



UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

UNIDAD DE POSGRADO

**“ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA SUPERAR
DEFICIENCIAS DIDÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DEL
ÁREA DE MATEMÁTICA, EN LA I.E. APLICACIÓN
Nº10836 DEL DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ –
CHICLAYO. 2017.**

**TESIS PRESENTADA PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA
EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN INVESTIGACIÓN Y
DOCENCIA**

AUTORA: Bach. ELDA CARIN QUIROZ CASTAÑEDA

ASESOR: Dr. JORGE CASTRO KIKUCHI

**LAMBAYEQUE- PERÚ
2017**

“ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA SUPERAR DEFICIENCIAS DIDÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DEL ÁREA DE MATEMÁTICA, EN LA I.E. APLICACIÓN N°10836 DEL DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ – CHICLAYO. 2017.

PRESENTADA POR:

Bach. Elda Carin Quiroz Castañeda
Autora

Dr. Jorge Castro Kikuchi
Asesor

APROBADA POR:

Dr. José Maquen Castro
Presidente

M.Sc. Martha Ríos Rodríguez
Secretaria

M.Sc. Miguel Alfaro Barrantes
Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por ser el pilar fundamental de mi vida y porque ha estado conmigo en cada paso que doy cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mis padres, porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para ser de mí una mejor persona.

AGRADECIMIENTO:

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino correcto hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi PADRE Julio, mi MADRE Irma, a mis hermanos, mis sobrinos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual me abrió sus puertas para prepararme para un futuro competitivo.

INDICE

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

NATURALEZA DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Análisis del objeto de estudio	13
1.2. Proceso histórico y tendencial	16
1.3. ¿Cómo se manifiesta el problema y qué características tiene?	21
1.4. Metodología de la Investigación	25
1.4.1. Población y muestra	25
1.4.2. Método, técnicas e instrumento de recolección de datos	26
1.4.3. Estrategias para la recolección de datos	28

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Alcances de estudios realizados	29
2.2. Teorías de la enseñanza aprendizaje que sustentan la Investigación	33
2.2.1. Teorías principales	33
2.2.1.1. Método de los cuatro pasos de George Polya	33
2.2.1.2. Teoría del aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner	43
2.2.2. Teorías complementarias	56
2.2.2.1. Teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner	56
2.3. Base conceptual	65

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y ELABORACIÓN TEÓRICA DE LA PROPUESTA

3.1. Análisis e interpretación de los resultados	74
3.2. Modelo Teórico	87
3.2.1. Presentación	88
3.2.2. Justificación	88
3.2.3. Alcance	88
3.2.4. Fundamentación	89
3.2.5. Procedimiento Metodológico	95
3.2.6. Objetivos de la Propuesta	95
3.2.7. Estrategias de la Propuesta	96
3.2.8. Desarrollo de los contenidos metodológicos	98
3.2.9. Evaluación al finalizar las actividades	107

CONCLUSIONES

SUGERENCIAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

RESUMEN

Los resultados del progreso educativo a nivel mundial llama mucho la atención, siendo relativamente comunes en Europa y E.E.U.U. La Comisión Internacional de Educación publicó un informe donde indica serias diferencias en la Educación, recomendando mejorarlas y superarlas eficientemente.

La complejidad de la educación sugiere que los teóricos de la Educación Matemática y los agentes de ella, constantemente permanezcan atentos y abiertos a los cambios profundos exigidos por la situación global. La enseñanza en general y la de las matemáticas en particular es un asunto de mayor importancia para la sociedad actual, debido a que a lo largo del tiempo, se han conformado instituciones educativas con el objeto de incorporar la ciencia en la cultura de la sociedad, con la clara intención de favorecer entre la población una visión científica del mundo. Este intenso proceso de culturalización científica, nos ha ayudado a reconocer la necesidad de implementar modificaciones educativas en el campo en base a diseños mejor adaptados a las prácticas educativas.

El problema de la investigación ha quedado definido así: se observa en el proceso de formación de los estudiantes en el nivel secundario de la Institución Educativa “Aplicación” N° 10836, que los docentes presentan deficiencias didácticas durante el desarrollo de sus clases, esto se manifiesta en las limitaciones que tienen para emplear métodos, técnicas, medios y materiales educativos, generando deficiencias didácticas en el desarrollo del Área de matemática y bajo rendimiento académico; por lo tanto no se logra el perfil académico adecuado que se busca en los estudiantes para afrontar sus estudios superiores futuros. Ante esta problemática observada, **el Objetivo** del presente estudio de Investigación consiste en Proponer Estrategias Metodológicas, sustentado en el Método de los Cuatro Pasos de George Polya, el Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, para lograr superar las deficiencias didácticas de los docentes en la enseñanza del área de matemática, de tal modo que empleen eficientemente los métodos, técnicas, medios y materiales educativos, para conseguir un eficiente aprendizaje y un alto rendimiento académico.

El Campo de Acción son las Estrategias Metodológicas sustentadas en las teorías del proceso enseñanza – aprendizaje, mediante el cual se propone soluciones educativas para llegar a conclusiones positivas, al influir decisivamente el trabajo didáctico del docente y de esta manera, mejorar el rendimiento académico estudiantil y lograr que estén preparados para su formación superior.

Palabras claves: estrategias metodológicas, deficiencias didácticas.

ABSTRACT

The results of educational progress worldwide attract a lot of attention, being relatively common in Europe and E.E.U.U. The International Commission of Education published a report that indicates serious differences in Education, recommending improving and overcoming them efficiently.

The complexity of education suggests that mathematics education theorists and its agents constantly remain attentive and open to the profound changes demanded by the global situation. Education in general and mathematics in particular is a matter of greater importance for today's society, because over time, educational institutions have been formed with the aim of incorporating science into the culture of society, with the clear intention of favoring among the population a scientific vision of the world. This intense process of scientific culturalization has helped us recognize the need to implement educational modifications in the field based on designs better adapted to educational practices.

The problem of research has been defined as follows: it is observed in the process of training students at the secondary level of the Educational Institution "Application" No. 10836, that teachers have didactic deficiencies during the development of their classes, this is manifests in the limitations they have to employ methods, techniques, media and educational materials, generating didactic deficiencies in the development of the Mathematics Area and low academic performance; therefore, the adequate academic profile sought by students to face their future higher education is not achieved. Given this problem observed, **the objective** of this research study is to propose methodological strategies, based on the Theories of Teaching - Learning to overcome the didactic deficiencies of teachers in such a way that they efficiently use the methods, techniques, media and materials educational, to achieve efficient learning and high academic performance.

The Field of Action are the Methodological Strategies supported by the theories of the teaching - learning process, through which educational solutions are proposed to reach positive conclusions, by decisively influencing the didactic work of the teacher and in this way, improve student academic performance and achieve that they are prepared for their superior education.

Keywords: methodological strategies, didactic deficiencies.

INTRODUCCIÓN

En los últimos treinta años se han realizado profundos cambios en la enseñanza tanto en el nivel primario como secundario, gracias al esfuerzo de la comunidad internacional de expertos en didáctica, y se siguen haciendo por encontrar modelos adecuados, está claro que se vive actualmente una situación de experimentación y cambio.

En nuestro país la Educación, atraviesa una grave crisis debido a varios factores; entre ellos debemos mencionar la persistencia de esquemas y metodologías tradicionales y de otro lado la misma realidad con sus carencias ancestrales y su diversidad que dificulta la aplicación de cualquier propuesta. En la Conferencia Anual de Ejecutivos, se sostuvo que el modelo de la Secundaria en el país no ha cambiado significativamente en los últimos 50 años; además, según la Evaluación Censal de Estudiantes del 2016, sólo el 11,2% resuelven problemas de matemática, es decir se encuentran en un nivel satisfactorio, el 16,9% se encuentran en proceso, el 41,7% en inicio y el 30,2% están previo al inicio, lo que en perspectiva el problema que enfrentarán los jóvenes en su vida laboral es muy desalentador.

A partir de esta constatación, el sistema educativo de la I.E. “Aplicación” N°10836 del distrito de José Leonardo Ortiz de Chiclayo no es ajeno a los problemas que se presentan a nivel nacional; en esta modalidad podemos observar el uso de metodología tradicional en la interacción enseñanza – aprendizaje, el docente del Área de Matemática no sabe emplear nuevas técnicas de enseñanza o con el fin de avanzar opta por llenar de conocimiento al estudiante, sin percatarse en que este aprenda, analice e interprete lo aprendido, a esto debemos añadir que el nivel académico con el que llegan la mayoría de los estudiantes no es el adecuado. Todo lo mencionado anteriormente nos permite formular el siguiente **problema de investigación**: Se observa en el proceso de formación de los estudiantes en el secundario de la I.E. “Aplicación” N° 10836 del distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo, deficiencias didácticas del docente del Área de Matemática, esto se manifiesta en las limitaciones durante el empleo de los métodos, técnicas, medios y materiales educativos,

generando deficiencias en el aprendizaje, bajo rendimiento académico y por lo tanto no se logra prepararlos para su formación superior.

El presente trabajo tiene como **objeto de estudio**: Didáctica de los docentes del Área de Matemática en la I.E. “Aplicación” N° 10836 y como **campo de acción**: Estrategias metodológicas para superar deficiencias didácticas de los docentes de la I.E. “Aplicación” N° 10836 del distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo.

En definitiva planteamos como **objetivo general**: del presente estudio de Investigación consiste en Proponer Estrategias Metodológicas, sustentado en el Método de los Cuatro Pasos de George Polya, el Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, para lograr superar las deficiencias didácticas de los docentes en la enseñanza del área de matemática, al que se le suman los siguientes **objetivos específicos**:

- a) Diagnosticar las deficiencias didácticas en la enseñanza en el área de matemática de los docentes del nivel secundario de la I.E. “Aplicación” N° 10836,
- b) Fundamentar las estrategias metodológicas en las teóricas de Método de los Cuatro Pasos de George Polya, el Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner.
- b) Elaborar una propuesta de Estrategias Metodológicas para superar las deficiencias didácticas de los docentes del nivel secundario; finalmente se presenta la **hipótesis**: “Si se diseñan Estrategias Metodológicas basadas en el Método de los Cuatro Pasos de George Polya, El Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, **entonces** se superarán las deficiencias didácticas en la enseñanza del área de matemática de los docentes de la I.E. “Aplicación” N° 10836”.

Metodológicamente se aplicó una guía de observación a los agentes involucrados en la investigación (5 docentes), y se encuestó a 99 estudiantes de las cuatro secciones de primero y segundo de secundaria. Estos instrumentos fueron elaborados teniendo en cuenta los indicadores de la estrategia docente. Los indicadores se obtuvieron luego de haber operacionalizado conceptualmente las variables. Asimismo se aplicó entrevistas estructuradas a docentes y

estudiantes. También se recurrió a los métodos cualitativos: la entrevista y al recojo de testimonios.

La presente investigación consta de tres capítulos:

En el capítulo I realizamos el análisis del objeto de estudio. Comprende la ubicación geográfica del distrito de José Leonardo Ortiz, breve descripción de la I.E. “Aplicación” N° 10836, el Proceso Histórico Tendencial, características del problema y descripción de la metodología empleada.

En el capítulo II Se concretiza el marco teórico, el cual está comprendido por el conjunto de trabajos de investigación que anteceden a nuestro estudio y por la síntesis de las principales teorías que sustentan la propuesta. Tanto las teorías como los antecedentes permiten ver el por qué y el cómo de nuestra investigación.

En el capítulo III se presenta el análisis e interpretación de los cuadros estadísticos, donde se confirma la hipótesis planteada. Finalmente elaboramos las estrategias metodológicas. Los elementos constitutivos de la propuesta son: Presentación, Justificación, Alcance, Fundamentación, Procedimiento Metodológico, Objetivos de la Propuesta, Estrategias de la Propuesta, Desarrollo de Contenidos Metodológicos y Evaluación. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones y la bibliografía correspondiente.

CAPÍTULO I

NATURALEZA DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO.

El **distrito de José Leonardo Ortiz** se encuentra ubicado en la parte baja del valle de Lambayeque, al norte de la ciudad de Chiclayo, separado por la acequia Cois; limita por el norte con los distritos de Lambayeque y Pisci, por el sur con el distrito de Chiclayo, por el este con los distritos de Pisci y Chiclayo y por el oeste con el distrito de Pimentel.

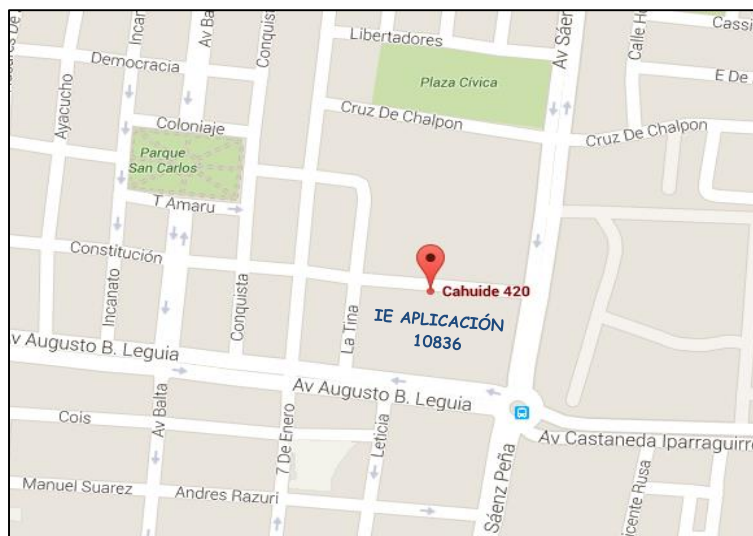
José Leonardo Ortiz, es uno de los distritos de suelo más llano, su extensión es de 25,56 kilómetros cuadrados, con una población al año 2007 de 165, 453 habitantes, constituyéndose en el distrito de mayor densidad poblacional con 5,863 habitantes por kilómetro cuadrado.

Este lugar, cuenta con 1092.88 hectáreas de zonas agrícolas, que están disminuyendo ante la expansión urbano. El agua para el riego proviene del río Lambayeque y para el consumo humano, de la laguna Boró, administrada por EPSEL. El comercio es una de las principales actividades que se realiza en este distrito, debido a la existencia del complejo comercial Moshoqueque, donde se comercializan al por mayor productos agrícolas, ganaderos y otros de la región.

Institución Educativa “Aplicación” N°10836

La I.E. “Aplicación” N° 10836, se encuentra ubicada en el distrito de José Leonardo Ortiz, en la calle Cahuide N° 420. Actualmente, la gestión de la Señora Directora **Liliana Dávalos Cueva** viene siendo apoyada en la Sub-Dirección por la señorita Juana Uchofen Iturregui, 55 docentes de aula (39 de primaria y 16 de secundaria), 2 Auxiliares de Educación en Secundaria 6 administrativos, docentes para fortalecimiento de Educación Física y Soporte Pedagógico. Así mismo,

cuenta con una población escolar de 1849 alumnos distribuidos en 2 turnos y 38 secciones en el nivel primaria y 10 secciones en el nivel secundario.



La I.E. “Aplicación” N° 10836, es considerada como uno de los pilares educativos en nuestro distrito formando estudiantes tanto en primaria como en secundaria, se inicia como Centro Laboratorio de la entonces Escuela Normal “Sagrado corazón de Jesús”. Posteriormente, el Ministerio de Educación mediante R. D. N° 2354 el 16 de Febrero de 1961, autoriza su funcionamiento con 3 secciones y 150 alumnos. El 22 de Noviembre de 1976, por R.D. N° 721 se asigna la denominación de: ESCUELA PRIMARIA DE MENORES APLICACIÓN N° 10836. Finalmente, el 31 de Diciembre del año 2002 se le amplía el servicio educativo a Nivel Secundaria-Modalidad de Menores.

La Institución Educativa, posee una infraestructura amplia, atractiva y muy bien conservada por el mantenimiento constante, tres módulos distribuidos adecuadamente con aulas de clase ceñidas a los requisitos técnicos pedagógicos, Laboratorio, Aula de Innovaciones Pedagógicas, Sala de Música y Educación Física, Patios de Recreo, que se utilizan como Plataformas Deportivos y Áreas Verdes.

Además, la Institución Educativa mantiene un estilo propio, es moderna, cristiana, atenta a los cambios imperativos del momento y al mejoramiento de la calidad educativa. Tiene un fin cultural y académico; se nutre de las corrientes Pedagógicas humanistas de las Ciencias de la Educación, de los

enfoques ambientalistas, de riesgo y rescate cultural y su quehacer se orienta hacia objetivos concretos tales como:

- Formación Integral del alumno, propiciando las oportunidades para el desarrollo armónico de las potencialidades físicas, culturales y trascendentales.
- Desarrollo y afinamiento de aptitudes y actitudes personales.
- Fomento del espíritu Crítico – Participativo.
- Cultivo permanente de hábitos de estudios y de trabajo en equipo.
- Motiva la educación permanente del niño y del adolescente elevando el nivel de vida de la familia.
- Fortalece la formación moral y el estricto respeto a la escala de valores.
- Inicia al niño y al adolescente en la vivencia de la solidaridad y la amistad como proceso de apertura hacia los demás.

Dentro de los principios que refuerzan su labor educativa, se sustentan en la filosofía de la Educación que les permite responder a la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de alumnos debemos formar? También, se apoyan en los aportes teóricos de la psicología cognitiva cuyos principios enunciamos a continuación:

a) Principios de la Construcción de los propios aprendizajes

El aprendizaje es un proceso de construcción interno, activo individual e interactivo con el medio social y natural. Los alumnos para aprender, utilizan estructuras lógicas que dependen de variables como el contexto, y los aprendizajes adquiridos anteriormente.

b) Principios de la necesidad del desarrollo del lenguaje y del acompañamiento en los aprendizajes.

La interacción entre los alumnos y el profesor y entre el alumno y sus padres se produce sobre todo a través del lenguaje. Verbalizar los pensamientos lleva a reorganizar las ideas y facilita el desarrollo. Esto obliga a propiciar interacciones en las aulas más motivantes y saludables. En este contexto, el profesor es quien crea situaciones de

aprendizaje adecuadas para facilitar la construcción de los saberes, proponer actividades variadas y graduadas. Orientan y conduce las tareas, promueve la reflexión, ayuda a obtener conclusiones, etc.

c) Principios de la significatividad de los aprendizajes.

El aprendizaje significativo es posible si el educando relaciona los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto. En la medida que el aprendizaje sea significativo para los educandos será posible el desarrollo de la motivación para aprender y la capacidad para construir nuevos aprendizajes.

d) Principios de la organización de los aprendizajes.

Las relaciones que se establecen entre los diferentes conocimientos de amplia a través del tiempo y de la oportunidad de aplicarlos en la vida, lo que permite establecer nuevas relaciones entre otros conjuntos de conocimientos y, relaciones mediante instrumentos diversos, como por ejemplo los mapas y redes conceptuales.

e) Principios de Integralidad de los aprendizajes

Los aprendizajes deben abarcar desarrollo integral de los niños y las niñas y cubrir todas sus múltiples necesidades de aprendizaje. Esta multiplicidad es mayor o menor, más o menos variada. Por ello, se debe propiciar el aprendizaje de todas las áreas de currículo, respetando y promoviendo el desarrollo de las capacidades adquiridas en su vida cotidiana y promoviendo el aprendizaje el respeto de los ritmos individuales de los educandos en el logro de sus aprendizajes.

1.2. PROCESO HISTÓRICO Y TENDENCIAL.

Al iniciar el siglo XX, en un escenario en el que la élite civilista domina la política y la economía del país, inician la polémica sobre los fines de la educación peruana. Villarán, defensor del desarrollo industrial como factor prioritario para una mejor educación, es el preconizador de la reforma de la segunda enseñanza producida en 1902. Para ello propuso que el sistema educativo peruano focalizara su atención en el establecimiento de carreras prácticas y estudios técnicos. Inspirados en estas ideas, la élite dominante procura a la educación secundaria una orientación técnica al crear los primeros liceos.

Al igual que en la actualidad la educación superior buscaba preparar al estudiante para su futuro laboral, ya que en los liceos, además de las asignaturas generales, se enseñaba materias relacionadas con la agricultura, la minería, el comercio y la mecánica, con la finalidad de que logaran desempeñarse en estos ámbitos laborales. Se inicia así una reorientación de la enseñanza hacia el desarrollo de capacidades técnicas.

En cuanto a la formación de los profesores, a partir de 1905 se abren en Lima y provincias Escuelas Normales destinadas a la formación de los profesores de Enseñanza Primaria con la dirección de pedagogos europeos y estadounidenses. La Educación Secundaria se establece como un requisito para el acceso a estas instituciones. Este requisito, sirvió para que se abriesen muchos colegios de Enseñanza Secundaria a fin de poder proveer de candidatos a las Escuelas Normales

En 1920, por medio de la Ley Orgánica de Enseñanza se inicia un proceso de reforma de la instrucción pública peruana. La enseñanza secundaria duraba cinco años y se dividía en enseñanza común y enseñanza profesional. Esta reforma, mantuvo intacta la idea de la Enseñanza Secundaria como antesala de la educación superior. Condenó a los pobres a la educación primaria, pues la educación secundaria, al igual que en los lustros anteriores, estaba reservada a un pequeño porcentaje de jóvenes privilegiados por razones económicas, sociales y culturales.

Inicialmente, los institutos pedagógicos enfatizaron la enseñanza de una serie de asignaturas encaminadas a que los futuros profesores de la enseñanza secundaria adquirieran conocimientos sobre las disciplinas de su especialidad, pero también focalizaron su atención en la formación profesional relacionada con los saberes pedagógicos y didácticos. Ambos tipos de formación, con mayor o menor énfasis en cualquiera de los aspectos señalados, han estado y aún siguen presentes en los planes de estudio de formación docente.

Hacia los años 70, 80 los congresos internacionales sobre la enseñanza de la Matemática no hablaban de otra cosa que no fuera el "currículo", es decir en cierta forma de "programa". ¿Era necesario colocar tal tema de matemática antes

o después de tal otro? ¿Era necesario enseñar tal parte de la matemática o no? Es lo que hoy llamaríamos el pasaje del saber sabio al saber cómo enseñar (Morales C, 2013)

En todo eso, el estudiante no existía. Luego vino una didáctica que se ocupaba de los "obstáculos epistemológicos". Se toma conciencia, entonces, que históricamente ciertas partes de la matemática habían provocado más problemas que otras a los investigadores. A continuación el estudiante aparece en la didáctica, pero únicamente por sus resultados ante los ejercicios. Fue la época de la didáctica estadística donde se buscaba, para un mismo ejercicio la frecuencia de aparición de diferentes resultados falsos o verdaderos (Orellana L., 2012).

Así, comenzaron a formular hipótesis sobre el funcionamiento de la "caja negra" estudiando no sólo los resultados sino buscando comprender también las diferentes estrategias que conducían a esos resultados. Para ello se revisaba los borradores de los estudiantes que permitían estudiar las diversas estrategias utilizadas frente a un mismo ejercicio. El estudiante era aún una caja negra muda.

Después los investigadores en didáctica tomaron conciencia que los estudiantes podían hablar. Entonces se recomenzó a estudiar las estrategias pero esta vez preguntándoles a los estudiantes cómo habían operado para resolver el ejercicio. Hubo así relevamientos de explicaciones "in situ", explicaciones seguramente bien "racionales" para justificar su procedimiento, explicaciones que permitían tomar en cuenta la palabra del estudiante.

Un gran paso fue dado por una Didáctica en Física (Viennot) que mostró estudiando lo que decían los estudiantes, que ellos efectivamente tenían una lógica propia, que construían "teoremas espontáneos" que aunque no exactos, les servían para resolver las cuestiones propuestas (Orellana L., 2012)

Dicho de otro modo, los estudiantes tenían "representaciones" (otros utilizan la palabra "concepciones") de los diferentes objetos abordados y que la lógica matemática no era la única que intervenía en el razonamiento de un estudiante pues existía también "otra lógica".

Solo faltaba tomar en cuenta "lo imaginario del estudiante" para tener toda la complejidad de la persona del estudiante; posteriormente se hacen investigaciones, por parte de Claudine Blanchard – Laville (que introdujo la noción de "**transferencia didáctica**") Benoît Mauret, Jean Claude Lafon, Nathalie Kaltenmark - Charraud, Isabelle René et Françoise Hatchuel entre otros.

Otros investigadores muestran igualmente que el estudiante no está solo pero que el grupo clase (dentro del contrato didáctico) tiene su importancia en los fenómenos de aprendizaje, dicho de otro modo que el psiquismo individual convive con un psiquismo grupal.

La tendencia del problema nos permite expresar que el final del s.XX ha sido pródigo en declaraciones e informes sobre el papel que deben jugar en el futuro las instituciones de enseñanza superior, entre las que se encuentran en lugar destacado las universidades de nuestro país. En un mundo que experimenta cambios rápidos, se percibe la necesidad de una nueva visión y un nuevo paradigma de la enseñanza, que tendrá que estar más orientada al estudiante. Es lo que se denomina de manera esquemática el cambio de énfasis de la enseñanza al aprendizaje. Como señala la Declaración de la Conferencia Mundial de la UNESCO de octubre de 1998: "Para conseguir estos objetivos es posible que haya que innovar y reestructurar el currículo, implantando estrategias y métodos nuevos y adecuados que vayan más allá del dominio cognoscitivo de las disciplinas. Se han de fomentar nuevos puntos de vista pedagógicos y didácticos para facilitar la adquisición de técnicas, competencias y capacidades de comunicación, creatividad y análisis crítico, pensamiento independiente y trabajo en equipo en contextos multiculturales, donde la creatividad también implique combinar el saber y los conocimientos locales y tradiciones con la ciencia y las tecnologías avanzadas" (UNESCO, 2006).

En tal sentido, esta problemática nos lleva a realizar una valiosa enseñanza para construir el pensamiento matemático en los estudiantes, puesto que no es sólo de llenarle de información, sino organizar progresivamente las relaciones lógico - matemáticas establecidas entre los objetos de su realidad a partir de su actividad física y mental innata del ser humano.

Implica también la utilización y aplicación de códigos, proposiciones, hipótesis, análisis de tablas, simbolizaciones, etc., que el estudiante tiene que comprender con su propio lenguaje matemático para emplearlo adecuadamente y vaya construyendo y desarrollando sus capacidades cognitivas que lleven a la comprensión del código, la proposición, la simbolización, el concepto o principio, el sistema, etc. Sin embargo, la metodología adoptada por el docente en la actividad pedagógica no está cimentada a la manipulación de los objetos de su realidad, resolver problemas empleando sus propias estrategias de aprendizaje; y lo que es más preocupante es que existimos docentes que estamos parametrados a un solo tipo de estrategia de aprendizaje metodológico.

En este contexto, requerimos de un docente que utilice la gran gama de variedad de estrategias metodológicas tanto para la enseñanza como para el aprendizaje, cumpliendo de esta manera con la función que se le atribuye de educador para educadores, dicho de otra manera, es el docente aprendiz que averigua las técnicas o estrategias de enseñanza, las necesidades e intereses de sus estudiantes y las maneras de aprender de cada uno de ellos, y el docente enseñante que identifica la situación del problema, la cual implica ser conscientes de los objetivos en el aprendizaje, planificar y ejecutar las estrategias que orienten la acción educativa.

En esta Institución Educativa, no podemos negar que los componentes antes descritos inciden en el problema educativo, sin embargo es necesario observar con detenimiento al proceso mismo de enseñanza aprendizaje, en concreto lo que sucede en el aula, al ambiente que se genera en clase, a la metodología empleada por el docente, a la motivación, es decir, el trabajo pedagógico cotidiano.

Una estrategia metodológica sustentada en la Didáctica de la Matemática, está orientada al desarrollo del pensamiento lógico-deductivo y creativo del estudiante. Desde nuestra óptica, para lograr un aprendizaje óptimo en el estudiante radica no sólo en las estrategias didácticas, sino cómo lo vamos a ejecutar, controlar, evaluar, y qué recursos o medios importantes se van a utilizar, conocer sus estilos, en fin todo lo que involucra la metodología activa.

Si bien es cierto que la educación está centrada en el estudiante, esto no se lleva a la práctica en el nivel secundario de la I.E. “Aplicación” N° 10836. Es por ello que el desarrollo del aprendizaje matemático del estudiante, desempeña un papel de carácter abstracto sin permitir que realice deducciones con los elementos que se encuentran en su contexto, la cual impide activar sus operaciones mentales concretas, como ordenar, comparar, clasificar, relacionar, analizar, sintetizar, generalizar, abstraer, entre otras. Los estudiantes entonces no utilizan determinados métodos como la inducción y deducción, prefieren el aprendizaje facilista sin generar esfuerzos en sus capacidades cognitivas matemáticas, alejándose de sus habilidades intelectuales, y lo que es más preocupante es que nuestros estudiantes poco o nada se esfuerzan por practicar lo aprendido para que no tengan problemas en su rendimiento académico. De manera que surge una interrogante ¿El docente qué papel cumple frente a estas situaciones sobre la formación integral del estudiante en el nivel secundario?

Es necesario que los docentes de Matemática observemos con detenimiento y autocrítica lo que sucede en el aula y fuera de ella con respecto a las actividades de aprendizaje. En suma, se trata de concretizar todos los conocimientos que tenemos acerca de metodología y plasmarlos en el proceso de formación de los estudiantes, para que en las sesiones de aprendizaje o jornadas de trabajo no sean meros receptores sino que enfrenten su realidad mediante la resolución de problemas, es decir activar el pensamiento divergente.(Entrevista docente, 2008).

Gran parte de esta responsabilidad recae en un problema que es el método. Para la educación estamos obligados a encontrar los procedimientos adecuados y pertinentes que orienten la flexibilidad de sus capacidades cognitivas mediante el uso de sus propias estrategias de aprendizaje.

1.3. ¿CÓMO SE MANIFIESTA EL PROBLEMA Y QUÉ CARACTERÍSTICAS TIENE?

Considerando que las didácticas educativas abarcan a los métodos, técnicas, medios y materiales, veamos a continuación sus características (Entrevista estudiantil. 2006):

➤ **Del método:**

- El método es el que da sentido y unidad a todas las secuencias de la enseñanza y del aprendizaje.
- Dirige el aprendizaje desde la presentación y elaboración de la materia hasta la verificación y rectificación de dicho aprendizaje.
- Su objetivo es hacer más eficiente la dirección del aprendizaje.
- Considera el uso de la técnica, entendida como formas, medios y procedimientos sistematizados y suficientemente probados que ayudan a desarrollar y organizar una actividad educativa.

➤ **De las técnicas:**

- Constituyen recursos necesarios de la enseñanza.
- Conviene al modo de actuar, objetivamente, para alcanzar una meta.
- Son reglas articuladas entre sí.
- Prescriben como ordenar y ejecutar una serie de procesos para lograr un aprendizaje deseable.
- Las técnicas se utilizan en función de las circunstancias y características del grupo que aprende.
- Toma en cuenta las necesidades, las expectativas y el perfil del colectivo destinatario de la formación, sin dejar de lado los objetivos que pretende alcanzar.

➤ **De los medios y materiales:**

- Motivar el aprendizaje.
- Presentan nueva información.
- Coadyuvar a la construcción de conocimientos.
- Facilitan la aplicación de lo aprendido.
- Estimulan la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores.
- Propician que el estudiante compruebe los resultados de su aprendizaje.

¿Cómo se presentan en la realidad: Métodos, técnicas, medios y materiales?

Se observa que en la comunidad educativa de la Institución Educativa “Aplicación” N° 10836 subsisten deficiencias didácticas educativas en el desarrollo del Área de Matemática, por las limitaciones del empleo de los métodos, técnicas, medios y materiales educativos, lo que genera deficiencias en el aprendizaje y bajo rendimiento académico.

Uso de estrategias metodológicas desfasadas: En los docentes de del Área de Matemática, hemos observado, que durante el proceso de enseñanza, no planifican las clases manteniéndose en una actitud tradicional sin relacionarla con la vida cotidiana del estudiante, su metodología está centrada en el profesor, es escaso el uso de materiales educativos y recursos didácticos, ello se debe en parte al desconocimiento de éstas.

Consecuentemente, los docentes utilizan estrategias metodológicas inadecuadas, no forjan el verdadero proceso de formación como para que el propio estudiante se sienta constructor de su propio aprendizaje, manifestando conducta indiferente en la actividad o sesión de aprendizaje, lo mismo que en los exámenes, prácticas calificadas; nunca reflexionan ¿Por qué sigue presentándose esa actitud negativa de los estudiantes frente a la matemática? ¿Qué actitudes tienen los estudiantes frente a la matemática? La respuesta inmediata desaparece, debido a que el docente con el cuento de que no le alcanza su tiempo y que hay que avanzar, descuida el valioso aporte de los estudiantes.

Pese a la calendarización tanto de la programación anual como la de corto plazo, no tienen una temporalización adecuada. La mayoría de veces les falta establecer indicadores de avance curricular.

Insuficiente capacitación Pedagógica: En lo que se refiere a sus docentes se ha podido observar que quienes tienen la conducción de la gran labor de la enseñanza no tienen suficiente capacitación y actualización en la especialidad, muchos no cuentan con formación pedagógica y peor aún les falta experiencia profesional en su nivel, el perfil predominante del profesor es de corte tradicional. Los docentes carecen de un manejo adecuado de estrategias metodológicas, ya

que la realidad es totalmente diferente, es decir lo hacen a su criterio y en forma casi individual, no consideran métodos adecuados para una determinada sesión o jornada de trabajo, las técnicas solo aparecen en el papel, pero en la práctica desaparecen, más aún los recursos pedagógicos que son tan necesarios ya que son los mediadores de la información, que interactúan con la estructura cognitiva del estudiante, propiciando el desarrollo de la habilidad lógica matemática.

Limitada planificación de acciones educativas: La comunicación entre colegas para planificar acciones educativas es limitada, no realizan jornadas de reflexión constantes por áreas se resisten al cambio tradicionalista, son transmisores de información que no permiten que el estudiante construya su propio conocimiento, hay inadecuada selección y utilización de estrategias metodológicas, para facilitar el aprendizaje por parte del docente, dificultad en la elaboración y aplicación de instrumentos de evaluación.

Limitado desarrollo de capacidades de razonamiento: Los docentes debemos replantear el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de estrategias metodológicas que construyan y produzcan nuevos conocimientos y, sobre todo, que realicen un cambio educacional a partir de sus experiencias previas, para desarrollar en el estudiante capacidades cognitivas, incrementando el interés científico hacia las materias. Nuestros estudiantes, futuros formadores de nuevas generaciones, tienen derecho de desarrollar sus capacidades de razonamiento, de plantear, analizar, comparar y generalizar, a fin de que ellos en el futuro den una enseñanza de calidad.

Escasa valoración de los lineamientos pedagógicos didácticos innovadores: En los últimos tiempos los docentes no valoramos los lineamientos pedagógicos y didácticos innovadores que demanda el proceso en sí de la enseñanza aprendizaje. Se sigue operando de manera contraria lo que sigue trayendo consecuencias nefastas a la educación tanto en el nivel básico como en el nivel superior de nuestro país, cuyos resultados se evidencian en una sociedad de estudiantes con actitudes conformistas, con escasos deseos de seguir superándose, con escasa capacidad para resolver situaciones contextuales.

1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente estudio corresponde a una investigación Socio Crítica Propositivo.

En cuanto al Diseño de Investigación, éste estuvo diseñado en dos fases: En la primera se ha considerado el diagnóstico situacional y poblacional que permitió seleccionar las técnicas de investigación. En la segunda fase se consideró la desagregación de las variables, haciendo hincapié en la variable independiente que guarda relación con la elaboración de la propuesta.

La investigación adoptó el siguiente diseño:



Fuente: Elaboración propia

1.4.1. POBLACIÓN Y MUESTRA.

Población:

La población o universo que se ha considerado para la presente investigación, estuvo representada por los docentes del área de matemática del nivel secundario, además de 99 estudiantes que estuvieron distribuidos en 4 secciones de primer y segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Aplicación” N°10836.

POBLACIÓN	F	%	Cálculo Muestral Real
Docentes	05	100	05
Estudiantes	120	99	99
Total	125		104

Muestra:

La selección del tamaño de la muestra para los docentes tiene carácter de universo muestral, por lo que el tamaño de esta coincide con el tamaño del universo, y el de los estudiantes estuvo representada según el Cálculo Muestral Real por 99 de ellos; por lo tanto se trabajó con los 104 integrantes, por consiguiente el margen de error fue del + 0%.

1.4.2. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Método: En la presente investigación se aplicó el método cualitativo.

Técnicas: Se utilizaron diferentes, tales como:

- ✓ **LA OBSERVACIÓN:** Registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conducta manifestada. Su instrumento es la Ficha de observación.
- ✓ **TÉCNICAS DE GABINETE.** Esta técnica hizo posible aplicar instrumentos que dieron solidez científica a la investigación como: la fichas en sus diferentes formas: textuales, de comentario, resumen, de campo, bibliográficas, etc. Además la redacción del informe final.
- ✓ **LA ENTREVISTA.** Técnica que permite obtener información oral de manera fluida, para la investigación de los docentes inmersos en el problema de estudio.

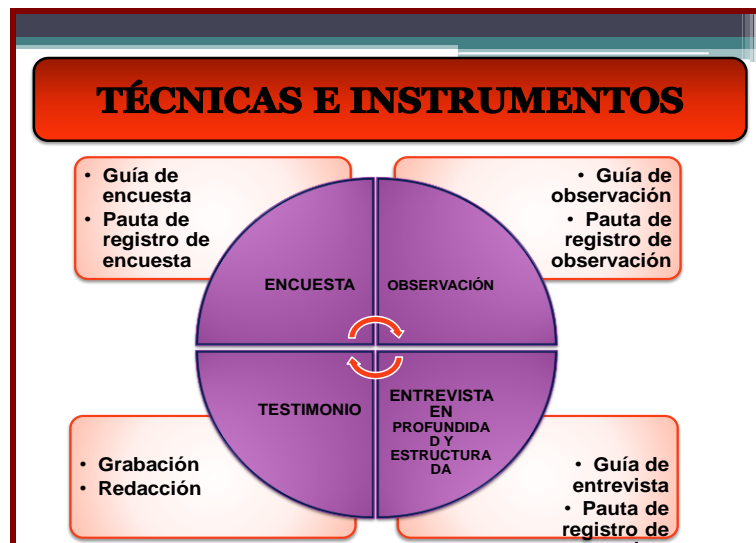
Instrumentos:

- ✓ **GUÍA DE OBSERVACIÓN:** Instrumento que permitió obtener información sobre el problema que nos interesa, tal y como éste se produce, es decir, en el mismo contexto y momento en que este se desarrollaba. Por su naturaleza, sus resultados fueron contrastados o complementados con los datos obtenidos por medio de otras técnicas de investigación. El instrumento es el cuestionario compuesto por un conjunto de preguntas respecto a la variable a medir.

- ✓ **ENCUESTA:** Instrumento de gran utilidad para se utilizó para el recojo de información. Su instrumento es el cuestionario y estuvo compuesto por un conjunto de preguntas respecto a la variable a medir. Se hizo uso de preguntas cerradas y abiertas con varias alternativas de respuesta.

A continuación se presenta:

Gráficas de las Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos



Fuente: Elaboración propia

El formulario está dividido en dos secciones principales: Bibliográfica y Textual. La sección Bibliográfica contiene campos para datos generales de la obra. La sección Textual contiene campos para datos de la obra y una nota de la editorial.

F I C H A J E	
Bibliográfica	<p>Apellido y nombre del o de los autores/as:</p> <p>Título de la obra:</p> <p>Año de edición:</p> <p>Nombre de la editorial:</p> <p>Nº de la edición:</p> <p>Ciudad de edición:</p> <p>Nº de páginas:</p>
Textual	<p>Autor: SABINO, Carlos A. Título: <i>Cómo hacer una tesis</i> Año: 1996</p> <p>Editorial: Panamericana Ciudad: Bogotá, Colombia</p> <p>Nota: "La metodología, por otra parte, podrá constituirse en un capítulo especial solo en los casos en que ello se justifique en investigaciones de campo o de laboratorio, o cuando posea singularidades que obliguen a una exposición razonada y explícita de sus características. De otro modo, convendrá referirse a ella, esquemáticamente en la introducción."</p> <p>Nota: negrilla del autor.</p> <p>1ª edición</p> <p>Ficha n.º 16</p>

Fuente: Elaboración propia

1.4.3. ESTRATEGIAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

En ella tenemos las siguientes:

- Coordinar con la Señora Directora de la Institución Educativa
- Coordinar con los docentes del aula.
- Coordinar con el delegado de aula.
- Coordinar con los estudiantes.
- Preparar los instrumentos de acopio de información.
- Aplicación de los instrumentos de acopio de información.
- Procesamiento de acopio de información.
- Formación de la base de datos.
- Análisis de los datos.
- Interpretación de los datos.
- Exposición de los datos.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ALCANCES DE ESTUDIOS REALIZADOS.

Oyague M. (2006) denomina “análisis de la información con relación al problema, donde se pasa revista a los textos que analizan el tema, se explica como lo han tratado y los aportes que han realizado, se ven los vacíos y como la tesis superará o tomará alguna de esas ideas para probarlas”.

Al respecto a ello existen escasos trabajos relativamente relacionados con él, entre las investigaciones fácticas concernientes a estrategias metodológicas para superar las deficiencias didácticas en los docentes solamente se ha encontrado las siguientes, que de alguna manera guardan relación con el tema y que son:

La Didáctica es la materia de los recursos. Recursos, modos, formas, procedimientos y estrategias son la esencia en el proceso enseñanza – aprendizaje; por medio de ellos vitalizamos en el educando conceptos, procedimientos y actitudes, haciendo que la Matemática le sea comprendida, en su preciso nivel de entendimiento, pues el recurso didáctico es toda acción del maestro usada intencionalmente como un acercamiento al conocimiento, lo hace comprensible en la actividad docente y es algo que, como auxiliar, ayuda a su legibilidad porque permite promover su intuición, aceptación evidente y, en el mejor de los casos, su comprensión (Valiente S, 2000).

Así mismo Hernández (2001), dice:

“En la actualidad se siente la imperiosa necesidad de una enseñanza de la matemática activa, donde el mismo estudiante sea quien descubra los conocimientos que ha de adquirir. En la enseñanza de la matemática es necesario colocar al estudiante en la posición de descubridor, a través de la actividad de sus sentimientos de curiosidad y su deseo de adivinación, tan fuertes en él. Es necesario no dar una teoría acabada, sino plantear problemas que él deba resolverlo solo, y poco a poco el profesor debe encaminarlo al objetivo propuesto”.

Villanueva L. (2005). También manifiesta que: “Un docente competente analiza la situación de la tarea educativa para determinar las estrategias que serán apropiadas. A continuación se va formulando un plan para ejecutar las estrategias y para controlar el progreso durante el proceso educativo”.

La Didáctica actualmente es necesaria, debe ser lenta, pero sin dudas más formativa y que logre una eficaz calidad de los conocimientos. Así, se cumple con la finalidad principal de la enseñanza de la matemática en la escuela, que es enseñar a pensar y desarrollar gradualmente la capacidad cognitiva del estudiante.

Paz F. (2005). En su investigación: “**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LAS ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS BÁSICAS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DE LA U.N.P.R.G**”, arriba a las siguientes conclusiones:

Los métodos utilizados por los docentes de Matemática que desarrollan las asignaturas básicas para la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola no tienen relación con la enseñanza problémica y heurística, que tienen como característica vincular la asimilación reproductiva con la productiva y creativa, el procedimiento en las sesiones de enseñanza aprendizaje es el inductivo, deductivo, abstracto, explicativo, descriptivo, demostrativo, verbal, visual, y de observación; la forma del proceso docente educativo, sólo está orientado al nivel académico.

Los medios utilizados por los maestros es de carácter simbólico, gráfico y orientado sólo a la transmisión de la información, en donde algunas veces se privilegia la reproducción de objetos originales; aunque sin mostrar los originales ni practicar la experimentación escolar y el control del aprendizaje.

Es casi nula la utilización de medios que entregan a los estudiantes en la consecución de los objetivos y que estimulan el autoaprendizaje que los haga independientes en el trabajo académico.

Por otra parte, en cuanto a los niveles de asimilación, estos medios dan prioridad a la actividad de transmisión de conocimientos, y en grado mínimo a la actividad reproductiva y creativa de los estudiantes; la mayoría de los docentes no aprovechan la ocasión de que los estudiantes por pertenecer a la Escuela de Ingeniería Agrícola consideran a la Matemática de interés, y capaz de resolver los problemas de la realidad.

Tampoco son coherentes con la defensa de la tesis de que no basta memorizar el contenido, sino que hay que aplicarlo, puesto que en la tarea académica no promueven la búsqueda de la aplicación de los conocimientos que se imparten en las clases; el potencial de los estudiantes en la realización de clases activas sólo es aprovechado en algunas veces, pues en la gran mayoría de clases, sólo algunas veces se promueve el enfrentamiento de las ideas entre los estudiantes o las fundamentaciones verbales o escritas entre ellos y finalmente la educación problémica es una realidad en la enseñanza de la matemática para la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola, y superior en general, en las condiciones en que se encuentra la universidad contemporánea, por lo que el profesor de matemática debe garantizar un espacio para el tratamiento problémico en la asignatura sobre la base de las especificidades de los objetos matemáticos, de las contradicciones que afloran de la utilización de sus formas de trabajo y pensamiento, y de su aplicación a la práctica o realidad.

De esta manera, se puede dar cumplimiento a la mayor parte de los objetivos generales de la enseñanza de la matemática con respecto a la carrera de Ingeniería Agrícola y encausar al estudiante por la apropiación de sus modos de actuación profesional.

Gutierrez L. (2006). En su investigación: **“ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA PARA LOGRAR APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS EN ALUMNOS DEL 3er CICLO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS DE LA UAP FILIAL – PIURA”**, arriba a las siguientes conclusiones:

La mayoría de los docentes utilizan la metodología tradicional cuya forma es la enseñanza transmisiva, siendo así el aprendizaje de los alumnos de manera

pasiva, los docentes no comunican a los alumnos las intenciones del proceso de enseñanza - aprendizaje, desconocen las estrategias adecuadas para propiciar situaciones problémicas.

Improvisan las actividades las cuales no responden a la formación profesional de los estudiantes que exige una enseñanza más acorde con los tiempos modernos, el desarrollo de habilidades y hábitos profesionales en los futuros egresados de la Escuela Profesional de Derecho y Ciencias Políticas de la UAP, a través de estrategias metodológicas basadas en la enseñanza problémica que permite que los alumnos desarrollen el pensamiento científico logrando un profesional eficiente y competente para las condiciones sociales vigentes.

La presente propuesta se justifica porque pretende proponer estrategias de enseñanza dando énfasis en el desarrollo de las funciones cognitivas del alumno, propicia un alto desarrollo de la actividad intelectual, así como el desarrollo de capacidades esenciales que permitan al futuro profesional en Derecho apropiarse de sus potencialidades para utilizarlas en la solución de problemas y por último que a través del método problémico desarrollen investigaciones sobre situaciones conflictivas relevantes de su realidad, modelen el pensamiento crítico y creativo adoptando un carácter investigativo.

Los autores desde el punto de vista enfocan que, los modelos didácticos que se proponen deben permitir orientar el proceso formativo de los docentes en las distintas ramas no solo integrando lo académico, investigativo y laboral, sino también las funciones instructivo, desarrollador y educativo para cumplir con el encargo social que la sociedad les confiere.

2.2. TEORÍAS DE LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE QUE SUSTENTAN LA INVESTIGACIÓN.

2.2.1. TEORÍAS PRINCIPALES:

2.2.1.1. MÉTODO DE LOS CUATRO PASOS DE GEORGE POLYA



Nació en Hungría (1887-1985). La contribución más grande de Polya a la enseñanza, es un método de cuatro pasos para resolver problemas, que a continuación se describe

FUENTE: Imagen de Google.

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 Polya son Descubrimiento Matemático (I y II), y Matemáticas y Razonamiento Plausible (I y II) (Chacel R., 2005).

Polya, murió en 1985 a la edad de 97 años, enriqueció a la matemática con un importante legado en la enseñanza de estrategias para resolver problemas. En suma, dejó 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.

El Método de Cuatro Pasos de Polya G. (1976)

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 discentes 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? es 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 la matemática: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos -entre otras cosas, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas.

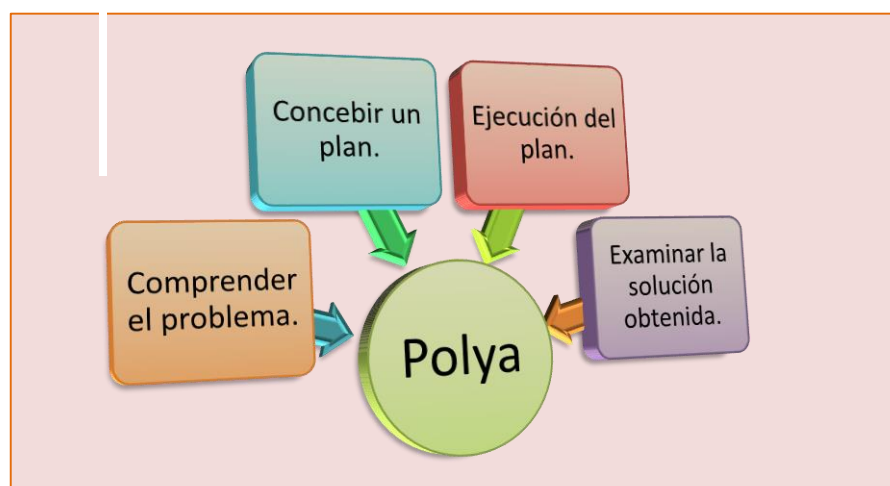
Como apuntamos anteriormente, la más grande contribución de Polya G (1965) en la enseñanza de la matemática es su Método de Cuatro Pasos para resolver problemas.

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 esta investigación se busca, 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.

El 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, este libro sentó las bases para impulsar el cambio en la enseñanza de la matemática.

Esta obra trata, en esencia, de un largo comentario con cuatro partes, 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 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. 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 $a = 4$ dm, $b = 3$ dm, $r = 2$ dm³ por minuto e $y = 1$ dm). (pp. 23-48)

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?

Paso 2: Configurar un Plan

La segunda parte, muy corta 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. (pp. 49-52),

Estrategias para Configurar el Plan (Poyla G, 1976)

¿Puedes usar alguna de las siguientes estrategias?

- 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.- Usar casos
- 14.- Resolver una ecuación
- 15.- Buscar una fórmula.
- 16.- Usar un modelo.
- 17.- Usar análisis dimensional.
- 18.- Identificar sub-metas.
- 19.- Usar coordenadas.
- 20.- Usar simetría.

Paso 3: Ejecutar el Plan

El núcleo fundamental del libro lo forma la larga tercera parte, 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. (pp. 55-197)

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.

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 la matemática en gestación es una ciencia experimental, inductiva. En matemática, 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 matemática 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 la matemática, «la exposición euclidea 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.

Poyla G (citado por Paz I, 2016), sostiene que “La exposición euclidea 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 dejan 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, une langue 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 la 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 la matemática elemental, 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 la matemática, pero sería imperdonable proponer a los alumnos exclusivamente problemas de este tipo.

Limitar la enseñanza de la matemática 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».

Polya G. (1976) da unas reglas, 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 matemática 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». (pp. 190)

'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 matemática serían con toda seguridad preferibles a la piedra filosofal tan buscada en vano por los alquimistas. (pp. 195)

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, «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. (pp. 199-215)

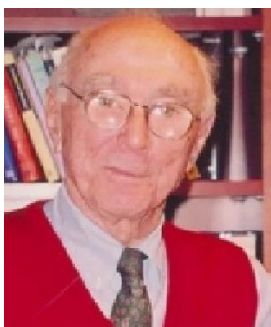
Algunas sugerencias hechas por quienes tienen éxito en resolver problemas:

Además del Método de Cuatro Pasos de Polya G. (1976) nos parece oportuno presentar en este apartado una lista de sugerencias hechas por estudiantes exitosos en la solución de problemas:

1. Acepta el reto de resolver el problema.
2. Reescribe el problema en tus propias palabras.
3. Tómate tiempo para explorar, reflexionar, pensar.
4. Habla contigo mismo. Hace cuantas preguntas creas necesarias.
5. Si es apropiado, trata el problema con números simples.
6. Muchos problemas requieren de un período de incubación.
7. Si te sientes frustrado, no dudes en tomarte un descanso - el subconsciente se hará cargo-. Después inténtalo de nuevo, hasta obtener la respuesta.
8. Analiza el problema desde varios ángulos.
9. Revisa tu lista de estrategias para ver si una (o más) te pueden ayudar a empezar.
10. Muchos problemas se pueden de resolver de distintas formas: Sólo se necesita encontrar una para tener éxito.
11. No tenga miedo de hacer cambios en las estrategias para solucionar el problema.
12. La experiencia en la solución de problemas es valiosísima. Trabaje con varios de ellos, su confianza crecerá.

13. Si no estás progresando mucho, no vaciles en volver al principio y asegúrate de que realmente entendiste el problema. Este proceso de revisión es a veces necesario hacerlo dos o tres veces ya que la comprensión del problema aumenta a medida que se avanza en el trabajo de solución.
14. Siempre, siempre mira hacia atrás: Es importante tratar de establecer con precisión cuál fue el paso clave en la solución del problema propuesto.
15. Ten cuidado en dejar tu solución escrita con suficiente claridad de tal modo que puedas lograr entenderla si la lees 10 años después.
16. Ayudar a que otros desarrollen habilidades en la solución de problemas es una gran ayuda para uno mismo: No les des soluciones; en su lugar provéelos con sugerencias significativas.
17. ¡Disfrútalo! Resolver un problema es una experiencia significativa.

2.2.1.2. TEORÍA DEL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO DE JEROME BRUNER (Santa María J, 2010)



Nació en Nueva York (1915). Fue docente de psicología en Harvard (1952-1972) y luego docente en Oxford (1972-1980) y ahora en la Institución Educativa nueva para la investigación social en New York City; él ha estado a la vanguardia de lo que se llama a menudo la revolución cognoscitiva.

FUENTE: Imagen de Google

En su trabajo más reciente, Bruner (1986, 1990, 1996) ha ampliado su marco teórico para abarcar los aspectos sociales y culturales de aprender así como la práctica de la ley. Además, Según Bruner (citado por Woolfolk A, 2001) los alumnos trabajan por su cuenta para descubrir principios básicos.

Bruner fundamenta su teoría del desarrollo y las relaciones de éste en los trabajos de Piaget; sin embargo, existen unas diferencias importantes entre ellos. En primer lugar, Piaget se interesó principalmente en describir y explicar el desarrollo intelectual; le preocupan las relaciones entre el desarrollo, la enseñanza y el

aprendizaje, argumento que las teorías del desarrollo sirven de poco si éstas no se vinculan con la educación. Piaget cree que los alumnos y los adolescentes solo pueden aprender hasta el límite marcado en cada periodo del desarrollo. Bruner, por su parte, está convencido que cualquier materia puede ser enseñada a cualquier estudiante de cualquier edad en forma a la vez honesta y eficaz. (Bernilla E, 2010)

Bruner se ha mostrado especialmente interesado en la enseñanza basada en una perspectiva cognitiva del aprendizaje, cree que los docentes deberían proporcionar situaciones problemáticas que estimularan a los alumnos a describir por sí mismo la estructura de la asignatura. El aprendizaje es un proceso constante de obtención de una estructura cognitiva que representa al mundo físico e interactúa con él, opina que el aprendizaje debería tener lugar inductivamente, desplazándose desde los procesos específicos presentados por el docente a generalizaciones acerca de la materia en cuestión que son descubiertas por los alumnos.

La idea fundamental en el enfoque del aprendizaje visto por Bruner es que el aprendizaje es un "proceso activo" (Mesonero A, 2006)

El aprendizaje por descubrimiento es un proceso educativo de investigación participativa, resolución de problemas y actividades a través de los cuales se construye el conocimiento integrado, no fragmentado y partiendo de la realidad.

La integración posibilita desarrollar habilidades funcionales en la vida cotidiana, permite interrogantes, preguntarse, analizar y buscar respuestas a los interrogantes o a los conflictos existenciales no analizados en los libros, que son sin embargo percibidos en la realidad como problema que necesita ser tomado en cuenta, buscarle explicaciones y soluciones posibles (Enríquez M, 2003).

Los principales argumentos enunciados por **Bruner** (citado por Orton, 2003) a favor del aprendizaje por descubrimiento fueron: En primer lugar, el descubrimiento estimulaba un modo de aprender la matemática al operar con esta materia y animaba el desarrollo de una concepción de la matemática más como proceso que como un producto acabado. En segundo lugar, se consideraba al

descubrimiento como intrínsecamente gratificante, de modo que los docentes que utilizarasen métodos de descubrimiento deberían sentir una escasa necesidad de emplear formas extrínsecas de premio.



Fuente: Elaboración propia

Desarrollo intelectual

Según Bruner J. (1988), el desarrollo intelectual tiene una secuencia que tiene características generales; al principio, el estudiante tiene capacidades para asimilar estímulos y datos que le da el ambiente, luego cuando hay un mayor desarrollo se produce una mayor independencia en sus acciones con respecto al medio, tal independencia es gracias a la aparición del pensamiento, el pensamiento es característico de los alumnos (especie humana).

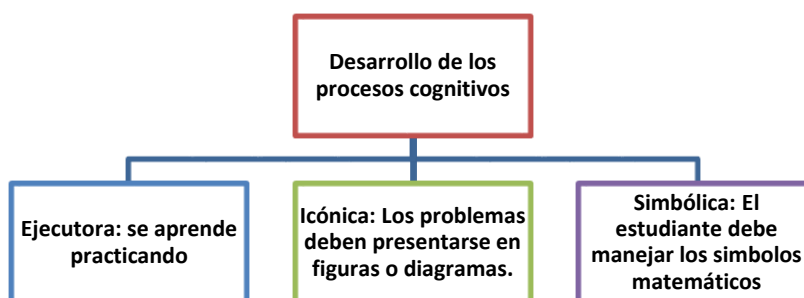
Desarrollo de los procesos cognitivos (Arévalo L., 2011)

Como psicólogo del desarrollo se preocupa por el desarrollo del pensamiento y los modelos de representación del mundo, cree que el pensamiento pasa por diferentes etapas:

- **Ejecutora**, los alumnos aprenden a concebir los objetos actuando sobre ellos. Los alumnos aprenden haciendo y viendo como los demás hacen las cosas. Es la primera inteligencia práctica, surge y se desarrolla como consecuencia del contacto del estudiante con los objetos y con los problemas de acción que el medio le da.

- **Icónica**, consiste en representar cosas mediante una imagen o esquema espacial independiente de la acción. Esto también quiere decir el usar imágenes mentales que representen objetos. Esta sirve para que reconozcamos objetos cuando estos cambian en una manera de menor importancia, tal representación sigue teniendo algún parecido con la cosa representada.
- **Simbólica**, consiste en representar una cosa mediante un símbolo arbitrario que en su forma no guarda relación con la cosa representada, es cuando la acción y las imágenes se dan a conocer, o más bien dicho se traduce a un lenguaje.

En el método del aprendizaje por descubrimiento, el maestro organiza la clase de manera que los alumnos aprendan a través de su participación activa, señala que las primeras experiencias son importantes en el desarrollo humano, por ejemplo, el aislamiento y la marginación del cuidado y del amor durante los primeros años suele causar daños irreversibles.



Fuente: Elaboración propia

Modelo del desarrollo intelectual y cognoscitivo

Creó un “modelo” del desarrollo intelectual y cognoscitivo que nos permite a uno ir más allá del modo mismo, para poder hacer predicciones y desarrollar expectativas acerca de los sucesos, y para comprender las relaciones de causa-efecto. (Bruner J.,1972)

En el modelo el estudiante representa al mundo, ya que cuando el estudiante hace la primera representación por la acción que hace sobre los objetos (representación por acción), le sigue el desarrollar la habilidad para trascender los

objetos inmediatos y mostrar al mundo visualmente, por medio de imágenes (representación icónica). Finalmente, cuando aparece el lenguaje, el estudiante logra manejar los objetos y sucesos (aunque no se encuentren en presencia) con palabras (representación simbólica).

La representación simbólica produce un orden más elevado de pensamiento, el cual lleva los conceptos de equivalencia (significa reconocer las características más comunes de diferentes objetos y sucesos, además es fundamental para clasificar), invarianza (lleva consigo el reconocimiento de la continuidad de las cosas o de los objetos cuando se transforman de apariencia, lugar, tiempo, o de las reacciones que provocan) y trascendencia de lo momentáneo (significa liberarse del tiempo y del espacio, además reconocer la coherencia entre sucesos o apariencias en diferentes tiempos y espacios).

Todas estas formas de pensar las hace posibles la simbolización o lenguaje, por lo tanto, el lenguaje es el centro del desarrollo intelectual. Es por esto que Bruner le da tanta importancia al lenguaje ya que lo considera como un mediador para la solución de problemas, además es importante para la educación, la cual depende mucho de conceptos y habilidades.

El aprender es un proceso activo, social en el cual los alumnos construyen nuevas ideas o los conceptos basados en conocimiento actual. El estudiante selecciona la información, origina hipótesis, y toma decisiones en el proceso de integrar experiencias en sus construcciones mentales existentes. (Bruner J.,1972)

Por lo que el instructor debe intentar y animar a los alumnos que descubran principios por sí mismos, el instructor y el estudiante deben engancharse a un diálogo activo.

El tema importante en el marco teórico de Bruner es que el aprender es un proceso activo en el cual los principiantes construyen las nuevas ideas o conceptos basados sobre su conocimiento.

De acuerdo con Jerome Bruner, los maestros deben proporcionar situaciones problema que estimulen a los alumnos a descubrir por sí mismos, la estructura del material de la asignatura.

Estructura se refiere a las ideas fundamentales, relaciones o patrones de las materias, esto es, a la información esencial. Los hechos específicos y los detalles no son parte de la estructura, entiende que el aprendizaje en el salón de clases puede tener lugar inductivamente. El razonamiento inductivo significa pasar de los detalles y los ejemplos hacia la formulación de un principio general.

En el aprendizaje por descubrimiento, el maestro presenta ejemplos específicos y los alumnos trabajan así hasta que descubren las interacciones y la estructura del material.

Si el estudiante puede situar términos en un sistema de codificación tendrá una mejor comprensión de la estructura básica del tema de estudio.

Un sistema de codificación es una jerarquía de ideas o conceptos relacionados. En lo más alto del sistema de codificación está el concepto más general, los conceptos más específicos se ordenan bajo el concepto general.

Si se presenta a los estudiantes suficientes ejemplos, eventualmente descubrirán cuáles deben ser las propiedades básicas del fenómeno de estudio, alentar de esta manera el pensamiento inductivo, se denomina método de ejemplo-regla.

El descubrimiento en acción (Bruner J.,1972)

Una estrategia inductiva requiere del pensamiento inductivo por parte de los alumnos, sugiere que los maestros pueden fomentar este tipo de pensamiento, alentando a los alumnos a hacer especulaciones basadas en evidencias incompletas y luego confirmarlas o desecharlas con una investigación sistemática. La investigación podría resultarles mucho más interesante que lo usual, ya que son sus propias especulaciones las que están a juicio, desafortunadamente, las prácticas educativas con frecuencia desalientan el pensamiento intuitivo al rechazar las especulaciones equivocadas y recompensar las respuestas seguras pero nada creativas.

En el aprendizaje por descubrimiento, el maestro organiza la clase de manera que los alumnos aprendan a través de su participación activa, se hace una distinción entre el aprendizaje por descubrimiento, donde los alumnos trabajan en buena medida por su parte y el descubrimiento guiado en el que el maestro proporciona su dirección.

En la mayoría de las situaciones, es preferible usar el descubrimiento guiado, se les presenta a los alumnos preguntas intrigantes, situaciones ambiguas o problemas interesantes, en lugar de explicar cómo resolver el problema. El maestro proporciona los materiales apropiados, alienta a los alumnos para que hagan observaciones, elaboren hipótesis y comprueben los resultados.

Para resolver problemas, los alumnos deben emplear tanto el pensamiento intuitivo como el analítico. El maestro guía el descubrimiento con preguntas dirigidas, proporciona retroalimentación acerca de la dirección que toman las actividades. La retroalimentación debe ser dada en el momento óptimo, cuando los alumnos pueden considerarla para revisar su abordaje o como un estímulo para continuar en la dirección que han escogido.

Condiciones del Aprendizaje por Descubrimiento (Ugalde M. 2010)

Las condiciones que se deben presentar para que se produzca un aprendizaje por descubrimiento son:

El ámbito de búsqueda debe ser restringido, ya que así el individuo se dirige directamente al objetivo que se planteó en un principio.

Los objetivos y los medios estarán bastante especificados y serán atractivos, ya que así el individuo se incentivará a realizar este tipo de aprendizaje.

Se debe contar con los conocimientos previos de los individuos para poder así guiarlos adecuadamente, ya que si se le presenta un objetivo a un individuo del cual éste no tiene la base, no va a poder llegar a su fin.

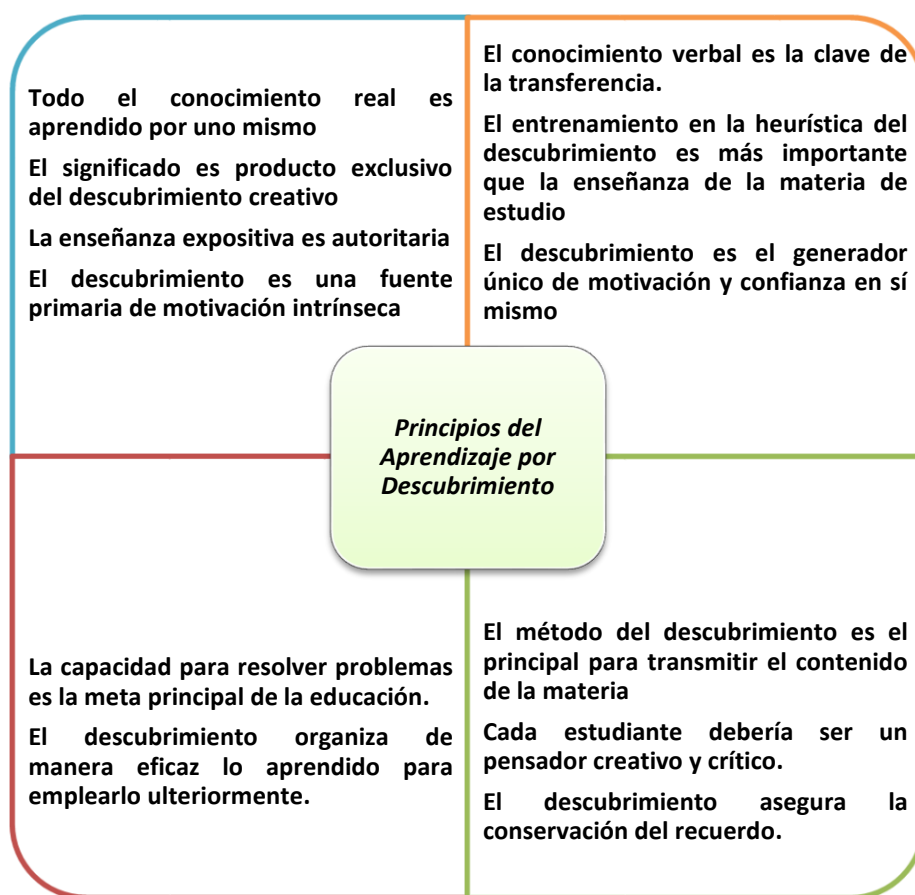
Los individuos deben estar familiarizados con los procedimientos de observación, búsqueda, control y medición de variables, o sea, tiene el individuo que tener

conocimiento de las herramientas que se utilizan en el proceso de descubrimiento para así poder realizarlo.

Por último, los individuos deben percibir que la tarea tiene sentido y merece la pena, esto lo incentivará a realizar el descubrimiento, que llevará a que se produzca el aprendizaje.

Principios del Aprendizaje por Descubrimiento

A continuación se presenta en una gráfica para una mejor apreciación dichos principios:



Fuente: Elaboración propia

Bruner J (1984), ha planteado formas de Aprendizaje por Descubrimiento:

El método de descubrimiento tiene variadas formas que son apropiadas para alcanzar diferentes tipos de objetivos, además sirve para individuos con diferentes niveles de capacidad cognitiva.

Descubrimiento Inductivo:

Este tipo de descubrimiento implica la colección y reordenación de datos para llegar a una nueva categoría, concepto o generalización; pueden identificarse dos tipos de lecciones que usan la forma inductiva de descubrimiento.

a) La lección abierta de descubrimiento inductivo: Es aquella cuyo fin principal es proporcionar experiencia a los alumnos en un proceso particular de búsqueda: El proceso de categorización o clasificación, no hay categoría o generalización particulares que el docente espera que el estudiante descubra. La lección se dirige a "aprender cómo aprender", en el sentido de aprender a organizar datos.

Un ejemplo de lección abierta de descubrimiento inductivo sería aquella en que la que se dieran a los alumnos fotografías de varias clases de alimentos y se les pidiera que las agruparan. Algunos alumnos podrían categorizarlas como "alimentos del desayuno", "alimentos de la comida" y "alimentos de la cena". Otros podrían agrupar los alimentos como carnes, verdura, frutas, productos lácteos. Otros incluso podrían agruparlos en base al color, la textura o el lugar de origen.

La lección abierta de descubrimiento inductivo, pues, es aquella en que el estudiante es relativamente libre de dar forma a los datos a su manera, se espera que al hacerlo así vaya aprendiendo a observar el mundo en torno suyo y a organizarlo para sus propios propósitos.

b) La lección estructurada de descubrimiento inductivo: Busca que los alumnos adquieran un concepto determinado, el objetivo principal es la adquisición del contenido del tema a estudiar dentro del marco de referencia del enfoque de descubrimiento.

Un ejemplo de este tipo de descubrimiento sería darles una cantidad de fotos a los alumnos y pedirles que colocaran cada una en un grupo, esas fotos podrían incluir compradores en una tienda, un padre leyendo un cuento a dos alumnos y un grupo de alumnos trabajando en una clase. La discusión sobre las fotos se

referiría a las semejanzas y diferencias entre los grupos. Finalmente, se desarrollarían los conceptos de grupos primarios, secundarios y no integrados.

La lección estructurada de descubrimiento inductivo utiliza materiales concretos o figurativos. Se desarrollan conceptos propios de las ciencias descriptivas. Lo que destaca es la importancia de la organización de los datos.

Descubrimiento Deductivo:

El descubrimiento deductivo implicaría la combinación o puesta en relación de ideas generales, con el fin de llegar a enunciados específicos, como en la construcción de un silogismo. Un ejemplo de silogismo sería “Me dijeron que no soy nadie. Nadie es perfecto. Luego, yo soy perfecto. Pero sólo Dios es perfecto. Por tanto, yo soy Dios” (Bruner J, 1984)

a) La lección simple de descubrimiento deductivo: Esta técnica de instrucción implica hacer preguntas que llevan al estudiante a formar silogismos lógicos, que pueden dar lugar a que el estudiante corrija los enunciados incorrectos que haya hecho.

El docente tiende a controlar los datos que usan los estudiantes, ya que sus preguntas deben estar dirigidas a facilitar proposiciones que lleven lógicamente a una conclusión determinada.

En este tipo de enfoque, los alumnos debe pensar deductivamente y los materiales son esencialmente abstractos, esto es, el estudiante trata con relaciones entre proposiciones verbales.

El fin primario de este tipo de lección es hacer que los alumnos aprendan ciertas conclusiones o principios aceptados. Sin embargo, esas conclusiones se desarrollan haciendo que el estudiante utilice el proceso deductivo de búsqueda y no simplemente formulando la conclusión.

b) Un ejemplo de lección de descubrimiento semi deductivo: Sería aquel en que se pidiera a los estudiantes que hicieran una lista de veinte números enteros que ellos mismos eligieran. Se les podría pedir entonces que dividieran cada número por dos. Finalmente, se les podría decir que vieran cuántos restos diferentes obtenían y que agruparan el número de acuerdo con el resto obtenido. Cuando la clase comparara los resultados, encontraría que hay dos grupos de números: Los de resto cero, llamados pares, y los de resto uno llamados números impares.

Los discentes habrían llegado a estas dos categorías por observación de ejemplos específicos. Pero los datos que hubieran observado habrían sido seleccionados en gran parte por los propios alumnos más que por el docente. El resultado (la generalización de los alumnos) está determinado por las reglas del sistema, más que por la selección y organización de los datos.

c) La lección de descubrimiento hipotético-deductivo: Es aquella en que los alumnos utilizan una forma deductiva de pensamiento. En general, esto implicará hacer hipótesis respecto a las causas y relaciones o predecir resultados. La comprobación de hipótesis o la predicción sería también una parte esencial de la lección.

Un ejemplo de este tipo de lección sería aquel en que se mostrara a los alumnos un experimento tradicional, tal como una jarra de agua puesta a calentar, cerrada, y enfriada, con la consiguiente rotura de la jarra. Se les pediría después que determinaran qué aspectos de este procedimiento no podrían cambiarse sin que cambiaran los resultados. Esto requeriría que identificaran las variables y las cambiaran de una en una, o en otras palabras, que pusieran a prueba el efecto de cada variable.

Ya que las hipótesis necesitarían ser contrastadas con la realidad, en la lección de descubrimiento hipotético deductivo se requerirán frecuentemente materiales concretos. Del mismo modo, como el estudiante propone hipótesis, tiende a ejercer algún control sobre los datos específicos con los que trabaja.

Descubrimiento Transductivo:

Bruner (citado por Vega A., 2011), sobre el pensamiento transductivo el individuo relaciona o compara dos elementos particulares y advierte que son similares en uno o dos aspectos. Por ejemplo, un canguro es como una zarigüeya, porque los dos llevan a sus bebés en bolsas. Una jirafa es como un avestruz, porque ambos tienen el cuello largo. Un coche es como un caballo de carreras, porque los dos van de prisa.

El pensamiento transductivo puede llevar a la sobre generalización o al pensamiento estereotipado, y así mucha gente sugiere que es un pensamiento no lógico. Sin embargo, el mismo proceso puede llevar a percepciones divergentes o imaginativas del mundo, y por eso mucha gente caracteriza al pensamiento transductivo como altamente creativo.

El razonamiento transductivo se conoce más comúnmente como pensamiento imaginativo o artístico.

Es el tipo de pensamiento que produce analogías o metáforas. Por ejemplo la frase "la niebla viene a pasos de un gato pequeño". Aquí, las características particulares de la niebla se relacionan con las características particulares de un gato.

La lección de descubrimiento transductivo: Se anima a los alumnos a que usen el pensamiento transductivo. El fin general de la lección sería desarrollar destrezas en los métodos artísticos de búsqueda.

La selección y organización de los "datos" o materiales específicos estará en gran parte controlada por el estudiante.

Los factores que afectan al descubrimiento en la lección transductiva son cosas tales como el tipo de material, la familiaridad del estudiante con los materiales y la cantidad de tiempo disponible para la experimentación con los materiales, por mencionar solamente unos pocos.

Carin A, Sund R, (1995), demostraron que el aprendizaje basado en el descubrimiento, o sea la Heurística, se apoya en el método socrático consistente en formular preguntas para guiar al educando hacia nuevos descubrimientos.

El núcleo de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática por el Descubrimiento residen en la formulación de interrogantes adecuadas, que orienten al alumno hacia el uso de procesos científicos para encontrar las respuestas; a estas interrogantes Piaget las llama desequilibradoras. Debemos de tener en cuenta que muchas veces los docentes realizan muchas preguntas, a veces con mucha frecuencia y muchas de estas preguntas son erróneas.

Para promover el hábito de pensar de acuerdo con procesos científicos son imprescindibles las preguntas estimuladoras del maestro.

Por suerte, los programas de ciencias de la escuela elemental abundan en oportunidades para que el maestro emplee preguntas estimulantes.

Todas las actividades científicas deben incluir algunas de las tareas siguientes:

1. Debates
2. Experiencias de laboratorio.
3. Demostraciones.
4. Hojas de ejercicios para el alumno.
5. Evaluaciones maestro-alumno
6. Excursiones didácticas
7. Curiosidades matemáticas que contradicen la intuición.
8. Antes de utilizar la interrogación con los alumnos, el maestro debe tener en cuenta los siguientes puntos:
9. ¿Qué es lo que deseo enseñar?
10. ¿Qué espero lograr mediante la interrogación?
11. ¿Qué tipo de preguntas podría formular?
12. ¿Cómo responderé a las respuestas que den los alumnos a mis preguntas, y cómo las utilizaré?
13. También los docentes deben tener presente que se debe formular preguntas por las siguientes razones:

14. Suscitar interés: Motivar a los alumnos para participar activamente en la lección.
15. Evaluar la preparación del alumno y establecer si ha llegado a dominar el trabajo que realizó en su casa o en etapas previas.
16. Revisar y sintetizar lo que se enseña.
17. Desarrollar la penetración de los alumnos ayudándoles a percibir nuevas relaciones: Descubrimiento.
18. Estimular el pensamiento crítico y el desarrollo de una actitud interrogadora.
19. Incitar a los alumnos a buscar conocimientos complementarios y procesos por su propia cuenta.
20. Evaluar el logro de las capacidades de una lección.

2.2.2. TEORÍAS COMPLEMENTARIAS

2.2.2.1. TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES DE HOWARD GARDNER



Howard Gardner (Scranton, Estados Unidos, 11 de julio 1943) es un psicólogo, investigador y profesor de la Universidad de Harvard, conocido en el ámbito científico por sus investigaciones en el análisis de las capacidades cognitivas y por haber formulado la Teoría de las Inteligencias Múltiples, la que lo hizo acreedor al Premio Príncipe de Asturias de Ciencias Sociales 2011.

FUENTE: Imagen de Google.

La **Teoría de las Inteligencias Múltiples** es un modelo propuesto en su libro de 1983 por Howard Gardner en el que la inteligencia no es vista como algo unitario que agrupa diferentes capacidades específicas con distinto nivel de generalidad, sino como un conjunto de inteligencias múltiples, distintas e independientes.

Gardner define la inteligencia como la «capacidad de resolver problemas y/o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas».

Amplía el campo de lo que es la inteligencia y reconoce lo que se sabía intuitivamente: Que la brillantez académica no lo es todo. A la hora de desenvolverse en la vida no basta con tener un gran expediente académico. Hay gente de gran capacidad intelectual pero incapaz de, por ejemplo, elegir bien a sus amigos; por el contrario, hay gente menos brillante en el colegio que triunfa en el mundo de los negocios o en su vida privada. Triunfar en los negocios, o en los deportes, requiere ser inteligente, pero en cada campo se utiliza un tipo de inteligencia distinto. Ni mejor ni peor, pero sí distinto. Dicho de otro modo: En el caso de Einstein no es más ni menos inteligente que Michael Jordan, simplemente sus inteligencias pertenecen a campos diferentes.

Gardner define la inteligencia como una capacidad. Hasta hace muy poco tiempo la inteligencia se consideraba algo innato e inamovible. Se nacía inteligente o no, y la educación no podía cambiar ese hecho. Tanto es así, que, en épocas muy próximas, a los deficientes psíquicos no se les educaba, porque se consideraba que era un esfuerzo inútil.

Todos los seres humanos son capaces de conocer el mundo de ocho modos diferentes. Según el análisis de las ocho inteligencias todo somos capaces de conocer el mundo a través del lenguaje, del análisis lógico-matemático, de la representación espacial, del pensamiento musical, del uso del cuerpo para resolver problemas o hacer cosas, de una comprensión de los demás individuos y de una comprensión de nosotros mismos. Donde los individuos se diferencian es en la intensidad de estas inteligencias y en las formas en que recurre a esas mismas y se les combina para llevar a cabo diferentes labores, para solucionar diversos problemas y progresar en distintos ámbitos.

Es por ello que las personas aprenden, representan y utilizan el saber de muchos y diferentes modos. Estas diferencias desafían al sistema educativo que supone que todo el mundo puede aprender las mismas materias del mismo modo y que

basta con una medida uniforme y universal para poner a prueba el aprendizaje de los estudiantes.

Tipos de Inteligencia

Howard Gardner añade que, así como hay muchos tipos de problemas que resolver, también hay muchos tipos de inteligencia. Hasta la fecha Howard Gardner y su equipo de la Universidad Harvard han identificado ocho tipos distintos:

➤ **Inteligencia lingüístico-verbal**

El don del lenguaje es universal, y su desarrollo en los niños es sorprendentemente similar en todas las culturas. Incluso en el caso de personas sordas a las que no se les ha enseñado explícitamente un lenguaje por señas, a menudo inventan un lenguaje manual propio y lo usan espontáneamente. En consecuencia, podemos decir que, una inteligencia puede operar independientemente de una cierta modalidad en el estímulo o una forma particular de respuesta.

Aspectos biológicos - Un área específica del cerebro llamada "Área de Broca" es la responsable de la producción de oraciones gramaticales. Una persona con esa área lesionada puede comprender palabras y frases sin problemas, pero tiene dificultades para construir frases más sencillas. Al mismo tiempo, otros procesos mentales pueden quedar completamente ilesos.

Capacidades implicadas - Capacidad para comprender el orden y el significado de las palabras en la lectura, la escritura y, también, al hablar y escuchar.

Habilidades relacionadas - Hablar y escribir eficazmente.

➤ **Inteligencia lógica-matemática**

En los individuos especialmente dotados de esta forma de inteligencia, el proceso de resolución de problemas a menudo es extraordinariamente rápido: El científico competente maneja simultáneamente muchas variables y crea numerosas

hipótesis que son evaluadas sucesivamente y, posteriormente, son aceptadas o rechazadas.

Es importante puntualizar la naturaleza no verbal de la inteligencia matemática. En efecto, es posible construir la solución del problema antes de que ésta sea articulada.

Junto con su compañera, la inteligencia lingüística, el razonamiento matemático proporciona la base principal para los test de CI. Esta forma de inteligencia ha sido investigada en profundidad por los psicólogos tradicionales, constituyendo, tal vez, el arquetipo de "inteligencia en bruto" o de la validez para resolver problemas que supuestamente pertenecen a cualquier terreno. Sin embargo, aún no se comprende plenamente el mecanismo por el cual se alcanza una solución a un problema lógico-matemático.

Capacidades implicadas - Capacidad para identificar modelos, calcular, formular y verificar hipótesis, utilizar el método científico y los razonamientos inductivo y deductivo.

Habilidades relacionadas – Resolver ejercicios y problemas matemáticos referidos a su contexto.

➤ **Inteligencia espacial**

La resolución de problemas espaciales se aplica a la navegación y al uso de mapas como sistema rotacional. Otro tipo de solución a los problemas espaciales, aparece en la visualización de un objeto visto desde un ángulo diferente y en el juego del ajedrez. También se emplea este tipo de inteligencia en las artes visuales.

Aspectos biológicos - El hemisferio derecho (en las personas diestras) demuestra ser la sede más importante del cálculo espacial. Las lesiones en la región posterior derecha provocan daños en la habilidad para orientarse en un lugar, para reconocer caras o escenas o para apreciar pequeños detalles.

Los pacientes con daño específico en las regiones del hemisferio derecho, intentarán compensar su déficit espacial con estrategias lingüísticas: Razonarán

en voz alta, para intentar resolver una tarea o bien se inventarán respuestas. Pero las estrategias lingüísticas no parecen eficientes para resolver tales problemas.

Las personas ciegas proporcionan un claro ejemplo de la distinción entre inteligencia espacial y perspectiva visual. Un ciego puede reconocer ciertas formas a través de un método indirecto, pasar la mano a lo largo de un objeto, por ejemplo, construye una noción diferente a la visual de longitud. Para el invidente, el sistema perceptivo de la modalidad táctil corre en paralelo a la modalidad visual de una persona visualmente normal. Por lo tanto, la inteligencia espacial sería independiente de una modalidad particular de estímulo sensorial.

Capacidades implicadas - Capacidad para presentar ideas visualmente, crear imágenes mentales, percibir detalles visuales, dibujar y confeccionar bocetos.

Habilidades relacionadas - Realizar creaciones visuales y visualizar con precisión.

➤ **Inteligencia musical**

Los datos procedentes de diversas culturas hablan de la universalidad de la noción musical. Incluso, los estudios sobre el desarrollo infantil sugieren que existe habilidad natural y una percepción auditiva (oído y cerebro) innata en la primera infancia hasta que existe la habilidad de interactuar con instrumentos y aprender sus sonidos, su naturaleza y sus capacidades.

Aspectos biológicos - Ciertas áreas del cerebro desempeñan papeles importantes en la percepción y la producción musical. Están situadas por lo general en el hemisferio derecho, no están localizadas con claridad como sucede con el lenguaje. Sin embargo, pese a la falta de susceptibilidad concreta respecto a la habilidad musical en caso de lesiones cerebrales, existe evidencia de "amusia" (pérdida de habilidad musical).

Capacidades implicadas - Capacidad para escuchar, cantar, tocar instrumentos.

Habilidades relacionadas - Crear y analizar música.

➤ **Inteligencia corporal kinestésica**

La evolución de los movimientos corporales especializados es de importancia obvia para la especie; en los humanos esta adaptación se extiende al uso de

herramientas. El movimiento del cuerpo sigue un desarrollo claramente definido en los niños y no hay duda de su universalidad cultural.

La consideración del conocimiento cinético corporal como "apto para la solución de problemas" puede ser menos intuitiva; sin embargo, utilizar el cuerpo para expresar emociones (danza), competir (deportes) o crear (artes plásticas), constituyen evidencias de la dimensión cognitiva del uso corporal.

Aspectos biológicos - El control del movimiento corporal se localiza en la corteza motora y cada hemisferio domina o controla los movimientos corporales correspondientes al lado opuesto. En los diestros, el dominio de este movimiento se suele situar en el hemisferio izquierdo. La habilidad para realizar movimientos voluntarios puede resultar dañada, incluso en individuos que puedan ejecutar los mismos movimientos de forma refleja o involuntaria. La existencia de apraxia específica constituye una línea de evidencia a favor de una inteligencia cinética corporal.

Capacidades implicadas - Capacidad para realizar actividades que requieren fuerza, rapidez, flexibilidad, coordinación óculo-manual y equilibrio.

Habilidades relacionadas - Utilizar las manos para crear o hacer reparaciones, expresarse a través del cuerpo.

➤ **Inteligencia intrapersonal**

La inteligencia intrapersonal es el conocimiento de los aspectos internos de una persona: El acceso a la propia vida emocional, a la propia gama de sentimiento, la capacidad de efectuar discriminaciones entre ciertas emociones y, finalmente, ponerles un nombre y recurrir a ellas como medio de interpretar y orientar la propia conducta.

Las personas que poseen una inteligencia intrapersonal notable poseen modelos viables y eficaces de sí mismos. Pero al ser esta forma de inteligencia la más privada de todas, requiere otras formas expresivas para que pueda ser observada en funcionamiento.

La inteligencia interpersonal permite comprender y trabajar con los demás; la intrapersonal, permite comprenderse mejor y trabajar con uno mismo. En el

sentido individual de uno mismo, es posible hallar una mezcla de componentes intrapersonal e interpersonales.

El sentido de uno mismo es una de las más notables invenciones humanas: Simboliza toda la información posible respecto a una persona y qué es. Se trata de una invención que todos los individuos construyen para sí mismos.

Aspectos biológicos - Los lóbulos frontales desempeñan un papel central en el cambio de la personalidad, los daños en el área inferior de los lóbulos frontales puede producir irritabilidad o euforia; en cambio, los daños en la parte superior tienden a producir indiferencia, languidez y apatía (personalidad depresiva).

Entre los afásicos que se han recuperado lo suficiente como para describir sus experiencias se han encontrado testimonios consistentes: Aunque pueda haber existido una disminución del estado general de alerta y una considerable depresión debido a su estado, el individuo no se siente a sí mismo una persona distinta, reconoce sus propias necesidades, carencias, deseos e intenta atenderlos lo mejor posible.

Capacidades implicadas - Capacidad para plantearse metas, evaluar habilidades y desventajas personales y controlar el pensamiento propio.

Habilidades relacionadas - Meditar, exhibir disciplina personal, conservar la compostura y dar lo mejor de sí mismo.

➤ **Inteligencia interpersonal**

La inteligencia interpersonal se constituye a partir de la capacidad nuclear para sentir distinciones entre los demás, en particular, contrastes en sus estados de ánimo, temperamento, motivaciones e intenciones. Esta inteligencia le permite a un adulto hábil, leer las intenciones y los deseos de los demás, aunque se los hayan ocultado. Esta capacidad se da de forma muy sofisticada en los líderes religiosos, políticos, terapeutas y maestros. Esta forma de inteligencia no depende necesariamente del lenguaje.

Aspectos biológicos - Todos los indicios proporcionados por la investigación cerebral sugieren que los lóbulos frontales desempeñan un papel importante en el conocimiento interpersonal.

Los daños en esta área pueden causar cambios profundos en la personalidad, aunque otras formas de la resolución de problemas puedan quedar inalteradas: Una persona no es la misma después de la lesión.

La evidencia biológica de la inteligencia interpersonal abarca factores adicionales que, a menudo, se consideran excluyentes de la especie humana:

1. La prolongada infancia de los primates, que establece un vínculo estrecho con la madre, favorece el desarrollo intrapersonal.
2. La importancia de la interacción social entre los humanos que demandan participación y cooperación. La necesidad de cohesión al grupo, de liderazgo, de organización y solidaridad, surge como consecuencia de la necesidad de supervivencia.

Capacidades implicadas - Trabajar con gente, ayudar a las personas a identificar y superar problemas.

Habilidades relacionadas - Capacidad para reconocer y responder a los sentimientos y personalidades de los otros.

➤ **Inteligencia naturalista**

Se describe como la competencia para percibir las relaciones que existen entre varias especies o grupos de objetos y personas, así como reconocer y establecer si existen distinciones y semejanzas entre ellos.

Los naturalistas suelen ser hábiles para observar, identificar y clasificar a los miembros de un grupo o especie, e incluso, para descubrir nuevas especies. Su campo de observación más afín es el mundo natural, donde pueden reconocer flora, fauna y utilizar productivamente sus habilidades en actividades de caza, ciencias biológicas y conservación de la naturaleza.

Pero puede ser aplicada también en cualquier ámbito de la ciencia y la cultura, porque las características de este tipo de inteligencia se ciñen a las cualidades esperadas en personas que se dedican a la investigación y siguen los pasos propios del método científico.

En realidad, todos aplicamos la inteligencia naturalista al reconocer plantas, animales, personas o elementos de nuestro entorno natural. Las interacciones con el medio físico nos ayudan a desarrollar la percepción de las causas y sus efectos y los comportamientos o fenómenos que puedan existir en el futuro; como por ejemplo la observación de los cambios climáticos que se producen en el transcurso de las estaciones del año y su influencia entre los humanos, los animales y las plantas.

Gardner postula que este tipo de inteligencia debió tener su origen en las necesidades de los primeros seres humanos, ya que su sobrevivencia dependía, en gran parte, del reconocimiento que hicieran de especies útiles y perjudiciales, de la observación del clima y sus cambios y de ampliar los recursos disponibles para la alimentación.

Este tipo de inteligencia fue removido de las inteligencias múltiples de Gardner en una revisión posterior, por lo cual únicamente son llamadas las 7 Inteligencias de Gardner (1986).

La inteligencia, una combinación de factores (Teoría de las inteligencias múltiples, sin número, en Wikipedia)

Según esta teoría, todos los seres humanos poseen las ocho inteligencias en mayor o menor medida. Al igual que con los estilos de aprendizaje no hay tipos puros, y, si los hubiera, les resultaría imposible funcionar. Un ingeniero necesita una inteligencia espacial bien desarrollada, pero también necesita de todas las demás: De la inteligencia para poder realizar cálculos de estructuras; de la inteligencia interpersonal para poder presentar sus proyectos; de la inteligencia corporal - kinestésica para poder conducir su coche hasta la obra, etc. Gardner enfatiza el hecho de que todas las inteligencias son igualmente importantes y, según esto, el problema sería que el sistema escolar vigente no las trata por igual, sino que prioriza las dos primeras de la lista. Sin embargo, en la mayoría de los sistemas escolares actuales se promueve que los docentes realicen el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de actividades que promuevan una diversidad de inteligencias, asumiendo que los alumnos poseen diferente nivel de desarrollo de ellas y, por lo tanto, es necesario que todos las pongan en práctica.

Para Gardner es evidente que, sabiendo lo que se sabe sobre estilos de aprendizaje, tipos de inteligencia y estilos de enseñanza, es absurdo que se siga insistiendo en que todos los alumnos aprendan de la misma manera. La misma materia se podría presentar de formas muy diversas, permitiendo al alumno asimilarla partiendo de sus capacidades y aprovechando sus puntos fuertes. Además, tendría que plantearse si una educación centrada en sólo dos tipos de inteligencia es la más adecuada para preparar a los alumnos para vivir en un mundo cada vez más complejo.

2.3. BASE CONCEPTUAL.

➤ RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO:

Es la capacidad de razonamiento lógico que incluye campos numéricos, capacidad para problemas de lógica solución de problemas, capacidad para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones.

El Área de Matemática, señala que el estudiante que adquiera una formación cinética, técnica y humanista durante el desarrollo de las dimensiones instructiva, educativa y desarrolladora, que permita metodológicamente diseñar un sistema de conocimientos, habilidades y valores para el desarrollo del pensamiento Lógico Matemático, haciendo énfasis en la función de proporcionar herramientas orientadas a la resolución de problemas de la vida diaria sin dejar de proporcionar la estructura lógica indispensable.

➤ ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Rodríguez y Rodríguez A. (2005). Conciben como: “La proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permita la transformación de la dirección enseñanza aprendizaje tomando como base los métodos, técnicas y procedimientos para el logro de objetivos determinados en un tiempo concreto.

También puede ser considerado como el planteamiento de un conjunto de directrices a seguir en cada una de las fases del proceso de enseñanza – aprendizaje, donde el juicio del docente es muy importante.

Las estrategias metodológicas son también un conjunto ordenado de operaciones pedagógicas que correlacionan las acciones educativas y establecen una interrelación entre el docente y los educandos. La estrategia metodológica responde a un modelo didáctico que genera aprendizajes efectivos, es el modelo centrado en la actividad de los estudiantes. En esta estrategia sobresalen las siguientes características:

- El docente es un facilitador del aprendizaje.
- Los estudiantes son los sujetos principales de la acción educativa.
- Los estudiantes son críticos, activos independientes y comunicativos.
- Las actividades se realizan en trabajo grupal.
- Los estudiantes y el docente se desplazan con libertad.
- Deficiencia didáctica: Significa que el docente no prepara con antelación las actividades educativas que va a realizar, generando una deficiencia e irresponsabilidad pedagógica.
-

➤ **CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS** (López O., 2009)

Entre éstas tenemos a las estrategias de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación:

a) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Son procedimientos que el docente utiliza en forma reflexiva y flexible para promover aprendizajes en los estudiantes, además se consideran medios y recursos para prestar la ayuda pedagógica. También busca el apoyo de:

- **Mapas Conceptuales:** Los mapas conceptuales fueron desarrollados por el Profesor Joseph D. Novak de la Universidad de Cornell en los años 1960, basándose en la teoría de David Ausubel del aprendizaje significativo. Según Ausubel "el factor más importante en el aprendizaje es lo que el sujeto ya

conoce". Por lo tanto, el aprendizaje significativo ocurre cuando una persona consciente y explícitamente vincula esos nuevos conceptos a otros que ya posee. Cuando se produce ese aprendizaje significativo, se produce una serie de cambios en nuestra estructura cognitiva, modificando los conceptos existentes, y formando nuevos enlaces entre ellos.

Del Castillo y Olivares (2001), expresan que "el mapa conceptual aparece como una herramienta de asociación, interrelación, discriminación, descripción y ejemplificación de contenidos, con un alto poder de visualización". (p.1)

Los MC permiten organizar de una manera coherente a los conceptos, su estructura organizacional se produce mediante relaciones significativas entre los conceptos en forma de proposiciones, éstas a su vez constan de dos o más términos conceptuales unidos por palabras enlaces que sirven para formar una unidad semántica.

- **Discusión guiada, actividad generadora de información previa:** Es una de las técnicas de fácil y provechosa aplicación. Consiste en un intercambio informal de ideas e información sobre un tema, realizado por un grupo bajo la conducción estimulante y dinámica de una persona que hace de guía e interrogador.

Para que haya debate el tema debe ser cuestionable, analizable de diversos enfoques o interpretaciones. No cabría discutir sobre verdades de hecho o sobre cuestiones ya demostradas con evidencia..El docente debe hacer previamente un plan de preguntas que llevará escritas.

Los participantes deben conocer el tema con suficiente antelación como para informarse por sí mismos y poder así intervenir con conocimiento en la discusión. El docente les facilitará, previamente, material de información para la indagación del tema. El debate no es, una improvisación.

No se trata de una técnica de "comprobación del aprendizaje" o de evaluación del aprovechamiento, sino de una técnica de aprendizaje por medio de la participación activa en el intercambio y elaboración de ideas y de información múltiple.

Se sugiere para este caso llevar a cabo el debate de proyectos como por ejemplo “los elementos nutritivos”, “Reafirmemos nuestra Identidad”.

Sugerencias prácticas

El debate dirigido puede lograr buenos resultados en sesiones de 45 a 60 minutos.

Puede utilizarse todo tipo de ilustraciones y ayudas audiovisuales. No conviene que los participantes tomen notas escritas pues esto distraería su atención del debate. Puede designarse un Secretario si se considera oportuno.

Deben evitarse las preguntas que puedan contestarse por "Si" o "No", pues con ellas no se alcanzará el debate. El tema debe hacerse discutible si de por sí no lo es; no se buscan respuestas fijas, aprendidas de antemano, sino interpretaciones y elaboración que desarrollen el discernimiento y criterio propios.

- **Ilustraciones:** Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico (fotografía, dibujos, videos, CD etc.).
- **Preguntas intercaladas:** Preguntas insertadas en la situación de enseñanza. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
- **Señalizaciones:** Señalizaciones que se hacen en la situación de enseñanza para enfatizar u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.
- **Organizadores previos:** Información de tipo introductoria y contextual. Tienden un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
- **Analogías:** Propositiones que indican que una cosa o evento (concreto o familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).
- **Organizadores gráficos:** Representaciones visuales de conceptos que sirven para organizar la información (cuadros sinópticos, cuadros C-Q-A, diagramas de llaves, diagramas arbóreos).

b) ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Proceso mediante el cual el estudiante elige, coordina y aplica los procedimientos para conseguir un fin relacionado con el aprendizaje.

En el ámbito académico se han identificado cinco tipos de **estrategias generales**. Las tres primeras ayudan al estudiante a elaborar y organizar los contenidos para que resulte más fácil el aprendizaje (procesar la información), la cuarta está destinada a controlar la actividad mental del estudiante para dirigir el aprendizaje y, por último, la quinta está de apoyo al aprendizaje para que éste se produzca en las mejores condiciones posibles.

✓ **Estrategias de ensayo:** Son aquellas que implica la repetición activa de los contenidos (diciendo, escribiendo), o centrarse en partes claves de él. Son ejemplos:

Repetir términos en voz alta, reglas mnemotécnicas, copiar el material objeto de aprendizaje, tomar notas literales, el subrayado.

✓ **Estrategias de elaboración:** Implican hacer conexiones entre lo nuevo y lo familiar. Por ejemplo:

Parafrasear, resumir, crear analogías, tomar notas **no literales**, responder preguntas (las incluidas en el texto o las que pueda formularse el alumno), describir como se relaciona la información nueva con el conocimiento existente.

✓ **Estrategias de organización:** Agrupan la información para que sea más fácil recordarla. Implican imponer estructura al contenido de aprendizaje, dividiéndolo en partes e identificando relaciones y jerarquías. Incluyen ejemplos como:

Resumir un texto, esquema, subrayado, cuadro sinóptico, red semántica, mapa conceptual, árbol ordenado.

✓ **Estrategias de control de la comprensión:** Estas son las estrategias ligadas a la **Metacognición**. Implican permanecer consciente de lo que se está tratando

de lograr, seguir la pista de las estrategias que se usan y del éxito logrado con ellas y adaptar la conducta en concordancia.

Si utilizásemos la metáfora de comparar la mente con un computador, las estrategias actuarían como un procesador central de ordenador. Son un sistema supervisor de la acción y el pensamiento del alumno, y se caracterizan por un alto nivel de conciencia y control voluntario.

Entre las estrategias metacognitivas están: La planificación, la regulación y la evaluación.

- **Estrategias de planificación:** Son aquellas mediante las cuales los estudiantes dirigen y controlan su conducta. Son, por tanto, anteriores a que los estudiantes realicen ninguna acción. Se llevan a cabo actividades como:

- Establecer el objetivo y la meta de aprendizaje.
- Seleccionar los conocimientos previos que son necesarios para llevarla a cabo.
- Descomponer la tarea en pasos sucesivos.
- Programar un calendario de ejecución.
- Prever el tiempo que se necesita para realizar esa tarea, los recursos que se necesitan, el esfuerzo necesario.
- Seleccionar la estrategia a seguir.

- **Estrategias de regulación, dirección y supervisión:** Se utilizan durante la ejecución de la tarea. Indican la capacidad que el estudiante tiene para seguir el plan trazado y comprobar su eficacia. Se realizan actividades como:

- Formularles preguntas.
- Seguir el plan trazado.
- Ajustar el tiempo y el esfuerzo requerido por la tarea.
- Modificar y buscar estrategias alternativas en el caso de que las seleccionadas anteriormente no sean eficaces.

- **Estrategias de evaluación:** Son las encargadas de verificar el proceso de aprendizaje. Se llevan a cabo durante y al final del proceso. Se realizan actividades como:

- Revisar los pasos dados.
- Valorar si se han conseguido o no los objetivos propuestos.
- Evaluar la calidad de los resultados finales.
- Decidir cuándo concluir el proceso emprendido, cuándo hacer pausas, la duración de las pausas, etc.

✓ **Estrategias de apoyo o afectivas:** Estas estrategias, no se dirigen directamente al aprendizaje de los contenidos.

La misión fundamental de estas estrategias es mejorar la eficacia del aprendizaje, mejorando las condiciones en las que se produce. Incluyen:

Establecer y mantener la motivación, enfocar la atención, mantener la concentración, manejar la ansiedad, manejar el tiempo de manera efectiva, etc.

Por último señalar, que algunos autores relacionan las estrategias de aprendizaje con un tipo determinado de aprendizaje.

Para estos autores cada tipo de aprendizaje (por asociación/por reestructuración) estaría vinculado a una serie de estrategias que le son propias.

- El aprendizaje asociativo: ESTRATEGIAS DE ENSAYO.
- El aprendizaje por reestructuración: ESTRATEGIAS DE ELABORACIÓN, O DE ORGANIZACIÓN.

c) ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

TEORÍAS DEL APRENDIZAJE	IMPLICACIONES PARA LA EVALUACIÓN
El conocimiento es algo que se construye. El aprendizaje es un proceso de	1. Promover acciones evaluativas a través de la Resolución de problemas, en los diferentes contextos, con el fin de lograr la construcción de nuevos conocimientos.

creación de significados a partir de la nueva información y de los conocimientos previos: Es un proceso de transformación de las estructuras cognitivas del estudiantes como consecuencia de la incorporación de nuevos conocimientos	<ol style="list-style-type: none"> 2. Evitar los modelos memorísticos. 3. Promover actividades y tareas de evaluación que ponga en funcionamiento los contenidos en contextos particulares diversos. 4. Evaluar el mismo contenido usando diferentes técnicas: De modo tal que el estudiante encuentre satisfacción en los resultados de su aprendizaje.
Hay variedad en los estilos de aprendizaje, la capacidad de atención, la memoria, el ritmo de desarrollo y las formas de inteligencia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promover distintas formas de evaluación y tareas alternativas donde el estudiante pueda elegir. 2. Dar oportunidades para revisar, repensar y retroalimentar. 3. Proporcionar diferentes "tempus" de evaluación, si fuera necesario, negociándolo con el estudiante. 4. Utilizar procedimientos que permitan al estudiante a aprender a construir su forma personal y corregir los errores que pueda detectar.
Las personas tienen una ejecución mejor cuando conocen la meta (Rúbrica), observan modelos y saben los criterios y estándares que se tendrán en cuenta.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promover que el estudiante haga suyo los objetivos del aprendizaje y los criterios que se van a utilizar para evaluarlos. 2. Proporcionar una amplia gama de modelos de ejemplo sobre trabajos de los estudiantes y discuta sus características. 3. Hablar sobre los criterios que se utilizan para juzgar la ejecución y los estándares de logro.
Se reconoce que el conocimiento y la regulación de los propios procesos cognitivos son la clave para favorecer la capacidad de aprender a aprender. Es importante saber manejar su propio proceso de aprendizaje.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promover la autoevaluación, que el estudiante piense acerca de cuánto aprende bien o mal, cómo establecer metas y por qué le gusta o no hacer ciertos trabajos. 2. Estimular procesos de coevaluación entre el profesorado y el estudiantado y entre éstos entre sí.
La motivación, el esfuerzo y la autoestima afectan el aprendizaje y el desarrollo de la persona	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atribuir los fracasos o las razones temporales y externas y los éxitos a razones internas y perdurables. 2. Establecer relaciones entre el esfuerzo y los resultados. 3. Valorar el error como un paso necesario para el aprendizaje. 4. Presentar en las evaluaciones situaciones lo más parecidas posible a la realidad y que tengan sentido

	<p>para el discente y puedan tener futuras proyecciones.</p> <p>5. Incorporar de manera natural tareas de evaluación durante el proceso de enseñanza - aprendizaje que puedan servir al estudiante para tomar conciencia de lo que han aprendido y de las dificultades o lagunas que todavía tiene.</p>
<p>El aprendizaje tiene aspectos sociales. El trabajo en grupo y en equipo es valioso</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Favorecer trabajos de evaluación en grupo y equipo. 2. Organizar grupos heterogéneos para que el intercambio entre estudiantes sea más interesante. 3. Dar importancia tanto al producto como a los procesos de los grupos solicitando al estudiante su valoración. 4. Facilitar que el estudiante asuma distintos papeles en las evaluaciones de grupo. 5. Plantear la evaluación en grupo cuando la situación que se trata se asemeja a situaciones de la vida real.

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y ELABORACIÓN TEÓRICA DE LA PROPUESTA

3.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

3.1.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN A DOCENTES – (ANEXO N°01).

INDICADORES		Siempre	A veces	Nunca	Total
MÉTODOS	Inductivo	1	0	4	5
	Deductivo	1	1	3	5
	Analógico	0	1	4	5
	Lógico	0	1	4	5
	Pasivo	1	1	3	5
	Activo	0	1	4	5
	Individualizado	0	1	4	5
	Colectivo	0	1	4	5
	Dogmático	3	0	2	5
	Heurístico	0	0	5	5
	Analítico	0	0	5	5
	Sintético	0	1	4	5
	Problémico	0	1	4	5
	Exposición – diálogo	2	1	2	5
	Cooperativo	0	1	4	5
FIN DE LOS OBJETIVOS	Los métodos Propician la interacción y participación activa de los estudiantes	0	2	3	5
TÉCNICAS QUE EMPLEA	Dictado	3	0	2	5
	Técnicas grupales	1	1	3	5
	Esquemas	0	1	4	5
	Apuntes de clase	1	1	3	5
	Mapas conceptuales	0	0	5	5
	Asignación de tareas	1	1	3	5
	Lectura	0	0	5	5
	Trabajo individual	1	1	3	5
	Cuadro sinóptico	0	0	5	5
	Demostraciones prácticas	0	0	5	5
	Prácticas dirigidas	0	1	4	5

	Exposición por el estudiante	0	1	4	5
	Participación activa	0	1	4	5
CARACTERÍSTICAS DE LAS TÉCNICAS	Facilitan el desarrollo de la praxis educativa.	1	0	4	5
	Promueven el aprendizaje educativo.	1	1	3	5
	Estimulan el interés por aprender.	1	0	4	5
	Contribuyen a mejorar el rendimiento académico.	0	2	3	5
MEDIOS Y MATERIALES QUE UTILIZA	Audiovisuales	0	0	5	5
	Geoplano	0	1	4	5
	Computadora	0	0	5	5
	Libro texto	0	1	4	5
	Vídeos	0	0	5	5
	Material impreso	0	1	4	5
	Rota folio	0	0	5	5
	Multimedia	0	0	5	5
	Solo aula	4	1	0	5
	Biblioteca	0	0	5	5
	Viaje de estudios	0	0	5	5
	Internet	0	0	5	5
	Pizarra y tiza / plumón acrílico	4	1	0	5
	Separatas	1	1	3	5
	Prácticas de campo – laboratorio	1	0	4	5
OPERATIVIZACIÓN DE LOS MEDIOS Y MATERIALES	¿Maneja adecuadamente los medios y materiales educativos?	0	2	3	5
	¿Los medios y materiales estimulan la interacción, la productividad, y la creatividad de los estudiantes?	1	1	3	5
	¿Los medios y materiales contribuyen a la solución de situaciones problemáticas dadas en el contexto de la enseñanza aprendizaje?	1	1	3	5
USO DE MEDIOS Y MATERIALES EN LOS EVENTOS DE UNA SESIÓN DE APRENDIZAJE	Inicio	0	1	4	5
	Proceso	0	1	4	5
	Salida	1	1	3	5

Fuente: Guía de observación aplicada a docentes. Julio, 2016

INTERPRETACIÓN: Las áreas de observación son tres: La primera tiene que ver con los **métodos** que emplea el docente en las sesiones de aprendizaje. A propósito de un total de 5 docentes, los 5 nunca utilizan el método analítico ni heurístico, 4 no usan el método inductivo, analógico, lógico, activo, individualizado, sintético y problémicos, 3 siempre usan en su jornada de trabajo el dogmático y exposición – diálogo; y sólo 1 docente usa el inductivo, deductivo y pasivo. Además 3 piensan que los métodos nunca propician la interacción y participación activa de los estudiantes.

Los resultados confirman que el docente se resiste a aplicar otros métodos acordes con las innovaciones de la enseñanza aprendizaje. Se observa que el docente, ratifica una vez más, sus limitaciones para ampliar con soltura y eficacia el desarrollo y aplicación de más métodos operativos que propicien un aprendizaje significativo y un mejor rendimiento en los estudiantes.

Otra área son las **técnicas**. Las técnicas son consideradas como un conjunto de procesos apropiados que contribuyan a lograr un mayor conocimiento y un mejor aprendizaje significativo, sin embargo se observa con mucho pesar que solamente la actuación del docente siempre se circunscribe al uso del dictado (2 docentes). Los 5 nunca utilizan mapas conceptuales, lectura, cuadros sinópticos y demostraciones prácticas.

Con respecto a las características de las técnicas, se observa que 4 docentes piensan que las técnicas no facilitan el desarrollo de la praxis educativa, ni estimulan el interés por aprender y 3 creen que nunca promueven el aprendizaje educativo, ni contribuyen a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Respecto al uso de los **medios y materiales** se obtuvo que los 5 docentes nunca usan las computadoras, videos, rotafolios, multimedia, biblioteca, viaje de estudio e internet, 4 docentes utilizan solamente pizarra y plumón como medios y materiales en el desarrollo de sus sesiones de aprendizaje, dejando de lado otros de vital importancia como los que aparecen registrados en este mismo cuadro, y 1 docente algunas veces utiliza el Geoplano, libro de texto y material impreso.

Con relación a la operativización de medios y materiales se tiene lo siguiente: 3 de los docente **nunca** manejan adecuadamente los medios y materiales

educativos en el desarrollo de los contenidos matemáticos, ni **estimulan** la interacción, la productividad y la creatividad de los estudiantes en el desarrollo de los contenidos de Razonamiento Lógico Matemático, como complemento de esta inoperancia frente al **inadecuado uso** de los medios y materiales consideramos que no hay una contribución directa a la solución de las situaciones problemáticas en el contexto de la enseñanza aprendizaje.

El uso de medios y materiales en los eventos de una sesión de aprendizaje, nos hace ver que 4 docentes nunca lo utilizan al inicio ni en el proceso del desarrollo de clases, a diferencia de 1 que usa estos medios y materiales al inicio de la sesión de aprendizaje.

De las observaciones realizadas a los docentes en horas de clase se comprobó que éstos en un 80% no utilizan métodos, técnicas ni medios y materiales, lo que trae como consecuencia que el trabajo educativo en esta asignatura no se esté desarrollando adecuadamente con la seriedad que el aprendizaje exige en pro de los estudiantes.

3.1.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS ENCUESTAS A ESTUDIANTES – (ANEXO N° 02)

A) SOBRE LOS MÉTODOS

CUADRO N° 01:
MÉTODOS QUE EMPLEA EL DOCENTE EN LA JORNADA EDUCATIVA

CATEGORÍA	F	%
Inductivo	10	10,10
Deductivo	05	05,05
Analógico	01	01,01
Lógico	01	01,01
Pasivo	18	18,18
Activo	02	02,02

Individualizado	06	06,06
Colectivo	15	15,15
Dogmático	38	38,38
Heurístico	--	--,--
Analítico	01	01,01
Sintético	02	02,02
Problémico	--	--,--
Cooperativo	--	--,--
Total	99	99,99

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes; 2016.

INTERPRETACIÓN: Teniendo en cuenta los datos del Cuadro N°01, que constituyen las opiniones vertidas por los estudiantes, se desprende que los docentes en un gran porcentaje (38,8%) privilegian el método dogmático seguido del método pasivo con un 18,18%.

Frente a estos resultados se colige que el mayor porcentaje de los docentes se basan en un modelo de enseñanza transmisiva donde el centro de atención sigue siendo el docente. Cabe recordar que el método dogmático impone al estudiante observar sin discutir lo que el profesor enseña.

CUADRO N° 02:

TRASCENDENCIA DE LOS MÉTODOS EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES.

CATEGORÍA	f	%
Si	33	33,3
No	66	66,6
Total	99	99,9

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes; 2016.

INTERPRETACIÓN: 66,6% de los estudiantes manifiestan que los métodos que utiliza el docente de la Asignatura de Razonamiento Lógico Matemático no trascienden positivamente en su rendimiento académico lo que conlleva a que esta perspectiva tradicional seguirá generando deficiencias en el rendimiento académico de los estudiantes y como consecuencia provocará el poco interés hacia la asignatura.

CUADRO Nº 03:
MÉTODOS QUE UTILIZA EL DOCENTE PROPICIAN LA INTERACCIÓN Y PARTICIPACIÓN ACTIVA DE LOS ESTUDIANTES.

CATEGORÍA	f	%
Si	38	38,4
No	21	21,2
A veces	40	40,4
Total	99	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes; 2016.

INTERPRETACIÓN: Los estudiantes en su gran mayoría (40,4%) manifiestan que los métodos que emplea el docente a veces propicia la interacción y participación activa entre todos ellos. Este hecho nos demuestra la poca participación e interacción de los estudiantes en las sesiones de aprendizaje debido al desempeño deficiente en el uso de la metodología por parte del docente del Área de Matemática.

CUADRO Nº 04:
LOS MÉTODOS EDUCATIVOS QUE UTILIZA EL DOCENTE DESPIERTAN EL INTERÉS DE APRENDER

CATEGORÍA	f	%
Si	22	22,2
No	50	50,5
A veces	27	27,3
Total	99	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes; 2016.

INTERPRETACIÓN: 50,5% de los estudiantes responden que los métodos utilizados por el docente no despiertan el interés de aprender. Lo que demuestra la falta de una planificación innovadora y creativa que dé sustento a la sistematización de contenidos y a la aplicación de estrategias metodológicas durante el proceso de la enseñanza aprendizaje.

CUADRO Nº 05:

DE LA UTILIZACIÓN DE UNO O MÁS MÉTODOS EN UNA SESIÓN DE APRENDIZAJE

CATEGORÍA	f	%
Emplea un solo método	91	91,9
Emplea dos o más métodos	8	8,1
Total	99	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes; 2016.

INTERPRETACIÓN: Los estudiantes en un 91.9% consideran que el docente aplica un solo método en el desarrollo de cada sesión de aprendizaje. Acción que permite que los estudiantes se tornen inactivos y desganados en el desarrollo de sus tareas educativas, en contraste con la ejecución de más métodos que les permitan participar activamente.

B) SOBRE TÉCNICAS

CUADRO Nº 06:
CARACTERÍSTICAS DE LAS TÉCNICAS QUE UTILIZA EL DOCENTE.

CATEGORÍA	Si		No		A veces		Total	
	f	%	F	%	f	%	f	%
a. Facilitan el desarrollo de la praxis educativa.	15	15,15	56	56,56	28	28,28	99	99,99
b. Promueven el aprendizaje educativo.	26	26,26	48	48,48	25	25,25	99	99,99
c. Estimulan el interés por aprender.	16	16,16	60	60,60	22	22,22	99	99,99
d. Contribuyen a mejorar el rendimiento académico.	14	14,14	23	23,23	62	62,62	99	99,99

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes; 2016.

INTERPRETACIÓN: Según estos resultados, se observa que el docente utiliza técnicas educativas que no satisfacen el desarrollo de la praxis educativa (56,56%); asimismo no promueve el aprendizaje significativo (48,48%); de igual forma, estas técnicas tampoco estimulan el interés por aprender (60,60%); igualmente, su contribución a mejorar el rendimiento académico, es a veces positivo (62,62%).

CUADRO Nº 07:
TÉCNICAS QUE MÁS UTILIZAN EN EL DESARROLLO DE LA CLASE.

CATEGORÍA	f	%
01. Dictado	75	75,8
02. Exposición – diálogo	64	64,6
03. Técnicas grupales	58	58,9
04. Esquemas	47	47,5
05. Apuntes de clase	69	69,7
06. Mapas conceptuales	48	48,5
07. Asignación de tareas	60	60,6
08. Lectura	41	41,4
09. Trabajo individual	60	60,6
10. Separatas	52	52,5
11. Cuadro sinóptico	31	31,3
12. Demostraciones prácticas	59	59,6
13. Prácticas dirigidas	57	57,6
14. Exposición por el estudiante	66	66,7
15. Participación activa en clase del estudiante	55	55,6

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes; 2016.

INTERPRETACIÓN: En el presente cuadro observamos que a pesar que nos encontramos trabajando con estudiantes de nivel secundario y que además, teniendo largas jornadas de trabajo pedagógico, el docente en su quehacer educativo y en un alto porcentaje, sigue utilizando dentro de las técnicas, el dictado (75,8%), apuntes de clase (69,7%), exposición del estudiante (66,7%) y exposición diálogo (64,6%), dejando de lado el trabajo en equipo, creativo, innovador, responsable y oportuno que los estudiantes deben realizar en cada jornada educativa.

C) DE LOS MEDIOS Y MATERIALES

CUADRO Nº 08:

**FRECUENCIA DE USO DE MEDIOS Y MATERIALES EN LAS SESIONES
DE APRENDIZAJE.**

CATEGORÍA	f	%
Si	31	31,31
No	28	28,28
A veces	40	40,40
Total	99	99,99

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes; 2016.

INTERPRETACIÓN: Se observa que el docente a veces utiliza medios y materiales en el desarrollo de su clase (40,4%); lo que redundaría en perjuicio del aprendizaje significativo, toda vez que no hay recursos que faciliten el proceso de enseñanza - aprendizaje, ni objetos que estimulen la función de los sentidos para acceder con más facilidad a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores que se requiere para el Área de Matemática.

CUADRO N° 09:
MEDIOS Y MATERIALES QUE MÁS UTILIZA EL DOCENTE EN UNA SESIÓN
DE CLASE.

CATEGORÍA	f	%
01. Audiovisuales	31	31,30
02. Geoplano	--	--,--
03. Computadora	17	17,20
04. Libro texto	63	63,60
05. Vídeos	5	05,05
06. Material impreso	48	48,48
07. Rota folio	17	17,20
08. Multimedia	--	--,--
09. Solo aula	72	72,72
10. Biblioteca	17	17,20
11. Viaje de estudios	18	18,20
12. Internet	--	--,--
13. Pizarra y tiza / plumón acrílico	93	93,90
14. Prácticas de campo – laboratorio	14	14,10

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes; 2016.

INTERPRETACIÓN: En el presente cuadro se encontró que 93,9% de los docentes utiliza como único recurso la pizarra – tiza / plumón, seguido de sólo aula 72,72% de lo que se deduce que el docente se encuentra limitado didácticamente para hacer uso de otros medios y materiales de su entorno.

CUADRO Nº 10:
OPERATIVIZACIÓN DE LOS MEDIOS Y MATERIALES EN EL PROCESO DE
LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

CATEGORÍA	Si		No		A veces		Total	
	f	%	f	%	f	%	F	%
¿Maneja adecuadamente los medios y materiales educativos en el desarrollo de los contenidos matemáticos?	39	39,4	18	18,2	42	42,4	99	99,9
¿Los medios y materiales estimulan la interacción, la productividad, y la creatividad de los estudiantes en el desarrollo de los contenidos?	54	54,5	15	15,2	30	30,3	99	99,9
¿Considera que los medios y materiales contribuyen a la solución de situaciones problemáticas dadas en el contexto de la enseñanza aprendizaje?	55	55,6	17	17,2	27	27,3	99	99,9

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes; 2016.

INTERPRETACIÓN: En el desarrollo de los contenidos matemáticos se da como resultado que un 42,4% manifiesta que el docente algunas veces maneja adecuadamente los medios y materiales educativos; 54,5 % de los estudiantes manifiestan que “sí” los medios y materiales estimulan la interacción, la productividad, y la creatividad de los estudiantes en el desarrollo de los contenidos del Área de Matemática, de igual manera en un 55,6% consideraron que “sí” los medios y materiales contribuyen a la solución de situaciones problemáticas.

CUADRO Nº 11:
USO DE MEDIOS Y MATERIALES EN LOS EVENTOS DE UNA SESIÓN DE
APRENDIZAJE.

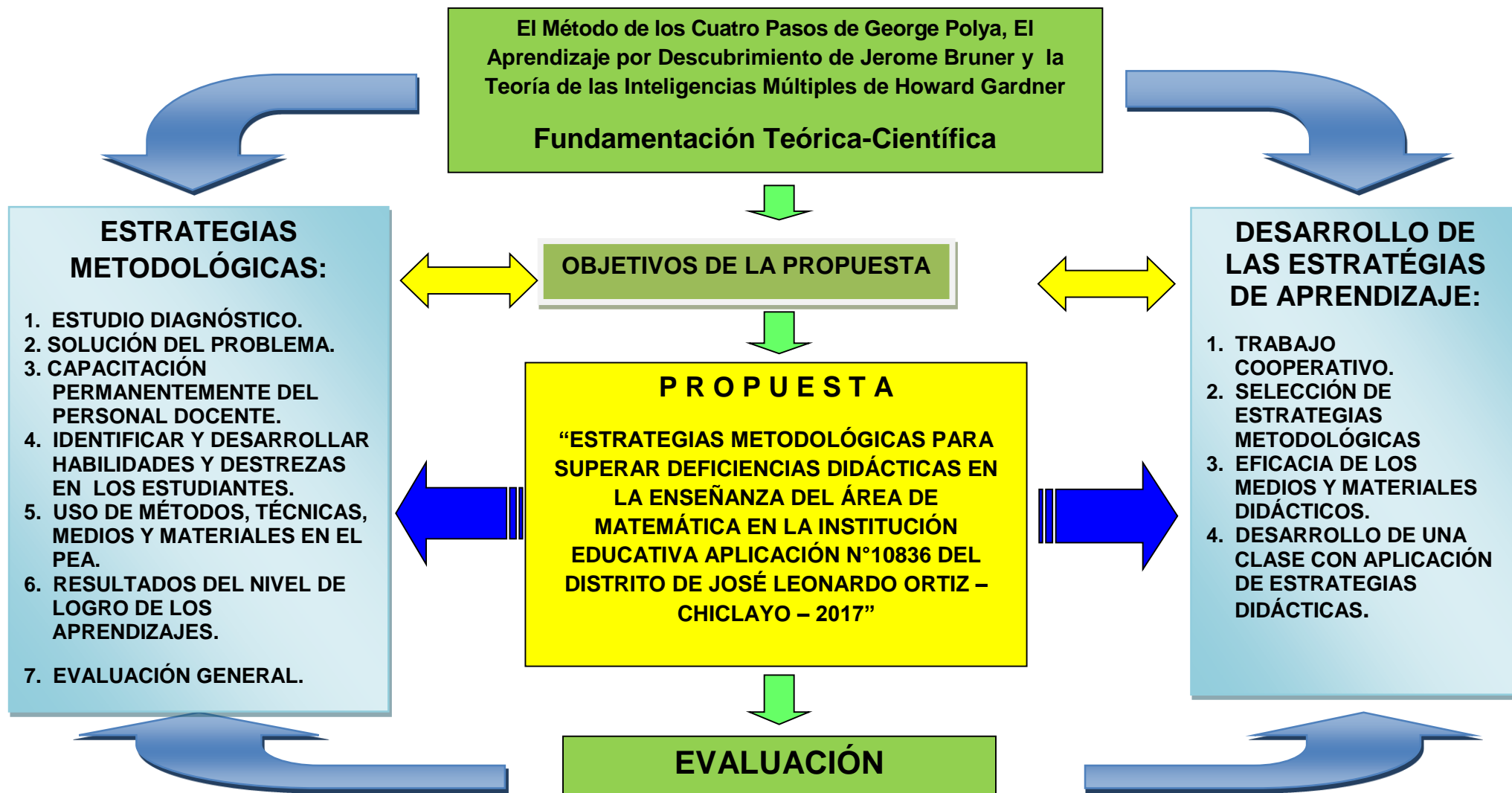
CATEGORÍA	f	%
Inicio	16	16,2
Proceso	15	15,2
Salida	21	21,2
Todas	18	18,2
N.A	29	29,2
Total	99	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes; 2016.

INTERPRETACIÓN: 29,2% de los estudiantes manifiesta que el docente, según la categoría: N.A. no utiliza los medios y materiales educativos; así mismo, 21,2% considera que los utiliza al final de la sesión de aprendizaje

3.2. MODELO TEÓRICO.

ESQUEMA DE LA PROPUESTA



3.2.1. PRESENTACIÓN.

La didáctica de la matemática se refiere a la organización relevante de los procesos de la enseñanza aprendizaje. En este enfoque la didáctica como ciencia se interesa por la producción y comunicación del conocimiento.

Como actividad teórico – práctico se inclina por potenciar la comprensión de una visión amplia para esta asignatura y por el restablecimiento de las técnicas bases del Área de Matemática.

Por ser el docente el profesional más cercano al aprendizaje del estudiante, se requiere de un individuo creativo, innovador y promotor de cambios, capaz de desarrollar estrategias dentro y fuera del aula respetando su individualidad. Estas estrategias servirán de apoyo para mejorar y superar las dificultades didácticas del docente que obstaculizan el proceso enseñanza - aprendizaje.

3.2.2. JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad el docente debe ser un profesional integral, no solo en el cumplimiento de su rol como orientador y mediador del aprendizaje, si no participe de las innovaciones educativas y sociales que nuestro medio requiere para mejorar la calidad de la educación.

Es necesario que el docente promueva y cultive acciones pedagógicas que fortalezcan sus habilidades de comunicación, planificación, actualización e innovación; por lo tanto, el diseño de estrategias metodológicas enmarcadas en las Teorías de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática va a conducir el trabajo eficiente de su labor, de tal forma que propicie en él, la creatividad, despierte el aprendizaje e integre de una manera exitosa al estudiante en un ambiente de profunda empatía y de buenas relaciones.

3.2.3. ALCANCE.

Las Estrategias Metodológicas diseñadas están referidas a superar las deficiencias didácticas de los docentes del área de matemática, siendo sustentado en el marco técnico por el cual se rige nuestra educación peruana.

Además, implica la implementación de estrategias apropiadas que faciliten al docente las destrezas, habilidades y potencialidades necesarias que lo llevarán a pasar de un proceso a otro en el momento que el estudiante lo requiera, logrando un desarrollo conforme a sus necesidades. Esta propuesta será práctico y flexible, así mismo, se adaptará a la realidad y al contexto educativo requerido, brindándole preferentemente al docente, las herramientas necesarias para superar las dificultades de enseñanza aprendizaje.

3.2.4. FUNDAMENTACIÓN.

Fundamentación Teórica

La propuesta se fundamenta esencialmente en **El Método de Cuatro Pasos de George Polya**, el cual está enfocado a la solución de problemas matemáticos, teniendo en consideración la distinción relacionada con 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.

Consideraciones para resolver un problema:

1. COMPRENDER EL PROBLEMA.

En el estudio de la resolución de problemas, reconocemos que la claridad en el entendimiento del problema resulta determinante en el proceso de resolverlo. En esta primera parte, de familiarización hacia el problema, es importante reflexionar en cuestiones como “qué se pide”, “qué se tiene” y “a dónde se quiere llegar”. Algunas preguntas que debemos hacernos: ¿Cuál es la incógnita?, ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?, ¿Es suficiente?.

2. IDEAR UN PLAN

Puedes usar la estrategia que creas conveniente. Cada quien puede establecer el camino o caminos a seguir. No hay una estrategia única cómo

se plantea en los textos y métodos basados en secuencias estructuradas. Algunas preguntas que debemos hacernos: ¿Se ha encontrado con un problema semejante?, ¿Ha visto el mismo problema planteado en otra forma? ¿Conoce problemas relacionados con este?, ¿Se podría utilizar un problema relacionado con este ya resuelto? ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Se necesita algún elemento auxiliar para utilizarlo? ¿Podría emplear su resultado y su método?

3. EJECUTAR EL PLAN

En la formación de conceptos matemáticos, se requiere emplear un pensamiento móvil, flexible, y reversible; debemos ser capaces de encontrar distintos caminos, rodeos, asociaciones, para llegar a una solución; retornar después de un cambio al punto de partida. De esta forma podemos revisar lo que hemos hecho y de ser necesario anular lo hecho previamente y entonces estructurar las relaciones de lo encontrado en una red de conceptos e ideas.

4. EXAMINAR LA SOLUCION OBTENIDA.

Al comprobar y examinar la solución obtenida debemos hacernos las preguntas: ¿Puede verificarse el resultado?, ¿Puede verificarse el razonamiento?, ¿Puedes obtener el resultado en forma diferente?, ¿Puedes emplear el resultado o el método en otro problema?. La retrospectiva nos permite revisar cómo pensamos inicialmente, cómo encaminamos una estrategia, cómo efectuamos los cálculos; en fin, todo el camino recorrido para obtener la solución. Este proceso cuidadoso es un excelente ejercicio de aprendizaje, y sirve para detectar o corregir posibles errores.

Para Polya. En matemáticas se trata de aprender a manejar la abstracción. Las matemáticas tratan de números y los números son una abstracción. Decía que enseñar no es una ciencia, es un arte. Si fuera una ciencia, habría una forma óptima de enseñar y todos tendrían que hacerlo así. Ya que la enseñanza no es una ciencia, hay un gran margen y muchas posibilidades de tener diferencias individuales. Su idea de enseñar

es que la enseñanza debe ser activa, y lo principal en matemáticas es desarrollar tácticas para resolver un problema.

TEORÍA DEL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO DE JEROME BRUNER

El presente trabajo, se sustenta en la Teoría del aprendizaje por descubrimiento de **Jerome Bruner**; y tiene por finalidad corroborar que la enseñanza parte de una perspectiva cognitiva del aprendizaje de, creer que los docentes deben proporcionar situaciones problemáticas que estimulen a los alumnos a describir por sí mismo la estructura de la asignatura. El aprendizaje es un proceso constante de obtención de una estructura cognitiva que representa al mundo físico e interactúa con él, opina que el aprendizaje debería tener lugar inductivamente, desplazándose desde los procesos específicos presentados por el docente a generalizaciones acerca de la materia en cuestión que son descubiertas por los alumnos.

Mantiene como eje fundamental la construcción del conocimiento mediante la inmersión del estudiante en situaciones de aprendizaje problemáticas, concebidas para retar la capacidad en la resolución de problemas diseñados de tal forma, que el educando aprenda descubriendo: estableciendo relaciones, indagando, buscando soluciones, formulando hipótesis, en una palabra, haciendo e interactuando con su entorno circundante. Es una teoría concebida para alimentar la curiosidad, el desarrollo del pensamiento inductivo-deductivo, a resolver problemas. En consecuencia, el conocimiento no aparece como algo estático y perfecto, sino que es susceptible de ser depurado, perfeccionado. Pretende potenciar aprendizajes activos, fomenta el compañerismo y el trabajo en equipo.

Bruner distingue tres sistemas de procesamiento de información:

- **LA ENACTIVA:** Se refiere a la representación de acontecimientos relacionados con respuestas motoras apropiadas, como por ejemplo, aprender a solucionar ejercicios o problemas matemáticos practicando.
- **LA ICÓNICA:** Es la que codifica los acontecimientos mediante la organización selectiva de los preceptos y las imágenes, y mediante las estructuras espaciales, temporales y cualitativas del campo perceptivo y sus imágenes

transformadas, como por ejemplo los problemas deben representarse a través de diagramas o figuras y

- **LA SIMBÓLICA**, que tiene que ver con la representación de objetos y acontecimientos por medio de las características formales o simbólicas, en este caso el estudiante frente a un problema tiene que manejar los símbolos matemáticos.

Estos tres sistemas promueven la construcción de modelos educativos inherentes a la realidad, para promover el desarrollo de la acción en sí de las imágenes mentales y de un lenguaje propio que le permite explicar lo realizado.

Además de las formas de representación, hay dos conceptos claves para entender las bases sobre las que se sustenta el aprendizaje por descubrimiento, **las estrategias cognitivas y la formación de conceptos**. Las estrategias cognitivas corresponden al conjunto de decisiones que toma una persona en la búsqueda de la solución del problema. Las estrategias cognitivas constituyen uno de los temas por excelencia de la práctica y reflexión psicológica y pedagógica de los últimos años. Y respecto a la formación de conceptos que se entiende de que un objeto o cosa puede categorizarse dentro de una categoría en vez de otra.

El Aprendizaje por Descubrimiento implica un activo protagonismo del estudiante en la solución de problemas concebidos especialmente para desarrollar su capacidad de imaginación, de intuición, deducción y potencial al máximo su capacidad de descubrir y crear; así como su habilidad para clasificar, establecer relaciones, comparaciones, analogías, explorar alternativas de solución de problemas, entre otras habilidades.

En lo que respecta al contexto instruccional, tendrá la opción de interactuar con las herramientas necesarias, utilizando imágenes para reforzar lo que ya conoce y estará en posibilidad de controlar su propio aprendizaje, gracias a la incorporación de modalidades individualizadas dentro del proceso. Todo ello le permitirá al estudiante valerse de estilos propios en un contexto educativo sustentado en bases cognoscitivas y de desarrollo de habilidades complejas. Siendo capaces de: **manejar el conocimiento objetivo, aprender a hacer, saber y comprender**.

La enseñanza por descubrimiento es aquella que asegura un conocimiento significativo y fomenta hábitos de investigación disciplinaria. Busca en un primer nivel, alcanzar objetivos de aplicación para que el alumno traduzca o interprete lo comprendido, es decir, supone una comprensión previa de un método o concepto, pero en realidad **se entiende que no hay una real comprensión sino hasta que es capaz de su aplicación.**

El método del descubrimiento implica dar al estudiante las oportunidades para involucrarse de manera activa y construir su propio aprendizaje a través de la acción directa. Su finalidad es impulsar un desarrollo de las habilidades que posibilitan el **aprender a aprender** y con el cual se busca que los discentes construyan por sí mismos el aprendizaje.

Se sugiere tener en cuenta las características de los contenidos de enseñanza (estructura y secuenciación) y las características de desarrollo, aspectos motivacionales y retroalimentación, además, los materiales deben ser lógicamente significativos y, en este sentido, cada materia debe tener su núcleo básico, ideas fundamentales y patrones para relacionarlos, es decir, una estructura básica de la materia. La idea fundamental en el enfoque del aprendizaje es que el aprendizaje es un "proceso activo"¹.

TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES DE HOWARD GARDNER.

Este investigador, enfatiza el hecho de que todas las inteligencias son igualmente importantes y, según esto, el problema sería que el sistema educativo vigente no las trata por igual, sino que prioriza las dos primeras de la lista, (la inteligencia lógico-matemática y la inteligencia lingüística). Sin embargo, en la mayoría de dichos sistemas, actualmente se promueve que los docentes realicen el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de actividades que promuevan una diversidad de inteligencias, asumiendo que los estudiantes poseen diferente nivel de desarrollo de ellas y, por lo tanto, es necesario que todos las pongan en práctica bajo la siguiente orientación:

➤ **Inteligencia lingüístico-verbal**

Actividades sugeridas: Lectura sobre la vida de matemáticos, cartas de científicos que incluyen anotaciones de matemática, creación de boletines con diseños de lemas que usen la simbología matemática, dándole otra connotación.

➤ **Inteligencia lógica-matemática**

Actividades sugeridas: Construcción del juego monopolio aplicando operaciones con números reales, construcción del teodolito con material de reciclaje para medir ángulos de elevación y depresión.

➤ **Inteligencia espacial.**

Actividades sugeridas: Construcción de juegos gigantes (Tangram, catenarias e interactuar con ellos).

Elaboración de material matemático con material de reciclaje.

➤ **Inteligencia musical**

Actividades sugeridas: uso de varios tonos de voz al dirigirnos a los estudiantes., concurso para buscar canciones con letras matemáticas, empleo de un tipo de música para trabajar cierto tipo de actividades.

➤ **Inteligencia corporal kinestésica**

Actividades sugeridas: Dramatizaciones o mimos sobre conceptos y problemas matemáticos, presentados por un grupo para ser resueltos por otros, construcción de conceptos con el cuerpo entre dos o más compañeros.

➤ **Inteligencia intrapersonal**

Actividades sugeridas: Discusión de problemas problemáticos para generar emociones, Conexión con las emociones de científicos, por ejemplo, las de Feynman.

➤ **Inteligencia interpersonal**

Actividades sugeridas: Juego de posta matemática, construcción de definiciones en grupo expresando cada uno una sola palabra, trabajo en parejas o en equipo mostrando una determinada postura.

➤ **Inteligencia naturalista**

Actividades sugeridas: Conexión de Geometría con formas de naturaleza.

3.2.5. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO.

Las estrategias están diseñadas en base a las dificultades didácticas de los docentes del Área de Matemática.

Para llevar a cabo esta propuesta se recomienda el uso teórico práctico de estrategias educativas con la finalidad de optimizar sus objetivos, contenidos, actividades y recursos en función de que el docente se actualice, planifique, mejore sus habilidades y destrezas, fortalezca sus capacidades de innovación y logre ejecutar un trabajo eficiente, competitivo y motivador.

La aplicación de estas estrategias se realizará en forma continua y sistemática durante el desarrollo de actividades diarias, están realizadas en un lenguaje sencillo y comprensible, así mismo se adaptarán a la realidad y al contexto educativo que se requiera.

3.2.6. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.

3.2.6.1 OBJETIVO GENERAL:

- Elaborar una propuesta de Estrategias Metodológicas para superar las deficiencias didácticas en el proceso de la enseñanza – aprendizaje del Área de Matemática.

3.2.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar habilidades para planificar y seleccionar métodos y técnicas destinadas a la enseñanza aprendizaje de la Matemática.
- Seleccionar los medios y materiales apropiados para poner en práctica habilidades y destrezas del docente en el proceso enseñanza aprendizaje.
- Esbozar sesiones de aprendizaje con aplicación de contenidos curriculares del Área de Matemática.

3.2.7. ESTRATEGIAS DE LA PROPUESTA.

3.2.7.1. ESTUDIO DIAGNÓSTICO.

Observada la realidad educativa durante el proceso de enseñanza aprendizaje del Área de Matemática, podemos darnos cuenta de la presencia de ciertos vacíos pedagógicos en los que destaca las deficiencias referidas al manejo de los métodos, técnicas, medios y materiales; por lo que es necesario, la elaboración y aplicación de una propuesta que sirva de luz en la orientación de cómo enseñar mejor y hacer más significativo el aprendizaje en aras de elevar la calidad y el nivel educativo de los estudiantes por parte de los responsables de la enseñanza-aprendizaje de esta asignatura.

3.2.7.2. SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.

Debe partir de la decisión responsable y oportuna de las autoridades educativas con el propósito de enmendar de inmediato esta problemática que perjudica cognoscitivamente y de la cual se quejan y comentan los estudiantes de nivel secundario. Por lo que es recomendable que la propuesta opte por considerar capacitación permanente en didáctica del área y posean además la capacidad de sentirse innovadores en el quehacer educativo.

3.2.7.3. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE.

La propuesta es un trabajo pedagógico orientado a desarrollar estrategias metodológicas inherentes a la enseñanza aprendizaje del Área Matemática con el propósito de generar experiencias de aprendizaje con logros significativos y una enseñanza pertinente que impulse el poder de asimilarla, recordarla, transferirla y aplicarla cotidianamente.

Para cumplir con estas expectativas es necesario que el personal sea idóneo y aplique con criterio científico y tecnológico los métodos, técnicas, medios y materiales educativos, así mismo, que logren superar los vacíos en la enseñanza materia de la presente investigación.

El personal docente deberá capacitarse en:

- Estrategia cooperativa.
- Estrategia de selección.
- Estrategia de la eficacia de los medios y materiales educativos.
- Desarrollo de una clase con aplicación de los métodos, técnicas, medios y materiales educativos estudiados.

3.2.7.4. APLICACIÓN DE HABILIDADES Y DESTREZAS EN DOCENTES-ESTUDIANTES.

Para el proceso de esta estrategia es fundamental considerar el desarrollo de las habilidades y destrezas de los docentes teniendo como base el contenido del Área de Matemática, con el objeto de hacer más significativo y útil el proceso de aprendizaje y lograr satisfactoriamente el perfil académico de los estudiantes.

3.2.7.5. LOS MÉTODOS, TÉCNICAS, MEDIOS Y MATERIALES EN EL PEA.

- Aplicación práctica de la propuesta.
- Sistematización de las experiencias más significativas recogidas durante el ejercicio práctico de la propuesta.

- Enfoque de los resultados creativos de los docentes en el mejoramiento de la calidad de la enseñanza aprendizaje.

3.2.7.6. RESULTADOS DEL NIVEL ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES.

- Observación directa del trabajo educativo con aplicación de la metodología propuesta por parte de la investigadora.
- Verificación de los resultados de evaluación a través de un análisis comparativo.

3.2.7.7. EVALUACIÓN GENERAL.

Como parte del proceso pedagógico la evaluación inherente a la enseñanza aprendizaje, a través de estrategias metodológicas, nos permite observar, recoger, analizar e interpretar información relevante acerca de las necesidades, posibilidades, dificultades y logros de aprendizaje de los estudiantes a fin de que puedan reflexionar, emitir juicios de valor y a tomar decisiones pertinentes y oportunos para mejorar la labor educativa, y por ende, el aprendizaje de todos ellos.

En síntesis la evaluación permitirá encontrar resultados positivos, alentadores y enriquecedores del proceso enseñanza aprendizaje.

3.2.8. DESARROLLO DE LAS ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAJE.

Durante los días programados de capacitación, se realizarán las siguientes actividades, donde se explicarán las estrategias que deben emplear con los estudiantes para promover el de aprendizaje. Se buscará que los docentes comprendan que la enseñanza va más allá de solo dictar la clase, que se tiene que tomar en cuenta el método, técnica, medios y materiales a emplear y evaluar la eficacia.

ACTIVIDAD Nº 01: TRABAJO COOPERATIVO.

Es importante recordar que el aprendizaje cooperativo es una estrategia en la solución de problemas, no solo de matemática, sino de cualquier área curricular. Por sí sólo resulta ventajoso y beneficioso, pues desarrolla entre otras cosas habilidades sociales. Lo fortalece su eficacia y su característica motivadora puesto que contribuye al logro de datos, mucho más cuando los docentes se organizan en equipos de trabajo y analizan el logro de los aprendizajes significativos. En síntesis, es un trabajo pedagógico que contribuye a mejorar y a elevar la calidad de la enseñanza por lo que creemos necesario que el docente de esta época debe aplicarlo en el desarrollo de su labor pedagógica.

a) Tema curricular: Los Métodos

b) Objetivos:

- Enunciar métodos tendientes a elevar la capacidad de enseñanza - aprendizaje del docente.
- Elegir un método que contribuya a la adquisición del conocimiento teórico – práctico de los contenidos.

c) Pasos:

- Se selecciona, según los grupos de trabajo, a los estudiantes de mayor rendimiento académico en el área de matemática para que sirvan de monitores de grupo de trabajo y faciliten un trabajo más significativo y de confianza con sus pares.
- Organizados los equipos de trabajo se emiten las recomendaciones pertinentes para todo el proceso de la actividad educativa.
- Se les entrega una guía de trabajo con los ejercicios a desarrollar en un tiempo limitado.
- Luego se procede al uso de la técnica exposición-diálogo, debiendo para ello, cada grupo cooperativo, tener la potestad de designar al más indicado.
- Finalizada esta tarea se concluye con la intervención del docente, quien deberá señalar los errores y aciertos cometidos por los

estudiantes; y así mismo contribuya a enriquecerlo con sus respectivos aportes.

d) Tareas de ejecución:

Primero.- Cada equipo de trabajo comparte sus experiencias del trabajo educativo sobre los métodos didácticos para la enseñanza aprendizaje de la matemática.

Segundo.- Leen y analizan el contenido del área de matemática con el fin de resolver didácticamente las actividades educativas concernientes a los temas formulados en dicho documento.

Tercero.-Cada equipo de trabajo seleccionará el método más conveniente para su aplicación respectiva en el desarrollo de una sesión de aprendizaje.

Cuarto.- Concluida la exposición-diálogo por parte del docente elegido para tal fin, se da paso a que el docente investigador realice las correcciones pertinentes, destaque los aciertos y fortalezca la participación de los agentes educativos.

Siguiendo las orientaciones contenidas en el sílabo (Anexo N°04) de esta asignatura se consignan los siguientes ejemplos prácticos (ver anexo N° 05 y 06).

ACTIVIDAD N° 02: SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Consiste en que dado un conjunto de estrategias se seleccionan las más apropiadas en concordancia con las características particulares de la realidad socio-educativa, orientada a resolver las debilidades y dificultades inherentes al problema educativo de modo tal que se logre el éxito deseado.

a) Tema curricular: Técnicas educativas.

b) Objetivos:

- Conocer las técnicas requeridas para la enseñanza - aprendizaje de la matemática.
- Seleccionar las más apropiadas para la enseñanza de esta asignatura.
- Aplicar con criterio metodológico cada una de las técnicas seleccionadas durante el proceso de la enseñanza aprendizaje.

c) Pasos:

- Se forman parejas afines.
- Seleccionan “Técnicas Educativas” de acuerdo a sus experiencias diarias, en relación a los contenidos curriculares que se aplicarán durante la clase.
- Desarrollo práctico de las actividades educativas planificadas para esta sesión de aprendizaje.
- Se reúnen a nivel de aula, sistematizan experiencias y exponen sus conclusiones.

d) Tareas de ejecución:

Cumplidos con los pasos señalados en esta estrategia, conviene también considerar que para un mejor análisis, deberá el docente (participante), compartir sus experiencias del trabajo sobre técnicas educativas que utilizan para el desarrollo de algún ejercicio o problema, debiendo tener en cuenta, además, que existen tres corrientes dentro de las técnicas de la enseñanza de la lectura: Las analíticas (que van de la parte al todo); las sintéticas (que van del todo a la parte) y las analíticas-sintéticas. También, le hacemos recordar que para la enseñanza del área de Matemática es conveniente la aplicación de una serie de técnicas. Entre éstas destacan por ejemplo: Técnica expositiva, técnica del subrayado, técnica biográfica, técnica exegética, técnica cronológica, técnica de los círculos concéntricos, técnica de las efemérides, técnica de interrogatorio, técnica de la argumentación y del diálogo, técnica catequística; técnica de discusión, técnica de debates, técnica

del seminario, técnica de la asamblea, técnica del panel, técnica del estudio de casos, técnica de casos, técnica de problemas, técnica de demostración, técnica de la experiencia, técnica de la investigación, técnica del redescubrimiento, técnica del estudio dirigido, técnica de la tarea dirigida y técnica del estudio supervisado, por lo que se le aconseja, seleccione las más apropiadas para el desarrollo de los contenidos temáticos que va a ejecutar en clase con sus educandos.

A continuación, desarrollamos un ejercicio referente a FRACCIONES (Ver anexo N° 07).

ACTIVIDAD N° 03: EFICACIA DE LOS MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Para que un material didáctico resulte eficaz en el logro del aprendizaje, no basta con que se trate de un "buen material", ni tampoco es necesario que sea un material de última tecnología. Cuando seleccionamos recursos educativos para utilizar en nuestra labor docente, además de su calidad objetiva hemos de considerar en qué medida sus características específicas (contenidos, actividades, autorización, etc.) están en concordancia con determinados aspectos curriculares de nuestro contexto educativo.

Consideraciones:

- Los **objetivos** educativos que pretendemos lograr deben tener como base los medios y materiales que contribuyan con dicho propósito.
- Los **contenidos** que se van a tratar utilizando el material, deben estar en sintonía con los contenidos de la asignatura que estamos trabajando con nuestros estudiantes.
- Las **características de los estudiantes** deben concordar con sus capacidades, estilos cognitivos, intereses, conocimientos previos, experiencias y habilidades requeridas para el uso de estos materiales. Todo material didáctico requiere, así mismo, que sus usuarios tengan unos determinados prerrequisitos.

- Las **características del contexto** (físico, curricular...) en el que desarrollamos nuestra docencia y donde pensamos emplear los medios y materiales didácticos que hemos seleccionado, deben tener coherencia y armonía con el desarrollo de todos los elementos inherentes al proceso docente educativo. Por ejemplo, en un contexto poco idóneo, éste resulta inapropiado o muy desfavorable para emplear otro tipo de material que, aunque bueno o de alta tecnología, incluso con programa multimedia, sería inútil operarlo siendo su uso totalmente deficiente.
- Las **estrategias didácticas** que podamos diseñar considerando la utilización del material, deben contemplar la secuenciación de los contenidos, así como el conjunto de actividades que se proponen a los estudiantes, la metodología asociada, los recursos educativos a emplear, etc.

a) Tema curricular: Los medios y materiales

b) Objetivos:

- Conocer los medios y materiales como instrumentos de la enseñanza aprendizaje.
- Seleccionar medios y materiales para su correspondiente aplicación en el desarrollo de los contenidos curriculares.
- Evaluar la eficacia del uso de los medios y materiales educativos.

c) Pasos:

Primero: Selección de los materiales educativos: Se consideran los siguientes criterios:

- Ofrecer seguridad, vale decir no presentar aristas cortantes ni peligro de toxicidad.
- Ser durable y resistente.
- Tener una presentación atractiva.
- Poseer el tamaño apropiado.
- Ser acorde al nivel del desarrollo de los estudiantes.
- Favorecer el desarrollo de los contenidos curriculares.

- Ser multivalentes, permitiendo diversos usos.

Segundo: Elaboración, **uso y conservación del material educativo.** En la producción del material educativo los estudiantes deben participar:

- Coleccionando.
- Construyendo.
- Seleccionando.
- Ordenando.
- Empleando.
- Conservando.

Tercero: Materiales educativos y enseñanza – aprendizaje.

Estos materiales, por ejemplo, en la motivación, despiertan y mantienen la atención, como es el caso de las láminas motivadoras, grabaciones y el multimedia.

Cuarto: Normas para el uso del material educativo.

- Los materiales deben enseñarse realmente y no sólo mostrarse.
- La participación del estudiante es primordial para que la enseñanza tenga éxito.
- Los medios deben ser protegidos y conservados adecuadamente.
- Los medios deben ser económicos desde el punto de vista financiero.
- El maestro debe saber la función propia de los diversos materiales educativos.
- El maestro debe usar con eficacia e inteligencia los diversos medios.
- Los medios y materiales educativos deben estar adecuados a la edad, madurez y entrenamiento de los estudiantes que los van a utilizar.

d) Tareas de ejecución:

Primero: Crear un clima agradable y afectivo favorable al aprendizaje entre los participantes.

Segundo: El maestro debe conducir a los estudiantes a seleccionar los materiales con propósitos bien definidos y conducirlos a que comprendan y aprecien las razones por las cuales están siendo usados.

Tercero: Tanto maestro como educandos deben evaluar la eficacia de dichos instrumentos sobre la base de sus capacidades y del interés y actitud que cada uno manifieste en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Con el fin de que los docentes de la Institución Educativa tengan una mejor visión acerca de la eficacia de los medios y materiales didácticos educativos se les solicita que compartan sus experiencias sobre la selección de “medios y materiales educativos” que utilizan frecuentemente en el desarrollo de las competencias del Área de Matemática y que el proceso de la enseñanza sea eficiente y el resultado del aprendizaje además de significativo sea útil, provechoso y eleve el rendimiento académico de los estudiantes.

ACTIVIDAD Nº04: DESARROLLO DE UNA CLASE CON APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS.

I. DATOS GENERALES

- 1.1. INSTITUCIÓN EDUCATIVA :** “APLICACIÓN” N° 10836
- 1.2. GRADO :** PRIMERO SECUNDARIA
- 1.3. TURNO :** MAÑANA
- 1.4. DURACIÓN :** 150’
- 1.5. DOCENTE :** Elda Carin Quiroz Castañeda

II. PARTE DIDÁCTICA:

a) Tema Curricular: MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

b) Capacidades:

- ✓ Organiza datos.
- ✓ Conoce y calcula las medidas de tendencia central.

III. ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES:

	EVENTOS	ESTRATEGIAS	MEDIOS Y MATERIALES	RESULTADOS	TIEMPO
	I N I C I O	1. Se forman los equipos de trabajo. 2. Distribución de roles en el equipo de trabajo. 3. Se presenta en un papelote los resultados de las calificaciones de una determinada aula en el área de Matemática. 4. Lea y analice dichos resultados ¿Cómo los organizaría Ud.?	Plumones Papel sábana. Cinta masking.	DIFICULTAD PARA HALLAR LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	30'
P R O C E S O	P R O C E S O	5. ¿Cuántos estudiantes han sido evaluados? 6. ¿Cuál es la calificación más alta? 7. ¿Cuál es la nota más baja? 8. ¿Qué diferencia hay entre la nota más alta y más baja? 9. Si ordenamos las notas de menor a mayor, ¿Cuál está al medio? 10. ¿Qué nota ha sido obtenida por el mayor número de estudiantes? 11. Si la nota aprobatoria es 11 ¿Cuántos salieron aprobados? 12. ¿Cuántos salieron desaprobados? 13. ¿Qué tanto por ciento corresponde a cada nota? 14. ¿Qué porcentaje de estudiantes está aprobado? 15. ¿Qué porcentaje de estudiantes está desaprobado? 16. ¿Cuál es el promedio de este examen? 17. ¿Cuál es la media aritmética? 18. ¿Cuántos grupos se puede formar con todas las calificaciones de modo que cada grupo contenga solo tres notas distintas consecutivas,	Separata (Anexo N° 08)	RESUELVE Y ANALIZA PROBLEMAS APLICANDO MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	105'

		salvo el último grupo que puede contener menos notas distintas?			
	S A L I D A	19. Crea problemas tomados de la realidad. 20. ¿Cuál es la utilidad de la aplicación de Medidas de Tendencia Central?		Crea problemas aplicando las medidas de tendencia central	15'

IV. EVALUACIÓN:

La evaluación se ejecutará desde el inicio del proceso. Se propone indicadores para determinar sus resultados

- **INICIO:** Habilidad de abstracción, comparación y asimilación.
- **PROCESO:**
Capacidad crítica creativa.
Construir y formular conceptos con su propio lenguaje
- **SALIDA:**
Interés por la investigación
Actitud de aplicar los conocimientos en la práctica.

3.2.9. EVALUACIÓN AL FINALIZAR LAS ACTIVIDADES.

INSTRUCCIONES: Lea serenamente y conteste con mucha sensatez y veracidad lo más significativo los siguientes aspectos:

COGNITIVO	
¿Qué ideas nuevas aprendí?	
¿Qué he hecho para aprender?	
¿Cómo aprendí?	
¿Qué ideas me motivarán para superar las deficiencias didácticas del Área de Matemática?	
AFECTIVO	

¿Qué me gustó de cada una de las estrategias metodológicas?	
¿Cómo me sentí al tratar cada uno de los temas?	
¿Cómo me siento ahora?	
¿Qué cosa aprendida me será de gran utilidad para mi labor pedagógica?	
COMPROMISO	
¿A qué me comprometo lo que he aprendido?	
¿Qué voy a hacer en adelante?	
¿En qué he mejorado?	
¿Mejoraré mi labor de enseñanza?	
ACTUAR	
¿Estoy dispuesto a capacitarme continuamente para superar las deficiencias didácticas del área de Matemática?	

CONCLUSIONES

1. Según los resultados de la aplicación de la encuesta aplicada a los docentes del Área de Matemática de la Institución Educativa “Aplicación” N° 10836, se constató que existe deficiencia en el manejo de los métodos, técnicas y medios y materiales educativos repercutiendo negativamente en el rendimiento académico de los estudiantes y la carencia de un aprendizaje significativo.
2. Existe vacíos respecto al rol docente, los estudiantes opinan que el docente usa estrategias metodológicas desfasadas, no planifican las clases, escaso uso de materiales educativos y recursos didácticos, y más aún les falta capacitación didáctica en el área y en su nivel, no logrando en los estudiantes desarrollar sus competencias.
3. Se elaboró y fundamentó teóricamente la propuesta quedando demostrada la hipótesis. “Si se diseñan Estrategias Metodológicas basadas en el Método de los Cuatro Pasos de George Polya, El Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, entonces se superarán las deficiencias didácticas en la enseñanza del área de matemática de los docentes de la I.E. “Aplicación” N° 10836”.

SUGERENCIAS

En base a las conclusiones llegados, se recomienda:

1. Profundizar las investigaciones acerca de la importancia de la didáctica (métodos, técnicas y medios y materiales) del Área Matemática en las escuelas de educación secundaria con el fin de elevar el perfil estudiantil, preparándolos para los nuevos retos en la educación superior que le espera.
2. Fortalecer y enriquecer el nivel educativo de los estudiantes de la I.E. “Aplicación” N° 10836, teniendo docentes competentes, con alto nivel académico, innovadores, que gocen de tiempo completo, tengan habilidades y destrezas con vocación de servicio profesional.
3. Aplicar el Modelo Teórico propuesto en el proceso de enseñanza aprendizaje del Área de Matemática para su validación total y posterior generalización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACUÑA, Soto. (s.f). Fundamentos teóricos y base Psicológicas de la enseñanza de la matemática. La Habana Cuba.
2. ÁLVAREZ DE ZAYAS, Carlos M. (1999). La Escuela en la vida. Didáctica. (3ra Edición corregida y aumentada). Editorial: Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
3. ÁLVAREZ DE ZAYAS, Carlos M. (2005). Didáctica de la Educación Superior. Lambayeque: Fondo editorial de la FACHSE.
4. BOJÓRQUEZ DOLORES, Isabel. (s.f.). Didáctica General. Compendio. Ediciones: Abedul. E.I.R.L.
5. BUNGE, Mario. (1989). Ciencia y Desarrollo. Buenos Aires: El gráfico / Impresiones.
6. BRUNER, J., (1988) Desarrollo cognitivo y educación, Madrid: Ediciones Morata.
7. BRUNER, J., (1972) El Proceso de educación, México: Ed. Uteha.
8. CABALLERO, José de la. y Luz. (1952). Elencos y discursos académicos. Editorial. De la Universidad de la Habana. La Habana.
9. CALERO PÉREZ, Mavilo. (1997). Constructivismo. Perú: San Marcos.
10. CALERO PÉREZ. Mavilo. (2002). ¿Nuevo Enfoque Educativo?. Realidades e Idealidades. Perú: San Marcos.
11. CÁRDENAS SÁNCHEZ, Enrique. (s.f.). Diccionario de Pedagogía, Psicología Y Metodología. A.FA. Editores Importadores.
12. CARDOSO MONTOYA, César A. (2006). Taller de Investigación II. Programa de Complementación Académica Docente PCAD. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". FACHSE. Fondo Editorial. Lambayeque - Perú.
13. CASTILLO QUEPUY, Marta Doraliza & Quiñónez Farro, Carlos Manuel. (2003). Propuesta de Metodología Fundamental en una estrategia de Enseñanza Aprendizaje que tome en cuenta un modelo didáctico para trabajar con Estilos de Aprendizaje en el nivel secundario. Disertación doctoral no publicada, Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo", Lambayeque, Perú.
14. CHIROQUE CHUNGA, Sigfredo & Valer Lopera, Lucio. (1998). Didáctica General. UNMSM. Facultad de Educación.

15. CHIROQUE CHUNGA, Sigfredo & Rodríguez, Sergio. (1998). Metodología. Ministerio de Educación. Perú: Bruño.
16. CRISÓLOGO ARCE, Aurelio. (2003). Tecnología Educativa. Compendio. (5ta. Edición).
17. D. ZUBIRÍA, Miguel & De Zubiría Julián, (s.f.). Biografía del Pensamiento. Estrategias para el Desarrollo de la Inteligencia. (2da Ed.) Colombia: Cooperativa editorial Magisterio.
18. D.S, Johson, R.T. Johson & R.T. Holubec. E. (2000). El Aprendizaje Cooperativo en el Aula. Barcelona: Paidós.
19. Formación Telemática en la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera. Extraído el 02 de Julio, 2007 de: <http://www.fortele.net>.
20. GAGÑÉ, Robert M., BRIGGS, Leslie J. (1997). La Planificación de la Enseñanza. Sus Principios. Editorial Trillas. Décima cuarta Reimpresión. Impreso en México.
21. CAGÑÉ, Robert M. (S/F). En Principios Básicos del Aprendizaje para la Instrucción.
22. GARCÍA GONZÁLES, Enrique. (2003). VIGOSTKI. Biblioteca Grandes Educadores 9. La Construcción Histórica de la Psiqui. Editorial Trillas. Segunda Reimpresión. Impreso en México.
23. GARDNER, H. (1983). Teoría de las Inteligencias Múltiples, diferentes maneras de ser Inteligentes. Citado en: http://WWW.cca.org.mx/profesores/cursos/cep21/modulo_2/inteligencias_multiples.htm.
24. GÓMEZ CUMPA, José. (2004). Pedagogía para el Siglo XXI. Serie: Universidad sin Distancias. Lambayeque: Fondo Editorial Universitario.
25. GONZÁLES LLONTOP, Rosa (2000). Pedagogía. Compilación. FACHSE. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque.
26. GUERRERO H. Ariel. (1992). Creatividad: un Rasgo Humano. Curso de Creatividad., Buenos Aires. Argentina: El Ateneo.
27. GUTIÉRREZ ALVÁN, Luis Ignacio. Estrategias metodológicas de enseñanza problemática para lograr aprendizajes significativos en los alumnos del 3er ciclo de la escuela Profesional de Derecho y Ciencias Políticas de la UAP Filial – Piura". (2006). Tesis de magíster no publicada. Lambayeque, Perú.

28. MONOREO F., Carlos. (2000). "Estrategias de Aprendizaje-Aprendizaje. Vivir". Madrid.
29. NAVARRO PEÑA, Elsa, Pílares Canaval, Juana & Solís Macedo, Elvio. (s.f.). Metodología Activa. Métodos de Educación Virtual. Introducción a la Inteligencia Artificial. Lima-Perú.
30. ORDEMAR RICO, Jorge Dante & País Lescano, Doris Libertad. (1998). La Relación Interpersonal en el Trabajo en Equipo y la Creatividad en los Educandos del II Ciclo de Educación en el Especialidad de Histórico Sociales de la UNPRG. Ciclo Académico. 98-II. Lambayeque. Disertación doctoral no publicada, Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque, Perú.
31. Orientaciones para el Trabajo Pedagógico. Área de matemática. (2006). Ministerio de Educación. Perú.
32. ORIOL, Amat. (2002). Aprender a Enseñar. Ediciones Gestión 2000 S.A. Barcelona.
33. OYAGUE VARGAS, Manuel. (s.f.). Didáctica General. Texto Autoinstrutivo. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación. Lambayeque.
34. PALOMINO THOMPSON, Eduardo. (1997). Historia, Teoría, Análisis, Propuestas. Práctica Educativa Peruana. Lima.
35. PAZ SIFUENTES, Freddy Asrael. (2006). Propuesta metodológica para el desarrollo de las asignaturas de matemáticas básicas en la facultad de ingeniería agrícola de la "UNPRG". Tesis de Magíster no publicada. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque, Perú.
36. POLYA, George. (1976). Matemática y razonamiento plausible. Madrid. Ed. Tecnos S.A..
37. ROJAS CAMPOS, Luís Enrique. (2003). Los Materiales Educativos en el Nuevo Enfoque Pedagógico. Segunda Edición. Perú.
38. SEBASTIANI C. Felipe E. (1991). Didáctica de la Matemática. Lima - Perú.
39. STEPLEN B. Klein. (1994). Aprendizaje: Principios y aplicaciones. Segunda Edición. Impreso en España.
40. TAFUR PORTILLA, Raúl. (1997). Tecnología Educativa. Ed. Mantaro. Lima
41. La Universidad que el Perú Necesita. (2001). Encuentros y Seminarios 1999 –2000. FORO Educativo. Consorcio de Universidades.

42. VALIENTE BARDALES, Santiago. (2000). Didáctica de la Matemática. Editorial La Muralla, S.A.
43. VILCHEZ CARBONEL, Elizabeth Alejandrina & Zamora Silva, Haydee Violeta. (1996). Nivel de Aprendizaje de las Alumnas ingresantes al primer grado de Educación Secundaria en la Asignatura de Matemática en el Centro Educativo “Sara A. Bullón” de Lambayeque, Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, Lambayeque, Perú.
44. VILLANUEVA ALVARADO, Luisa A. (2007). ¿Cómo Articular Las Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje con La Evaluación Integral y Continua del Proceso?. Seminario Internacional de Pedagogía. Proceso de Enseñanza Aprendizaje: Bases Neurales y Contexto Socio Cultural. Conferencias y Resúmenes. EDUCAP/ EPLA. Lima. Perú.

ANEXOS



ANEXO N° 01
UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”



GUÍA DE OBSERVACIÓN

DOCENTE:.....

AULA:..... **FECHA:**..... **HORA:**.....

CONTENIDO:.....

INDICADORES		Siempre	A veces	Nunca	Total
MÉTODOS QUE EMPLEA	Inductivo				
	Deductivo				
	Analógico				
	Lógico				
	Pasivo				
	Activo				
	Individualizado				
	Colectivo				
	Dogmático				
	Heurístico				
	Analítico				
	Sintético				
	Problémico				
	Cooperativo				
LOS MÉTODOS	Propician la interacción y participación activa de los estudiantes				
TÉCNICAS QUE EMPLEA	Dictado				
	Exposición – diálogo				
	Técnicas grupales				
	Esquemas				
	Apuntes de clase				
	Mapas conceptuales				
	Asignación de tareas				
	Lectura				
	Trabajo individual				
	Separatas				
	Cuadro sinóptico				
	Demostraciones prácticas				
	Prácticas dirigidas				
	Exposición por el estudiante				
	Participación activa en clase del				

	estudiante				
CARACTERÍSTICAS DE LAS TÉCNICAS	Facilitan el desarrollo de la praxis educativa.				
	Promueven el aprendizaje educativo.				
	Estimulan el interés por aprender.				
	Contribuyen a mejorar el rendimiento académico.				
MEDIOS Y MATERIALES QUE UTILIZA	Audiovisuales				
	Geoplano				
	Computadora				
	Libro texto				
	Vídeos				
	Material impreso				
	Rota folio				
	Multimedia				
	Solo aula				
	Biblioteca				
	Viaje de estudios				
	Internet				
	Pizarra y tiza / plumón acrílico				
	Prácticas de campo – laboratorio				
OPERATIVIZACIÓN DE LOS MEDIOS Y MATERIALES	¿Maneja adecuadamente los medios y materiales educativos?				
	¿Los medios y materiales estimulan la interacción, la productividad, y la creatividad de los estudiantes?				
	¿Los medios y materiales contribuyen a la solución de situaciones problemáticas dadas en el contexto de la enseñanza aprendizaje?				
USO DE MEDIOS Y MATERIALES EN LOS EVENTOS DE UNA SESIÓN DE APRENDIZAJE	Inicio				
	Proceso				
	Salida				

ANEXO N° 02



UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO” DE LAMBAYEQUE



ENCUESTA DE ESTUDIANTE

EDAD:..... **SEXO:****GRADO Y SECCIÓN:**
PROCEDENCIA:.....

Estimado estudiante, el presente es un instrumento de recolección de información muy valiosa para realizar un trabajo de investigación, te rogamos seas muy honesto (a) en tus respuestas.

MÉTODOS:

1. De la siguiente relación de métodos, cuáles son los que emplea el docente en la jornada educativa (señálelos priorizando del 1 al 14).

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| ▪ Inductivo () | ▪ Colectivo () |
| ▪ Deductivo () | ▪ Dogmático () |
| ▪ Analógico () | ▪ Heurístico () |
| ▪ Lógico () | ▪ Analítico () |
| ▪ Pasivo () | ▪ Sintético () |
| ▪ Activo () | ▪ Problémico () |
| ▪ Individualizado () | ▪ Cooperativo () |

¿Los métodos que Ud. ha priorizado trascienden positivamente en el rendimiento académico?

- a) Si b) No c) A veces

2. ¿Los métodos que el docente emplea en cada sesión de aprendizaje propicia la interacción y participación activa de todos los estudiantes?

- a) Si b) No c) A veces

3. ¿Considera Ud. que los métodos educativos, que utiliza el profesor despiertan el interés de aprender en los estudiantes?

a) Si

b) No

c) A veces

4. El docente de la asignatura suele emplear uno o más métodos en el desarrollo de su clase:

a) Emplea un solo método

b) Emplea dos o más métodos

TÉCNICAS:

5. Las técnicas que utiliza el docente :

CATEGORIAS	ALTERNATIVAS		
	Si	No	A veces
a. Facilitan el desarrollo de la praxis educativa.			
b. Promueven el aprendizaje educativo.			
c. Estimulan el interés por aprender.			
d. Contribuyen a mejorar el rendimiento académico.			

6. ¿De las siguientes técnicas cuáles son las que más utiliza el docente en el desarrollo de las clases del área de Matemática? (señale numerándolas priorizando del 1 al 15)

- | | |
|----------------------------|--|
| ▪ Dictado () | ▪ Cuadro sinóptico () |
| ▪ Exposición-diálogo () | ▪ Demostraciones prácticas() |
| ▪ Técnicas grupales () | ▪ Prácticas dirigidas () |
| ▪ Esquemas () | ▪ Exposiciones por el estudiante() |
| ▪ Apuntes de clase () | ▪ Participación activa en clase del estudiante () |
| ▪ Mapas conceptuales () | ▪ Otros. |
| ▪ Asignación de tareas () | ▪ ¿Cuáles? |
| ▪ Lectura () | _____ |
| ▪ Trabajo individual () | _____ |
| ▪ Separatas () | |

MEDIOS Y MATERIALES:

7. ¿El docente utiliza medios y materiales que incentivan y afianzan el aprendizaje en los estudiantes?

a) Si

b) No

c) Algunas veces

8. De la siguiente relación de medios y materiales cuáles utiliza Ud. prioritariamente. Numérelas

▪ Audiovisuales ()

▪ Solo aula ()

▪ Geoplano ()

▪ Biblioteca ()

▪ Computadora ()

▪ Viaje de estudios()

▪ Libro texto()

▪ Internet ()

▪ Vídeos ()

▪ Pizarra y tiza / plumón acrílico ()

▪ Material impreso()

▪ Prácticas de campo – laboratorio ()

▪ Rota folio ()

▪ Otros

▪ Multimedia ()

▪ ¿Cuáles?

▪

9. ¿El docente maneja adecuadamente los medios y materiales educativos en el desarrollo de los contenidos matemáticos?

a) Si

b) No

c) Algunas veces

10. ¿Los medios y materiales que utiliza el docente estimula la interacción, la productividad, y la creatividad de los estudiantes en el desarrollo de los contenidos del área de Matemática?

a) Si

b) No

c) Algunas veces

11. ¿Considera que los medios y materiales contribuyen a la solución de situaciones problemáticas dadas en el contexto de la enseñanza aprendizaje?

a) Si

b) No

c) Algunas veces

12. ¿En qué parte de la sesión de aprendizaje el docente utiliza los medios y materiales educativos?

a) Inicio

b) Proceso

c) Salida

d) Todas

Muchas gracias por su información.



ANEXO N°03

UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”



ENTREVISTA A DOCENTES

DOCENTE:.....

CATEGORÍA: **DEDICACIÓN:** **SITUACIÓN LABORAL:**

Estimado docente, el presente es un instrumento de recolección de información muy valiosa para realizar un trabajo de investigación, le pedimos sea honesto (a) en sus respuestas.

MÉTODOS:

1. ¿Cuáles son los métodos que emplea en la jornada educativa?
2. ¿Los métodos que Ud. utiliza trascienden positivamente en su rendimiento académico de sus estudiantes?
3. ¿Los métodos que emplea Ud. en cada sesión de aprendizaje propician la interacción y participación activa de todos los estudiantes?
4. ¿Considera Ud. que los métodos educativos, despiertan el interés de aprender en los estudiantes?
5. ¿Suele emplear Ud. uno o más métodos en el desarrollo de su clase?

TÉCNICAS:

1. ¿Cuáles son las técnicas que utiliza Ud.?

MEDIOS Y MATERIALES:

1. ¿Qué medios y materiales utiliza para incentivar y afianzar el aprendizaje en los estudiantes?
2. ¿Ud. maneja adecuadamente los medios y materiales educativos en el desarrollo de los contenidos matemáticos del área de Matemática?
3. ¿Los medios y materiales que utiliza Ud. estimulan la interacción, la productividad, y la creatividad de los estudiantes en el desarrollo de los contenidos del área de Matemática?
4. ¿Considera Ud. que los medios y materiales contribuyen a la solución de situaciones problemáticas dadas en el contexto de la enseñanza aprendizaje?
5. ¿En qué parte de la sesión de aprendizaje utiliza Ud. los medios y materiales educativos?

Muchas gracias por su información

ANEXO Nº 04
MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

CONTENIDO: SÓLIDOS GEOMÉTRICOS.

Para solucionar un determinado problema debemos tener presente:

- 1. Querer resolver el problema**, significa estar dispuesto a enfrentarse a él y a vencerlo.

- 2. Entender el problema**, para facilitar la labor de entendimiento, se sugiere, que inicialmente se analice detalladamente el enunciado, tratar de fijar con precisión la incógnita, los datos y las condiciones; estudiando, háganse las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es la incógnita?... Apúntela.
 - ¿Cuáles son los datos?... Apúntelos.
 - ¿Hay alguna condición? Señálele.
 - ¿Con los datos podré satisfacer la condición?... ¡Piénselo!
 - ¿Son los datos suficientes?, ¿Son pocos?, ¿O son demasiados?
 - ¿El problema a que Área de la Matemática pertenece?, ¿A la Geometría?, ¿Al Álgebra?, ¿A la Aritmética?
 - ¿De qué se trata el problema?, ¿Qué cantidades intervienen en él?, ¿Intervienen edades, porcentajes, áreas?
 - ¿Al leer le recuerda algún otro problema?, ¿En qué se parecen?
 - ¿Puede cambiarle de datos a este problema, sin que su estructura varíe?

Es decir lo que Ud. debe hacer es investigar.

3. Imaginar un plan de solución, pregúntese:

- ¿Puedo escribir los datos en función de las incógnitas?
- ¿La puedo representar?
- ¿Sí hago un gráfico?, ¿Será mejor?

Sí aún no da con la idea definitiva piense así:

- ¿He visto antes algo parecido?
- ¿Conozco alguna propiedad relacionada con el problema?
- ¿He estudiado antes algo que podría servirme ahora?
- ¿Vi antes resolver algún problema parecido?, ¿Sí?, ¿Puedo utilizar aquel método para resolver este problema?
- ¿Puedo introducir algunas incógnitas o datos auxiliares que no cambien la esencia del problema, y que me permiten resolverlo?

4. Realizar el plan que le llevará a la solución, en el punto anteriormente, ya dio con el camino para resolver el problema, ahora sólo le queda materializarlo, efectuar las operaciones y las demostraciones indispensables, ya sean ellas geométricas, algebraicas o aritméticas.

5. Repasando el problema, con el objetivo de fijar conceptos y métodos, de ejercitar su razonamiento, autocriticar su trabajo intelectual, debe efectuar una revisión analítica del proceso seguido. Debe estar convencido de que la solución es correcta efectuando para ello una revisión de todo lo que ha hecho. A continuación se presenta un problema siguiendo las pautas señaladas.

El área de la superficie lateral de un prisma exagonal es 240 cm^2 , su sección recta se encuentra circunscrita a una circunferencia de 4 cm. de radio. Hallar el volumen del prisma.

- a) $240\sqrt{3} \text{ cm}^2$. b) $240\sqrt{3} \text{ cm}^2$. c) $240\sqrt{3} \text{ cm}^2$. d) $240\sqrt{3} \text{ cm}^2$.
e) $240\sqrt{3} \text{ cm}^2$.

Solución

1. Leemos el problema hasta entenderlo.
2. Identificamos a qué contenido pertenece el problema: **Cuerpos geométricos.**

3. Rescatamos los **datos** y dibujamos el sólido geométrico.

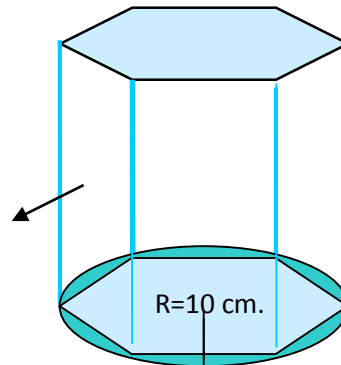
$$A_L = 240 \text{ cm}^2.$$

$$R_o = 4 \text{ cm.}$$

$$V_p = ?$$

$$A_B = ?$$

$$A_L = 240 \text{ cm}^2$$



1. Solucionamos parte por parte el problema debido a que debemos encontrar el volumen del prisma.

a) Hallamos el área de la base:

Deducimos que el lado del hexágono es igual al valor del radio de la circunferencia, por tanto, se tiene:

$$A_{\Delta} = L^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$= 4^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$= 4 \sqrt{3} \text{ cm}^2$$

Luego, como el hexágono está formado por 6 triángulos equiláteros, se tiene $(4 \sqrt{3} \text{ cm}^2) (6) = 24 \sqrt{3} \text{ cm}^2$

Hallamos la altura

Tomamos el valor del área lateral que es 240 cm^2 y tenemos en cuenta que está formado por 6 lados (base: hexágono), entonces dividimos $240 \text{ cm}^2 : 6 = 40 \text{ cm}^2$ valor que le correspondería a cada cara lateral del prisma, como el lado de la base vale 4 cm. tendríamos:

40 cm²: 4cm = 10 cm. finalmente ese sería el valor de la altura.

b) Obtenemos el volumen, para ello se debe tener:

$$A_B = 24 \sqrt{3} \text{ cm}^2$$

$$h = 10 \text{ cm.}$$

$$V = A_B \cdot h$$

$$V = (24 \sqrt{3} \text{ cm}^2) (10\text{cm.})$$

$$V = 240 \sqrt{3} \text{ cm}^3$$

2. Finalmente obtendremos la respuesta que es $240 \sqrt{3} \text{ cm}^3$

ANEXO Nº 05

MÉTODO DEMOSTRATIVO

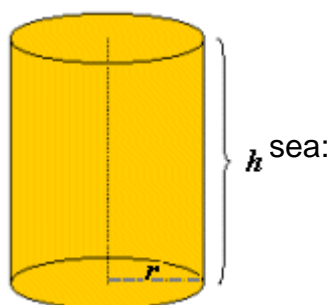
CONTENIDO: VOLUMEN DE UN CILINDRO Y DEL CONO.

El volumen de un **cilindro recto** de base circular de radio r y altura h se obtiene multiplicando el área de la circunferencia basal por la altura h .

Sabemos que el área de un círculo de radio r es:

$$A_{\text{círculo}} = p \cdot r^2$$

El volumen del cilindro cuya base es el círculo descrito anteriormente se obtiene multiplicando el área de dicho círculo por la altura del cilindro, es decir:



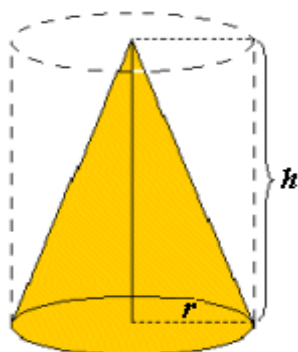
$$V_{\text{cilindro}} = A_{\text{círculo}} \cdot h \quad \text{o}$$

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

La figura siguiente muestra un **cono recto** de radio basal r y altura h . La base del cono es un círculo, cuya área es:

$$A_{\text{círculo}} = p \cdot r^2$$

Por lo que se concluye que el volumen del **cono recto** corresponde a la tercera parte del producto entre el área de su base y su altura, es decir:



$$V = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{3}$$

A continuación se presenta la demostración práctica de la relación del volumen entre el cilindro y el cono.

Objetivo:

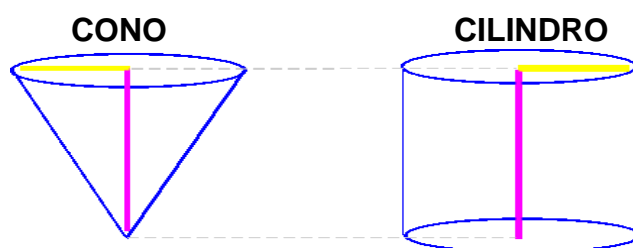
Que las y los estudiantes descubran la relación que existe entre el volumen de un cono circular recto y el volumen del cilindro inscrito.

Materiales:

Tarros de diferentes tamaños, cartulina, cinta adhesiva y arena colada o algún tipo de grano.

Instrucciones:

1. Utilice un tarro, preferiblemente metálico o plástico, con forma de cilindro circular recto. Calcule el volumen.
2. Utilizando cartulina construya un cono circular recto cuyo radio de la base y altura tengan las longitudes iguales a las del tarro considerado en el punto anterior, respectivamente.



3. Llene el cono de arena y vacíelo en el tarro. Repita este procedimiento tantas veces como sea necesario hasta llenar completamente el tarro.
4. Anote en su cuaderno la cantidad de veces que tuvo que vaciar el cono lleno de arena en el tarro para llenarlo completamente.
5. Repita los pasos anteriores para otros tarros de diferentes tamaños.
6. Anote sus conclusiones.
7. Prepare una presentación para exponer a sus compañeros.

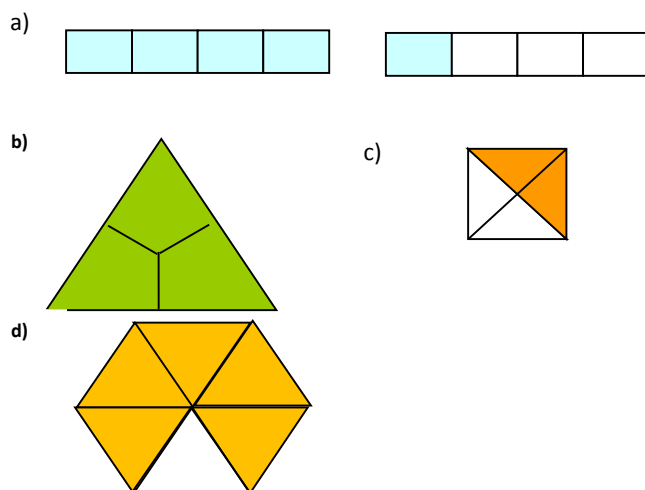
ANEXO Nº 06

TÉCNICA DE LA OBSERVACIÓN- PRÁCTICA.

(Creatividad de la investigadora)

CONTENIDO: FRACCIONES

1.- Observa los gráficos:



2.- ¿Qué sucede en cada uno de ellos?

3.- Expréselo en forma de fracción.

4.- ¿Qué es una fracción?

5.- Identifique sus elementos.

6.- ¿Qué clases de fracciones se obtienen?

7.- Dibuje la recta numérica:

a) Entre el número 0 y el número 1 qué otros números fraccionarios puedes encontrar?

b) Ubíquelos y gráfíquelos.

8.- Defina ¿Qué es número racional?

9.- Representa a los números racionales en forma de conjunto y Diagrama de Venn.

ANEXO N° 07

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

Para responder a todas estas preguntas con mayor facilidad, organizamos y presentamos los datos mediante la tabla de distribución de frecuencias y los diagramas correspondientes como sigue:

**TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS
COMPLETA:**

NOTAS x_i	CONTEO	FRECUENCIA A n_i	FRECUENCIA ACUMULADA N_i	FRECUENCIA PORCENTUAL h_i	FRECUENCIA PORCENTUAL ACUMULADA H_i	$n_i x_i$
07	II	2	2	4	4	
08	IIII		6	8		32
09	IIII	5	11		22	45
10	III	3	14	6		30
11	IIII II	7	21		42	77
12	IIII III			16	58	
13	IIII III	10	39	20		130
14	IIII	6			90	84
15	III		48	6	96	
16	II	2		4		32
		N=50		$\sum h_i = 100\%$		$\sum n_i x_i = 585$

Describe la tabla de frecuencias:

- En la 1era. columna de notas X_i se han colocado los calificativos obtenidos, partiendo del.....
- En la 2da. columna frecuencia conteo, en el casillero correspondiente, se va colocando una raya por cada nota.
- En la 3era. columna frecuencia n_i se ha colocado el número de veces que se repite la.....

- En la 4ta. columna N_i se coloca la frecuencia acumulada correspondiente a cada nota. Se obtiene sumando.....

Así, la frecuencia acumulada de 07 es 2; de 08 es $2 + 4 = 6$; de 09 es $6 + 5 = 11$. La frecuencia acumulada de la última nota (16), es

- La columna frecuencia porcentual h_i se forma teniendo en cuenta el tanto por ciento (%) de notas que tienen un determinado valor. Así, como hay 2 notas con valor 07, su frecuencia porcentual se obtiene haciendo la siguiente regla de tres simple:

$$\begin{array}{l} 50 \text{ ----- } 100\% \\ 2 \text{ ----- } x \\ x = \frac{2 \times 100}{50}, \quad x = 4\% \end{array}$$

La suma de todas las frecuencias porcentuales es el 100%.

- La columna H_i se elabora sumando la frecuencia porcentual correspondiente a la suma de las notas inferiores. Así, la frecuencia porcentual acumulada de 07 es 4; de 08 es 12; de 12 es 58; de 16 es 100. La frecuencia porcentual acumulada de la última nota (16) es 100%.
- La columna $n_i x_i$ se obtiene multiplicando la nota x_i por su respectiva frecuencia n_i .

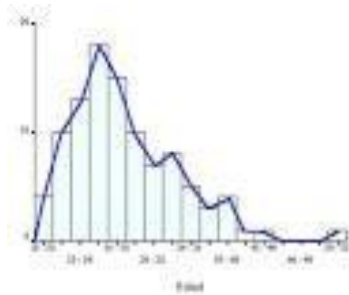
Para ayudarnos a responder las preguntas planteadas, a continuación construimos las representaciones gráficas más usuales.

GRAFICA POLIGONAL O DE LÍNEA

- En el eje horizontal, a intervalos regulares, se ubican las notas.
- En el eje vertical se colocan las frecuencias.
- Se representa cada par ordenado (nota, frecuencia) por un punto.

- Se unen los puntos cerrando el polígono.
- A continuación tienes un modelo de la gráfica y en base a ello elabora la gráfica con los datos de la Tabla.

GRAFICA POLIGONAL



GRÁFICA DE BARRAS

- Cada barra se traza teniendo en cuenta la magnitud de la frecuencia que se representa.
- A continuación tienes un modelo de la gráfica y en base a ello elabora la gráfica con los datos de la Tabla.

GRAFICA DE BARRAS



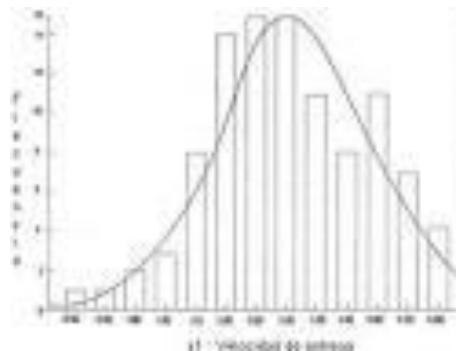
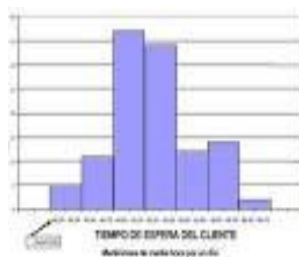
GRÁFICA DEL HISTOGRAMA

- Consiste en una serie de rectángulos cuyas bases están sobre el eje horizontal con centros en los puntos que indican las notas. Su longitud es

igual a la de los intervalos entre dichos puntos. Sus áreas son proporcionales a sus frecuencias.

- En esta gráfica representa la columna de frecuencias acumuladas.
- A continuación tienes un modelo de la gráfica y en base a ello elabora la gráfica con datos obtenidos en la Tabla, no debes olvidar que esta gráfica es la base para obtener la Capana de Gauss (Gráfica que se encuentra en la parte izquierda de esta).

GRAFICA DE HISTOGRAMA



Las gráficas porcentuales correspondientes son las mismas y lo único que se debe hacer es cambiar la escala convenientemente.

Teniendo en cuenta la tabla de distribución de frecuencias contestamos las preguntas planteadas, como sigue:

1. Los estudiantes evaluados son..... Este número se obtiene contando las notas o sumando las frecuencias.
2. La nota más alta es.....
3. La nota más baja es.....
4. La diferencia entre la nota más alta y las más baja es.....
5. Al ordenar de menor a mayor todas las notas, están en el medio..... y..... En todo caso la nota que está en el medio sería..... A esta nota la llamamos..... De la muestra o conjunto de datos.
6. Por el mayor número de estudiantes ha sido obtenida la nota Se repite..... Veces.
7. Esta nota se llama moda. En el histograma está dada por el rectángulo de mayor altura.
8. Siendo la nota aprobatoria 11 han desaprobado.....

9. Aprobados salieron $50 - 14 = \dots\dots\dots$
10. El tanto por ciento de cada nota se ve en la columna de frecuencias porcentuales. Así, el 4% ha obtenido 07; 08%, 08; el 10%, 09;;;;
11. Está desaprobado el 28%. Se observa en la columna de las frecuencias porcentuales acumuladas.
12. Para obtener el promedio se suman todas las calificaciones y se divide entre 59. Una forma más corta de obtener este promedio es hallando la suma de los $n_i x_i$ y dividiendo entre 50. Esto es:
13. Se pueden formar tres grupos que contienen tres notas distintas: 07, 08, 09, 10, 11, 12; 13, 14, 15; quedando un grupo formado sólo por 16.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

○ MEDIA ARITMÉTICA O PROMEDIO (\bar{X})

Es el cociente de la suma de los datos entre el número de ellos. La media de N números $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$ es:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n}{N} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

Cuando se tiene una tabla de frecuencias

$$\bar{X} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + n_3 x_3 + n_4 x_4 + \dots + n_k x_k}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + \dots + n_k} = \frac{\sum_{i=1}^K n_i x_i}{\sum_{i=1}^K n_i}$$

Donde n_i es la frecuencia del dato o clase i ; x_i es el dato i . cuando se trata de datos agrupados es la marca de clase del intervalo i .

○ MEDIANA

Es el dato central o la media aritmética de los dos elementos centrales de un conjunto ordenado.

La mediana de 2, 5, 8, 9, 14, 20, 40 es 9.

La mediana de 3, 4, 6, 8, 9, 10, 18, 30 es $\frac{8 + 9}{2} = 8,5$

○ **MODA**

Es el más común de un conjunto de datos. La moda puede no existir, incluso si existe puede no ser única.

La moda en: 4, 5, 6, 8, 10, 14, 15 es 10.

Las modas de: 4, 5, 8, 8, 9, 10, 10, 10, 15, son 8 y 10.

La moda en: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 no existe.

Cuestionario

- 1) ¿A qué llamamos población y muestra?
- 2) ¿Cuáles son las etapas fundamentales en todo estudio estadístico?
- 3) ¿En qué consiste cada etapa?
- 4) ¿Qué es una tabla de frecuencias?
- 5) ¿Cómo se construye una tabla de frecuencias?
- 6) ¿Cómo se construye cada una de las representaciones gráficas de una distribución de frecuencias?
- 7) ¿Cuáles son las medidas de tendencia central?
- 8) ¿En qué consiste cada una de las medidas de tendencia central?
- 9) ¿Cuáles de estas medidas son únicas? ¿Por qué?