actualidad el reto se enmarca en como este proceso de urbanización y crecimiento poblacional influye y es influenciado por la presencia de esta zona industrial. Sin duda, parte del proceso de desarrollo es necesario establecer elementos que promuevan su ordenamiento territorial como la zonificación, cuya tarea está dentro de las competencias municipales del gobierno local. Cabe destacar, que la gastronomía no sólo es un fenómeno sociocultural a nivel país y mundial, sino que también es generado dentro de las jurisdicciones locales.

Los Olivos no sólo cuenta con restaurantes que brindan una variedad de platos procedentes de la selva, sierra y selva peruana, sino que hoy, se establece como prioridad no sólo promover la calidad sino brindar mayor realce al bagaje cultural e histórico que se cuenta (8 zonas arqueológicas reconocidas como patrimonio cultural y 2 zonas histórica); la cual pueda en un futuro próximo proyectarse la conformación de un circuito turístico local y de Lima Norte.

Es en este distrito de los Olivos donde se encuentra una de las sedes del Programa de Licenciamiento en Educación Modalidad Mixta de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”.

Esta modalidad de Licenciatura es un Modelo Especial Auto financiado, que asume los perfiles, objetivos y sistemas académicos y administrativo de la Escuela Profesional de Educación en los niveles de Inicial, Primaria y Secundaria; responde académicamente al currículo de Educación Regular. En dicho programa se inscribe la sede del distrito de Los Olivos, en la ciudad de Lima.

Algunas características básicas que dan cuenta del referido programa a continuación: Nueva Ley Universitaria Peruana N° 30220, Ley General de Educación N°28044 y su Reglamento D.S N°011-2012-ED, Ley de Reforma Magisterial N° 29944 y su Reglamento D.S N°004-2013-ED y el Decreto Supremo N°019, Resolución Vice Ministerial N° 650-82–ED Manual de Organización y Funciones de la Dirección General de Educación Superior,

Estatuto de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo” y el régimen de estudios

En ella se desenvuelven experiencias curriculares de la formación profesional básica, profesional especializada y formación general. En la fase presencial el desarrollo de la estructuración y los aspectos teóricos que sentarán las bases del desarrollo de su aplicación en la fase a distancia, que debe culminar con un informe que plasma la teoría y la práctica en la realidad educativa.

La fase a distancia, comprende actividades pedagógicas intercaladas entre las actividades de un bloque y otro, en la que se desarrolla experiencias curriculares correspondientes a la formación general y especializada, mediante textos, con jornadas académicas de asesoramiento y evaluación. Se manejan las siguientes especialidades: Educación inicial, Educación primaria, Educación secundaria, Idiomas extranjeros, Ciencias naturales, Educación física, Matemática y computación, Lengua y literatura, y Ciencias históricas sociales y filosofía.

1.2 Evolución histórico tendencial del objeto de estudio

En lo que va del presente siglo y hasta hace poco tiempo, la concepción filosófica dominante sobre la matemática ha sido formalista que, grosso modo, nos presenta a esta disciplina como un cuerpo estructurado de conocimientos; dicho cuerpo está conformado por los objetos matemáticos, las relaciones entre ellos y los criterios para validar resultados dentro de un marco axiomático-deductivo. El formalismo exige extirpar el significado de los objetos a fin de trabajar exclusivamente con las “formas” y con las relaciones entre dichos objetos que se derivan de la base axiomática de las teorías. La actividad matemática, producto de esta concepción, ha sido sumamente fructífera, basta observar la gran cantidad de resultados surgidos en el presente siglo. Sin embargo, esto mismo no se puede decir de la práctica educativa que se deriva de una concepción formalista de la matemática.

Respecto a la epistemología de la matemática que domina la “enseñanza tradicional”, ésta tiene raíces históricas mucho más lejanas, que se remontan a la época de la antigua Grecia.

Para Platón, los objetos matemáticos, así como las relaciones entre ellos, tienen una realidad externa e independiente de quien conoce, en el mundo de las ideas. Conocer para Platón significa reconocer, trasladar este cuerpo de objetos y relaciones preexistentes en un mundo exterior e implantarlos en el intelecto del individuo. La tesis fundamental de esta postura epistemológica que llamaremos realismo matemático— es la separación explícita entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento.

Este realismo epistemológico es modificado por Aristóteles, quien le da un matiz empírico, al trasladar los objetos de la matemática del mundo de las ideas de Platón a la Naturaleza material: conocer ahora significa reconocer los objetos matemáticos mediante procesos de abstracción y generalización en los objetos corpóreos de la Naturaleza.

Ambas concepciones la idealista de Platón y la empirista de Aristóteles parten de la premisa fundamental de que los objetos de la matemática y sus relaciones están dados, su existencia no depende del sujeto que conoce, ya que preexisten a él.

Bajo esta concepción, la matemática puede ser vista como un “objeto de enseñanza”: el matemático la “descubre” en una realidad externa a él, una vez descubierto un resultado matemático, es necesario “justificarlo” dentro de una estructura formal y queda listo para ser enseñado. Esta concepción epistemológica, en una especie de simbiosis con el formalismo, encaja dentro de la oposición formulada por el empirismo lógico del siglo veinte, “contexto de descubrimiento/contexto de justificación”: el realismo suministra el contexto de descubrimiento, mientras que el formalismo nos da el contexto de justificación.

Por otro lado, considerando que la matemática es un “objeto de enseñanza”, éste puede transmitirse. Quien posee el conocimiento puede ofrecerlo a quien no lo posee, sin riesgo de que el conocimiento se modifique en el proceso de transmisión.

La tarea del profesor consiste en “inyectar” el conocimiento en la mente del estudiante a través de un discurso adecuado. El estudiante, por su parte, no puede modificar la estructura del discurso, su tarea consiste en decodificarlo. La

didáctica, bajo este punto de vista, busca optimizar la tarea del profesor mediante una especie de combinatoria de contenidos, generalmente apoyada en preceptos universales —como el paso de lo simple a lo complejo, de lo particular a lo general, de lo concreto a lo abstracto, del análisis a la síntesis— y poniendo especial énfasis en el contexto de la justificación, como estado superior del conocimiento.

La evaluación del aprendizaje, bajo esta concepción, queda definida de manera clara: los mismos contenidos que el profesor transmite inequívocamente mediante su discurso, serán demandados al estudiante quien deberá responder con un discurso análogo. Aunque se reconocen diferencias entre los estudiantes (de inteligencia, de actitud, de motivación), estas diferencias se borran al solicitar respuestas únicas y universales, centradas, principalmente, en el contexto de justificación.

Frente a un formalismo exacerbado en la educación matemática, como el que se dio alrededor de los años cincuenta, ha habido reacciones significativas: aquellas que admiten un cierto trabajo heurístico previo a la formalización, en particular nos referimos a la llamada pedagogía del descubrimiento, impulsada de manera brillante por Pólya. Sin embargo, esta pedagogía no logró escapar de una concepción realista, claramente explicitada en la idea de que la matemática “se descubre”, es decir, preexiste en algún lugar.

Algunas otras teorías del aprendizaje, desarrolladas en épocas recientes, propiciaron la introducción de innovaciones en la didáctica que ofrecían optimizar el proceso de “transmisión y adquisición” del conocimiento. Por ejemplo, las didácticas basadas en las teorías conductistas, que alcanzaron su auge en la década de los setentas, proponían una serie de técnicas —máquinas de enseñanza, textos programados, programación por objetivos, etcétera— bajo el supuesto de que el aprendizaje consiste en la modificación de ciertas conductas observables, provocada por un programa de enseñanza basado en el binomio estímulo-reforzamiento. Estas teorías conductistas tampoco lograron escapar de la concepción realista de la matemática; detrás de la tecnología educativa derivada de ellas, está la idea de que el conocimiento es una especie de “paquete” que se transmite y se adquiere tanto mejor cuanto mejores sean los

vehículos que lo transportan.

La conjunción realismo formalismo ha dominado la educación matemática durante el presente siglo: subyace a la mayoría de los textos y de los planes de estudio de todos los niveles escolares, a la actividad de muchísimos profesores, a los métodos de evaluación y clasificación y a muchos de los trabajos de investigación educativa. No obstante, los resultados no han sido del todo satisfactorios: el sentimiento de fracaso en profesores y estudiantes parece ir en aumento. Parece necesario revisar las hipótesis (explícitas e implícitas) sobre las que se apoyan nuestros esfuerzos.

Posteriormente, un cambio fundamental en la tesis del realismo matemático se presenta con la Crítica de la razón pura, de Immanuel Kant (1724-1804), en donde de manera brillante entra en cuestionamiento la “objetividad” del conocimiento, sin caer en la trampa de la autoconciencia que imponía el racionalismo cartesiano. La tesis kantiana postula que cuando el sujeto cognoscente se acerca al objeto de conocimiento (sea este material o ideal), lo hace a partir de ciertos supuestos teóricos, de tal manera que el conocimiento es el resultado de un proceso dialéctico entre el sujeto y el objeto, en donde ambos se modifican sucesivamente. Conocer para Kant significa crear a partir de ciertos a priori, que permiten al sujeto determinar los objetos en términos del propio conocimiento y no, como suponían los filósofos griegos, el conocimiento en términos de los objetos.

La concepción epistemológica de Kant sirve como punto de partida —aunque las teorías después difieren sustancialmente— para las reformulaciones constructivistas del presente siglo. Notablemente, Jean Piaget establece su Epistemología Genética sobre la base de que el conocimiento se construye mediante la actividad del sujeto sobre los objetos. Los objetos matemáticos ya no habitan en un mundo eterno y externo a quien conoce, sino que son producidos, contruidos por él mismo en un proceso continuo de asimilaciones y acomodaciones que ocurren en sus estructuras cognoscitivas.

Para Piaget (y, en esencia, para todos los constructivistas), el sujeto se acerca al objeto de conocimiento dotado de ciertas estructuras intelectuales que le

permiten “ver” al objeto de cierta manera y extraer de él cierta información, misma que es asimilada por dichas estructuras. La nueva información produce modificaciones —acomodaciones— en las estructuras intelectuales, de tal manera que cuando el sujeto se acerca nuevamente al objeto lo “ve” de manera distinta a como lo había visto originalmente y es otra la información que ahora le es relevante. Sus observaciones se modifican sucesivamente conforme lo hacen sus estructuras cognoscitivas, construyéndose así el conocimiento sobre el objeto.

De una forma u otra, el propósito de todas las epistemologías ha sido el análisis de las relaciones entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento, y la forma en que se genera el conocimiento mediante tal interacción. El modelo de enseñanza tradicional —soportada por el realismo matemático— que hemos descrito anteriormente, privilegia el objeto de conocimiento y concede un papel pasivo al sujeto. En la perspectiva constructivista, es la actividad del sujeto lo que resulta primordial: no hay “objeto de enseñanza”, sino “objeto de aprendizaje”.

Diversos estudios relativos a la forma en que los estudiantes resuelven problemas matemáticos, han llevado a la explicación, de corte constructivista, de que la estructura de la actividad de resolución de problemas surge como un objeto cognoscitivo (un esquema) a partir de la reflexión que el sujeto hace sobre sus propias acciones. El “conocimiento matemático”, para la epistemología genética, es resultado de esta reflexión sobre acciones interiorizadas —la abstracción reflexiva—. La matemática no es un cuerpo codificado de conocimientos (así como una lengua no es el texto de su enseñanza), sino esencialmente una actividad.

El conocimiento, desde la perspectiva constructivista, es siempre contextual y nunca separado del sujeto; en el proceso de conocer, el sujeto va asignando al objeto una serie de significados, cuya multiplicidad determina conceptualmente al objeto. Conocer es actuar, pero conocer también implica comprender de tal forma que permita compartir con otros el conocimiento y formar así una comunidad. En esta interacción, de naturaleza social, un rol fundamental lo juega la negociación de significados.

Un estudio fundamental de la teoría piagetiana es que todo acto intelectual se construye progresivamente a partir de estructuras cognoscitivas anteriores y más primitivas. La tarea del educador constructivista, mucho más compleja que la de su colega tradicional, consistirá entonces en diseñar y presentar situaciones que, apelando a las estructuras anteriores de que el estudiante dispone, le permitan asimilar y acomodar nuevos significados del objeto de aprendizaje y nuevas operaciones asociadas a él. El siguiente paso consistirá en socializar estos significados personales a través de una negociación con otros estudiantes, con el profesor, con los textos.

Al poner el énfasis en la actividad del estudiante, una didáctica basada en teorías constructivistas exige también una actividad mayor de parte del educador. Ésta ya no se limita a tomar el conocimiento de un texto y exponerlo en el aula, o en unas notas, o en otro texto, con mayor o menor habilidad. La actividad demandada por esta concepción es menos rutinaria, en ocasiones impredecible, y exige del educador una constante creatividad.

Si la matemática fuera un cuerpo codificado de conocimientos —y por lo tanto un “objeto de enseñanza”, como lo hemos definido en los capítulos precedentes— entonces la matemática estaría compuesta de verdades atemporales y la historia nos daría cuenta de ello.

No hay duda de que las ciencias naturales han evolucionado y que, con tal evolución, ha ocurrido un cambio en sus normatividades, es decir, en la forma en la que se conciben y validan los resultados. Ejemplos de esta evolución son la revolución copernicana, la revolución darwiniana del siglo diecinueve y, en el siglo veinte, las revoluciones relativista y cuántica. La pregunta que nos interesa contestar es si no ha habido un cambio equivalente en la matemática.

Hermann Hankel, matemático notable del siglo diecinueve, dijo en una ocasión que en la mayoría de las ciencias una generación deshace lo que hizo la generación precedente, y que sólo en matemáticas cada generación construye una nueva historia sobre la vieja estructura. La epistemología genética, mediante su método histórico-crítico (que considera a la historia como un “laboratorio epistemológico” en el que se ratifican o rectifican ciertas hipótesis) invalida —

parcialmente— este punto de vista y muestra que hay cambios en el desarrollo de la matemática que no corresponden a una mera acumulación de nuevos “descubrimientos”. Como resultado de estos cambios, la colectividad matemática, vista como sujeto cognoscente, crea en su actividad una nueva semántica, una nueva manera de “ver” a los objetos y a la misma disciplina.

Tomemos, por ejemplo, la axiomatización de la geometría euclidea en la Grecia antigua. Tal axiomatización transformó la actividad matemática empírica, tal y como se realizaba en Egipto y Mesopotamia, en una actividad teórica. Los resultados geométricos y aritméticos encontrados a partir de múltiples observaciones —mediciones y sistematizaciones de ensayos y errores— por egipcios y babilonios, fueron concebidos por los griegos como conceptos abstractos, cuyo tratamiento requería de un marco metodológico y conceptual diferente.

Asimismo, la creación (no el descubrimiento) de las geometrías no euclideanas y de las álgebras no conmutativas durante el siglo diecinueve, transformó la actividad matemática en una actividad sobre lo posible, ya no sobre lo necesario. Es decir, la idea predominante en un momento dado— de que existe un único modelo matemático para describir una realidad física única, se desplomó ante la evidencia de ciertos modelos, igualmente coherentes y válidos dentro de la estructura de la matemática, que no parecían describir al mundo físico. El modelo tradicional abandonó su carácter de necesidad, y se concibió sólo como uno de los modelos entre otros posibles.

De acuerdo a la interpretación constructivista, todo esto permite cambiar las concepciones de la colectividad (sujeto cognoscente) sobre la disciplina: la matemática se reconoce como una actividad esencialmente abstracta, en donde la abstracción reflexiva es el eje de la actividad, y la interiorización de las acciones es su punto de partida.

Estos ejemplos tomados de la historia llevan a sostener que el conocimiento matemático es siempre contextual: como actividad de una sociedad, la matemática no puede desprenderse de su condicionamiento histórico. Consideremos, para reforzar esta idea, la evolución histórica de la noción de

“axioma” (o postulado). Esta noción, asociada a las formas de “ver”, a la normatividad de la disciplina, ha experimentado cambios a lo largo de la historia.

En la matemática euclidea, un postulado expresa una verdad evidente por sí misma. Subrayamos “verdad” para hacer notar el contenido semántico de la axiomática griega, por oposición al sistema hilbertiano en donde los postulados no se refieren a verdades, sino a relaciones entre los conceptos involucrados. El desalojo del contenido semántico de un sistema axiomático, fue resultado de un larguísimo proceso de análisis sobre la axiomática euclidea, desarrollado en torno del postulado de las paralelas, que muestra claramente el cambio en la normatividad que subyace a la propia evolución de la disciplina.

De este desarrollo de la matemática se desprende que el conocimiento matemático no necesariamente es “verdadero”: más bien diremos que es viable en el sentido que “cuadra” con la experiencia. Aclaremos esto con un ejemplo: los esquemas que una persona desarrolla para conducir un automóvil pueden ser diferentes a los desarrollados por otra persona. No tiene sentido considerar que unos son más “verdaderos” que los otros; sólo tiene sentido preguntarse cuáles esquemas de conducción son más adecuados a las condiciones de manejo a las que esas personas se ven enfrentadas. Diremos entonces que cierta forma de conducción es más viable que la otra, que una de estas personas ha construido una forma de conducción viable. Ésta es una forma de conocimiento viable en cuanto a la experiencia pertinente.

La concepción educativa enraizada en las modalidades del formalismo matemático a que hemos aludido, no sólo concibe el conocimiento matemático como un cuerpo de conocimientos que anteceden al estudiante, sino que además traslada la normatividad de la matemática al proceso de evaluación del aprendizaje. El estudiante debe asimilar el conocimiento que le es transmitido y simultáneamente debe desarrollar un comportamiento cognoscitivo acorde con la normatividad de la disciplina matemática.

Este grado de exigencia olvida que la normatividad de una ciencia es consustancial al proceso histórico de su desarrollo. La temporalidad de las

“verdades” matemáticas viene en apoyo a esta posición. Los criterios normativos no le pueden ser impuestos desde fuera a una ciencia. El riesgo de hacerlo, en didáctica, consiste en imponer un proceso lógico —la justificación— a un proceso cognoscitivo —la construcción del conocimiento matemático—. Este último tiene su propia lógica.

1.3 Características del Problema de estudio

El problema actual que se presenta radica en la enseñanza que realizan los estudiantes, ya que estos manejan una metodología tradicional, que se realiza de manera metódica, rutinaria, a esto se le suma los problemas con los que vienen los estudiantes ante el poco desarrollo del pensamiento, de tipo mecánico con el uso del reemplazo de fórmulas, pero no hay razonamiento ni pensamiento matemático, o sea no se da ese enfoque. Para Francisco Timaná el principal problema de esta deficiencia son los docentes que no están preparados adecuadamente para enseñar, pues no tienen una metodología propia. Actualmente los docentes no están capacitados para impartir una educación matemática de primera, capaces de hacer entender a los alumnos la importancia de esta ciencia en todas las áreas de la vida académica y profesional. El desconocimiento de estrategias metodológicas por parte del docente, genera deficiencia en los alumnos para poder resolver problemas matemáticos.

En la actualidad, las Instituciones Educativas cuentan con una población docente que no pueden acceder y/o no hay interés por tener capacitaciones que les permita aprender nuevas metodologías en el proceso enseñanza – aprendizaje, por lo que el alumno se convierte en simple receptor de conocimiento y no existe en él un proceso de retroalimentación que exprese lo aprendido.

En consecuencia, se sigue observando el gran rechazo que expresan los alumnos hacia las matemáticas, es así que algunos consideran que los problemas de matemática son aburridos, muchas veces ni al docente le salen los resultados y tiene que pasar al siguiente ejercicio. Es cansado, el peor curso para todos.

Los alumnos muestran un desinterés por el curso, el que se refleja en su escasa participación en el aula, caracterizado en que para muchos el curso no tiene sentido a participar sobre algo que no entendemos, es muy difícil resolver los ejercicios matemáticos, casi siempre esperamos que el docente sea quien los resuelva, la parte más dificultosa es cuando tenemos que utilizar las operaciones.

Es así que las Instituciones tiene una enseñanza estática, se elige una dirección en la matemática y se conduce al estudiante por esa vía; priorizando una orientación determinada y abstracta.

No se busca la formación del pensamiento en la actividad matemática, no se reflexiona sobre su naturaleza, apartándola de las necesidades sociales que le dieron origen. Por esta razón, la gran mayoría de los alumnos percibe a la matemática como un conjunto fijo de conocimientos pulidos y acabados, cuyo objetivo es la manipulación de números y algoritmos de pruebas deductivas analíticas y abstractas, que muchas veces no entiende; además nunca los relaciona con el acontecer de la vida diaria.

1.4 Metodología aplicada en el estudio

1.4.1. Tipo y diseño de la investigación

Se ha recurrido a la metodología cuantitativa, con carácter descriptivo dado que se describe la estructura de los hechos, fenómenos y su dinámica para identificar los aspectos relevantes de la realidad motivo de la presente investigación; tomando como premisa los estudios observacionales y el recojo de datos basado en el registro de comportamientos.

Partiendo que la presente investigación es Propositiva, se buscó constatar la realidad problemática mediante la técnica de una encuesta a los docentes sobre su percepción de la enseñanza de las matemáticas a nivel secundario, enfocándonos en el ámbito de la enseñanza, que permita identificar las falencias en el sector de educación, conocer los valores que practican y promueven, asimismo, la comunicación y coordinación, entre otros. Con ello, se

busca contar con una visión panorámica y multidimensional sobre la forma como se viene desarrollando y gestionando el liderazgo en la unidad de estudio.

El diseño de investigación es propositivo, que nos permitió describir la realidad tal y como se presenta la enseñanza actual de los docentes de educación secundaria, para luego, explicar los factores que originan la problemática identificada y la forma como podría ser corregida o mejorada para la mejora del aprendizaje de los estudiantes, acorde a las nuevas tendencias que enfatiza la enseñanza de las matemáticas.

1.4.2. Población y muestra

La población o Universo, estuvo constituido por los estudiantes de educación secundaria del Programa de Licenciamiento en Educación de Modalidad Mixta de la FACHSE en la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”

Mientras que la muestra lo conformó 28 estudiantes de educación secundaria que asisten a dicho Programa de Licenciamiento.

1.4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de información nos permite identificar las dificultades para la comprensión de lectura y su implicancia en el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

TÉCNICAS DEL CAMPO

Son aquellos que para su aplicación se necesita la presencia del investigador en la realidad. En este proceso dialéctico de investigación científica se utilizará el cuestionario (encuesta), la observación (lista de cotejo).

TÉCNICAS DE GABINETE

Son aquellas que para su aplicación no se necesita de la presencia del

investigador en la realidad. Entre ellos tenemos el fichaje, técnica que consiste en tomar apuntes de manera ordenada y selectiva del contenido de una información impresa y para cuyo fin, se emplea fichas.

En el presente trabajo de investigación se utilizarán con frecuencia las fichas de registro y las fichas de investigación.

1.4.4. Análisis estadístico de datos

La información obtenida a través de los diferentes instrumentos será sistematizada. Se agrupan los datos con el fin de establecer la presentación de tablas y gráficos que permitan analizar, comentar e interpretar aspectos fundamentales de la investigación. Luego se llegarán a conclusiones y se planteará la propuesta del programa.

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Hernández, L. García, M. y Mendivi, G. (2015) en *Estrategia de enseñanza y aprendizaje en matemáticas teniendo en cuenta el contexto del alumno y su perfil de egreso. Asesoría entre pares: ¿un método para aprender a aprender a enseñar matemáticas?*; cuyo objetivo fue Describir, analizar e interpretar el proceso de comprensión de los estudiantes de sexto semestre de la Licenciatura en Docencia de la Matemática en cuanto a conceptos, definiciones, procedimientos matemáticos que les apoyará al momento de impartir una clase en su práctica profesional. El trabajo presenta una estrategia metodológica aplicada a estudiantes de sexto semestre de la Licenciatura en Docencia de la Matemática durante el 2014-2 y 2015-1, que permita evidenciar la estrecha relación entre la práctica docente y el aprendizaje de las matemáticas. La relación bilateral alumno-docente demuestra cada vez más su fortaleza en el ambiente educativo diario, así como la relación alumno - alumno, en que se manifiesta un ambiente de aprendizaje colaborativo que busca el crecimiento y enriquecimiento cognitivo en éstos, así como la competencia de saber trabajar en equipos. Sin estas correlaciones se dificultaría el cumplimiento de los objetivos propuestos en el proceso y se vería menguada la transmisión y aprovechamiento del conocimiento por ambas partes. Estas interacciones deben existir sin limitar los propios alcances, permitiendo que ambas partes sean competentes.

Melquiades, A. (2014) en su estudio denominado: *Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria*; cuyo objetivo fue determinar el uso de estrategias didácticas para el aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva constructivista en la enseñanza de la educación primaria para el logro de un aprendizaje significativo; el estudio muestra el uso de estrategias didácticas para





un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas tomando como punto de partida la función que cumple el maestro y el alumno en el proceso de aprendizaje lógico-matemático, determinando el uso de las estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista de las matemáticas con el uso de tecnología, juegos, recursos y material didáctico en los alumnos generando el desarrollo cognitivo a través del razonamiento, la imaginación, la creación y experimentación de cada contenido que se transmite en el aula.

2.2. Base Teórica

2.2.1. Teoría de la Enseñanza de la Matemática de George Polya

La contribución más grande de Polya a la enseñanza de las matemáticas es un método de cuatro pasos para resolver problemas. Las aportaciones de Polya incluyen más de 250 documentos matemáticos y tres libros que promueven un acercamiento al conocimiento y desarrollo de estrategias en la solución de problemas. Su famoso libro *Cómo Plantear y Resolver Problemas* que se ha traducido a 15 idiomas, introduce su método de cuatro pasos junto con la heurística y estrategias específicas útiles en la solución de problemas. Otros trabajos importantes de Pólya son *Descubrimiento Matemático* (I y II), y *Matemáticas y Razonamiento Plausible* (I y II).

Pólya, que murió en 1985 a la edad de 97 años, enriqueció a las matemáticas con un importante legado en la enseñanza de estrategias para resolver problemas. En suma, dejó los siguientes Diez Mandamientos para los de Matemáticas:

-  Interésese en su materia.
-  Conozca su materia.
-  Trate de leer las caras de sus alumnos; trate de ver sus expectativas y dificultades; póngase usted mismo en el lugar de ellos.
-  Dese cuenta que la mejor manera de aprender algo es descubriéndolo por uno mismo.

- ✚ Dé a sus alumnos no sólo información, sino el conocimiento de cómo hacerlo, promueva actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico.
- ✚ Permítales aprender a conjeturar.
- ✚ Permítales aprender a comprobar.
- ✚ Advierta que los rasgos del problema que tiene a la mano pueden ser útiles en la solución de problemas futuros: Trate de sacar a flote el patrón general que yace bajo la presente situación concreta.
- ✚ No muestre todo el secreto a la primera: Deje que sus alumnos hagan sus conjeturas antes; déjelos encontrar por ellos mismos tanto como sea posible.

El Método de Cuatro Pasos de Polya

Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre ejercicio y problema. Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta.

Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio.

Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución: Para un estudiante pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es $3 + 2$. O bien, para alumnos de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 alumnos de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que a uno de nosotros esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario: Dividir.

Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos -entre otras cosas, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver

problemas. Como apuntamos anteriormente, la más grande contribución de Pólya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de Cuatro Pasos para resolver problemas.

El libro constituye el primer intento de la puesta a punto de la 'heurística moderna, que según su propia definición «trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular 'las operaciones típicamente útiles' en este proceso». [...] Un estudio serio de la heurística debe tener en cuenta el trasfondo tanto lógico como psicológico; no deben descuidarse las aportaciones hechas al tema por autores tales como Pappus, Descartes, Leibnitz y Bolzano, pero debe apegarse más a la experiencia objetiva.

Una experiencia que resulta a la vez de la solución de problemas y de la observación de los métodos del prójimo, constituye la base sobre la cual se construye la heurística. En este estudio buscaremos, sin descuidar ningún tipo de problema, los puntos comunes de las diversas formas de tratar cada uno de ellos y después trataremos de determinar las características generales independientes del tema del problema. Un tal estudio tiene objetivos 'prácticos'; una mejor comprensión de las operaciones mentales típicamente útiles en la solución de un problema puede en efecto influir favorablemente en los métodos de enseñanza, en particular en lo que se refiere a las matemáticas». Sirva esta larga cita para situar el ámbito del estudio y los objetivos, tendientes sobre todo a la enseñanza, que, por una vez, se han cumplido, puesto que, como recordábamos antes en la cita de Schoenfeld, este libro sentó las bases sobre las que se impulsó el cambio en la enseñanza de las matemáticas.

El libro trata, en esencia, de un largo comentario con cuatro partes del, ahora, conocido plan de Polya. Según él, para resolver un problema se necesita:



Fuente: Elaboración propia

Y además, cada una de estas fases tiene subdivisiones y preguntas que hacerse para llevarlas a cabo.

Paso 1: Entender el Problema

La primera parte (pp. 23-48) se titula «En el salón de clases», y en ella, después de hablar del propósito del libro y de la enseñanza y de los roles del docente y del alumno, pasa a explicitar su plan por medio de un problema, en apariencia no muy atractivo: 'Determinar la diagonal de un paralelepípedo rectangular dados su longitud, su ancho y su altura'. Sobre él estudia el proceso de las cuatro fases, las preguntas que hay que realizar, los comentarios que le sugieren; y después, de una forma más concisa, desarrolla el mismo método en otros tres problemas. Uno de construcción ('Inscribir un cuadrado en un triángulo dado tal que dos vértices del cuadrado deben hallarse sobre la base del triángulo y los otros dos vértices del cuadrado sobre cada uno de los lados del triángulo respectivamente'); otro de demostración ('Dos ángulos están situados en dos planos diferentes, pero cada uno de los lados de uno es paralelo al lado correspondiente del otro, y en la misma dirección.

Demostrar que los dos ángulos son iguales'); y el último de rapidez de variación ('Se vierte agua en un recipiente de forma cónica con una rapidez r .

El recipiente de forma de cono de base horizontal tiene el vértice dirigido hacia abajo; el radio de la base del cono es a , su altura b . Determinar la velocidad a la que la superficie del agua se eleva cuando la profundidad del agua es y . Después obtener el valor numérico de la incógnita, suponiendo que $a = 4 \text{ dm}$, $b = 3 \text{ dm}$, $r = 2 \text{ dm}^3$ por minuto e $y = 1 \text{ dm}'$.

Reproduciremos algunos comentarios que aparecen en esta primera parte. «El resolver problemas es una cuestión de habilidad práctica, como, por ejemplo, el nadar. La habilidad práctica se adquiere mediante la imitación y la práctica. [...] Al tratar de resolver problemas, hay que observar e imitar lo que otras personas hacen en casos semejantes, y así aprendemos problemas ejercitándolos al resolverlos. [...] El docente que desee desarrollar en sus alumnos la aptitud para resolver problemas, debe hacerles interesarse en ellos y darles el mayor número posible de ocasiones de imitación y práctica.

Además, cuando el maestro resuelve un problema ante la clase, debe 'dramatizar' un poco sus ideas y hacerse las mismas preguntas que emplea para ayudar a sus alumnos». Respecto a lo que son problemas, «el alumno debe comprender el problema. Pero no sólo debe comprenderlo, sino también debe desear resolverlo. Si hay falta de comprensión o de interés por parte del alumno, no siempre es su culpa; el problema debe escogerse adecuadamente, ni muy difícil ni muy fácil, y debe dedicarse un cierto tiempo a exponerlo de un modo natural e interesante». En cuanto a la concepción de un plan y la aparición de las 'ideas brillantes', Polya señala que «lo mejor que puede hacer el maestro por su alumno es conducirlo a esa idea brillante ayudándole, pero sin imponérsele». Y añade que «un simple esfuerzo de memoria no basta para provocar una buena idea, pero es imposible tener alguna sin recordar ciertos hechos pertinentes a la cuestión».

Una vez que ya se está ejecutando el plan, «el peligro estriba en que el alumno olvide su plan, lo que puede ocurrir fácilmente si lo ha recibido del exterior». Y cuando se está en la fase de la visión retrospectiva, «una de las primeras y principales obligaciones del maestro es no dar a sus alumnos la impresión de que los problemas de matemáticas no tienen ninguna relación entre sí, ni con el mundo físico». Por fin Polya advierte sobre las preguntas que hay que hacer a

los alumnos en la aplicación de su método, que no debe aplicarse de forma rígida, sino más bien como si se le hubieran ocurrido de forma espontánea al propio alumno. Y advierte contra algunas sugerencias que se plantean de «forma sorpresiva y poco natural, como el conejo que el prestidigitador saca del sombrero», que no son instructivas en absoluto.

Interrogantes.

1. ¿Entiendes todo lo que dice?
2. ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?
3. ¿Distingues cuáles son los datos?
4. ¿Sabes a qué quieres llegar?
5. ¿Hay suficiente información?
6. ¿Hay información extraña?
7. ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

Paso 2: Configurar un Plan

La segunda parte, muy corta (pp. 49-52), es un diálogo sobre «Cómo resolver un problema», que reúne todas las fases para resolver un problema, así como las preguntas que hay que hacerse en cada una de ellas.

Estrategias para Configurar el Plan

¿Puedes usar alguna de las siguientes estrategias? (Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final).

1. Ensayo y error (Conjeturar y probar la conjetura).

2. Usar una variable.
3. Buscar un patrón
4. Hacer una lista.
5. Resolver un problema similar más simple.
6. Hacer una figura.
7. Hacer un diagrama
8. Usar razonamiento directo.
9. Usar razonamiento indirecto.
10. Usar las propiedades de los números.
11. Resolver un problema equivalente.
12. Trabajar hacia atrás.
13. Resolver una ecuación
14. Buscar una fórmula.
15. Usar un modelo.
16. Usar análisis dimensional.
17. Identificar sub-metas.
18. Usar coordenadas.
19. Usar simetría.

Paso 3: Ejecutar el Plan.

El núcleo fundamental del libro lo forma la larga tercera parte (pp. 55-197), titulada «Breve Diccionario de Heurística». En ella, por orden alfabético, va tratando una serie de entradas, de distinta importancia y extensión, sobre la respuesta a los problemas.

Así hace un recorrido histórico por la 'heurística' o 'ars inveniendi', que «trata del comportamiento humano frente a los problemas; este estudio se

remonta, al parecer, a los primeros tiempos de la sociedad». En cuanto a sus nombres propios comienza, en el tiempo, en Pappus (aprox. del año 300 antes de Cristo), sigue con Aristóteles (de quien da una sugestiva descripción de las 'ideas brillantes' como actos de sagacidad, y 'sagacidad es descubrir adivinando una relación esencial en un lapso de tiempo inapreciable'); Descartes (1596-1650), que se propuso encontrar un método universal para la RP, pero que dejó inconclusa; Leibnitz (1646-1716), que tuvo el proyecto de escribir un 'Arte de la Invención', y que dijo que «no hay nada más importante que el considerar las fuentes de la invención que son, a mi criterio, más interesantes que las invenciones mismas»; Bolzano (1781-1848), que dedicó una buena parte de su obra de lógica al tema de la heurística; para acabar en los contemporáneos como Hadamard.

Iremos reproduciendo algunas citas de Polya a lo largo del capítulo, para intentar dar una idea del espíritu del mismo. En el largo artículo dedicado a 'analogía' dice que «el sentimiento de que un orden armonioso y simple no podía ser engañoso guía al investigador tanto en matemáticas como en las demás ciencias», y recuerda que «la inducción está naturalmente basada en la analogía». Recuerda también que un 'corolario', etimológicamente, es una 'propina', y asegura que «sería un error el creer que la solución de un problema es un 'asunto puramente intelectual'; la determinación, las emociones, juegan un papel importante»; y, en la misma línea, «la solución de problemas es una escuela de la voluntad. [...] Si el alumno no encuentra en la escuela la oportunidad de familiarizarse con las diversas emociones que ofrece el esfuerzo con vista a la solución, su educación matemática ha fallado en su objetivo más esencial».

Cuando se refiere a 'Examine su Hipótesis' dice «su hipótesis puede ser correcta, pero sería absurdo el tomar una hipótesis por cierta simplemente porque se le ha ocurrido, como hacen la mayor parte de las veces las personas simplistas. Su hipótesis puede no ser correcta. Sería igualmente absurdo el no considerar una hipótesis plausible; este es el defecto en

que incurren los pedantes. [...] No existen en realidad ideas francamente malas, a menos que no tengamos sentido crítico. Lo que realmente es malo es no tener idea alguna, por muy sencilla que sea». En cuanto al papel de la 'inducción', «las matemáticas presentados con rigor son una ciencia sistemática, deductiva, pero las matemáticas en gestación son una ciencia experimental, inductiva.

En matemáticas, como en las ciencias físicas, podemos emplear la observación y la inducción para descubrir leyes generales; pero existe una diferencia. En las ciencias físicas, en efecto, no hay nada por encima de la observación y de la inducción, mientras que en matemáticas se tiene, además, la demostración rigurosa». Por eso, «todo conocimiento sólido se apoya sobre una base experimental reforzada por cada problema cuyo resultado ha sido cuidadosamente verificado». En cuanto al tipo habitual de presentación formal de las matemáticas, «la exposición euclidiana es perfecta si se trata de subrayar cada punto particular, pero menos indicada si lo que se quiere es recalcar las articulaciones esenciales del razonamiento. [...] La exposición euclidiana se desarrolla en un orden que es, la mayor parte de las veces, exactamente opuesto al orden natural de la invención». Todo este conjunto de reflexiones no deja de ser pertinentes sobre la manera de llegar a resultados y de comunicarlos, sobre todo en la enseñanza.

En cuanto a la notación que se debe utilizar en la resolución de problemas, «el empleo de símbolos matemáticos es análogo al de palabras. La notación matemática aparece como una especie de lenguaje, un lenguaje bien faite, un lenguaje perfectamente adaptado a su propósito, conciso y preciso, con reglas que no sufren excepciones. [...] La elección de la notación constituye una etapa importante en la solución de un problema. Debe elegirse con cuidado. [...] Una notación apropiada podrá contribuir de modo primordial a la comprensión del problema».

En el camino hacia la resolución de un problema aparecen a veces ideas brillantes. «¿Qué es una idea brillante? Es una transformación brusca y esencial de nuestro punto de vista, una reorganización repentina de

nuestro modo de concebir el problema, una previsión de las etapas que nos llevarán a la solución, previsión en la cual, pese a su aparición repentina, presentimos que nos podemos fiar». En cuanto a los tipos de problemas, «'los problemas por resolver' tienen mayor importancia en las matemáticas elementales, los 'problemas por demostrar' son más importantes en las superiores». «Los problemas de rutina, incluso empleados en gran número, pueden ser útiles en la enseñanza de las matemáticas, pero sería imperdonable proponer a los alumnos exclusivamente problemas de este tipo. Limitar la enseñanza de las matemáticas a la ejecución mecánica de operaciones rutinarias es rebajarla por debajo del nivel de un 'libro de cocina' ya que las recetas culinarias reservan una parte a la imaginación y al juicio del cocinero, mientras que las recetas matemáticas no permiten tal cosa». En cuanto a la relación con la vida fuera del aula, «podemos decir que las incógnitas, los datos, las condiciones, los conceptos, los conocimientos necesarios, en suma, todo en los problemas prácticos es más complejo y menos preciso que en los problemas puramente matemáticos. [...] Sin embargo, las razones y los métodos fundamentales que conducen a la solución son propiamente los mismos para los dos tipos de problemas».

También Polya da unas reglas, como casi todo el mundo, pero que en este caso están llenos de buen sentido. Reproducimos algunas partes de las mismas. 'Reglas de Enseñanza': «La primera de estas reglas es conocer bien lo que se quiere enseñar. La segunda es saber un poco más. [...] No olvidemos que un docente de matemáticas debe saber lo que enseña y que, si desea inculcar a sus alumnos la correcta actitud mental para abordar problemas, debe él mismo haber adquirido dicha actitud». 'Regla de Estilo': «La primera regla de estilo consiste en tener algo que decir. La segunda es saberse controlar en caso de tener dos cosas por decir; exponer primero la una y después la otra, no ambas a la vez». 'Reglas de Descubrimiento': «La primera de estas reglas es ser inteligente y tener suerte. La segunda es sentarse bien tieso y esperar la ocurrencia de una idea brillante. [...] Reglas infalibles que permitiesen resolver todo

problema de matemáticas serían con toda seguridad preferibles a la piedra filosofal tan buscada en vano por los alquimistas. Tales reglas procederían de la magia y no hay tal magia. Encontrar reglas infalibles aplicables a todo tipo de problemas no es más que un viejo sueño filosófico sin ninguna posibilidad de realizarse».

Paso 4: Mirar hacia Atrás

La cuarta y última parte del libro (pp. 199--215), «Problemas, Sugerencias, Soluciones» da la oportunidad al lector de practicar el método descrito en las tres partes anteriores proponiendo, en el primer apartado, 20 problemas de tipos y contenidos muy diversos, para cada uno de los cuales da sugerencias más o menos largas para su solución en la línea del método; en el segundo apartado aporta, por fin, la solución de todos ellos.

2.2.2. Teoría del aprendizaje de Robert Gagné

La idea de Gagné de que las destrezas cognitivas son las destrezas de manejo que una persona va adquiriendo a lo largo de los años, para regir su proceso propio de aprendizaje, atención y pensamiento, da un paso muy importante para entender el meta-aprendizaje. Esta idea nos plantea la existencia de aprendizajes de contenidos y de procesos.

Gagné enfatiza bastante en el problema de las condiciones externas a la situación de aprendizaje. A la luz de sus conceptos, se identifican cuatro elementos importantes en la situación de aprendizaje.

- El aprendiz.
- Situación de estimulación bajo la cual transcurrirá el aprendizaje, situación enseñanza – aprendizaje.
- Información preexistente en la memoria o también —conducta de entrada la cual es la que lleva el aprendiz a la situación enseñanza – aprendizaje.

- Conducta final que se espera del aprendiz.

Uno de los primeros elementos importantes de las condiciones de aprendizaje, es establecer las respuestas que se esperan del aprendiz y esto se hace a través de la formulación de objetivos. Cuando ya se han fijado los objetivos, nos preocupamos de las condiciones de aprendizaje.

2.2.3. Teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner:

En su libro *Frames of Mind*, publicado en 1983, Gardner presentó su teoría de las inteligencias múltiples, que destaca su perspectiva multicultural respecto de la cognición humana. Las inteligencias son lenguajes que hablan todas las personas y se encuentran influenciadas en parte, por la cultura a la que cada una pertenece. Constituyen herramientas que todos los seres humanos pueden utilizar para aprender, para resolver problemas y para crear. A continuación, presentamos una breve descripción de las ocho inteligencias enunciadas por Gardner.

1. **Inteligencia lingüística:** Consiste en la capacidad de pensar en palabras y de utilizar el lenguaje para expresar y apreciar significados complejos.
Ejm: Los escritores, los poetas, los periodistas, los oradores y los locutores presentan altos niveles de inteligencia lingüística.
2. **Inteligencia lógico matemática:** Permite calcular, medir, evaluar proposiciones e hipótesis y efectuar operaciones matemáticas complejas.
Ejm: Los científicos, matemáticos, contadores, ingenieros y analistas de sistemas poseen un profundo manejo de la inteligencia lógico-matemática.
3. **La inteligencia espacial:** Proporciona la capacidad de pensar en tres dimensiones, como lo hacen los marinos, los pilotos, los escultores, los pintores y los arquitectos. Permite al individuo percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar información gráfica.

4. La inteligencia corporal – kinestésica: Permite al individuo manipular objetos y perfeccionar las habilidades físicas. Se manifiesta en los atletas, los bailarines, los cirujanos y los artesanos. En la sociedad occidental, las habilidades físicas no cuentan con tanto reconocimiento como las cognitivas, aun cuando en otros ámbitos la capacidad de aprovechar las posibilidades del cuerpo constituye una necesidad de supervivencia, así como también una condición importante para el desempeño de muchos roles prestigiosos.

2.3. Base Conceptual

2.3.1. Estrategias

En general, las estrategias de enseñanza se conciben como los procedimientos utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos, implican actividades conscientes y orientadas a un fin.

El acuerdo y consciente uso de las estrategias, conllevan a una “instrucción estratégica interactiva” y de alta calidad. Y según Beltrán, el instructor estratégico debe ser un verdadero mediador, y un modelo para el alumno. El docente debe dirigir su acción a influir en los procesos de aprendizaje de los alumnos. Las estrategias utilizadas deben reunir las siguientes características:

- Deberán ser funcionales y significativas, que llevan a incrementar el rendimiento en las tareas previstas con una cantidad razonable de tiempo y esfuerzo.
- La instrucción debe demostrar que estrategias pueden ser utilizadas, cómo pueden ser utilizadas, cómo pueden aplicarse y cuándo y por qué son útiles. Saber porque, dónde y cuándo aplicar estrategias y su transferencia a otras situaciones.
- Los estudiantes deben creer que las estrategias son útiles y necesarias.
- Debe haber una conexión entre la estrategia enseñada y las percepciones del estudiante sobre el contexto de la tarea.

- Una instrucción eficaz y con éxito genera confianza y creencias de autoeficiencia.
- La instrucción debe ser directa, informativa y explicativa.
- Los materiales instruccionales deben ser claros, bien elaborados y agradables.

2.3.2. Estrategias vivenciales

Sobre estrategias vivenciales, Hernández (2002) hace hincapié: en motivar al estudiante para fomentar sus competencias de aprendizaje. Éste es uno de los propósitos del programa y se advierte en las estrategias de enseñanza, iniciando con la activación de conocimientos previos, para continuar con sus expectativas y motivos, estableciendo la participación constante de los alumnos.

Sobre lo anterior, si queremos un aprendizaje duradero, entonces debemos hacer que los procesos sean activos y con prácticas directas, que inicien desde la motivación primera hasta terminar con la sesión.

Del mismo modo, Prant (2003) en la Universidad Peruana Unión señala que en la actualidad son muchas las estrategias didácticas; pero, no todas son capaces de promover el aprendizaje para una participación activa en la sociedad. Por ello la pedagogía de la educación cívica: debe fomentar: el aprendizaje mediante la experiencia; la integración intencional de los valores, que deben ser explicados y defendidos por los educadores; el desarrollo del pensamiento crítico y la reflexión, que anima a los estudiantes a la elección personal y a la defensa de sus valores; la creación en el aula de un clima que favorezca el aprendizaje de una participación activa en el ámbito social. Estas estrategias de la educación cívica son las más adecuadas para conseguir que los estudiantes sean ciudadanos democráticamente participativos.

2.3.3. La matemática en la historia de la humanidad

Las primeras referencias a matemáticas avanzadas y organizadas datan del tercer milenio a.C., en Babilonia y Egipto. Estas matemáticas estaban dominadas por la aritmética, con cierto interés en medidas y cálculos geométricos y sin mención de conceptos matemáticos como los axiomas o las demostraciones.

Los primeros libros egipcios, escritos hacia el año 1800 a.C., muestran un sistema de numeración decimal con distintos símbolos para las sucesivas potencias de 10 (1, 10, 100...), similar al sistema utilizado por los romanos. Los números se representaban escribiendo el símbolo del 1 tantas veces como unidades tenía el número dado, el símbolo del 10 tantas veces como decenas había en el número, y así sucesivamente. Para sumar números, se sumaban por separado las unidades, las decenas, las centenas... de cada número. La multiplicación estaba basada en duplicaciones sucesivas y la división era el proceso inverso.

Los egipcios utilizaban sumas de fracciones unidad ($1/n$), junto con la fracción $2/3$, para expresar todas las fracciones. Utilizando este sistema, los egipcios fueron capaces de resolver problemas aritméticos con fracciones, así como problemas algebraicos elementales.

En geometría encontraron las reglas correctas para calcular el área de triángulos, rectángulos y trapecios, y el volumen de figuras como ortoedros, cilindros y, por supuesto, pirámides. Para calcular el área de un círculo, los egipcios utilizaban un cuadrado de lado U del diámetro del círculo, valor muy cercano al que se obtiene utilizando la constante π (3,14).

El sistema babilónico de numeración era bastante diferente del egipcio. En el babilónico se utilizaban tablillas con varias muescas o marcas en forma de cuña (cuneiforme); una cuña sencilla representaba al 1 y una marca en forma de flecha representaba al 10.

Los números menores que 59 estaban formados por estos símbolos utilizando un proceso aditivo, como en las matemáticas egipcias. El número 60, sin

embargo, se representaba con el mismo símbolo que el 1, y a partir de ahí, el valor de un símbolo venía dado por su posición en el número completo. Por ejemplo, un número compuesto por el símbolo del 2, seguido por el del 27 y terminado con el del 10, representaba $2 \times 60^2 + 27 \times 60 + 10$.

Con el tiempo, los babilonios desarrollaron unas matemáticas más sofisticadas que les permitieron encontrar las raíces positivas de cualquier ecuación de segundo grado.

Los griegos tomaron elementos de las matemáticas de los babilonios y de los egipcios, y fueron capaces de descubrir fórmulas para calcular el área de ciertas figuras planas y el volumen a ciertos sólidos.

En Grecia, después de Tolomeo, se estableció la tradición de estudiar las obras de los matemáticos de siglos anteriores en los centros de enseñanza. El que dichos trabajos se hayan conservado hasta nuestros días se debe principalmente a esta tradición. Sin embargo, los primeros avances matemáticos son consecuencia del estudio de estas obras aparecieron en el mundo árabe.

Después de un siglo de expansión en la que la religión musulmana se difundió desde sus orígenes en la península Arábiga hasta dominar un territorio que se extendía desde la península Ibérica hasta los límites de la actual China, los matemáticos árabes ampliaron el sistema indio de posiciones decimales en aritmética de números enteros, extendiéndolo a las fracciones decimales, generalizaron los métodos indios de extracción de raíces cuadradas y cúbicas para calcular raíces cuartas, quintas.

Ya en el renacimiento, durante el siglo XVI se empezaron a utilizar los modernos signos matemáticos y algebraicos, con Europa dominando el mundo de las matemáticas. Durante el siglo XVII tuvieron lugar los más importantes avances en las matemáticas desde la era de Arquímedes y Apolonio. El siglo comenzó con el descubrimiento de los logaritmos por el matemático escocés John Napier (Neper), descubrimiento de la geometría analítica, que mostraba cómo utilizar el álgebra para investigar la geometría de las curvas. Otro avance importante en las matemáticas del siglo XVII fue la aparición de la teoría de la

probabilidad.

Sin embargo, el acontecimiento matemático más importante del siglo XVII fue, sin lugar a dudas, el descubrimiento por parte de Newton de los cálculos diferencial e integral, entre 1664 y 1666 y una definición adecuada para los números reales, a partir de los números racionales, que todavía se enseña en la actualidad.

Al estudiar la historia del nacimiento de la matemática nos podemos dar cuenta que está siempre ha estado unido al hombre además que esta nace de la realidad de su entorno, de la naturaleza y de la necesidad que tenía el hombre de sistematizar lo que veía. Si logramos hacer que los estudiantes entiendan esto mejoraríamos el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática por que la dejarían de ver como algo abstracto, difícil e inservible.

2.3.4. La enseñanza de las matemáticas

La matemática es una actividad vieja y polivalente. A lo largo de los siglos ha sido empleada con objetivos profundamente diversos. Fue un instrumento para la elaboración de vaticinios, entre los sacerdotes de los pueblos mesopotámicos. Se consideró como un medio de aproximación a una vida más profundamente humana y como camino de acercamiento a la divinidad, entre los pitagóricos. Fue utilizado como un importante elemento disciplinador del pensamiento, en el Medievo. Ha sido la más versátil e idónea herramienta para la exploración del universo, a partir del Renacimiento. Ha constituido una magnífica guía del pensamiento filosófico, entre los pensadores del racionalismo y filósofos contemporáneos. Ha sido un instrumento de creación de belleza artística, un campo de ejercicio lúdico, entre los matemáticos de todos los tiempos.

La matemática misma es una ciencia intensamente dinámica y cambiante. De manera rápida y hasta turbulenta en sus propios contenidos. Y aun en su propia concepción profunda, aunque de modo más lento. Todo ello sugiere

que, efectivamente, la actividad matemática no puede ser una realidad de abordaje sencillo.

El otro miembro del binomio educación-matemática, no es tampoco nada simple. La educación ha de hacer necesariamente referencia a lo más profundo de la persona, una persona aún por conformar, a la sociedad en evolución en la que esta persona se ha de integrar, a la cultura que en esta sociedad se desarrolla, a los medios concretos personales y materiales de que en el momento se puede o se quiere disponer, a las finalidades prioritarias que a esta educación se le quiera asignar, que pueden ser extraordinariamente variadas.

La complejidad de la matemática y de la educación sugiere que los teóricos de la educación matemática, y no menos los agentes de ella, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que en muchos aspectos la dinámica rápidamente mutante de la situación global venga exigiendo.

La educación, como todo sistema complejo, presenta una fuerte resistencia al cambio. Esto no es necesariamente malo. Una razonable persistencia ante las variaciones es la característica de los organismos vivos sanos. Lo malo ocurre cuando esto no se conjuga con una capacidad de adaptación ante la mutabilidad de las circunstancias ambientales.

En la educación matemática a nivel internacional apenas se habrían producido cambios de consideración desde principios de siglo hasta los años 60. A comienzos de siglo había tenido lugar un movimiento de renovación en educación matemática, gracias al interés inicialmente despertado por la prestigiosa figura del gran matemático alemán Félix Klein, con sus proyectos de renovación de la enseñanza media y con sus famosas lecciones sobre Matemática elemental desde un punto de vista superior (1908)

En los años 60, surgió un fuerte movimiento de innovación. Se puede afirmar con razón que el empuje de renovación de aquél movimiento, a pesar de todos los desperfectos que ha traído consigo en el panorama educativo internacional, ha tenido con todo la gran virtud de llamar la atención sobre la necesidad de

alerta constante sobre la evolución del sistema educativo en matemáticas a todos los niveles. Los cambios introducidos en los años 60 han provocado mareas y contramareas a lo largo de la etapa intermedia. Hoy día, podemos afirmar con toda justificación que seguimos estando en una etapa de profundos cambios.

La enseñanza de las matemáticas se ha vuelto complicadas debido a que en muchas ocasiones los educadores de esta materia no han sabido cambiar el método de enseñanza a pesar de los cambios que ha sufrido la matemática y el mismo proceso de aprendizaje de los estudiantes.

2.3.5. Valores y fines de la enseñanza de la matemática

Los fines de la enseñanza de las matemáticas pueden mirarse desde tres aspectos: formativo, instrumental y práctico.

- a. Valor formativo:** para apreciar el valor de la matemática en su carácter de disciplina formativa debe destacarse algunos caracteres que le son propios: (1) su estructura responde a un tipo de razonamiento; (2) presenta ciertas modalidades (simplicidad graduable, exactitud con los razonamientos, seguridad en los resultados, etc.) que la hacen más ventajosa que otras disciplinas para la ejecución y cultivo de la capacidad de razonar; (3) el estudio de las matemáticas y sus aplicaciones proporciona el ideal de la escuela nueva: actividad original; (4) contribuye a desarrollar la imaginación, ejercita el poder de generalización y abstracción, introduce el simbolismo y contribuye a formar el hábito de precisión en el uso del lenguaje, así como de exactitud y claridad en los conceptos y razonamientos; (5) aunque en menor grado de las anteriores la enseñanza de las matemáticas tiene un punto de vista estético y moral.

Dentro del valor formativo una de las cosas que desarrolla la enseñanza de la matemática es la originalidad, que es hacia donde debe encaminarse el esfuerzo principal de la enseñanza de la matemática, donde se le debe

enseñar al alumno a resolver los problemas de matemáticas por esfuerzo propio, ejercitando así su espíritu crítico y la capacidad de raciocinio original antes que saturarlo con una cantidad enorme de teorías que tenga que memorizar y utilizar automáticamente sin saber el porqué de su utilización. Por esto debemos entender que la enseñanza de la matemática no debe ser la acumulación de teorías en el cerebro del estudiante si no que el objetivo fundamental debe ser el incremento de la capacidad para el planteo y solución del problema por medio del razonamiento.

- b. Valor instrumental:** Decía Galileo hace tres siglos -la naturaleza es un libro abierto y el lenguaje en que está escrito es el de la matemática. El tiempo transcurrido ha servido para afirmar esta posición ya que la matemática ha servido para el desarrollo de la física, astronomía, química, biología entre otras que han sido fundamentales en el desarrollo de la humanidad y el progreso de la tecnología.

Debemos destacar que la matemática y sus aplicaciones representan el triunfo de la naturaleza humana sobre la naturaleza, ya que es un instrumento que lo utilizamos constantemente unos en más grados que otros, pero todos la usamos, para la medición, orientación, operaciones básicas, entre otros.

Es por ello la importancia de recalcar que la matemática es de utilidad en la vida diaria de los estudiantes

- c. Valor práctico:** En el párrafo anterior se destacó la importancia de la matemática para la civilización actual. Pero para un individuo que no tiene dedicación directamente relacionado con la matemática, ella no resulta tan importante en su aspecto instrumental. Para los estudiantes de secundaria que no tienen afín con la matemática les resultará inservible su aprendizaje, pero debemos enseñarles que su aprendizaje resulta fundamental para el desarrollo de su poder de razonar correctamente y este poder de raciocinio le sirve en todos los aspectos de su vida.

Podemos concluir que los educadores de matemática debemos incidir en el desarrollo del raciocinio a través del aprendizaje de la matemática y no en

la acumulación de teoremas, que no van a tener utilidad en aquellos estudiantes que no se dediquen a la matemática o carreras afines, entonces dentro de nuestros fines, según opinión propia estaría buscar desarrollar el razonamiento creativo y lógico para que el estudiante pueda utilizar los conceptos de matemática y/o el proceso lógico en la solución de problemas que se le presenten en su actuar diario.

2.3.6. La didáctica de la matemática

El docente que ha sido formado en el pasado con ideas, concepciones y técnicas del pasado. En este mundo actual y globalizado se le exige al educador que ponga en práctica una metodología actualizada que dé respuestas al mundo moderno y al avance de la ciencia. El reto que tiene el docente en el mundo actual consiste en contribuir en la formación de un estudiante a través del desarrollo del pensamiento en un mundo vertiginosamente cambiante.

A su vez expresa Rodríguez (1995) que: La enseñanza de la matemática no sólo es un desgarramiento entre un discurso vacío y el fastidio, el aburrimiento que produce en el niño y que termina en el odio hacia la matemática sino una abstracción, una oquedad.

Por eso habla de la enseñanza de la matemática en Venezuela como un cuento de mendigo, que siempre está vacío.

En la forma de concebir la didáctica actual de las matemáticas hay una organización de la actividad del aula que supuestamente comienza con el programa que, si bien el docente no maneja, porque no le ha llegado, por razones de edición y distribución, establece cierta concepción de la matemática y ciertas pautas metodológicas que el maestro sigue cuando está en el aula, cuando apenas abre el libro de texto, ya que éstos presentan un apego a los programas casi rayando en la sumisión.

Continúa Rodríguez (ob. cit.) que "Es inconcebible que el Ministerio de Educación, imponga a las editoriales y a los autores de los libros un anillo de

bronze que obliga a una organización del conocimiento que parece un torbellino, sin coherencia alguna ni organización", puesto que en los colegios que conocemos, las maestras de matemáticas dictan conceptos y hasta resultados. En quinto grado, por ejemplo, una maestra preocupada por la geometría, pone lo mejor de sí y, voluntariosa, dicta a los niños el teorema que establece que los ángulos interiores de un triángulo suman ciento ochenta grados. Sin un dibujo, sin una representación. Dice: Considérese el triángulo ABC. Por el vértice A se traza una recta paralela al lado BC. Prolónguese tanto el lado AB como el lado CA, etc.

Todo esto sin que el niño ni ella hagan un dibujo. Y eso que el discurso lo que habla es de acciones que el estudiante debe realizar: Dibujar (en lugar de considerar), trazar, prolongar. El niño no puede representarse la situación porque la concepción de la matemática y de su enseñanza que se maneja niega toda actividad del sujeto. La enseñanza de nuestra disciplina se afina en el dictado, el caletre, la repetición memorística. El niño sencillamente no dibuja, no mide, no calcula. Ni siquiera tiene idea de lo que está intentando hacer y el formalismo que domina la matemática y su enseñanza en Venezuela ha impuesto una matemática que no permite preguntas, ni comentarios que no se hagan en lenguaje puramente matemáticos, y ni diga de la oposición del uso de la calculadora en nuestras aulas.

El entrenamiento de los maestros ha sido un punto crucial en la experiencia en muchos países que han introducido la computadora en la educación. Casi invariablemente se ha subestimado el costo de llevarlo a cabo adecuadamente. No es suficiente un curso superficial sobre cómo prender y operar el equipo. Es necesario estimular al maestro y convencerlo de las bondades del uso de la computadora como apoyo a la enseñanza. Algunas experiencias han demostrado que conviene darle al maestro una cultura computacional que incluya el hecho de aprender a usar la computadora como herramienta personal.

Cuando el maestro se da cuenta de lo útil que le es la computadora para llevar las listas de calificaciones, elaborar anuncios, escribir circulares y labores de ese tipo, empieza a apreciar la necesidad de copiar archivos y discos,

comienza a interesarse en aprender más cosas de las máquinas y su software, y sólo hasta ese momento es adecuado intentar enseñarle el uso de la computadora como auxiliar didáctico. Otra experiencia, es percatarse de lo conveniente de hacer lo mismo con los directores de escuela para que se conviertan en agentes positivos de la computación en sus escuelas.

Debemos entonces enseñar matemática como algo que nace de la naturaleza y que puede ser representado para su mejor estudio y la búsqueda de una solución lógica.

2.3.7. La imaginación en la enseñanza de la matemática

La imaginación es un recurso permanentemente usado en la enseñanza de la matemática; la generalidad de los conceptos y métodos matemáticos requieren un esfuerzo de imaginación muy ponderable, se hace particularmente muy importante en ciertos temas como la geometría del espacio.

Dice al respecto Schultze; el estudio de la geometría del espacio, la imaginación espacial de los estudiantes y su capacidad de imaginar configuraciones del espacio da también conocimientos necesarios para interpretar y ejecutar dibujos espaciales.

El estudio de la geometría permite el desarrollo de la imaginación puesto que el alumno tiene que hacer uso de ella para poder interpretar los gráficos que se le presentan en los problemas. Se debe evitar que el alumno simplemente se dedique a la memorización de fórmulas, ya que esto no le va ayudar en nada en su vida diaria y tampoco es la finalidad de la enseñanza en matemática; por ello siempre se debe enseñar al alumno a imaginar y razonar; y con el desarrollo de estas capacidades logrará la abstracción de una manera más rápida y práctica.

2.3.8. Enseñanza - aprendizaje.

Durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de cambio

de conducta, esto, porque dominó una perspectiva conductista de la labor educativa; sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia. La experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia.

Para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración otros tres elementos del proceso educativo: los profesores y su manera de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce y el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo.

Lo anterior se desarrolla dentro de un marco psicoeducativo, puesto que la psicología educativa trata de explicar la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y los factores que lo influyen, estos fundamentos psicológicos proporcionan los principios para que los profesores descubran por si mismos los métodos de enseñanza más eficaces, puesto que según Ausubel (1983) "intentar descubrir métodos por Ensayo y error es un procedimiento ciego y, por tanto innecesariamente difícil y antieconómico".

En este sentido una "teoría del aprendizaje" ofrece una explicación sistemática, coherente y unitaria del ¿cómo se aprende?, ¿Cuáles son los límites del aprendizaje?, ¿Por qué se olvida lo aprendido?, y complementando a las teorías del aprendizaje encontramos a los "principios del aprendizaje", ya que se ocupan de estudiar a los factores que contribuyen a que ocurra el aprendizaje, en los que se fundamentará la labor educativa; en este sentido, si el docente desempeña su labor fundamentándola en principios de aprendizaje bien establecidos, podrá racionalmente elegir nuevas técnicas de enseñanza y mejorar la efectividad de su labor.

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse

por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad.

Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio, convirtiéndolo en significativo.

En contraste con el aprendizaje significativo, el aprendizaje memorístico tiene lugar cuando el que aprende no relaciona la nueva información con la ya existente en su estructura cognitiva. Como consecuencia, los nuevos conocimientos se aprenden de manera aislada y sin relación entre sí por lo que no contribuyen al aprendizaje ulterior y más bien lo dificultan. Según Ausubel, entre estos dos extremos existiría un continuo que permitiría encuadrar la mayoría de las situaciones de aprendizaje escolar. La distinción entre aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico es independiente de que éste se lleve a cabo por recepción o por descubrimiento.

2.3.9. Aprender a enseñar matemática

En la enseñanza de la matemática, durante las primeras etapas de la Educación Básica, debe evitarse la abstracción y debe propiciarse las referencias a lo concreto, así como a situaciones con interés cultural que permitan apreciar la posibilidad de integrar la matemática con la realidad. Se precisa el uso de materiales atractivos para apoyar el proceso de enseñanza.

Aquí se incluye categorías tan amplias y hasta desiguales como son objetos cotidianos, material hecho en el aula y nuevas tecnologías (calculadora, computadora, etc.), que incorporan no sólo herramientas para simplificar los cálculos sino también la posibilidad de "experimentar", con lo que se enriquecen los recursos para la formación de conceptos y estructuración de contenidos. Todos ellos tienen en común que estimulan la concreción de aprendizaje y refuerzan el contenido empírico de la formación.

El alumno puede investigar, diseñar juegos, resolver problemas, integrarse al grupo de estudiantes y descubrir sus habilidades a través de métodos de enseñanza que recurran a estos objetos didácticos.

No se debe olvidar que el hecho de que se enseñe matemáticas en la escuela responde a una necesidad a la vez individual y social: todos juntos hemos de mantener el combustible matemático que hace funcionar nuestra sociedad. La presencia de las matemáticas en las escuelas es una consecuencia de su presencia en la sociedad y, por tanto, las necesidades matemáticas que surgen en los institutos de enseñanza deberían estar siempre subordinadas a las necesidades de la vida en sociedad.

Cuando por las razones que sea, se invierte esta subordinación, cuando se cree que las únicas necesidades matemáticas son las que derivan de la escuela, entonces aparece la enfermedad docente. Se reduce así el valor social de las matemáticas (el interés social de que todos tengamos una cultura matemática básica) a un simple valor escolar, convirtiendo la enseñanza escolar de las matemáticas en un fin en sí mismo.

Este tipo de reduccionismo puede conducir a no tomarse en serio las matemáticas que se hacen en la escuela, considerándolas como un mero artefacto escolar.

Estrategias de aprendizaje y enseñanza más amplias que las convencionales

La resolución de problemas es la estrategia básica para el aprendizaje de la matemática. En ella se destacan características y bondades que la hacen compatible con los planteamientos que se han venido desarrollando. La

estrategia de resolución de problemas permite que se considere y respete la realidad del alumno, se le escuche, se le invite a razonar y llegue a conclusiones por sí mismo, y no por imposición del docente.

Esta recomendación es válida y constante en cada uno de los pasos o etapas que constituyen esta estrategia. La resolución de problemas plantea retos, exige perseverancia, es un ejercicio permanente de creatividad e inventiva, lo cual ejercita la autoestima, la motivación al logro y valores que hemos declarado esenciales en la formación del ser.

La estrategia es constructivista por naturaleza, la persona plantea posibles soluciones, las ensaya, construye y reconstruye sobre nuevas hipótesis hasta alcanzar una solución válida. La resolución de problemas contribuye a la integración de áreas y ejes curriculares. Por su naturaleza, los problemas pueden tratar sobre cualquier tema o bloque, logrando con sus enunciados cualquier globalización que pueda considerarse lógica.

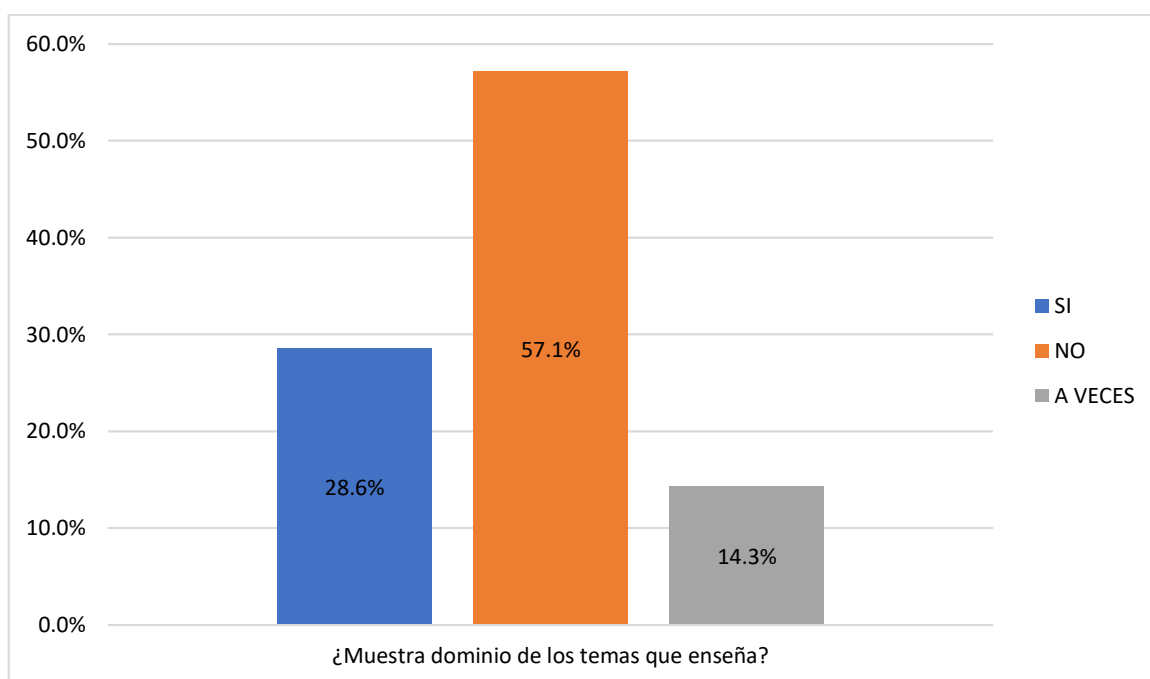
CAPITULO III:

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS Y LA PROPUESTA

3.1. Análisis de datos obtenidos del instrumento de recolección de datos

GRÁFICO N°01

DOMINIO EN LOS TEMAS QUE ENSEÑA



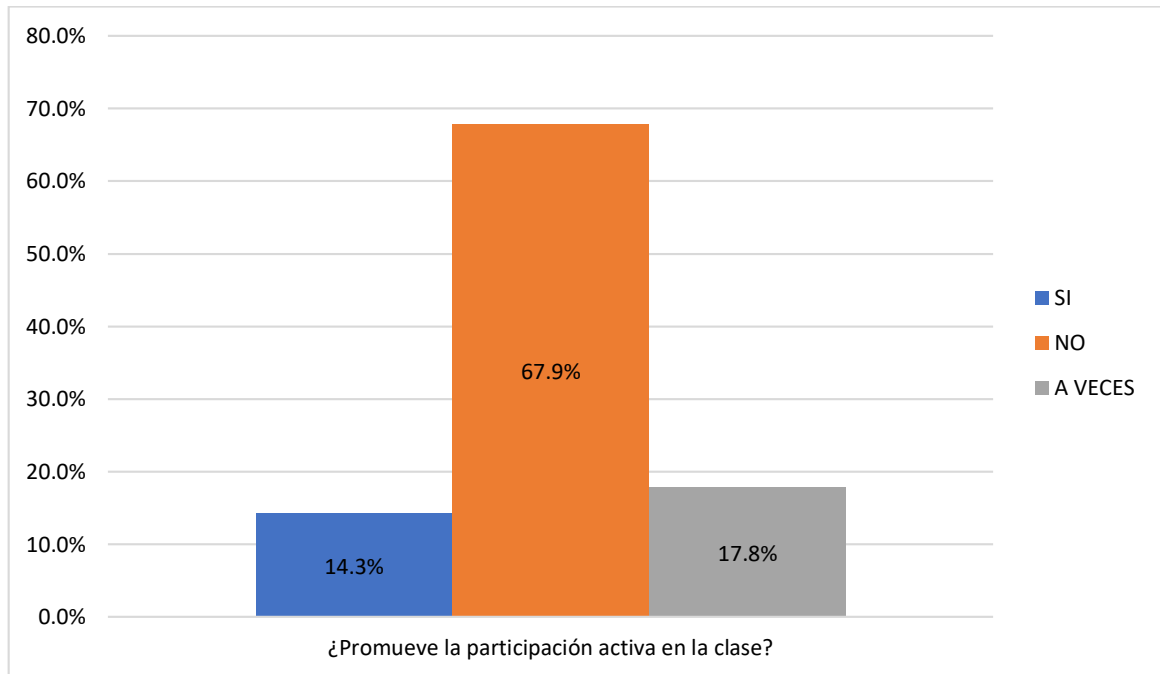
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de educación secundaria del Programa de Licenciamiento de Educación Modalidad Mixta – FACHSE.

ANÁLISIS

En el gráfico N°01 se muestra que, del total de los estudiantes encuestados el 57.1% afirman que no siempre muestran dominio de los temas que están enseñando, mientras que el 14.3% a veces domina lo que enseña y solamente el 28.6% se prepara para dominar los temas en las matemáticas que va enseñar. La mayoría se excusa en que no es capacitado, que los libros que tienen no están actualizados, entre otros.

GRÁFICO N°02

PARTICIPACIÓN ACTIVA EN CLASE



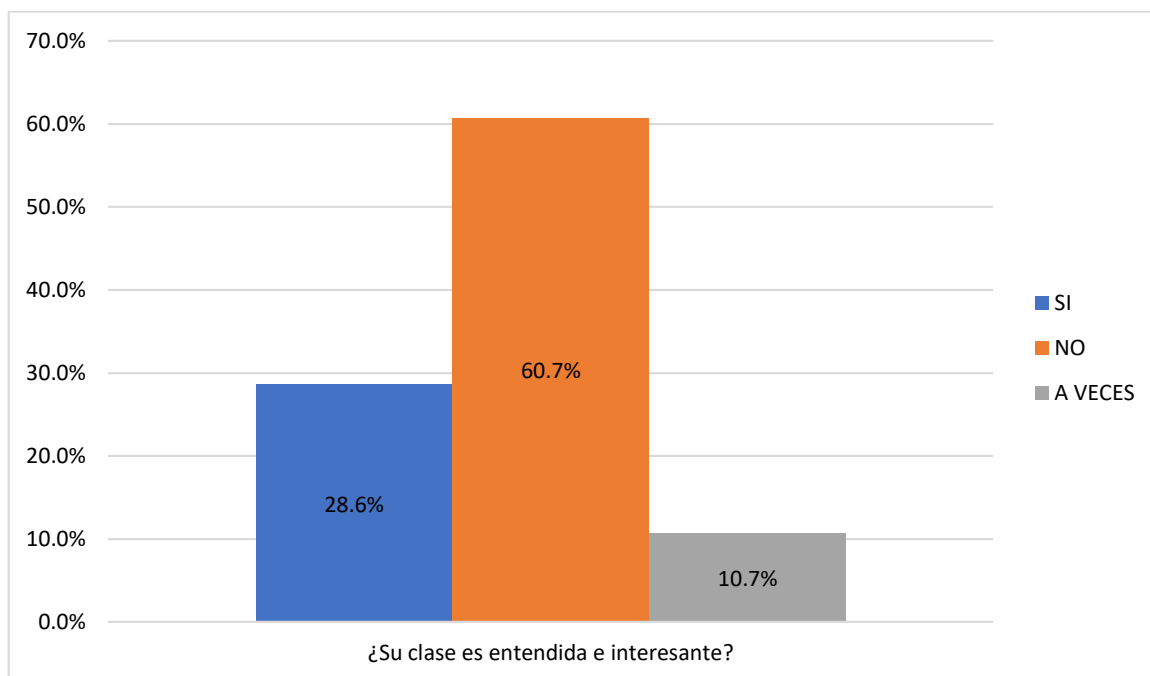
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de educación secundaria del Programa de Licenciamiento de Educación Modalidad Mixta – FACHSE.

ANÁLISIS

En el gráfico N°02 se muestra que, del total de los estudiantes encuestados el 67.9% afirman que no promueven la participación activa en la clase, mientras que el 17.8% a veces promueve la participación activa y solamente el 14.3% si busca que sus alumnos participen durante el desarrollo de sus clases. Sin embargo, mayormente justifican la poca participación debido al tiempo y la cantidad de estudiantes que tienen, la edad de los alumnos que se distraen constantemente y/o lo ven todo a manera de juego, entre otros.

GRÁFICO N°03

CLASE ENTENDIDA E INTERESANTE

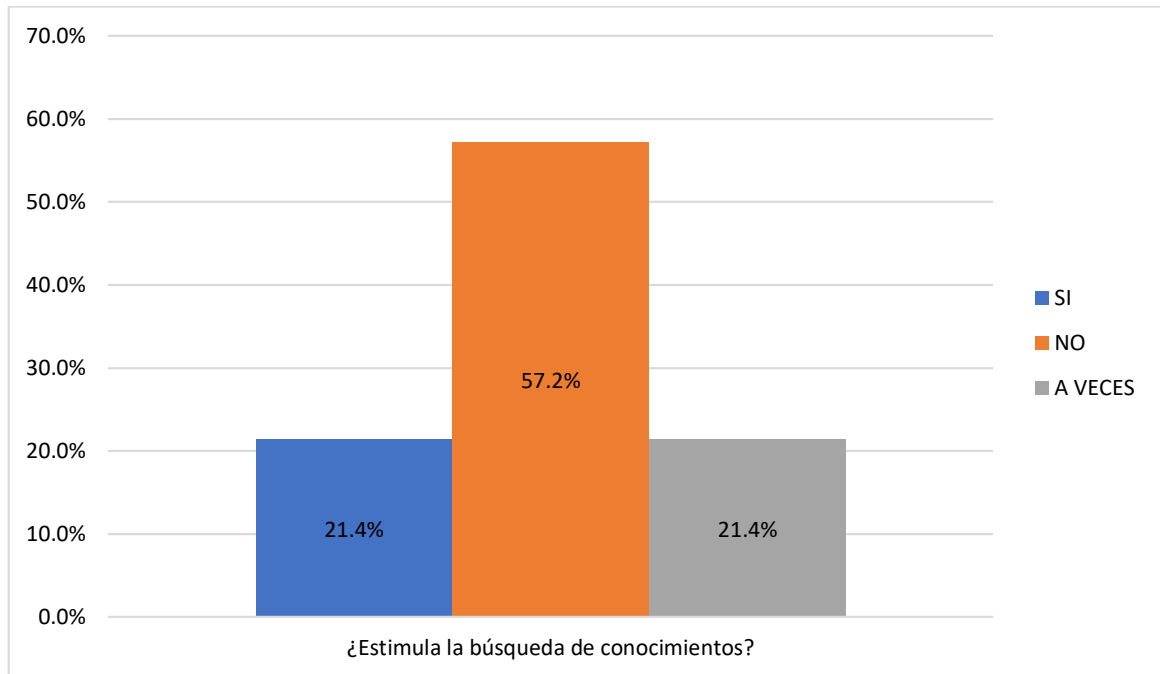


Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del Programa de Licenciamiento de Educación Modalidad Mixta – FACHSE - UNPRG

ANÁLISIS

En el gráfico N°03 se muestra que, del total de los estudiantes encuestados el 60.7% considera que sus clases no son interesantes y que no logran darse a entender, además 10.7% de encuestados a veces realiza su clase entendida e interesante y solamente el 28.6% considera que sus clases siempre lo son. Sostienen que la dinámica de sus clases depende del tema a desarrollar y/o que es difícil cultivar el gusto por las matemáticas.

GRÁFICO N°04
BÚSQUEDA DE CONOCIMIENTOS



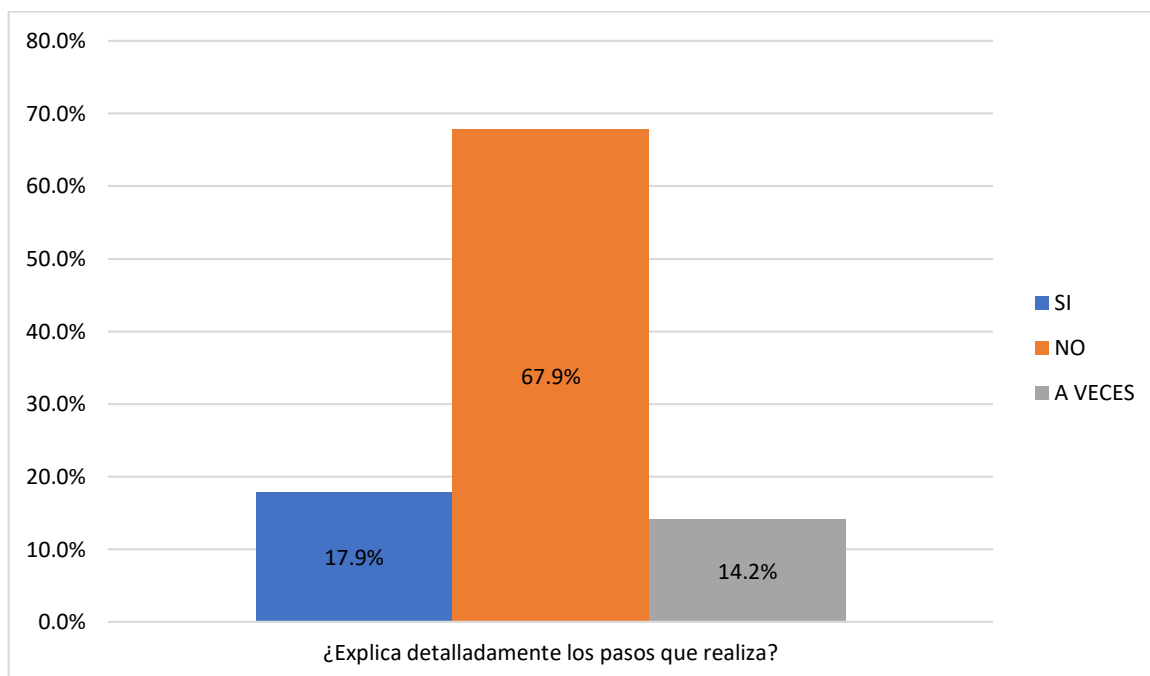
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del Programa de Licenciamiento de Educación Modalidad Mixta – FACHSE - UNPRG

ANÁLISIS

En el gráfico N°04 se muestra que, del total de los estudiantes encuestados el 57.2% afirman que no estimulan la búsqueda de conocimientos adicionales sobre las matemáticas, además que el 21.4% a veces estimula los conocimientos y solamente el 21.4% se prepara para dominar los temas en las matemáticas que va enseñar. La mayoría se excusa en que no es capacitado, que desconoce cómo estimular la investigación de las matemáticas, entre otros.

GRÁFICO N°05

EXPLICA PASOS A REALIZAR



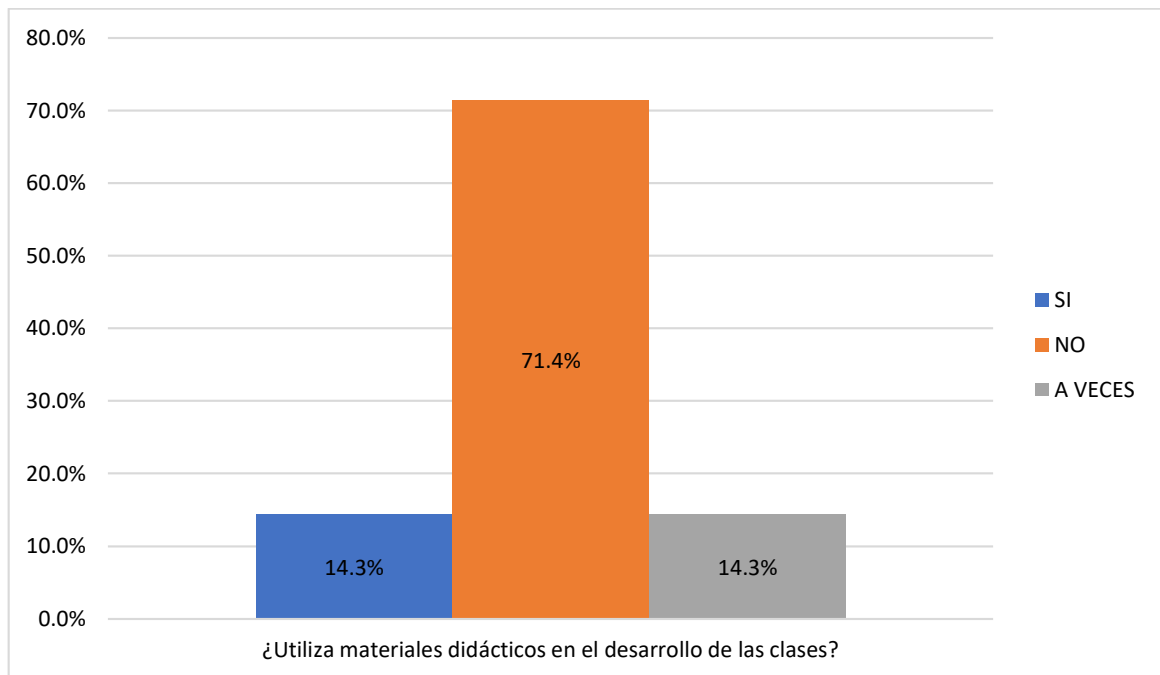
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del Programa de Licenciamiento de Educación Modalidad Mixta – FACHSE - UNPRG

ANÁLISIS

En el gráfico N°05 se muestra que, del total de los estudiantes encuestados el 67.9% afirman que no siempre muestran dominio de los temas que están enseñando, mientras que el 14.3% a veces domina lo que enseña y solamente el 28.6% se prepara para dominar los temas en las matemáticas que va enseñar. La mayoría se excusa en que no es capacitado, que los libros que tienen no están actualizados, entre otros.

GRÁFICO N°06

USO DE MATERIALES DIDÁCTICOS EN CLASE



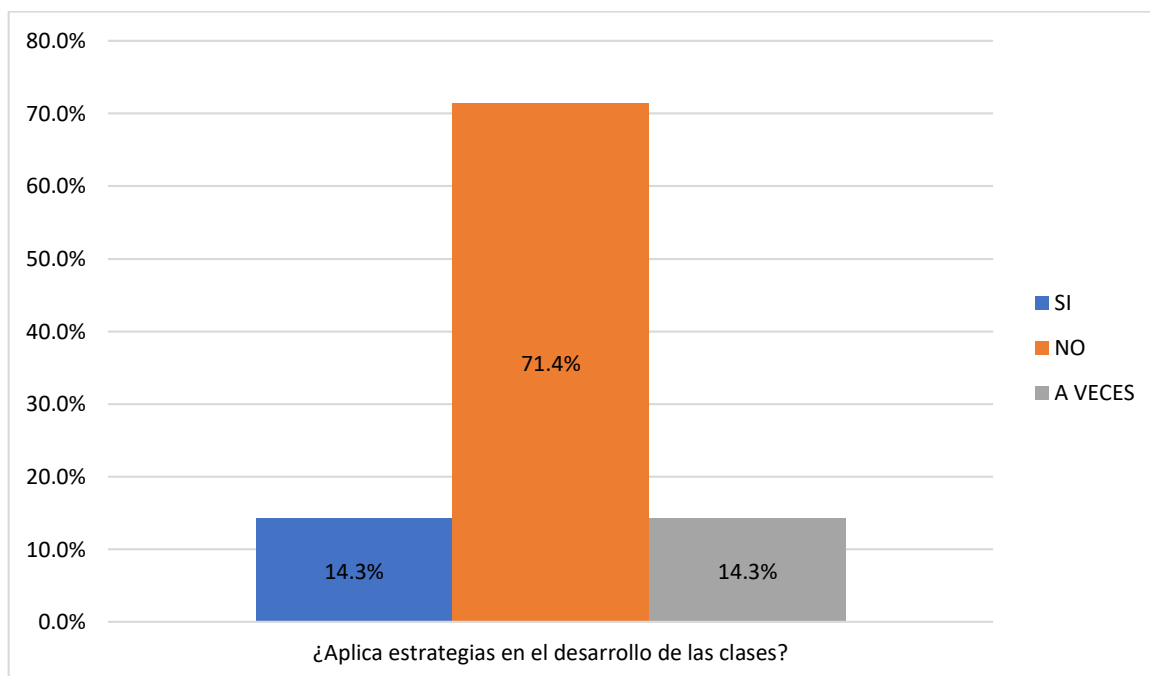
Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del Programa de Licenciamiento de Educación Modalidad Mixta – FACHSE - UNPRG

ANÁLISIS

En el gráfico N°06 se muestra que, del total de los estudiantes encuestados el 71.4% afirman que no utilizan materiales didácticos en el desarrollo de la clase, mientras que el 14.3% a veces si utilizan los materiales y solamente el 14.3% siempre utilizan los materiales didácticos en sus clases. La mayoría se excusa en que no es capacitado, que solo utiliza la pizarra, que no tienen material disponible, entre otros.

GRÁFICO N°07

USO DE ESTRATEGIAS DURANTE CLASES



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del Programa de Licenciamiento de Educación Modalidad Mixta – FACHSE - UNPRG

INTERPRETACIÓN:

En el gráfico N°07 se muestra que, del total de los estudiantes encuestados el 71.4% afirman que no aplican estrategias durante sus clases, mientras que el 14.3% a veces las emplean y solamente el 14.3% emplean estrategias durante el desarrollo de sus clases. La mayoría se excusa en que no es capacitado, desconocen las nuevas estrategias aplicables, entre otros.

RESULTADOS DE LA LISTA DE COTEJO

INDICADORES	1°	2°	3°	TOTAL
Tiene una actitud positiva hacia la matemática	SI	NO	NO	SI = 04 NO = 24
Se interesa por las actividades desarrolladas	NO	SI	NO	SI = 04 NO = 24
Participa con entusiasmo en la clase de matemática	SI	SI	NO	SI = 04 NO = 24
Hace comentarios considerando sus apreciaciones.	NO	NO	NO	SI = 04 NO = 24
Realiza con creatividad sus actividades	NO	NO	NO	SI = 04 NO = 24
Intenta basar sus opiniones en hechos comprobados inductivamente	NO	NO	NO	SI = 04 NO = 24
Interpreta y analiza situaciones que se le presentan en la clase	NO	NO	NO	SI = 05 NO = 23

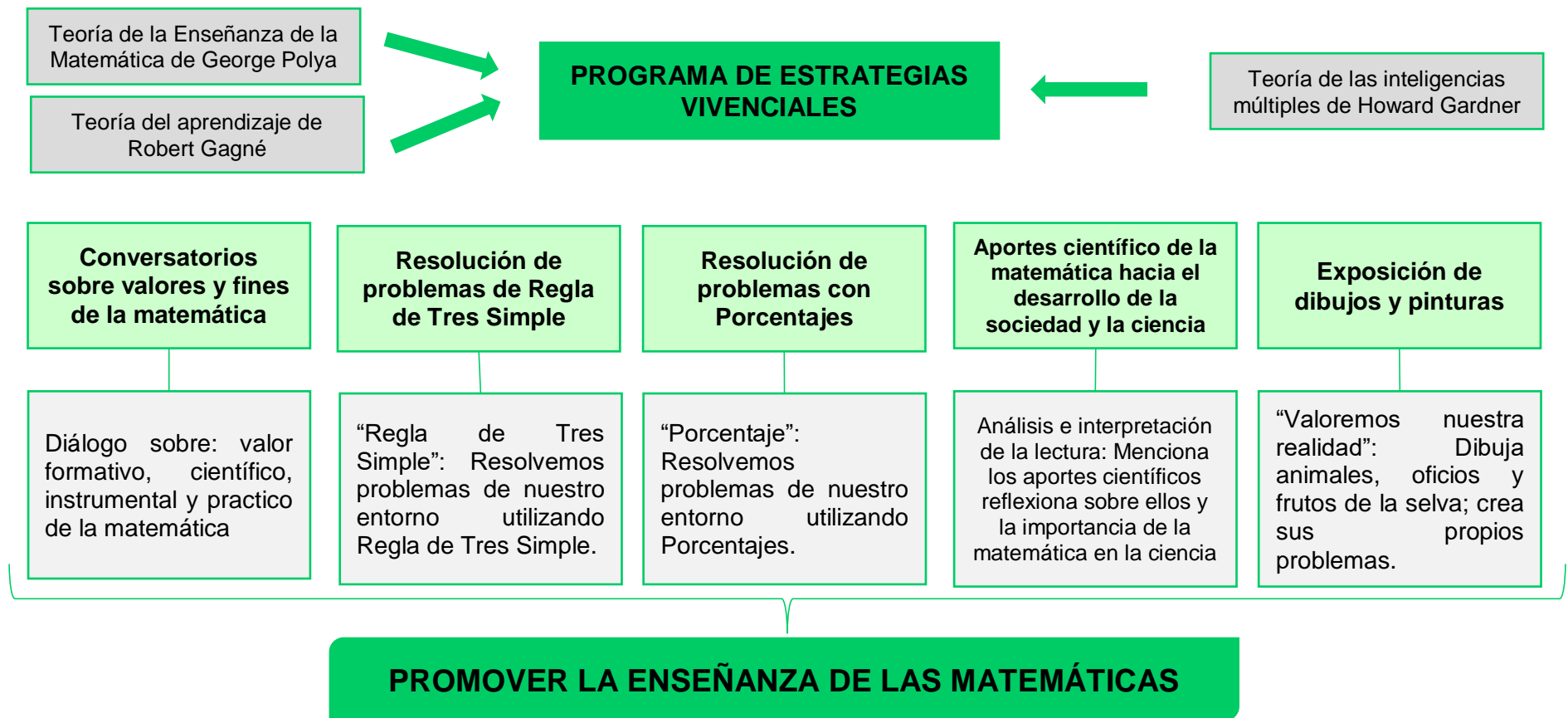
*Fuente: Instrumento aplicado a los **estudiantes** de educación secundaria del Programa de Licenciatura en Educación Modalidad Mixta – FACHSE – UNPRG.*

ANÁLISIS

Teniendo en cuenta algunas de las actitudes matemáticas registradas de los estudiantes (en la lista de Cotejos), podemos afirmar que un 87% de encuestados aproximadamente no tienen una actitud interesada hacia el mundo de las matemáticas, no se interesa por las actividades realizadas en clase, no participan con entusiasmo en la clase de matemáticas, no realiza comentarios, no intenta basar sus opiniones en hechos comprobados, y finalmente no interpreta y analiza situaciones que se le presentan en la clase. Se observa que son estas, algunas de las actitudes hacia la matemática (negativas) que se dan frecuentemente en los estudiantes cuando enseñamos con el Método Expositivo.

3.2. Modelo teórico

PROGRAMA DE ESTRATEGIAS VIVENCIALES COMO HERRAMIENTA PARA PROMOVER LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MODALIDAD MIXTA



3.3. Presentación del Programa

3.3.1. Título

Programa de Estrategias Vivenciales como herramienta para promover la enseñanza de las Matemáticas en los estudiantes de Educación Secundaria Del Programa De Licenciatura En Educación Modalidad Mixta

3.3.2. Introducción

Las Matemáticas es una de las asignaturas priorizadas en este nivel educacional y ella tiene entre sus objetivos generales el desarrollo de formas lógicas de razonamiento. Las matemáticas tienen un carácter científico formal, instrumental y práctico para el alumno, por lo que tiene una de responsabilidad en el desarrollo integral del adolescente. Esto justifica en cierta medida, por una parte, la identificación de esta asignatura como priorizada, y por otra parte, la necesidad de enfocar su aprendizaje desde una concepción desarrolladora.

Proponer un aprendizaje desarrollador de la matemática, basados en estrategias vivenciales, implica estimular la creatividad, reflexión, perseverancia, enseñar estrategias de aprendizaje, utilizar las formas de actividad colectiva en el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje.

El presente programa es una propuesta abierta para los docentes que laboran a nivel de secundaria, con el fin de que empiecen a utilizar los problemas del entorno del estudiante como estrategia didáctica para incentivar e incrementar el aprendizaje de matemática en sus alumnos.

3.3.3. Objetivos del programa

General:

Determinar las habilidades de percepción, de procesamiento de información y crítico – reflexivas que conocen y manejan los estudiantes de educación secundaria del Programa LEMM.

Específicos

- Seleccionar y difundir en los estudiantes las estrategias vivenciales que promuevan una enseñanza de las matemáticas de calidad que permitan desarrollar la capacidad de solución de problemas en el área de matemática.
- Diseñar y orientar la utilización de recursos para promover el desarrollo de la capacidad de solución de problemas en los alumnos.
- Utilizar como una estrategia situaciones relacionadas con su entorno utilizando materiales de la zona.
- Valorar el medio donde se desenvuelve.
- Lograr que los docentes comprendan que los alumnos aprenden mejor trabajando con situaciones vivenciales donde ellos son los protagonistas.

3.3.4. Fundamentación teórica

Fundamentos Epistemológicos. Existen diferentes formas de organizar al alumnado dentro del aula para realizar las actividades o experiencias programadas. Estas formas de organizar se llaman estructuras de la actividad y pueden ser de tres tipos:

- *Aprendizaje competitivo:* la actividad se estructura en forma de competición, ya sea competición en tiempo, en calidad, en cantidad... Pero generalmente el éxito del alumno o la alumna está unido al fracaso del resto.
- *Aprendizaje individualizado:* la estructura de la actividad es individual. Cada alumno o alumna funciona como punto de referencia para sí mismo/a. Los criterios de progreso son personales y están basados en el progreso personal.
- *Aprendizaje cooperativo:* es una estructura de aprendizaje cooperativo cuando se organizan tareas en las que la cooperación es la condición para realizarlas. Son tareas de aprendizaje que no se pueden realizar si

no es colaborando entre el grupo. Se liga el éxito personal al éxito del resto.

No todas las actividades responden a una sola estructura, pero ello no quita para que puedan valorarse según el modelo que prioritariamente desarrollan. Son estructuras que adoptan las actividades de enseñanza/aprendizaje para que el alumnado aprenda más y mejor.

Fundamentos filosóficos. El hombre es un ser social, que vive en relación con otros y se desarrolla en un proceso de interacción, intercambio y socialización de procesos y resultados en los que la actividad grupal es la forma de expresión de los vínculos que se establecen entre ellos, así como la percepción de la realidad, entendida como fuente del conocimiento que se encuentra en los mismos objetos o sujetos que interactúan; este proceso de interacción representa en su conjunto procesos de construcción para el aprendizaje. La participación social es un componente clave para la construcción colectiva de nuevos significados. Desde esta perspectiva, podemos suponer que el ambiente educativo es generador de comunidades sociales de aprendizaje en donde se puede privilegiar la adquisición y creación de conocimiento.

Fundamento teórico. El programa también se sustenta en teorías como:

La contribución de Polya a la enseñanza de las matemáticas es un método de cuatro pasos para resolver problemas, y los siguientes Diez Mandamientos para los Docentes de Matemáticas: Interésese en su materia, conozca su materia, trate de leer las caras de sus alumnos; trate de ver sus expectativas y dificultades; póngase usted mismo en el lugar de ellos, dese cuenta que la mejor manera de aprender algo es descubriéndolo por uno mismo, dé a sus alumnos no sólo información, sino el conocimiento de cómo hacerlo, promueva actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico.

Permítales aprender a conjeturar, permítales aprender a comprobar, advierta que los rasgos del problema que tiene a la mano pueden ser útiles en la

solución de problemas futuros: Trate de sacar a flote el patrón general que yace bajo la presente situación concreta, no muestre todo el secreto a la primera: Deje que sus alumnos hagan sus conjeturas antes; déjelos encontrar por ellos mismos tanto como sea posible y sugiérales; no haga que se lo traguen a la fuerza.

Como dice Polya debemos guiar a los alumnos en la solución de problemas y dejar que ellos mismos encuentren la solución; no debemos presionarlos ni exigirles que hablen o desarrollen ejercicios y problemas de una realidad que ellos no conocen.

Robert Gagné enfatiza bastante en el problema de las condiciones externas a la situación de aprendizaje. A la luz de sus conceptos, se identifican cuatro elementos importantes en la situación de aprendizaje:

- El aprendiz.
- Situación de estimulación bajo la cual transcurrirá el aprendizaje, situación enseñanza – aprendizaje.
- Información preexistente en la memoria o también —conducta de entrada la cual es la que lleva al aprendiz a la situación enseñanza – aprendizaje.
- Conducta final que se espera del aprendiz.

Uno de los primeros elementos importantes de las condiciones de aprendizaje, es establecer las respuestas que se esperan del aprendiz y esto se hace a través de la formulación de objetivos. Cuando ya se han fijado los objetivos, nos preocupamos de las condiciones de aprendizaje.

• **Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner:**

Howard Gardner presentó su teoría de las inteligencias múltiples, que destaca su perspectiva multicultural respecto de la cognición humana. Las inteligencias son lenguajes que hablan todas las personas y se encuentran influenciadas en parte, por la cultura a la que cada una pertenece.

3.3.5. Justificación de la propuesta

Por muchas razones se debe implementar este programa: El bajo nivel de rendimiento académico de los alumnos en el área de matemática, diversificación en los textos del MED ya que ellos se centran más en realidades de la costa y la sierra dejando de lado la selva, menor interés de los alumnos, por no tener una actitud positiva de aprender las matemáticas y valorar la importancia de esta área en su desarrollo personal y académico, además, la poca participación de los alumnos por tener una enseñanza pasiva expositiva y no activa, modelos teóricos y muchas veces copiados en los que se centra nuestra educación.

3.3.6. Descripción de actividades

ACTIVIDAD	ACCIONES	RECURSOS
Conversatorios sobre valores y fines de la matemática	Diálogo sobre: valor formativo, científico, instrumental y práctico de la matemática	Paleógrafos, Marcadores y Limpia tipo
Resolución de problemas de Regla de Tres Simple	“Regla de Tres Simple”: Resolvemos problemas de nuestro entorno utilizando Regla de Tres Simple.	Papelotes, marcadores y resaltadores
Resolución de problemas con Porcentajes	“Porcentaje”: Resolvemos problemas de nuestro entorno utilizando Porcentajes.	Papelotes, Plumones y Resaltadores
Lectura de aportes científico de la matemática hacia el desarrollo de la	Análisis e interpretación de la lectura: Menciona los aportes científicos reflexiona sobre ellos y la importancia de la	Papelotes, marcadores, limpia tipo y láminas

sociedad y la ciencia	matemática en la ciencia	
Exposición de dibujos y pinturas	“Valoremos nuestra realidad”: Dibuja animales, oficios y frutos de la selva; crea sus propios problemas.	Cartulinas, marcadores, limpia tipo y plumones

3.3.7. Desarrollo De Actividades Programadas:

Conversatorios sobre problemas de la zona y problemas de la ciudad

1. OBJETIVO:

Lograr que los estudiantes tengan una actitud positiva hacia las matemáticas y la importancia de ella en nuestras vidas.

2. TEMÁTICA:

Se desarrolló una charla impartida por el docente sobre valores y fines de la matemática relacionadas a situaciones reales.

3. METODOLOGÍA:

Actividades preliminares de integración, presentación del objetivo del tema, formación de grupos de análisis y comentarios, elaboración de conclusiones y socialización de las mismas.

4. EVALUACIÓN:

Formativa, constante, participativa y democrática durante todo el proceso.

Resolución de problemas de Regla de Tres Simple

1. OBJETIVO:

Aplicar Regla de Tres simple en problemas relacionados a su entorno.

2. TEMÁTICA:

El docente explica problemas de su entorno aplicando Reglas de tres Simple, da las pautas a seguir en el desarrollo de ejercicios y problemas.

3. METODOLOGÍA:

Cada grupo desarrolla problemas de su entorno empleando Regla de Tres simple, un integrante del grupo dará a conocer sus resultados.

4. EVALUACIÓN:

Formativa, constante, personalizada y democrática; fortaleciendo durante toda la actividad la importancia de la Regla de tres Simple en el desarrollo de problemas.

Resolución de problemas con Porcentajes:

1. OBJETIVO:

Aplicar porcentajes en el desarrollo de problemas y ejercicios con su entorno, es decir del vivir diario.

2. TEMÁTICA:

El docente explica problemas vivenciando aplicando porcentajes, da las orientaciones a seguir en el desarrollo de ejercicios y problemas; demostrando en todo momento empatía con los alumnos.

3. METODOLOGÍA:

Cada grupo elegirá dos de sus integrantes de los equipos de trabajo, los mismos que explicaran al pleno el desarrollo de su trabajo.

4. EVALUACIÓN:

Cualitativa, formativa y participativa respetando las características individuales y corrigiendo en forma constructiva los errores hallados.

Lectura de aportes científicos de la matemática hacia el desarrollo de la ciencia

1. OBJETIVO:

Reconocer la importancia de matemática en desarrollo de la humanidad.

2. TEMÁTICA:

Se les lee proporciona lecturas sobre aportes de la matemática hacia el desarrollo de la ciencia, se les pide que identifiquen temas tratados con relación a la lectura

3. METODOLOGÍA:

Los alumnos leen detenidamente los cuentos o historias matemáticas y aplicarán técnicas de rayado para identificar lo que pide la lectura.

4. EVALUACIÓN:

Formativa, constante y democrática; fortaleciendo en todo momento la capacidad de interpretación y análisis.

Exposición de dibujos y pinturas:

5. OBJETIVO:

Socializan sus logros.

6. TEMÁTICA:

Los alumnos dibujarán lugares, oficios y frutos de la Selva con los que a creado sus propios problemas basados en su entorno.

7. METODOLOGÍA:

Un alumno del equipo de trabajo será elegido al azar, éste expondrá en resultado del trabajo realizado.

8. EVALUACIÓN:

Formativa, constante, cualitativa y democrática; fortaleciendo en todo momento la importancia de su entorno en el aprendizaje de las matemáticas.

CONCLUSIONES

1. Se encontró un nivel bajo de enseñanza de las Matemáticas en los estudiantes de educación secundaria del Programa de Licenciatura en Educación Modalidad Mixta de la FACHSE en la UNPRG; caracterizado en que el 57.1% afirman que no siempre muestran dominio de los temas que están enseñando, 67.9% afirman que no promueven la participación activa en la clase, 60.7% considera que sus clases no son interesantes y que no logran darse a entender, 57.2% afirman que no estimulan la búsqueda de conocimientos adicionales sobre las matemáticas, 67.9% afirman que no siempre muestran dominio de los temas que están enseñando, 71.4% afirman que no utilizan materiales didácticos en el desarrollo de la clase y 71.4% afirman que no aplican estrategias durante sus clases
2. Se diseñó un Programa de Estrategias Vivenciales dirigido a los estudiantes de educación secundaria sustentado en la Teoría de la Enseñanza de la Matemática de George Polya, del aprendizaje de Robert Gagné y de las inteligencias múltiples de Howard Gardner; distribuido en 05 actividades como lo son: Conversatorios sobre valores y fines de la matemática; resolución de problemas de Regla de Tres Simple; Resolución de problemas con Porcentajes; lectura de aportes científico de la matemática hacia el desarrollo de la sociedad y la ciencia; y exposición de dibujos y pinturas
3. Se contribuyó a promover la enseñanza de las Matemáticas en los estudiantes de educación secundaria del Programa de Licenciamiento en Educación Modalidad Mixta de dicha Universidad

RECOMENDACIONES

- Que los estudiantes que son docentes del nivel secundario del Programa LEMM deben tener en cuenta que se debe enseñar las matemáticas con estrategias adecuadas de tal manera que los estudiantes no detesten o se aburran aprender las matemáticas.
- Los docentes deben ser adecuadamente capacitados en estrategias de enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas.
- Se debe tener en cuenta los problemas del entorno para el uso de las herramientas que promueven la enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas y con ello hacer que nuestros alumnos le encuentren sentido a su aprendizaje.
- Las Instituciones Educativas deben capacitar a sus docentes en el manejo de estrategias para enseñar la Matemáticas mediante las estrategias vivenciales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abad, M. y Benito, M. (2006): Cómo enseñar juntos a alumnos diversos. Experiencias de atención a la diversidad para una escuela inclusiva. España; Zaragoza. Egido Editorial.
2. Abbott, J. y Ryan, T. (2001). Construyendo conocimiento y formando cerebros. CÓMO Diario, 9 (1), 9-13. Recuperado de <https://www.howjournalcolombia.org/index.php/how/article/view/198>
3. Ausubel, D, Novak, L y Hanesian, H. (1998). Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trillas.
4. Castelnuovo, E. (2001). Didáctica de la matemática moderna; editorial Trillas; Madrid.
5. COVEÑAS, Manuel. Matemática 1°. Lima: Editorial Bruño.
6. Devalle de Rendo, Alicia. Hora de matemática; editorial Aique, quinta edición; Argentina 2007.
7. De Guzmán. M. "Enseñanza de las ciencias y la Matemática" – 2007. Revista Iberoamericana de Educación ISSN: 1685 – 5653 nº 47/3 – 25 de octubre de 2008
8. De Zubiría, Julián. Modelos Pedagógicos Contemporáneos y la Pedagogía Conceptual. En: —El Constructivismo: Teoría, Metodología y Prácticall. Lima, 2000, Edit. Derrama magisterial.
9. Díaz, F. (1998). Estrategias Docentes para un aprendizaje Significativo. Editorial Mc Graw-Hill.
10. Díaz, M. (2003) Educación intercultural y aprendizaje cooperativo. Madrid: Pirámide
11. FACHSE; Pedagogía para el siglo XXI; editorial fondo universitario; Lambayeque 2003.

12. García García, Emilio; Mente y Cerebro; editorial Síntesis; Madrid 2001
13. Gonzaga, W. (2005). Las estrategias didácticas en la formación de docentes de educación primaria. Actualmente investigaciones realizadas en la Universidad de Costa Rica
14. Henys, L. 2017. Estrategias Didácticas Dirigidas a la Enseñanza de la Matemática en el Subsistema de Educación Básica. Valencia; España. Disponible en: <http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/4767/2/hmendoza.pdf>
15. Hernández, L. García, M. Mendevil, G. 2015. Estrategia de enseñanza y aprendizaje en matemáticas teniendo en cuenta el contexto del alumno y su perfil de egreso. Asesoría entre pares: ¿un método para aprender a aprender a enseñar matemáticas?. México. Disponible en: <file:///C:/Users/Propietario/Downloads/Dialnet-EstrategiaDeEnsenanzaYAprendizajeEnMatematicasTeni-6232364.pdf>
16. Jiménez Vélez, Carlos Alberto; Neuropedagogía lúdica y competencias; editorial Magisterio; Colombia 2003.
17. Jiménez Vélez, Carlos Alberto; Cerebro creativo y lúdico; Competencias; editorial Magisterio; Colombia 2003.
18. FaustonToranzos; Enseñanza de la matemática; editorial kapeluz 2006.
19. Garcia, Juan A. "Didáctica de la matemática: Una visión General" (2001) _España.
20. Gutiérrez Rodríguez, Ángel; 2007- Area de conocimiento didáctico de la matemática; editorial Síntesis; España.
21. Melquiades, A. 2014. Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. Perspectivas docentes. Disponible en: <http://ciaem-redumate.org/memorias-icemacyc/64-526-1-DR-T.pdf>.
22. Monereo, C., y Durán, D, (2002). Entramados: métodos de aprendizaje cooperativo y colaborativo. Barcelona: Edebé.
23. Polya, G. 1965. Cómo plantear y resolver problemas. Trillas. México.

24. Riviere, A. (1990) Problemas y dificultades del aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva.
25. Sáenz, C. 1995. La enseñanza de las matemáticas. Un problema pendiente. Tarbiya. Revista de investigación e innovación educativa. No 10, Mayo – Agosto, Madrid.
26. Steiner, H.G. (1987). Theory of Mathematics Education: an introduction. For the learning of mathematics.
27. Torres, P. (1993) La Enseñanza Problemática de la Matemática en el nivel Medio General. Tesis doctoral. ISPEJV, La Habana.
28. Tratemberg, L. 1996. Educación para el tercer milenio. Bruño ed. Lima
29. Truffello, I. Pérez, F. 1998. Diseño y Evaluación de actividades Conducentes a las estrategias de Aprendizaje Elaborativa y Profundall. Revista Enfoques Educacionales año. Facultad de Ciencias Sociales Universidad de Chile.
30. Virgilio Gutiérrez, Mercedes; 2009 - Didáctica de la matemática tomo I; editorial Omega; Lima-Perú.

ANEXOS

ENCUESTA SOBRE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

INSTRUCCIONES:

Lee detenidamente y contesta con toda sinceridad marcando con un aspa (X) la alternativa que estimes ser la más acertada, no tengas ningún temor porque la encuesta es anónima. De manera anticipada te agradezco por tu participación.

Tu labor como docente:

1. ¿Muestra dominio de los temas que enseña?

() Si () No () A veces

2. ¿Promueve la participación activa en la clase?

() Si () No () A veces

3. ¿Su clase es entendida e interesante?

() Si () No () A veces

4. ¿Estimula la búsqueda de conocimientos?

() Si () No () A veces

5. ¿Explica detalladamente los pasos que realiza?

() Si () No () A veces

6. ¿Utiliza materiales didácticos en el desarrollo de las clases?

() Si () No () A veces

7. ¿Aplica estrategias en el desarrollo de las clases?

() Si () No () A veces

LISTA DE COTEJO SOBRE PERCEPCION DE LAS MATEMÁTICAS

INSTRUCCIONES:

Lee detenidamente y contesta con toda sinceridad marcando con un aspa (X) la alternativa que estimes ser la más acertada, sobre la actitud que presentan los estudiantes de la Institución donde labora frente a las matemáticas no tengas ningún temor porque la encuesta es anónima. De manera anticipada te agradezco por tu participación.

INDICADORES	SI	NO
Tiene una actitud positiva hacia la matemática		
Se interesa por las actividades desarrolladas		
Participa con entusiasmo en la clase de matemática		
Hace comentarios considerando sus apreciaciones.		
Realiza con creatividad sus actividades		
Intenta basar sus opiniones en hechos comprobados inductivamente		
Interpreta y analiza situaciones que se le presentan en la clase		

ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAJE A APLICAR

1. OBJETIVO:

Resuelve ejercicios de la vida cotidiana utilizando la regla de tres simple.

2. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS/ MATERIALES	TIEMPO
INICIO	<p>El docente saluda a sus alumnos y viceversa. Invitaré a un alumno resolver ejemplos de proporción geométrica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hallar el cuarto término de 8; 16; 4 - El valor de x es: $12/14 = 24/x$ <p>. Después preguntaré:</p> <p>¿Qué operación utilizamos en las proporciones aritméticas?, ¿Qué operación utilizamos en las proporciones geométricas?, ¿Qué otras definiciones leímos en la lectura anterior?</p>	<p>Palabra hablada</p> <p>Palabra escrita</p> <p>Tizas</p> <p>Mota</p> <p>Pizarra</p>	5'

PROCESO	<p>Los alumnos forman equipos de trabajo, de 6 integrantes, cada equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observa y escucha atentamente la explicación de ejemplos de regla de tres simple directa relacionados con su entorno. - Crean y resuelven los ejercicios - Aplican sus propias estrategias en el desarrollo de ejercicios. - Dan a conocer sus resultados 	<p>Textos del MED</p> <p>Papelotes</p> <p>Marcadores</p> <p>Reglas</p>	30''
SALIDA	<p>El docente hará la reflexión de lo aprendido mediante las siguientes interrogantes: ¿En qué situaciones podemos, utilizar la regla de tres simple directa?, ¿Para qué nos sirve, saber aplicar en un problema una regla de tres simple?</p> <p>Los alumnos harán la reflexión de lo aprendido respondiendo las interrogantes planteadas en la ficha de metacognición.</p> <p>Los alumnos desarrollarán individualmente una prueba de desarrollo.</p>	<p>Ficha de Metacognición</p> <p>Prueba de desarrollo</p>	10'

3. EVALUACIÓN

CRITERIO DE EVALUACIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO
Razonamiento y Demostración	Resuelve ejercicios de la vida cotidiana utilizando la regla de tres simple	Prueba de desarrollo

VALORES	ACTITUDES ANTE EL ÁREA	ACTITUDES REFERIDAS AL COMPORTAMIENTO
RESPECTO	<ul style="list-style-type: none"> - Pide la palabra para expresar sus ideas. - Escucha atentamente la opinión de su profesor y la de sus compañeros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Saluda a sus profesores - Usa un vocabulario adecuado. - Demuestra estima personal hacia sus compañeros. - Cuida la propiedad ajena.
LABORIOSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Es perseverante en la ejecución de las tareas académicas. - Persiste a pesar de sus errores. - Demuestra interés por aprender. - Participa permanentemente en la clase. - Muestra disposición para el trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participa en las actividades programadas por la institución. - Reacciona positivamente ante las dificultades. - Muestra entusiasmo y dedicación al trabajar.

VALORES Y FINES DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Los fines de la enseñanza de las matemáticas pueden mirarse desde tres aspectos: formativo, instrumental y práctico.

Valor formativo: para apreciar el valor de la matemática en su carácter de disciplina formativa debe destacarse algunos caracteres que le son propios:

- ✚ Su estructura responde a un tipo de razonamiento.
- ✚ presenta ciertas modalidades (simplicidad graduable, exactitud con los razonamientos, seguridad en los resultados, etc.) que la hacen más ventajosa que otras disciplinas para la ejecución y cultivo de la capacidad de razonar.
- ✚ El estudio de las matemáticas y sus aplicaciones proporciona el ideal de la escuela nueva: actividad original.
- ✚ Contribuye a desarrollar la imaginación, ejercita el poder de generalización y abstracción, introduce el simbolismo y contribuye a formar el hábito de precisión en el uso del lenguaje, así como de exactitud y claridad en los conceptos y razonamientos.
- ✚ Aunque en menor grado de las anteriores la enseñanza de las matemáticas tiene un punto de vista estético y moral.

Dentro del valor formativo una de las cosas que desarrolla la enseñanza de la matemática es la originalidad, que es hacia donde debe encaminarse el esfuerzo principal de la enseñanza de la matemática, donde se le debe enseñar al alumno a resolver los problemas de matemáticas por esfuerzo propio, ejercitando así si espíritu crítico y la capacidad de raciocinio original antes que saturarlo con una cantidad enorme de teorías que tenga que memorizar y utilizar automáticamente sin saber el porqué de su utilización. Por esto debemos entender que la enseñanza de la matemática no debe ser la acumulación de teorías en el cerebro del estudiante si no que el objetivo fundamental debe ser el incremento de la capacidad para el planteo y solución de problemas por medio del razonamiento.

Valor instrumental: Decía Galileo hace tres siglos la naturaleza es un libro abierto y el lenguaje el que está escrito es el de la matemática. El tiempo transcurrido ha servido para afirmar esta posición ya que la matemática ha servido para el desarrollo de la física, astronomía, química, biología entre otras que han sido fundamentales en el desarrollo de la humanidad y el progreso de la tecnología.

Debemos destacar que la matemática y sus aplicaciones representan el triunfo de la naturaleza humana sobre la naturaleza, ya que es un instrumento que lo utilizamos constantemente unos en más grados que otros, pero todos la usamos, para la medición, orientación, operaciones básicas, entre otros.

Es por ello la importancia de recalcar que la matemática es de utilidad en la vida diaria de los estudiantes

Valor práctico: En el párrafo anterior se destacó la importancia de la matemática para la civilización actual. Pero para un individuo que no tiene dedicación directamente relacionado con la matemática, ella no resulta tan importante en su aspecto instrumental. Para los estudiantes de secundaria que no tienen aún con la matemática les resultará inservible su aprendizaje, pero debemos enseñarles que su aprendizaje resulta fundamental para el desarrollo de su poder de razonar correctamente y este poder de raciocinio le sirve en todos los aspectos de su vida.

Podemos concluir que los educadores de matemática debemos incidir en el desarrollo del raciocinio a través del aprendizaje de la matemática y no en la acumulación de teoremas, que no van a tener utilidad en aquellos estudiantes que no se dediquen a la matemática o carreras afines, entonces dentro de nuestros fines, según opinión propia estaría buscar desarrollar el razonamiento creativo y lógico para que el estudiante pueda utilizar los conceptos de matemática y/o el proceso lógico en la solución de problemas que se le presenten en su actuar diario.

APRENDER A ENSEÑAR MATEMÁTICA

En la enseñanza de la matemática, durante las primeras etapas de la Educación Básica, debe evitarse la abstracción precipitada, deben propiciarse las referencias a lo concreto, así como a situaciones con interés cultural que permitan apreciarla posibilidad de integrar la matemática con la realidad y con otras áreas. Se precisa el uso de materiales atractivos para apoyar el proceso de enseñanza.

Aquí se incluye categorías tan amplias y hasta desiguales como son objetos cotidianos, material hecho en el aula y nuevas tecnologías (calculadora, computadora, etc.), que incorporan no sólo herramientas para simplificar los cálculos sino también la posibilidad de "experimentar", con lo que se enriquecen los recursos para la formación de conceptos y estructuración de contenidos. Todos ellos tienen en común que estimulan la concreción de aprendizaje y refuerzan el contenido empírico de la formación.

El alumno puede investigar, diseñar juegos, resolver problemas, integrarse al grupo de estudiantes y descubrir sus habilidades a través de métodos de enseñanza que recurran a estos objetos didácticos.

No se debe olvidar que el hecho de que se enseñe matemáticas en la escuela responde a una necesidad a la vez individual y social: todos juntos hemos de mantener el combustible matemático que hace funcionar nuestra sociedad. La presencia de las matemáticas en las escuelas es una consecuencia de su presencia en la sociedad y, por tanto, las necesidades matemáticas que surgen en los institutos de enseñanza deberían estar siempre subordinadas a las necesidades de la vida en sociedad.

Cuando por las razones que sea, se invierte esta subordinación, cuando se cree que las únicas necesidades matemáticas son las que derivan de la escuela, entonces aparece la enfermedad docente. Se reduce así el valor social de las matemáticas (el interés social de que todos tengamos una cultura matemática

básica) a un simple valor escolar, convirtiendo la enseñanza escolar de las matemáticas en un fin en sí mismo.

Este tipo de reduccionismo puede conducir a no tomarse en serio las matemáticas que se hacen en la escuela, considerándolas como un mero artefacto escolar.

Estrategias de aprendizaje y enseñanza más amplias que las convencionales

La resolución de problemas es la estrategia básica para el aprendizaje de la matemática. En ella se destacan características y bondades que la hacen compatible con los planteamientos que se han venido desarrollando. La estrategia de resolución de problemas permite que se considere y respete la realidad del alumno, se le escuche, se le invite a razonar y llegue a conclusiones por sí mismo, y no por imposición del docente.

Esta recomendación es válida y constante en cada uno de los pasos o etapas que constituyen esta estrategia. La resolución de problemas plantea retos, exige perseverancia, es un ejercicio permanente de creatividad e inventiva, lo cual ejercita la autoestima, la motivación al logro y valores que hemos declarado esenciales en la formación del ser.

La estrategia es constructivista por naturaleza, la persona plantea posibles soluciones, las ensaya, construye y reconstruye sobre nuevas hipótesis hasta alcanzar una solución válida. La resolución de problemas contribuye a la integración de áreas y ejes curriculares. Por su naturaleza, los problemas pueden tratar sobre cualquier tema o bloque, logrando con sus enunciados cualquier globalización que pueda considerarse lógica.