

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL



SECRETARÍA ACADÉMICA
COORDINACIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

“La reversibilidad del pensamiento para fortalecer la competencia matemática a través de la resolución de problemas algebraicos, mediante el acompañamiento con estudiantes de secundaria”

Tesis que para obtener el Grado de
Maestra en Desarrollo Educativo

Presenta:

Marcela Mora Hernández

Asesora de Tesis: **Mtra. Martha Altamirano Rodríguez**

México, D.F.

Diciembre, 2012.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por haberme dado la sabiduría y la fortaleza para lograr alcanzar uno de mis más grandes anhelos, que a pesar de parecer un sueño, con tu amor pude hacerlo realidad, por ello hoy te digo: **“Gracias padre mío”**.

A MI ESPOSO:

EPIFANIO JESÚS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ.

Por ser quien en cada momento me ofrece su amor, apoyo, dedicación, comprensión y sobre todo porque es un ser maravilloso que ha transformado mi vida y me ha impulsado a ser una persona cada vez mejor. **“Gracias mi amor por ser mi compañero para toda la vida”**.

A MIS PADRES:

**ABEL ABDÓN MORA PIEDRA.
TERESITA HERNÁNDEZ PALESTINO.**

Por ser unos padres responsables y ejemplares, quienes me brindan su apoyo incondicional en cada momento de mi formación, por formar en mí principios y valores sólidos. **“Gracias papá y mamá por brindarme su amor y confianza, los amo”**.

A MIS HERMANOS (AS):

EDITH, MARY, FABIAN, ABEL Y PABLO.

Por el cariño, comprensión y apoyo que me ofrecen en cada momento. **“Gracias hermanos (as)”**.

A MI ASESORA:

MARTHA ALTAMIRANO RODRÍGUEZ.

Por su incansable esfuerzo en la ardua tarea de la enseñanza universitaria, así como su invaluable colaboración y su ética profesional en el asesoramiento de mi proyecto. **“Gracias por creer en mí”**.

A MIS LECTORES DE TESIS:

Por sus aportaciones, comentarios, tiempos y colaboración en el enriquecimiento de mi proyecto, por demostrarme que todo puede mejorar. **“Gracias por su entrega y dedicación en su labor académica”**.

A MI ALMA MATER:

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.

Por ser la Institución que me ha permitido una formación íntegra, ética, académica y sobre todo humanista en sus reflexiones y acciones.

“Gracias por mí formación como LICENCIADA y MAESTRA”.

ÍNDICE

| | | |
|--|----------|-----------|
| INTRODUCCIÓN..... | 9 | |
| CAPÍTULO PRIMERO: | | |
| Problematización y planteamiento del problema | | |
| TEMA | | |
| 1.1 OBJETIVOS | | |
| 1.1.1 General..... | 14 | |
| 1.1.2 Particulares..... | 14 | |
| 1.2 DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO..... | | 15 |
| 1.3 PROBLEMATIZACIÓN | | |
| 1.3.1 Delimitación del problema..... | 16 | |
| 1.3.2 Planteamiento del problema..... | 18 | |
| 1.3.3 Preguntas de investigación..... | 18 | |
| 1.3.4 Intencionalidad..... | 19 | |
| 1.3.5 Justificación..... | 19 | |
| 1.4 FUNDAMENTOS NORMATIVOS Y CURRICULARES | | |
| 1.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos..... | 20 | |
| 1.4.2 Ley General de Educación..... | 22 | |
| 1.4.3 Programa de Servicios Educativos para el Distrito Federal 2001-2006..... | 25 | |
| 1.4.4 Plan de Estudios 2011..... | 26 | |
| 1.4.5 Programa Educativo de la Escuela Secundaria José Guadalupe Posada..... | 32 | |
| 1.4.6 Plan de trabajo anual de Matemáticas en primer grado..... | 33 | |
| CAPÍTULO SEGUNDO: | | |
| Marco teórico | | |
| 2.1 DISCURSO DE COMPETENCIAS | | |
| 2.1.1 Antecedentes de las competencias..... | 34 | |
| 2.1.2 Definición de competencias..... | 36 | |

| | |
|--|----|
| 2.1.3 Concepción de competencias y de otros términos con los que se le confunde..... | 37 |
| 2.2.- LA CONCEPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS EN DIVERSOS ÁMBITOS | |
| 2.2.1 Discurso de competencias desde el marco internacional..... | 40 |
| 2.2.2 Competencias desde el ámbito laboral y educativo..... | 44 |
| 2.2.3 Inserción de las competencias en el contexto mexicano..... | 45 |
| Tabla 1. Competencias en: Educación y Laborales..... | 47 |
| 2.3 CONCEPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS EN MÉXICO EN EL CAMPO EDUCATIVO | |
| 2.3.1 Currículo basado en competencias en México..... | 48 |
| 2.3.2 Características de las competencias..... | 49 |
| Tabla 2. Comparativo de Evaluación por y sin el Enfoque de Competencias..... | 50 |
| 2.3.3 Clasificación de las competencias..... | 51 |
| Tabla 3. Caracterización y ejemplos de las Competencias Básicas, Genéricas y Específicas..... | 54 |
| 2.4 COMPETENCIA MATEMÁTICA | |
| 2.4.1 Antecedentes de la matemática..... | 55 |
| Tabla 4. Clasificación de las Matemáticas por la UNESCO..... | 56 |
| 2.4.2 Concepto de competencia matemática..... | 58 |
| 2.4.3 La competencia matemática en el aula..... | 60 |
| Esquema 1. Proceso Cognitivo..... | 61 |
| 2.5 LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA EN MÉXICO | |
| 2.5.1 Las matemáticas y la organización docente para la enseñanza..... | 62 |
| Tabla 5. Competencias Docentes..... | 63 |
| 2.5.2 La competencia matemática y su didáctica..... | 66 |
| 2.5.3 Fomento de la motivación por la competencia matemática..... | 67 |
| Tabla 6. Dimensiones Cognoscitivas propuestas por Bloom y trabajadas por Anderson..... | 68 |

| | |
|---|----|
| 2.6 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS Y REVERSIBILIDAD DEL PENSAMIENTO | |
| 2.6.1 Resolución de problemas algebraicos..... | 69 |
| 2.6.2 Reversibilidad del pensamiento..... | 71 |
| 2.6.3 Desarrollo de la reversibilidad del pensamiento a través de la resolución de problemas algebraicos..... | 72 |
| | |
| 2.7 ORIENTACIÓN COMO ACOMPAÑAMIENTO EN EDUCACIÓN | |
| 2.7.1 Antecedentes de la orientación en educación..... | 74 |
| 2.7.2 Concepto y concepción de la orientación y acompañamiento..... | 76 |
| Tabla 7. Orientación Psicopedagógica..... | 76 |
| 2.7.3 Intervención orientadora..... | 78 |
| | |
| 2.8 CONCEPCIÓN DE LA ADOLESCENCIA | |
| 2.8.1 Concepto y concepción del adolescente..... | 78 |
| 2.8.2 Características de la adolescencia..... | 79 |
| 2.8.3 El adolescente en secundaria..... | 80 |

**CAPÍTULO TERCERO:
Metodología de la investigación**

| | |
|---|----|
| 3.1 PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN | |
| 3.1.1 El constructivismo..... | 82 |
| 3.1.2 Teóricos del constructivismo..... | 83 |
| 3.1.3 Concepción de la enseñanza y el aprendizaje..... | 86 |
| | |
| 3.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN | |
| 3.2.1 Método cualitativo..... | 87 |
| 3.2.2 Método cuantitativo..... | 89 |
| 3.2.3 Métodos cuantitativos y cualitativos (mixtos)..... | 90 |
| Tabla 8. Comparativo entre Investigación Cualitativa y Cuantitativa..... | 90 |
| | |
| 3.3 INVESTIGACIÓN ACCIÓN | |
| 3.3.1 Concepto de investigación acción..... | 91 |

| | |
|---|-----|
| 3.3.2 Características de la investigación acción..... | 92 |
| Esquema 2. Proceso General de la Investigación Acción..... | 92 |
| 3.3.3 Relevancia de la investigación acción..... | 94 |
| | |
| 3.4 ESCENARIO | |
| 3.4.1 Descripción de la Escuela Secundaria José Guadalupe Posada..... | 96 |
| 3.4.2 Ubicación geográfica..... | 97 |
| Imagen 1. Edificio de la Sección de Salones de Clase ESI-105..... | 98 |
| Imagen 2. Ubicación Geográfica de la ESI-105..... | 99 |
| 3.4.3 Contexto sociocultural de la secundaria..... | 99 |
| | |
| 3.5 PARTICIPANTES | |
| 3.5.1 El alumno de secundaria..... | 101 |
| 3.5.2 El profesor..... | 102 |
| 3.5.3 La tutoría..... | 103 |
| 3.5.4 Modelo de orientación para la intervención..... | 105 |
| | |
| 3.6 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS | |
| 3.6.1 La observación..... | 106 |
| 3.6.2 Aplicación de problemas matemáticos de exploración de conocimientos..... | 107 |
| 3.6.3 El cuestionario..... | 109 |
| | |
| 3.7 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN | |
| 3.7.1 Primera etapa: Diagnóstico para la propuesta de intervención..... | 111 |
| 3.7.2 Segunda etapa: Análisis de datos..... | 112 |
| Gráfica 1. Resultados de Problemas de Matemáticas Primero “A”..... | 112 |
| Tabla 9. Resultados de Ejercicios de Habilidad Matemática de Primero “A”..... | 113 |
| Gráfica 2. Resultados de Problemas de Matemáticas Primero “A”..... | 113 |
| Tabla 10. Resultados de Ejercicios de Habilidad Matemática de Primero “A”..... | 114 |
| 3.7.3 Tercera etapa: Análisis de resultados..... | 115 |

CAPÍTULO CUARTO:
Propuesta de intervención

| | |
|--|-----|
| TÍTULO | 117 |
| PRESENTACIÓN | 117 |
| 4.1 OBJETIVOS POR ALCANZAR | 119 |
| 4.2 CONDICIONES DE VIABILIDAD | 119 |
| 4.3 PROGRAMA Y RESPONSABLES DE LAS ACTIVIDADES | 120 |
| 4.4 NECESIDADES Y RECURSOS | 120 |
| | |
| GUÍA DE PROBLEMAS QUE IMPLICAN REVERSIBILIDAD DEL PENSAMIENTO | 122 |
| RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN | 161 |
| Tabla 11. Resultados de de alumnos antes de la intervención..... | 161 |
| Gráfica 3. Resultados de problemas de Matemáticas antes de la Intervención..... | 161 |
| Tabla 12. Resultados de de alumnos después de la intervención..... | 162 |
| Gráfica 4. Resultados de problemas de Matemáticas después de la Intervención..... | 162 |
| | |
| RECOMENDACIONES | 166 |
| CONCLUSIONES | 168 |
| FUENTES DE INFORMACIÓN | 173 |
| | |
| ANEXOS | |
| ANEXO 1 | 178 |
| ANEXO 2 | 180 |
| ANEXO 3 | 195 |
| ANEXO 4 | 196 |

INTRODUCCIÓN

El documento de tesis presenta una intervención para favorecer la reversibilidad del pensamiento en el fortalecimiento de la competencia matemática para la resolución de problemas algebraicos mediante el acompañamiento con estudiantes de primer año de educación secundaria.

La investigación se realizó en la Escuela Secundaria Diurna No. 105 “José Guadalupe Posada”, ubicada en Santa Rosa Xochiac, en la Delegación Álvaro Obregón del Distrito Federal, en donde se trabajó con dos grupos de primer año de educación secundaria (“A” y “B”) del turno vespertino con un total de 57 alumnos. La propuesta de intervención se realizó con los alumnos que presentaron más problemas en la asignatura de matemáticas. (Aproximadamente 10 alumnos en ambos grupos).

En el primer capítulo se abordan la problematización y planteamiento del problema, además, se puntualizan el tema, los objetivos, general y particulares, la descripción del objeto de estudio, la delimitación del problema, las preguntas de investigación, la intencionalidad y la justificación.

El segundo capítulo está referido al marco teórico: discurso de competencias; competencia matemática; resolución de problemas algebraicos y reversibilidad del pensamiento; orientación como acompañamiento en educación y concepción de la adolescencia.

La orientación es uno de los pilares fundamentales de este proyecto, ya que permite el desarrollo del proceso de acompañamiento con estudiantes. Este término, entendido como “un proceso de ayuda y acompañamiento continuo a todas las personas, en todos sus aspectos, con objeto de potenciar la prevención y el desarrollo humano a lo largo de toda la vida.” (Bisquerra, 2007: 30). Este

acompañamiento se realiza mediante una intervención profesional, basada en principios científicos y filosóficos.

Otro término fundamental es la **competencia**, ella encierra una gran variedad de connotaciones, de conceptos e ideas complejas; en este trabajo se hace referencia a la **competencia matemática**. Es decir, la forma como el individuo actúa en la solución de problemas ya sea en situaciones conocidas o cuando enfrenta nuevas situaciones al interactuar en su entorno. Así pues, la forma como cada persona utiliza sus conocimientos fundamentados y con viabilidad de logro exitoso en una situación problemática determinada.

El atender y fortalecer dicha competencia permite la elaboración abstracta para la resolución de problemas de diferente índole, y no sólo en lo que respecta a la asignatura de matemáticas, pues está presente en la reflexión, comprensión, análisis, organización y en diferentes ámbitos.

Es fundamental señalar que este trabajo se desarrolló desde la perspectiva constructivista sociocultural humanista, considerada como un enfoque teórico acerca de la construcción del conocimiento. Es esencial retomar la teoría del aprendizaje sociocultural de los sujetos y por lo tanto el medio en el cual se desarrollan, se cree que es uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo y “la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo. En el modelo de aprendizaje que aporta, el contexto ocupa un lugar central. La interacción social se convierte en el motor del desarrollo.” Vigotsky (citado en Coll, 2002:70) Otro de los autores importantes a retomar es Bruner, quien ha distinguido tres modos básicos mediante los cuales el hombre representa sus modelos mentales y la realidad. Estos son los “modos enactivo, icónico y simbólico.” Bruner (citado en Coll, 2002: 45).

Siguiendo en la línea del enfoque constructivista “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva

información, debe entenderse por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.” Ausubel (citado en Coll, 2002: 27)

El proceso de acompañamiento en el aprendizaje, es de vital importancia para conocer la estructura cognitiva del estudiante; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos que llevan a la práctica, así como, su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa.

Los autores ya mencionados tienen afinidades y diferencias en su planteamiento sobre la construcción del aprendizaje, lo importante es considerar al sujeto como alguien dinámico que se desarrolla en sociedad y establece los nuevos aprendizajes con estructuras cognitivas propias.

Esta investigación es un estudio cualitativo centrado en el enfoque constructivista sociocultural humanista para cuestiones teóricas y complementadas con la realización de acciones en el terreno de la investigación, ambas visiones con el fin de analizar, comprender y orientar el fortalecimiento de la competencia matemática en estudiantes de primer año de secundaria. La etapa en la que se encuentran los estudiantes no es nada sencilla, si se tiene presente que se caracteriza por el crecimiento físico y desarrollo psicológico, y es la fase del desarrollo humano situada entre la infancia y la edad adulta, lo cual genera desequilibrios emocionales y cognitivos. Esta transición se considera como un fenómeno biológico, cultural y social.

También, se debe considerar que en esta etapa, Según Piaget la reversibilidad es la característica más definida de la inteligencia. Si el pensamiento es reversible, entonces puede seguir el curso del razonamiento hasta el punto del cual partió.

Reversible significa invertir las propias acciones a fin de establecer su estado inicial. A partir de un periodo gradual de elaboración, el ser humano adquiere la reversibilidad y logra organizar su pensamiento en estructuras lógicas; es decir, puede efectuar operaciones lógico-concretas.

Los estudiantes deben buscar diversas alternativas de resolución a un problema, ya que, se considera que es un proceso activo para generar nuevas ideas y un manejo del conocimiento que engloba conceptos, hechos y dominio de los procesos utilizados. Buscar nuevos problemas da apertura a diversas alternativas y con ello, se pueden generar intercambios de ideas en los estudiantes para desarrollar la reflexión de su hacer.

En el tercer capítulo se plantean consideraciones sobre los métodos cualitativo y cuantitativo. El alumno se considera “como un sujeto activo procesador de información, que posee competencia cognitiva para aprender y solucionar problemas” (Hernández, 2010: 134) También, interesa rescatar las experiencias, que son esencialmente procesos vitales que están en permanente movimiento y combinan un conjunto de dimensiones objetivas y subjetivas de la realidad histórico-social: condiciones del contexto; situaciones particulares; acciones; percepciones, sensaciones, emociones e interpretaciones; resultados de la experiencia e interrelación.

La investigación cualitativa es entendida como actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también, hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimiento. Sin embargo, es importante considerar la investigación cuantitativa ya que es necesario el uso de la estadística para revisar, analizar y representar información gráfica y numéricamente.

La investigación se basó en la investigación acción, y en la práctica que implica estrategias de mejora, planteamiento, acción, observación y reflexión, y están interrelacionados con los implicados gradualmente en la participación colaborativa.

En el cuarto y último capítulo se describen la propuesta de intervención, los objetivos por alcanzar, las condiciones de viabilidad, la fundamentación curricular normativa y disciplinaria, las estrategias metodológicas, la estructura programática, las actividades curriculares y cocurriculares, los recursos (materiales, financieros, cognitivos, técnicos y tecnológicos), las estrategias sistemáticas de seguimiento, el informe sobre el desarrollo de la propuesta, los resultados y la evaluación de la misma. Al término de este documento se presentan las conclusiones y las sugerencias viables para su desarrollo.

CAPÍTULO PRIMERO

En este primer capítulo se introduce al lector acerca del tema: *La reversibilidad del pensamiento para fortalecer la competencia matemática a través de la resolución de problemas algebraicos, mediante el acompañamiento con estudiantes de primer año de educación secundaria*. Se mencionan los objetivos, general y particulares, la descripción del objeto de estudio, la problematización, la delimitación del problema, el planteamiento del problema, las preguntas de investigación, la intencionalidad y la justificación.

Problematización y planteamiento del problema

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 General:

Fortalecer la competencia matemática a través del planteamiento y resolución de problemas algebraicos que impliquen reversibilidad del pensamiento en alumnos de primer año de educación secundaria, por medio del acompañamiento.

1.1.2 Particulares:

Identificar, organizar y fundamentar, nociones e ideas teóricas de: competencia, acompañamiento, resolución de problemas algebraicos y reversibilidad del pensamiento, para la intervención pedagógica con los alumnos de 1er. Año de educación secundaria.

Conocer mediante la aplicación de problemas algebraicos, en forma grupal e individual, las dificultades que tienen los alumnos en los procesos que implican reversibilidad del pensamiento.

Diseñar e implementar estrategias didácticas para promover el desarrollo de la competencia matemática mediante la reversibilidad del pensamiento, por medio del acompañamiento.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Es para mí muy relevante el rol que juega la competencia matemática en nuestra sociedad compleja y en el desarrollo del sistema cognitivo de los sujetos. Hablar de matemáticas es hablar de un campo del conocimiento que desde muy pequeña me empezó a gustar y me permitió aprender alternativas y estrategias de aprendizaje y más tarde de enseñanza en dicha asignatura.

En particular, desde mi experiencia profesional el desarrollo de competencias permiten interdisciplinariedad, transversalidad y complejidad, que no parten de una ciencia única. Buscan integrar los procesos mentales con lo procesual y la cotidianeidad. Considero que están presentes a lo largo de toda la vida del ser humano, así, el sujeto logra la resolución de problemas y la movilización de todos sus saberes en contextos diferentes. Es por lo anterior que me interesa trabajar el tema de reversibilidad del pensamiento para fortalecer la competencia matemática a través de la resolución de problemas algebraicos.

Para fortalecer la competencia matemática se debe dar un proceso pertinente y factible desde el acompañamiento, porque permite un acercamiento humanista, rescata las experiencias que son esencialmente procesos vitales que están en permanente movimiento y combinan un conjunto de dimensiones objetivas y subjetivas de la realidad histórico-social.

La etapa de desarrollo operacional formal y de reversibilidad del pensamiento se da generalmente desde los 12 años en adelante, por lo que se constituye en mí un interés por conocer las dificultades que tienen los alumnos de primer grado de educación secundaria para resolver problemas de índole abstracta en esta etapa. Se hace necesario dar a la educación y a la investigación diversas alternativas y estrategias donde se considere al ser humano como dinámico, cambiante y diversificado en sus procesos del pensamiento.

1.3 PROBLEMATIZACIÓN

1.3.1 Delimitación del problema

La investigación se realizó en la Escuela Secundaria Diurna No. 105 “José Guadalupe Posada”, turno vespertino, ubicada en Santa Rosa Xochiac, pueblo antiguo que pertenece a la Delegación Álvaro Obregón del Distrito Federal. Se encuentra al poniente de la Ciudad de México sobre la Calzada al Desierto de los Leones. Colinda con los Pueblos de San Bartolo Ameyalco y San Mateo Tlaltenango. Se trabaja en dos grupos de primer año de educación secundaria (“A” y “B”) con la totalidad de los alumnos. Los estudiantes tienen un promedio de 12 a 14 años de edad, la propuesta de intervención se realizó con alumnos que presentan más problemas en la asignatura de matemáticas. (aproximadamente 10 alumnos por ambos grupos).

Este documento de tesis tiene una mirada cualitativa flexible, sin dejar de considerar aspectos cuantitativos. En el escenario educativo se ve al sujeto en forma holística; esto quiere decir, que se considera como un todo. En la investigación hay sensibilidad, a los efectos que se causan sobre las personas que son objeto de estudio; hay empatía e identificación para comprender como van las cosas, se considera que si se estudian a las personas cualitativamente, se alcanzan procesos de comprensión en lo individual.

Se ha propuesto una intervención centrada en el acompañamiento mediante asesorías para llevar a cabo estrategias didácticas que ayuden al desarrollo de la competencia matemática, detectando y mejorando la resolución de problemas algebraicos mediante la reversibilidad del pensamiento.

En los resultados de la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) y el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), en ambos se indican que la educación básica en México, y particularmente en secundaria, hay un bajo rendimiento académico y elemental en matemáticas. Además de la preocupación, se hace urgente contar con estrategias

que promuevan la competencia matemática, más aún porque va más allá de los contenidos de una clase.

El desarrollo de esta competencia, permite la elaboración abstracta en la resolución de problemas algebraicos de diferente índole, y no sólo en lo que respecta a una asignatura, en esta se encuentra presente la reflexión.

Hay reprobación y bajo rendimiento académico en la Secundaria José Guadalupe Posada, en la asignatura de matemáticas, lo que fue confirmado con observaciones propias que se han realizado en dos grupos de dicha secundaria. Así se detectó que los estudiantes requieren de orientación para el desarrollo de la comprensión, análisis de datos, razonamiento abstracto, síntesis, organización, así como para la resolución de problemas algebraicos en diversos ámbitos a través de la reversibilidad del pensamiento.

Los resultados de matemáticas de los últimos tres años en la prueba ENLACE de la Escuela Secundaria 105 son entre el 83% al 89% insuficientes, del 13% al 15% elemental, del 1.1% bueno y un 0% excelente, lo cual genera un gran reto porque en el 2010 los resultados han sido los más bajos y cada vez se encuentran más problemas en los alumnos para realizar operaciones concretas. Es fundamental considerar la acción de acompañamiento como un hecho natural que ha estado siempre presente en todas las culturas y ha sido necesario a lo largo de la historia para informar a las personas, ayudarlas a desarrollarse e integrarse socialmente.

El proceso de orientación es uno de los pilares fundamentales de este proyecto, entendiéndolo como “un proceso de ayuda y acompañamiento continuo a todas las personas, en todos sus aspectos, con objeto de potenciar la prevención y el desarrollo humano a lo largo de toda la vida.” (Bisquerra, 2007: 11) Esta ayuda se realizará mediante una intervención profesional.

1.3.2 Planteamiento del problema

¿El desarrollo de la competencia matemática se puede fortalecer a través de la resolución de problemas algebraicos que impliquen reversibilidad del pensamiento en estudiantes de primer año de educación secundaria?

1.3.3 Preguntas de investigación

A continuación se presentan algunas preguntas para el proyecto de investigación que permiten la problematización del objeto de estudio:

- ❖ ¿Cuál debe ser la labor del docente para fortalecer el desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes de educación secundaria?
- ❖ ¿Qué cambios requieren hacer los estudiantes de primer grado de secundaria de secundaria para fortalecer su competencia matemática?
- ❖ ¿Qué estrategias de acompañamiento permiten favorecer el desarrollo de la competencia matemática?
- ❖ ¿Cómo impacta o influye en los docentes y alumnos la reflexión acerca de la reversibilidad de pensamiento?
- ❖ ¿Cómo hacer que los alumnos y docentes organicen, muestren y reflexionen acerca de su competencia matemática a través del planteamiento y resolución de problemas algebraicos que desarrollen la reversibilidad del pensamiento?
- ❖ ¿Qué propuesta pedagógica se puede implementar para fortalecer la competencia matemática a través de la reversibilidad del pensamiento mediante el acompañamiento?
- ❖ ¿Existen condiciones institucionales e individuales para fortalecer la competencia matemática en alumnos de primer año de secundaria?

1.3.4 Intencionalidad

La intención de fortalecer el desarrollo de la competencia matemática en estudiantes, se dirige a la elaboración abstracta en diferente índole, y no sólo en lo que respecta a la asignatura de matemáticas, pues la competencia matemática está presente en diversos procesos de la vida cotidiana.

Es evidente que no sólo existen dificultades en el aprendizaje, sino también, en la enseñanza, y junto con ello, dificultades en otros órdenes cognitivos y sociales. Pero, uno central es el aprendizaje, en ese sentido, los objetivos, recursos e intenciones se dirigen al estudiante, es decir, el educando se convierte en la figura central de la educación generándose así la importancia de la metacognición y del *aprender a aprender*.

1.3.5 Justificación

La Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) es objetiva y estandarizada, de aplicación nacional y controlada, emplea una metodología de calificación precisa, diagnóstica a los estudiantes de manera individual, incluye las asignaturas de Español, Matemáticas y Ciencias, se centra en el conocimiento; evalúa el resultado del trabajo escolar contenido en los planes y programas oficiales y vigentes, que proporciona referencias de comparación nacional.

Los resultados de ENLACE en general, no son satisfactorios, pese a que la SEP declara que la calidad de la Educación Básica en México tiene un avance. ENLACE 2011 arroja que más de 9 millones de estudiantes obtienen niveles de aprendizaje insuficientes y elementales en matemáticas.

Ante el bajo rendimiento académico por parte de los alumnos (as) de la Escuela Secundaria Diurna No.105, se hace necesario intervenir y proponer una estrategia de mejora en la competencia matemática. Los resultados en la prueba ENLACE de matemáticas en los últimos tres años de primer grado de educación secundaria

son del 83% al 89% insuficiente, por lo que se propone trabajar a través del acompañamiento con la modalidad de tutoría en pequeños grupos. Es importante dejar claro que dicho proceso es permanente y continuo, como parte vital de los sujetos.

Se considera como necesario el impulso de esta competencia para lograr un sujeto integral y holístico, mediante el apoyo del modelo de programas y estrategias de intervención orientadora. Es importante considerar en los sujetos sus capacidades, destrezas, actitudes, aptitudes, conocimientos y prácticas en diversos contextos, para movilizarlos. Dicha competencia va más allá del simple conocimiento de aritmética, algebra, trigonometría, geometría, estadística, entre otras, ya que implica; razonamiento, lógica, pensamiento abstracto, análisis, síntesis y reflexión.

1.4 FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

Política y legislación educativa

Es necesario rescatar algunos documentos oficiales que permiten el desarrollo de la educación básica en México. Desde la perspectiva de dicho proyecto interesa rescatar la educación secundaria, ya que el presente proyecto se enfoca en el bajo aprovechamiento de los alumnos en la resolución de problemas algebraicos en la asignatura de matemáticas en dos grupos de primer año, es elemental conocer los documentos oficiales para saber que se propone y no sólo dejarlo como algo abstracto, sino más bien llevarlo a lo concreto en donde se encuentran los problemas reales de un contexto específico de la sociedad.

1.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

EL artículo 3º establece que todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado-Federación, Estados, Distrito federal y municipios- impartirá educación preescolar, primaria y secundaria dentro de este apartado se considera que la educación debe ser laica, gratuita y obligatoria, que se debe desarrollar de manera armónica y se fomentará el amor a la patria. La educación luchará contra la

ignorancia, fanatismo y prejuicios. Será democrático, para el mejoramiento económico, social y cultural del pueblo. Se determinará la igualdad de derechos, evitando privilegios de razas, religión, grupos, sexo e individuos. Se pretende que en la educación se establezcan vínculos de convivencia humana, para mejorar la calidad de ésta en los alumnos y desarrollar una integridad en los grupos educativos mediante la convicción del interés general de la sociedad, para que se establezca la equivalencia de derechos de todos los sujetos.

En la secundaria José Guadalupe Posada, hace falta el desarrollo de una igualdad en el aula, los dos docentes que estuvieron de forma temporal en ambos grupos tuvieron preferidos en los cuales depositaban la mayor parte de su atención, esto ocasiona una diferencia en su práctica profesional que no permite un desarrollo armónico en la obtención de saberes en los alumnos, lo cual genera prejuicios y esto no permite el total cumplimiento del artículo 3º constitucional.

Los grandes retos de la educación mexicana

En esta perspectiva, la educación nacional afronta tres grandes desafíos: cobertura con equidad; calidad de los procesos educativos y nivel de aprendizaje; e integración y funcionamiento del sistema educativo. Éstos son asimismo, los retos que señala el Plan Nacional de Desarrollo y que encuentran su expresión en tres principios fundamentales: educación para todos, educación de calidad y educación vanguardista.

En particular me interesa rescatar la enseñanza de las ciencias y las **Matemáticas en secundaria:**

- ❖ Generalizar, en 2002, los modelos de Enseñanza de la Física con Tecnología (EFIT) y Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT), a fin de atender a las escuelas secundarias públicas del país que cuenten con equipo de cómputo.

- ❖ En 2002, capacitar en el uso de los modelos EFIT y EMAT a todos los profesores de matemáticas y ciencias de las escuelas secundarias públicas en las que se haya incorporado estos modelos.
- ❖ Desarrollar, en 2003, el modelo de Enseñanza de las Ciencias con Tecnología (ECIT) para su distribución y uso a partir del mismo año.

Es importante rescatar que se necesitan cambios profundos en la manera de concebir la educación, sus contenidos, sus métodos y sus propósitos, es por ello que se retoma la problemática del bajo aprovechamiento en matemáticas y se pretende desarrollar en los alumnos la competencia de la misma.

1.4.2 Ley General de Educación

Artículo 2º - Todo individuo tiene derecho a recibir educación y, por lo tanto, todos los habitantes del país tienen las mismas oportunidades de acceso al sistema educativo nacional, con sólo satisfacer los requisitos que establezcan las disposiciones generales aplicables. **La educación es medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura;** es proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, y es factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar al hombre de manera que tenga sentido de solidaridad social.

Artículo 3º.- El Estado está obligado a prestar servicios educativos para que toda la población pueda cursar la educación preescolar, primaria y **secundaria**.

En el **artículo 4º** se maneja que la educación debe ser obligatoria para todos los mexicanos, en el **artículo 5º** la educación será laica lo cual se alejará de cualquier doctrina religiosa y el **artículo 6º** menciona que la educación básica será gratuita.

Artículo 7º.- La educación que impartan el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios tendrá, además de los fines establecidos en el segundo párrafo del artículo 3º. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los siguientes:

- I.-** Contribuir al desarrollo integral del individuo.
- II.-** Favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos;
- III.-** Fortalecer la conciencia de la nacionalidad y de la soberanía.
- IV.-** Promover mediante la enseñanza el conocimiento de la pluralidad lingüística de la Nación.
- V.-** Infundir el conocimiento y la práctica de la democracia como la forma de gobierno y convivencia que permite a todos participar en la toma de decisiones al mejoramiento de la sociedad;
- VI.-** Promover el valor de la justicia, de la observancia de la Ley y de la igualdad de los individuos ante ésta, así como propiciar el conocimiento de los Derechos Humanos y el respeto a los mismos:
- VII.-** Fomentar actitudes que estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnológicas:
- VIII.-** Impulsar la creación artística y propiciar la adquisición, el enriquecimiento y la difusión de los bienes y valores de la cultura universal.
- IX.-** Estimular la educación física y la práctica del deporte;
- X.-** Desarrollar actitudes solidarias en los individuos, para crear conciencia sobre la preservación de la salud.
- XI.-** Inculcar los conceptos y principios fundamentales de la ciencia ambiental.
- XII.-** Fomentar actitudes solidarias y positivas hacia el trabajo, el ahorro y el bienestar general.
- XIII.-** Fomentar los valores y principios del cooperativismo.

Artículo 31.- Las autoridades educativas darán a conocer a los maestros, alumnos, padres de familia y a la sociedad en general, los resultados de las

evaluaciones que realicen, así como la demás información global que **permita medir el desarrollo y los avances de la educación** en cada entidad federativa.

Artículo 47.- Los contenidos de la educación serán definidos en planes y programas de estudio.

En los planes de estudio deberán establecerse:

I.- Los propósitos de formación general y, en su caso, de adquisición de las habilidades y las destrezas que correspondan a cada nivel educativo;

II.- Los contenidos fundamentales de estudio, organizados en asignaturas u otras unidades de aprendizaje que, como mínimo, el educando deba acreditar para cumplir los propósitos de cada nivel educativo;

III.- Las secuencias indispensables que deben respetarse entre las asignaturas o unidades de aprendizaje que constituyen un nivel educativo, y

IV.- Los criterios y procedimientos de evaluación y acreditación para verificar que el educando cumple los propósitos de cada nivel educativo.

En los programas de estudio deberán establecerse los propósitos específicos de aprendizaje de las asignaturas u otras unidades de aprendizaje dentro de un plan de estudios, así como los criterios y procedimientos para evaluar y acreditar su cumplimiento. Podrán incluir sugerencias sobre métodos y actividades para alcanzar dichos propósitos.

Artículo 49.- El proceso educativo se basará en los principios de libertad y responsabilidad que aseguren la armonía de relaciones entre educandos y educadores y promoverá el trabajo en grupo para asegurar la comunicación y el **diálogo entre educandos, educadores, padres de familia e instituciones públicas y privadas.**

Artículo 50.- La **evaluación de los educandos comprenderá la medición en lo individual de los conocimientos, las habilidades, las destrezas** y, en general, del logro de los propósitos establecidos en los planes y programas de estudio.

Artículo 71.- En cada entidad federativa funcionará un consejo estatal de participación social en la educación, como **órgano de consulta, orientación y apoyo**. Un órgano análogo se establecerá en el Distrito Federal. En dicho Consejo se asegurará la participación de padres de familia y representantes de sus asociaciones, maestros y representantes de su organización sindical, instituciones formadoras de maestros, autoridades educativas estatales y municipales, así como de sectores sociales de la entidad federativa especialmente interesados en la educación.

Dentro de la ley general de educación se tiene demasiadas ambiciones, que en la actualidad y en la realidad educativa donde estoy realizando las observaciones, no se cumple con los objetivos ni se favorece el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de análisis y reflexión crítica, más bien se generan alumnos, de baja calidad académica, porque no hay un compromiso verdadero entre las autoridades educativas, actores institucionales, planes y programas.

1.4.3 Programa de Servicios Educativos para el Distrito Federal 2001 - 2006

Se identifican cuatro ámbitos de acción para alcanzar un sistema de educación básica de calidad, que brinde igualdad de oportunidades a todos los grupos de la población.

- ❖ El primer ámbito es crear escuelas de calidad, definidas como aquéllas en que se asume de manera colectiva la responsabilidad por los resultados del aprendizaje.
- ❖ En el segundo ámbito, correspondiente a cobertura con equidad, se busca una atención educativa diferenciada para todos los demandantes, de acuerdo con sus necesidades.
- ❖ Et tercer ámbito, participación social y vinculación institucional, tiene como propósito hacer realidad la aseveración de que la educación es un asunto de todos.

- ❖ El cuarto ámbito, administración al servicio de la escuela, tiene como finalidad crear un sistema educativo gobernable y eficaz, que esté cerca del beneficiario y responda a las particularidades territoriales del Distrito Federal.

La educación no es solamente un motor para el desarrollo, sino una condición para la viabilidad de la sociedad. Por tanto, es imperativo avanzar simultáneamente en estos cuatro ámbitos de acción.

1.4.4 Plan de Estudios 2011 (Reforma Integral de Educación Básica)

Dentro del plan de estudios de secundaria se pretende brindar a los habitantes del país oportunidades para adquirir y desarrollar, conocimientos, habilidades, valores y competencias básicas para ir aprendiendo a lo largo de toda la vida; se pretende el impulsó de programas que apoyen a la actualización de docentes, para el mejoramiento de la gestión escolar y del equipamiento audiovisual y bibliográfico, para asegurar que los jóvenes logren y consoliden competencias para la vida.

Este documento recupera lineamientos establecidos en el artículo 3º del la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, el Compromiso Social por la Calidad de la Educación, la Alianza por la Calidad de la Educación, la Ley General de Educación el Programa Nacional de Educación 2001-2006 concretan el compromiso de ofrecer una educación democrática, nacional, intercultural, laica y obligatoria que favorezca el desarrollo del individuo y de su comunidad, así como, el sentido de pertenencia a una nación multicultural y plurilingüe, y la conciencia de solidaridad internacional de los educandos es importante conocer los propósitos de los documentos oficiales de educación, y que existen una lógica y un fin común entre ellos, aunque en la práctica profesional no se lleve a cabo como lo plantean dichos documentos.

El plan menciona el acelerado cambio que se da en nuestra sociedad en lo demográfico, económico y político, lo cual exige que la educación se transforme para cumplir objetivos, exigiendo una profunda reflexión de la sociedad que se pretende tener y del país que queremos construir. Se intenta desarrollar en los alumnos de Educación Básica y en específico a nivel secundaria conocimientos, habilidades, valores y aptitudes, para formar en ellos competencias que les permitan desarrollarse en diversos contextos.

Perfil de egreso de la educación básica

El perfil de egreso define el tipo de alumno que se espera formar en el transcurso de la escolaridad básica y tiene un papel preponderante en el proceso de articulación de los tres niveles (preescolar, primaria y secundaria). Se expresa en términos de rasgos individuales y sus razones. Como resultado del proceso de formación a lo largo de la educación Básica, el alumno mostrará los siguientes rasgos:

- a) Utiliza el lenguaje materno, oral y escrito para comunicarse con claridad y fluidez, e interactuar en distintos contextos sociales y culturales; además, posee herramientas básicas para comunicarse en inglés.
- b) argumenta y razona al analizar situaciones, identifica problemas, formula preguntas, emite juicios, propone soluciones, aplica estrategias y toma decisiones. Valora los razonamientos y la evidencia proporcionados por otros y puede modificar, en consecuencia, los propios puntos de vista.
- c) Busca, selecciona, analiza, evalúa y utiliza la información proveniente de diversas fuentes.
- d) interpreta y explica procesos sociales, económicos, financieros, culturales y naturales para tomar decisiones individuales o colectivas que favorezcan a todos.
- e) Conoce y ejerce los derechos humanos y los valores que favorecen la vida democrática; actúa con responsabilidad social y apego a la ley.
- f) asume y practica la interculturalidad como riqueza y forma de convivencia en la diversidad social, cultural y lingüística.

g) Conoce y valora sus características y potencialidades como ser humano; sabe trabajar de manera colaborativa; reconoce, respeta y aprecia la diversidad de capacidades en los otros, y emprende y se esfuerza por lograr proyectos personales o colectivos.

h) Promueve y asume el cuidado de la salud y del ambiente como condiciones que favorecen un estilo de vida activo y saludable.

i) aprovecha los recursos tecnológicos a su alcance como medios para comunicarse, obtener información y construir conocimiento.

j) reconoce diversas manifestaciones del arte, aprecia la dimensión estética y es capaz de expresarse artísticamente.

Competencias para la vida

Se considera como necesario el desarrollo de competencias para mejorar la manera de vivir y convivir con los demás, desplegando habilidades, conocimientos, valores y actitudes que permitan movilizar todos los saberes para lograr objetivos concretos mediante el saber hacer, saber convivir y estos permitan competencias de aprendizaje permanente, manejo de información y de convivencia para desarrollarse en diversos ámbitos. las competencias que aquí se presentan deberán desarrollarse en los tres niveles de educación Básica y a lo largo de la vida, procurando que se proporcionen oportunidades y experiencias de aprendizaje significativas para todos los estudiantes.

❖ **Competencias para el aprendizaje permanente.** Para su desarrollo se requiere: habilidad lectora, integrarse a la cultura escrita, comunicarse en más de una lengua, habilidades digitales y aprender a aprender.

❖ **Competencias para el manejo de la información.** Su desarrollo requiere: identificar lo que se necesita saber; aprender a buscar; identificar, evaluar, seleccionar, organizar y sistematizar información; apropiarse de la información de manera crítica, utilizar y compartir información con sentido ético.

- ❖ **Competencias para el manejo de situaciones.** Para su desarrollo se requiere: enfrentar el riesgo, la incertidumbre, plantear y llevar a buen término procedimientos; administrar el tiempo, propiciar cambios y afrontar los que se presenten; tomar decisiones y asumir sus consecuencias; manejar el fracaso, la frustración y la desilusión; actuar con autonomía en el diseño y desarrollo de proyectos de vida.
- ❖ **Competencias para la convivencia.** Su desarrollo requiere: empatía, relacionarse armónicamente con otros y la naturaleza; ser asertivo; trabajar de manera colaborativa; tomar acuerdos y negociar con otros; crecer con los demás; reconocer y valorar la diversidad social, cultural y lingüística.
- ❖ **Competencias para la vida en sociedad.** Para su desarrollo se requiere: decidir y actuar con juicio crítico frente a los valores y las normas sociales y culturales; proceder a favor de la democracia, la libertad, la paz, el respeto a la legalidad y a los derechos humanos; participar tomando en cuenta las implicaciones sociales del uso de la tecnología; combatir la discriminación y el racismo, y conciencia de pertenencia a su cultura, a su país y al mundo.

Características de los jóvenes de educación secundaria

Los jóvenes deben tener una edad promedio de 12 a 15 años, se considera que la adolescencia es una etapa de transición hacia la adultez, que se encuentran en un marco social y cultural que les imprimen características particulares, de construcción de su identidad con la necesidad de establecer definiciones personales en el mundo de los adultos, ya que tienen importantes cambios fisiológicos, cognitivos, emocionales y sociales. Hay que tener presente que esta etapa es compleja y aún en muchos niveles oscura, esto se debe a que los adultos tienen prejuicios y predisposición con los alumnos lo cual impide una cercanía y comprensión en este proceso.

Es importante considerar en esta etapa el aspecto emocional que está presente en cada paso del aprendizaje en los adolescentes. En los procesos de educación sea desarticulada la atención cognitiva de lo emocional; la posibilidad de

establecer momentos y regulaciones propias con eficacia que permiten continuar el aprendizaje con relativa independencia del estado anímico, el deseo sexual, de la situación familiar, inclusive del cansancio o interés en el tema. Es por ello que los profesores que trabajen con adolescentes deben de tener retos específicos para incidir en el desarrollo de los seres humanos.

Es imprescindible considerar el lenguaje de los jóvenes para facilitar la comprensión de lo que quieren, considerando el aspecto de educar al adolescente independientemente de la asignatura que imparta el docente, se debe establecer una relación personal, con ello se logrará facilitar la tarea de lidiar con los alumnos. Ser docente de jóvenes es ser puente y propiciar la transición de la adolescencia a la adultez, ya que ellos se proyectan en los adultos para construir su identidad.

Características del plan y de los programas de estudios

- a) Continuidad con los planteamientos establecidos en 1993: en este tiempo la secundaria fue el resultado de un procesos de reforma global, en donde se propuso establecer la congruencia y continuidad en el aprendizaje obtenido en la primaria; éste se orienta a propiciar la reflexión, la comprensión, el trabajo en equipo, el fomento de actividades para intervenir en una sociedad democrática y participativa
- b) Articulación con los niveles anteriores de educación básica: se pretende que la primaria tenga una articulación pedagógica y organizativa de la educación secundaria y de todos los niveles educativos básicos.
- c) Reconocimiento de la realidad de los estudiantes: se tiene presente el carácter heterogéneo de los alumnos así como sus intereses y necesidades de aprendizaje y que se debe propiciar la motivación y el interés por contenidos y temáticas nuevas para ellos.
- d) Interculturalidad: este aspecto retoma la diversidad cultural, lingüística costumbres, creencias y tradiciones propias de los alumnos.

- e) Énfasis en el desarrollo de competencias y definición de aprendizajes esperados: aquí se plantea el desarrollo de competencias, para alcanzar el perfil de egreso y propiciar en los alumnos la movilización de saberes dentro y fuera de la escuela.
- f) Profundización en el estudio de contenidos fundamentales: en este aspecto se considera las condiciones de aprendizaje para cubrir las necesidades y los intereses de los alumnos para favorecer el desarrollo de las competencias
- g) Incorporación de temas que se abordan en más de una asignatura: se pretende que se integre saberes y experiencias transversales desarrolladas en diferentes asignaturas. Estos campos son educación ambiental, la formación en valores, educación sexual y equidad género.
- h) Tecnología de la información y la comunicación: es importante preparar a los alumnos de una sociedad plural, democrática y tecnológicamente avanzada para que alcance un mejor desarrollo de comunicación.
- i) Disminución del número de asignaturas que se cursan por grado: es importante considerar el número de asignaturas y horas que se les asignan a los estudiantes para no generar problemas de bajo rendimiento académico
- j) Mayor flexibilidad: es factible ampliar la flexibilidad con la organización de espacios curriculares definidos por la escuela a partir de lineamientos emitidos por la secretaria de educación pública.

El estudio de las matemáticas en la educación secundaria se orienta a lograr que los alumnos aprendan a plantear y resolver problemas en diversos contextos, así como a justificar la validez de los procedimientos, resultados y utilizar adecuadamente el lenguaje matemático para comunicarlos.

La escuela debería garantizar que los estudiantes:

- ❖ Utilicen el lenguaje algebraico para generalizar propiedades aritméticas y geométricas.

- ❖ Resuelvan problemas mediante la formulación de ecuaciones de distintos tipos.
- ❖ Expresen algebraicamente reglas de correspondencia entre conjuntos de cantidades que guardan una relación funcional
- ❖ Resuelvan problemas que requieren el análisis, la organización, la representación y la interpretación de datos provenientes de diversas fuentes.
- ❖ Resuelvan problemas que implican realizar cálculos con diferentes magnitudes.
- ❖ Utilicen las propiedades geométricas para realizar trazos, para establecer su viabilidad o para efectuar cálculos geométricos.
- ❖ Identifiquen y evalúen experimentos aleatorios con base en la medida de la probabilidad.
- ❖ Utilicen de manera eficiente diversas técnicas aritméticas, algebraicas o geométricas con o sin el apoyo de tecnología, al resolver problemas.

El Plan de Estudios 2011, en el marco de la Reforma Integral de Educación Básica, **desarrolla competencias** para obtener mejoras en educación, se mencionan los pilares de la educación, y existe una correlación entre los planes, programas y libros de texto, en específico los de matemáticas, lo inadecuado de esto es que los docentes no lo llevan a cabo en su práctica profesional en el aula.

1.4.5 Programa Educativo de la Educación Secundaria José Guadalupe Posada

En la Escuela Secundaria Diurna No. 105 se detectaron los siguientes problemas: la reprobación de los alumnos en las materias de matemáticas, ciencias e inglés, la apatía de los alumnos en la escuela, la falta de una meta unificadora por parte de los alumnos y el poco compromiso de los docentes.

Las metas a conseguir fueron: Lograr que el índice de reprobación disminuyera a menos del 20%, las inasistencias de los alumnos y docentes no rebasaran el 10%,

mejorar la puntualidad de alumnos y docentes. (Aplicación de normas), y que el promedio general de los grupos superaran los resultados del ciclo escolar anterior.

No obstante, se encontró que los problemas detectados no fueron retomados al revisar las estrategias, y que no se enfocaron en resolver los índices de reprobación. Tampoco se advirtió algún eje de acción que unificara las metas a conseguir, por lo que se decidió diseñar y aplicar la estrategia de intervención que se presenta en este documento de tesis.

1.4.6 Plan de trabajo anual de Matemáticas en primer grado

Se hace el diagnóstico de la asignatura, considerando los resultados del examen ENLACE. Se consideran como prioridades el desarrollo de habilidades operativas, de comunicación y de descubrimiento en los alumnos. Se debe tener presente que con ello se pretende la resolución de problemas; en este programa se tiene como meta que el docente tenga dinámicas y estrategias de enseñanza.

Los temas se dividen por bloques, durante todo el año son 5, de ahí se desprenden subtemas, apartado, estrategias didácticas y recursos, ya que las estrategias se refieren a la aplicación y medición. El plan anual de matemática no lo llevan los docentes como tal, ya que se ven sumergidos en una práctica profesional de manera tradicional y no se utilizan estrategias de aprendizaje en las matemáticas, lo cual ocasiona bajo rendimiento académico en los alumnos y un alto índice de reprobación en esta asignatura.

CAPÍTULO SEGUNDO:

Marco teórico

En este capítulo se hace referencia el marco teórico: discurso de competencias; competencia matemática; resolución de problemas algebraicos y reversibilidad del pensamiento; orientación como acompañamiento en educación y concepción de la adolescencia.

La orientación es considerada un pilar fundamental de este trabajo, ya que permite el proceso de acompañamiento con estudiantes. La **competencia** y la **competencia matemática** encierran una variedad de connotaciones, de conceptos e ideas complejas. El constructivismo sociocultural humanista es considerado como un enfoque de la construcción del conocimiento y la reversibilidad como la característica más definida de la inteligencia.

2.1 DISCURSO DE COMPETENCIAS

2.1.1 Antecedentes de las competencias.

En primer lugar, la reflexión filosófica está mediada por un modo de pensar problemático donde se interroga el saber y la realidad, se incorpora el concepto de competencia como la interrogación de la realidad y ocupa un papel importante en la resolución de problemas. Dentro de esta misma, se realizan construcciones para aprehender la realidad en sus conceptos, con ello lograban relacionarlo con temas y problemas, para entretrejer los saberes y su actuar, esto se pretende en la actualidad cuando se habla de competencias.

Algunos filósofos como Protágoras y Platón hacen referencia al “ser, en donde se retoma la reflexión sobre la identidad y la diferencia; en la formación de competencias ocupa un lugar destacado el proceso del conocimiento a la ilusión y al error” (Tobon, 2005:32). Platón plantea que para llegar a un conocimiento verdadero, se necesita la búsqueda de la esencia de las cosas, para superar los errores de la percepción, consideraba que toda persona posee en su alma la

capacidad de aprender. Sin embargo, Aristóteles por otra parte considera potencia y acto, donde se plantea una continua relación entre el saber y el proceso de desempeño, se cree que los hombres cuentan con la capacidad para el desempeño. Aquí se piensa que todos los hombres tienen capacidades para el conocimiento, que se puede potenciar y se expresa en sus actuaciones.

El lenguaje tiene un carácter creativo y generativo en donde la competencia se define como la capacidad del hablante-oyente ideal para operar la lingüística; considera la construcción de nuevas oraciones de un código finito a uno infinito

Las competencias se consideraban como aquellas que se pueden desarrollar desde la lingüística, para aprender el lenguaje y perfeccionarlo, como una capacidad inherente al hombre. Chomsky la define como la capacidad y disposición para la actuación y la interpretación. Conceptualiza al recurrir a los conceptos de capacidad, disposición, actuación y de interpretación. Dicho autor hace equivalente, en su teoría del lenguaje, la adquisición, el aprendizaje, el conocimiento, y afirmó que el aprendizaje de la lengua materna se da o procede de una especie de autodidaxis (autoeducación).

Después de la Competencia Lingüística, se plantea la Interactiva, como forma de integrarse y comprender a los demás, se considera como universal, esto quiere decir, que es independiente de cualquier cultura. Se habla de la teoría del rol social, que se refiere al conjunto de funciones, normas, comportamientos y derechos definidos social y culturalmente que se esperan de una persona, en donde hay niveles de desarrollo de capacidades de acción y de los sistemas de interacción y finalmente de las estructuras de la personalidad.

Se retoma la evolución de la inteligencia que ha desarrollado Piaget y sus discípulos en una teoría planteada en términos de una elucidación desde la cognición, para el desarrollo interactivo del sujeto.

La Interactividad tiene considerable importancia para el desarrollo de las competencias, en el siguiente apartado se referirán diferentes connotaciones que se le han dado en diversos contextos.

2.1.2 Definición de competencias

Es significativo precisar los términos de competencias, ya que es el enfoque que se considera actualmente en el Modelo Curricular de Educación Básica 2011 en el Sistema Educativo Mexicano y tiene diversas connotaciones, según el ángulo del cual se mire o el énfasis que se le otorgue, en ocasiones se considera como aptitudes, actitudes, capacidades, destrezas, habilidades y no consideran que sean la integración de todo lo antes mencionado. Al no conocer lo que representan éstas, son por lo general vistas como el saber hacer en un contexto, minimizando sus diversas cualidades. El saber hacer, lejos de entenderse como hacer a secas, requiere de conocimiento, afectividad, compromiso, cooperación y cumplimiento, todo lo cual se expresa en el ser como una totalidad.

Algunos otros autores dan diferentes conceptos al respecto:

- ❖ La capacidad, el talento, la aptitud, la destreza mostrada en las evidencias. (Villalobos, 2009; 25)
- ❖ conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea. (Frade, 2008; 13)
- ❖ Capacidad de acción eficaz frente a una familia de situaciones, quien llega a dominarla es porque se dispone a la vez de los conocimientos necesarios y de la capacidad de movilizarlos con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas. (Perrenoud, 1999; 3)
- ❖ Inclusión de los saberes o conocimientos de las determinadas materias, según las distintas áreas de conocimiento, así como las habilidades en su sentido de

conocimiento práctico o aplicado, y las actitudes y valores personales que conforman y dan orientación al comportamiento de las personas. (Villa, 2008; 46)

- ❖ Se define hoy en términos de conocimientos. Se afirma también en términos de reflexión y de apertura de espíritu. (Foulquié, diccionario de pedagogía, 1981; 81)

Con base en algunos autores que he revisado, replanteo el término de la siguiente manera:

Es un conjunto de capacidades, destrezas, actitudes, aptitudes, talentos, motivaciones, valores, conocimientos y prácticas eficaces en diversos contextos, para integrar y movilizar, con responsabilidad y reflexión, el aprender hacer, aprender a ser, aprender a conocer y aprender a vivir juntos, considerando en cada momento la espiritualidad, lo socioafectivo, la psiquis, la metacognición, la creatividad y en una totalidad un ser incluido en sus diversos contextos donde se desarrolle. Este concepto lo reconstruyo para el desarrollo del presente proyecto, ya que me interesa rescatar al sujeto como tal y no como una máquina que sólo sabe actuar.

2.1.3 Concepción de competencias y de otros términos con los que se le confunde.

Las competencias en procesos educativos están constituidas por factores paralingüísticos que demandan una variedad infinita de juegos y de roles. Dentro del campo laboral se consideran los modelos estructurales funcionalistas y la pedagogía del trabajo que tienen como objetivos: el desarrollo de la personalidad, el cambio de comportamiento, cualificación (eficacia, flexibilidad, humanidad y participación laboral) y se retoma el término de competencia en relación con los sujetos que poseen o que disponen habilidades, destrezas, aptitudes, actitudes para ejercer una profesión y resolver problemas cotidianos.

Es necesario rescatar al sujeto en dos contextos diversos, en lo laboral y en lo educativo. En el primero se llega a caer en el saber hacer lo cual ocasiona el

actuar de un experto; se considera que al ser un conocedor de ciertas circunstancias puede intervenir en situaciones semejantes a las que ya ha intervenido, sin tener ningún problema y actúa de manera rápida y eficaz; hay que tener presente que el ser experto, puede convertirse en un sujeto que transforme su saber en un hábito, porque logra resolver situaciones de manera eficaz, pero en ocasiones no toma conciencia, ni reflexión, no desarrolla un pensamiento formal y no genera una interrogante de lo que hace. En el segundo contexto se pretende desarrollar competencias que permitan al sujeto integrarse, movilizarse en diversos contextos, con reflexión para resolver problemas sin caer en un hábito.

Una situación paradójica es cuando se dice que “la competencia pareciera desaparecer en el mismo momento en que alcanza su eficacia máxima... Para convencerse de esto, basta cambiar al experto por una persona recién iniciada en la misma situación: mientras más experto se es, menos se razona y más se activan los conocimientos adecuados y funcionalmente estructurados” (Perrenoud, 2004: 33) Esto es una de las situaciones que se deben evitar, para lograr mejores resultados.

Desde otra mirada de cómo se concibe el experto y el novato retomo la idea del profesor catedrático de la Universidad Pedagógica Nacional, Álvaro William Santiago Galvis, quien realiza el siguiente planteamiento:

“La relación entre la pareja experto/novato, entendidos como sujetos capaces de resolver problemas, ha permitido adelantar el estudio del aprendizaje, pues aprender se entiende como el proceso que permite pasar del estado de novato al de experto. Ahora bien, ante un problema, el individuo codifica la información necesaria -procedente del exterior- y elabora unas representaciones mentales, es decir, codifica la realidad por medio del lenguaje proposicional –según la propuesta de Fodor- y de imágenes mentales. Estas representaciones se almacenan y organizan en la memoria de largo plazo (episódica y semántica), la cual permite guardar la información en esquemas determinados de conocimiento (representaciones simbólicas de la realidad), información que influye en lo que

aprendemos. De acuerdo con este planteamiento, al aprender se presenta un cambio en el esquema inicial, así: pasar de un saber ingenuo (sentido común) a un saber especializado (científico), supone un cambio en los esquemas de conocimiento de los que se ha partido.” (http://www.pedagogica.edu.co/storage/folios/articulos/folios11_15rese.pdf.)

Desde las perspectivas antes mencionadas sobre el actuar de un experto, se hace necesario plantear que el ser experto es ir más allá de realizar una tarea con eficacia y eficiencia. El ser experto necesariamente conlleva a realizar en cada momento de su actuar la reflexión, ya que cada situación a enfrentar o a resolver debe ser vista como única e irrepetible, aunque ya tenga experiencia en situaciones parecidas. Es importante resaltar que todo proceso educativo, en cualquier área del saber, debe tener siempre presente el esquema inicial que posee el individuo, pues quien ignora los conocimientos preexistentes generalmente fracasa; además, este esquema inicial se constituye en el punto de referencia para establecer si el proceso de aprendizaje ha sido efectivo.

En ocasiones se confunde la competencia con algunos otros términos como son: habilidad, destreza, recurso, aptitud y actitud, es por ello que se considera la diferencia de cada uno.

Habilidad, capacidad para coordinar determinados movimientos, realizar ciertas tareas o resolver algunos problemas, éstas pueden ser aprendidas o no.

Destreza es la parte práctica que conlleva al aprender a hacer en la realización de una tarea, pero no hay una reflexión de lo que se lleva a cabo.

Aptitud es el rasgo general y propio de cada individuo que le facilita el aprendizaje de tareas específicas.

Recursos son los medios con los que cuenta un sujeto, éstos no sólo son materiales, sino también cognitivos (ver, escuchar, hablar, conocimientos, etc.).

En el presente proyecto interesa rescatar los conceptos anteriores, ya que son componentes de las competencias, al distinguir una de la otra, permiten resaltar la

importancia de su desarrollo de cada una de ellas, para lograr un sujeto capaz de resolver problemas en contextos diversos.

2.2.- LA CONCEPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS EN DIVERSOS ÁMBITOS.

2.2.1 Discurso de competencias desde el marco internacional

A nivel internacional hay diversos organismos que dan recomendaciones acerca de la educación: políticas educativas, inversión, aplicación tecnológica, procesos cognitivos, capacitación para el trabajo. El Banco Mundial hace referencia sobre educación para todos; en donde se propone cubrir con las necesidades básicas de aprendizaje, pero se tiene presente que no basta con eso, hay que considerar el compromiso y voluntad de los representantes en el gobierno, para conseguir movilizar los recursos de manera continua y favorecer programas educativos.

Hay que considerar que lo que busca el Banco Mundial es calificar la eficacia de la educación, pero sólo como un aprender a hacer de manera mecánica, para que los sujetos en formación sirvan a intereses determinados por empresarios. En el mundo existe mucha pobreza. Esto se puede ejemplificar con los “nueve países que suman más de la mitad de la población que hay en el mundo, dentro de ellos se encuentra México y que cuentan con menos presupuesto que los países que tienen poca población.” Banco Mundial (citado en Villarreal, 1996:188) Las organizaciones internacionales mencionan que no se necesita el aumento del gasto público sino que se distribuya mejor el recurso económico que se da.

El Banco Mundial como organismo internacional, tiene gran influencia en el ámbito educativo, por ser quien da crédito financiero a los países, por ello, considera que puede manejar a las personas como quiera. Retoma el término competencia, pero vistas sólo como competitividad, para lograr que los sujetos sean capaces de realizar tareas eficaces e insertarse en el campo laboral o productivo, con la finalidad de obtener mano de obra barata.

Por otra parte, la UNESCO ha propuesto los cuatro pilares de la educación para el siglo XXI, los cuales se consideran fundamentales para potencializar sujetos íntegros, humanos y sobre todo solidarios. Los cuatro pilares de la educación son los siguientes:

Aprender para conocer “supone, en primer término, aprender a aprender, para ejercitar la atención, la memoria y el pensamiento.” (Delors, 1996: 92) Este aprendizaje adopta formas diversas y saca provecho de la vida diaria, de juegos, visitas a empresas, viajes, trabajos prácticos, asignaturas, entre otros. Este pilar propicia lo siguiente:

- ❖ Fomentar el placer por conocer y descubrir
- ❖ Reconocer la imposibilidad de conocerlo todo
- ❖ Ejecutar la atención percepción y memoria
- ❖ Acceder al conocimiento científico
- ❖ Comprender al mundo que nos rodea
- ❖ Despertar la curiosidad intelectual
- ❖ Estimular el sentido crítico

El segundo que se considera es el **aprender a hacer**, al respecto, corresponde establecer una diferencia entre las economías industriales, en las que predomina el trabajo asalariado, y en aquellas en las que subsisten todavía de manera generalizada el trabajo independiente o ajeno al sector estructurado de la economía. Este pilar propicia lo siguiente:

- ❖ Poner en práctica los conocimientos
- ❖ Fomentar la competencia y no la certificación
- ❖ Transitar de lo físico a lo intelectual
- ❖ Fomentar trabajo y economía no estructurada
- ❖ Vincular el saber profesional
- ❖ Desmaterializar el trabajo

El tercero es el **aprender a vivir juntos** porque hay violencia que impera en el mundo, contradice la esperanza que algunos habían depositado en el progreso de la humanidad. Se considera que se debe vivir en comunidad con los demás y que los medios masivos de comunicación tienen que lograr el descubrimiento de los sujetos sin generar conflictos sociales. Este pilar propicia lo siguiente:

- ❖ Ser empático
- ❖ Descubrir al otro con calidad
- ❖ Proporcionar servicios con solidaridad
- ❖ Fomentar actividades deportivas y culturales
- ❖ Trabajar por objetivos comunes
- ❖ Superar el individualismo
- ❖ Fomentar proyectos colaborativos

El cuarto y último es el **aprender a ser**, un principio fundamental, la educación debe contribuir al desarrollo global de cada persona:

- ❖ Cuerpo
- ❖ Mente
- ❖ Inteligencia
- ❖ Sensibilidad
- ❖ Sentido estético
- ❖ Responsabilidad individual
- ❖ Espiritualidad
- ❖ Afectividad

Desde esta perspectiva se considera que todos los seres humanos deberían adoptar un pensamiento autónomo y crítico, para determinar por sí mismos qué deben hacer en las diferentes circunstancias de la vida. Al considerar las organizaciones internacionales como el Banco Mundial, la UNESCO, me interesa rescatar algunos cambios en los currículos educativos a nivel mundial.

Las competencias se incorporan en la educación, con la idea de desarrollar en los sujetos capacidades, destrezas, actitudes, aptitudes, conocimientos y prácticas en diversos contextos para movilizarlos. Se insertaron desde el campo del lenguaje, a partir de la lingüística y la comunicación, las cuales apuntan a asumir el estudio de la lengua y de la comunicación humana más allá de la transmisión de reglas y memorización del significado de las palabras. “Los aportes de la lingüística, junto con las influencias de la teoría del procesamiento de la información, las inteligencias múltiples y las competencias laborales, llevaron a introducir el término en otras áreas del currículo diferentes al área de lenguaje. De este modo, se consolida poco a poco el concepto de competencias básicas (competencias comunicativas, competencias matemáticas, competencias sociales, competencias en ciencias naturales, etc.).” (Tobon, 2005: 55)

Fue así, como estas fueron incorporándose a la educación, por influencia en gran medida de factores externos, tales como el campo empresarial, la globalización y la internalización de la economía y no como una moda pedagógica. Se expondrán algunos factores que inciden en su desarrollo en los currículos educativos:

En *primer lugar*, se considera como ventaja el conocer dicho discurso, para lograr distinguir las diversas connotaciones que se han dado y a su vez dar a conocer una nueva concepción. Sobre todo, donde se considera al sujeto no como mecánico, sino dinámico e integral, analítico, complejo, que sea capaz de movilizar sus saberes, para resolver problemas de manera autónoma, pero sin olvidarse de sus emociones, su integración psíquica y la parte espiritual.

En *segundo lugar*, se considera como desventaja no conocer este discurso, ya que se puede hacer un mal uso del mismo. En ocasiones la competencia se confunde con la competitividad, en donde lo más importante es el saber hacer, dejando excluida la comunicación con los otros y ocasiona una deshumanización del sujeto. También hay que tener presente que en un ámbito tan amplio, como lo

es la diversidad de culturas, puede ocasionar facilidades o dificultades para lograr el desarrollo de las mismas.

En *tercer lugar*, se consideran como alcances, obtener sujetos autónomos, reflexivos, analíticos, para su vida diaria de manera individual y social.

En *cuarto lugar*, se consideran como limitaciones el mal manejo de la información, ya que es vasta y extensa, lo que da como resultado que muchas veces no se dé un uso adecuado de ella.

2.2.2 Competencias desde el ámbito laboral y educativo

El concepto de Competencias se desarrolla desde el ámbito laboral y se traslada al campo educativo, éste tiene múltiples acepciones como: la capacidad, expresada mediante los conocimientos, las habilidades y las actitudes, que se requieren para realizar una tarea de manera inteligente, en un entorno real o en otro contexto.

Se tiene presente que en México este concepto cobró importancia en el ámbito empresarial, en donde se pretende el desempeño y la productividad, para el progreso de las empresas, los empleados más productivos sobresalen más que el promedio, ya que logran alcanzar altos índices de productividad y rentabilidad. Más tarde gana espacio en la educación formal, para evaluar aprendizajes y lograr la calidad en la educación. En los años noventa se buscaba superar los métodos tradicionales, en donde el alumno sólo memorizaba y repetía de manera mecánica información. Se empezó a privilegiar procesos cognitivos de atención, comprensión, inteligencia, lenguaje, interpretación, argumentación y resolución de problemas para los estudiantes, con el fin de favorecer la reflexión, la deducción, el análisis, la sistematización, la comprensión y movilización de saberes en contexto diversos. Aunque en la actualidad esto prácticamente no se ha logrado, porque no se conoce de manera específica la terminología, sobre todo, porque no

hay una adecuada capacitación en los docentes sobre los diversos cambios que se han desarrollado en el campo educativo .

De manera general en educación y en las empresas, hay fines diferentes, mientras una se preocupa por el desarrollo de capacidades del sujeto; la otra sólo se preocupa por los frutos que produce y trata a los sujetos como máquinas programadas, en donde les mide ser eficaces, eficientes y proporcionar a la empresa trabajo de calidad, dejando fuera el desarrollo del pensamiento reflexivo del sujeto y sobre todo su calidad humana.

2.2.3 Inserción de las competencias en el contexto mexicano

El discurso de competencias se ha dado casi en todo el mundo, ha provocado la movilización de modelos. A partir de los setenta y ochenta en México se desarrolla la formación de los recursos humanos como parámetros de eficiencia y eficacia. En la primera mitad de la década de los noventa el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) estableció los primeros contactos con las metodologías de la educación y capacitación basadas en competencias, desarrolladas por Canadá, Estados Unidos de América, Francia, Inglaterra y posteriormente en Australia. En los noventa este enfoque se desarrolla en cuatro ejes desde el campo laboral: identificación, normalización, formación y certificación.

En México se empieza a retomar en las empresas a mediados de los noventa el tener personal capacitado, para responder a las demandas del mercado, con alto grado de flexibilidad, movilidad, resolución de los problemas y capacidad para trabajar en equipo.

La educación transitó de la didáctica tradicional a la tecnocrática (tecnología educativa) que no fue en su totalidad favorable a la educación, por lo cual se da paso a la didáctica crítica. El resultado más importante de los cambios operados

fue, la concepción de la educación como un proceso centrado en el aprendizaje de las personas, como producto de los procesos de conocimiento.

La educación ha ganado espacios en la formación de la capacidad humana, mientras que en los sectores productivos (laborales) se consideran normas estandarizadas de productividad. Desde el campo laboral, en México la competencia se puede definir de la siguiente manera:

“Es el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes adquiridos en la práctica, la escuela o la capacitación que permitan a las personas un trabajo con éxito y de acuerdo con las normas que aseguran un desempeño eficiente y de calidad, tal y como lo demanda el mundo laboral.” (Hhierry, <http://medicina.iztacala.unam.mx/medicina/>: 02072010)

El objetivo de la competencia laboral radica en la organización de la certificación. Esto es la formación profesional (competitividad), como una línea de evolución del enfoque por objetivos (el problema no es trabajar así, el problema es que sea sólo con base en ello) en particular se considera a un ser humano fracturado y atomizado.

Sin embargo, en el campo educativo se busca esencialmente promover el desarrollo de las capacidades humanas como: resolver problemas diversos, valorar riesgos, tomar decisiones, trabajar en equipo, asumir y comprender el liderazgo, relacionarse con los demás, comunicarse (escuchar, hablar, leer y escribir), utilizar una computadora, comprender la diversidad, aprender a aprender, entre otras que son transversales durante el transcurso de la vida del ser humano, es por ello, que se considera necesario conocer los cambios que se han generado en el currículo.

Lo antes mencionado se puede resumir de la siguiente manera:

Tabla 1. Competencias en: Educación y Laborales.

| Las Competencias en Educación pretenden desarrollar | Las Competencias Laborales pretenden desarrollar |
|--|--|
| <p>Capacidades, destrezas, actitudes, aptitudes, talentos, valores, comportamientos, conocimientos y prácticas para integrar, movilizar, con responsabilidad y reflexión, el aprender hacer, aprender a ser, aprender a conocer y aprender a vivir juntos, considerando la espiritualidad, lo socioafectivo, la psiquis, la metacognición, la creatividad y en una totalidad un ser incluido en sus diversos contextos donde se desarrolle.</p> <p>❖ Se pretende lograr el desarrollo integral del sujeto para su actuar durante toda la vida.</p> | <p>Certificación, esto es la formación profesional (competitividad), conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes adquiridos en la práctica, busca la capacitación que permita a las personas un trabajo con éxito y de acuerdo con las normas que aseguran un desempeño eficaz, eficiente y de calidad, tal y como lo demanda el mundo laboral, se pretende la productividad para el progreso de las empresas, los empleados más productivos sobresalen y alcanzan altos promedios de rentabilidad.</p> <p>❖ Se pretende lograr un sujeto para su actuar en el campo laboral, ya que queda en segundo plano su formación humana.</p> |

Con el cuadro anterior trato de dar un panorama general de dos perspectivas que se han llegado a confundir en la práctica educativa y que es fundamental tener claro los objetivos de cada una, para las mejoras en la praxis del proceso educativo.

2.3 CONCEPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS EN MÉXICO EN EL CAMPO EDUCATIVO

2.3.1 Currículo basado en competencias en México

Al hablar de la integración de las competencias en el currículum educativo mexicano, implica compromiso por parte de los actores de una institución y del propio sistema educativo, no sólo se trata de un discurso como tantos que se han dado, sino de accionar en el desarrollo de ellas en situaciones reales.

En el currículo, se encuentran grandes ventajas si los docentes logran comprender sus alcances, seguramente se lograría un progreso personal y académico, en donde formarían alumnos reflexivos, analíticos y autónomos. También, hay que tener presente que si no hay una formación y capacitación adecuada en los docentes, se podría generar un caos en los alumnos y una desorientación por la vasta información que existe.

Un problema general en México, es que sólo se insertan modelos por tiempos determinados, casi cada sexenio se plantea diversas propuestas y éstas no tienen orden o continuidad, lo cual ocasiona inestabilidad y una fractura estructural en el sistema educativo mexicano. También se pueden considerar alcances valiosos si se logra dar una dirección humanista y de continuidad.

Considero que al hablar de este término y su inserción en educación en la planificación curricular ha causado controversias y polémicas. En este enfoque, la competencia se refiere a un conjunto de procesos o resultados expresados en el desarrollo del sujeto, como una meta a alcanzar, al final de su proceso educativo, que a su vez será utilizado durante toda su vida.

México busca construir y fortalecer, hoy día, una sociedad de ciudadanos con derechos plenos, donde las personas y los grupos sociales cobran protagonismo y nuevas responsabilidades, como promotores, acompañantes, gestores o vigilantes

de políticas públicas que articulan visiones y esfuerzos para diseñar propuestas cuya amplitud e importancia, se refleje en una mejor sociedad.

Es innegable que en la actualidad el enfoque por competencias, es el eje fundamental en el currículo mexicano, sin embargo, se refleja a un más en la Reforma Integral de Educación Básica (RIEB) de 2011, en donde se propone la Articulación Curricular de la Educación básica y la integración de las competencias en los diversos Planes y Programas de Estudios.

2.3.2 Características de las competencias

Como un punto fundamental abordo las características de las competencias, con ello trato de dar una perspectiva más amplia que sólo el concepto como tal:

- ❖ No se perciben claramente.
- ❖ Éstas son las mismas en todos los grados, pero varían en su nivel de complejidad.
- ❖ No parten de una ciencia única, busca integrar la vida y la cotidianidad.
- ❖ Pueden ser desarrolladas durante toda la vida.
- ❖ No todas se desarrollan al máximo en un mismo individuo.
- ❖ Lo que pretenden, es que los estudiantes sean especialistas en algo.
- ❖ Incluyen conocimientos teóricos, habilidades, prácticas y las actitudes o compromisos personales.
- ❖ Suponen la capacidad de usar funcionalmente conocimientos y habilidades en contextos diferentes que implican comprensión, reflexión y discernimiento.
- ❖ Van más allá del “saber” y del “saber hacer o aplicar”, pues también conllevan el “saber ser o estar” (actuar responsablemente).

En la siguiente tabla se puede determinar una diferencia significativa entre los objetivos del proceso de aprendizaje antes y durante la inclusión del enfoque de competencias.

Tabla 2. Comparativo de Evaluación por y sin el Enfoque de Competencias.

| ANTES DE LAS COMPETENCIAS | CON LAS COMPETENCIAS |
|---|---|
| <p>Se evalúa antes de las competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades • Saber hacer en contexto • Abstractas • Concretas • Universales • Específicas • Intemporales • En un contexto determinado <p>Se evalúa en objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento Abstracto • Razonamiento Mecánico • Mecanismos universales de lectura e interpretación de estructuras textuales | <p>Se evalúa en competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En situaciones concretas, en contextos diversos. • Saberes, habilidades, valores, actitudes y motivación. • Procesos • Continua • Sistemática • Basada en evidencias <p>El objeto y el método de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber convivir con los demás • Saber hacer • Saber conocer • Saber ser • Competencia |

Acciones de la práctica docente por competencias:

- ❖ Planea pedagógicamente
- ❖ Domina el contenido
- ❖ Revisa el programa del curso
- ❖ Realiza diagnóstico de su grupo
- ❖ Hace encuadre de trabajo
- ❖ Desarrolla su planeación
- ❖ Da significado a los contenidos
- ❖ Emplea diversas estrategias de trabajo
- ❖ Evalúa permanente todos los procesos
- ❖ Tiene comunicación con padres de familia, asesores y autoridades
- ❖ Asiste a cursos de actualización y formación

Es importante no olvidar, que en la práctica los docentes, no siempre realizan acciones por competencias. En la Escuela Secundaria “José Guadalupe Posada”, los profesores de matemáticas trabajaron pocas acciones de una práctica por competencias. El primer profesor que estuvo con los grupos de primero “A” y “B”, y después de dos meses iniciado el ciclo escolar se jubiló, él planeaba pedagógicamente, dominaba el contenido, revisaba el programa del curso, desarrollaba su planeación y en ocasiones tenía comunicación con padres de familia, asesores y autoridades. El segundo docente, también estuvo dos meses, pero no llevaba a cabo acciones por competencias ya que nunca logró el control del grupo. Es importante lograr la apropiación del conocimiento de forma reflexiva y movilizadora por parte de los docentes en situaciones diversas, aquí se manifiesta la significación del proceso de aprendizaje en los alumnos, es decir, pone de forma visible acciones de interpretación, y argumentación.

2.3.3 Clasificación de las competencias

El concepto de competencias encierra múltiples acepciones por lo cual considero necesario precisar su clasificación y con ella esclarecer desde que perspectiva se va a trabajar.

Existen diferentes formas de ordenar las competencias. La más usada es la cuarta clasificación que se expone a continuación:

PRIMERA

- ❖ **Competencias diferenciadoras:** aquellas características que posibilitan que una persona se desempeñe en forma superior a otras en las mismas circunstancias de preparación y en condiciones idénticas.

- ❖ **Competencias de umbral:** permiten un desempeño normal o adecuado en una tarea.

SEGUNDA

- ❖ **Competencias laborales:** propias de obreros calificados, se forman mediante estudios técnicos de educación para el trabajo y se aplican en labores muy específicas.
- ❖ **Competencias profesionales:** son exclusivas de personas que han realizado estudios de educación superior y se caracterizan por su alta flexibilidad y amplitud, el abordaje de imprevistos y el afrontamiento de problemas de alto nivel de complejidad.

TERCERA

- ❖ **Competencias técnicas:** conocimientos y destrezas requeridos para abordar tareas profesionales en un amplio entorno laboral.
- ❖ **Competencias metodológicas:** análisis y resolución de problemas.
- ❖ **Competencias participativas:** saber colaborar en el trabajo y trabajar con otros.
- ❖ **Competencias personales:** participación activa en el trabajo, toma de decisiones y aceptación de responsabilidades.

CUARTA

- ❖ **Competencias básicas:** son las fundamentales para vivir en sociedad y desenvolverse en cualquier ámbito.
- ❖ **Competencias genéricas:** comunes a varias ocupaciones o profesiones.
- ❖ **Competencias específicas:** propias de una determinada ocupación o profesión. Tienen un alto grado de especialización así como procesos educativos específicos.

**Tabla 3. Caracterización y ejemplos de las Competencias Básicas, Genéricas y Específicas.
(Tobón, 2006)**

| Tipo de Competencia | Características | Ejemplos | | |
|---------------------|---|--------------------------------------|---|--|
| | | Enunciado | Descripción | Elementos |
| Básica | <p>Base sobre la cual se forman los demás tipos de competencias.</p> <p>-Se forman en la educación básica y media.</p> <p>-Posibilitan analizar, comprender y resolver problemas de la vida cotidiana.</p> <p>-Eje central en el procesamiento de la información de cualquier tipo.</p> | <p>Competencia comunicativa</p> | <p>Comunicar mensajes acorde con los requerimientos de una determinada situación.</p> | <p>-Interpretar textos atendiendo a las intenciones comunicativas, a sus estructuras y relaciones.</p> <p>-Producir textos con sentido, coherencia y cohesión.</p> |
| | | <p>Competencia matemática</p> | <p>Resolver problemas con base en el lenguaje y procedimientos de la matemática.</p> | <p>-Resolver problemas con base en la formulación matemática requerida por éstos.</p> <p>-Interpretar la información que aparece en lenguaje matemático.</p> |
| Genéricas | <p>-Aumentan las posibilidades de empleo al permitir cambiar fácilmente de un trabajo al otro.</p> <p>-Favorecen la gestión, consecución y conservación del empleo.</p> <p>-Permiten la</p> | <p>Emprendimiento</p> | <p>Iniciar nuevos proyectos productivos o de mejoramiento de las condiciones de trabajo con base en os requerimientos organizacionales y las demandas externas.</p> | <p>-Diseñar nuevos proyectos acorde con los requerimientos.</p> <p>-Ejecutar los proyectos con referencia a las metas propuestas.</p> |

| | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|
| | <p>adaptación a diferentes entornos laborales</p> <ul style="list-style-type: none"> -No están ligadas a una ocupación en particular. -Se adquieren mediante procesos sistemáticos de enseñanza. -Su adquisición y desempeño puede evaluarse en forma rigurosa. | Trabajo en equipo | <p>Planificar el trabajo en equipo teniendo como referencia los objetivos estratégicos de la organización.</p> | <ul style="list-style-type: none"> -Implementar equipos de trabajo acorde con las metas organizacionales. -Negociar conflictos de manera pacífica, teniendo como referencia los requerimientos situacionales. |
| Específicas | <ul style="list-style-type: none"> -Tienen un alto grado de especialización. -Implican procesos educativos específicos llevados a cabo en programas técnicos, de formación para el trabajo y educación superior. | Diseño del proyecto educativo institucional | <p>Formular el proyecto educativo con base en a filosofía institucional, a política educativa estatal, la normatividad vigente y las necesidades del entorno</p> | <ul style="list-style-type: none"> -Definir el componente teleológico del proyecto educativo con base al diagnóstico. -Trazar la estrategia institucional en coherencia con las prioridades del proyecto educativo. -Formular indicadores para la evaluación del proyecto educativo con base en la filosofía institucional. |
| | | Liderazgo del proyecto educativo institucional | <p>Liderar el proyecto educativo con base en los indicadores de gestión establecidos, las competencias asignadas y la normatividad vigente.</p> | <ul style="list-style-type: none"> -Dirigir los procesos educativos con base en indicadores de gestión. -Establecer alianzas con diferentes estamentos de acuerdo con la estrategia institucional. |

2.4 COMPETENCIA MATEMÁTICA

2.4.1 Antecedentes de la matemática

El término matemáticas proviene: del **griego** “*mathe- matikós*, estudioso, derivado de *máthe-ma*, conocimiento, a su vez derivado de *mantháno-* , «yo aprendo»). Fue Pitágoras el primero que empleó este término.” (<http://revGistasuma.es/sites/revistasuma.es/IMG/pdf/35/087-096.pdf>); del **latín** “(*mathemática*, y este del gr. μαθηματικά, derivado de μάθημα, conocimiento) es una ciencia formal que, partiendo de axiomas y siguiendo el razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones entre entes abstractos (números, figuras geométricas, símbolos)” (<http://es.wikipedia.org/wiki/Matem%C3%A1ticas>).

Históricamente, surgió con el fin de hacer los cálculos en el comercio, para medir la tierra y para presagiar los acontecimientos astronómicos; estas tres necesidades pueden ser relacionadas en cierta forma con la subdivisión amplia de las matemáticas en el estudio de la cantidad, la estructura, el espacio y el cambio. Los diferentes tipos de cantidades (números) han jugado un papel obvio e importante en todos los aspectos cuantitativos y cualitativos del desarrollo de la cultura, la ciencia y la tecnología. Ésta constituye una de las ciencias más antiguas de la humanidad. Se puede decir; que es la ciencia de los números y las demostraciones. Las diferentes escuelas de filosofía matemática, en su momento han orientado la enseñanza de esta disciplina. En los últimos tiempos se habla de su influencia para la vida. El autor Montenegro considera la matemática como una ciencia que es anterior a todas las demás, y contiene las ideas y los principios en los que se basan todas las ciencias.

Las matemáticas han pasado por diversos movimientos y se han generado cambios tanto en los contenidos como en sus estrategias de enseñanza. Surgió la importancia de alcanzar la representación formal de las ideas de ésta y, como consecuencia se creía que los alumnos debían alcanzar pensamientos analíticos para abordarla.

En los últimos 50 años, éstas han tenido avances significativos, tanto en su desarrollo como en su aplicación, lo cual provocó que se examinara su naturaleza y su evolución. Esta área fue cada vez más importante para los avances del ser humano en las tecnologías y en la resolución de problemas.

Tabla 4. Clasificación de las Matemáticas por la UNESCO.

| Álgebra | Análisis y análisis funcional | Ciencias de la computación |
|-----------------------------------|--|--|
| 02 Teoría axiomática de conjuntos | 01 Álgebra de operadores | 01 Contabilidad |
| 03 Teoría de categorías | 02 Teoría de la aproximación | 02 Lenguajes algorítmicos |
| 04 Álgebra diferencial | 03 Álgebra y espacios Banach | 03 Cálculo analógico |
| 05 Campos, anillos, álgebras | 04 Cálculo de variaciones | 04 Inteligencia artificial |
| 06 Grupos, generalidades | 05 Análisis combinatorio | 05 Sistemas automatizados de producción |
| 07 Álgebra homológica | 06 Convexidad, desigualdades | 06 Sistemas automatizados de control de calidad |
| 08 Retículos | 07 Ecuaciones diferenciales | 07 Modelos causales |
| 09 Álgebra de Lie | 08 Ecuaciones funcionales | 08 Códigos y sistemas de codificación |
| 10 Álgebra lineal | 09 Funciones de una variable compleja | 09 Diseño asistido por ordenador |
| 11 Teoría de matrices | 10 Funciones de variables reales | 19 Control de inventarios |
| 12 Álgebras no asociativas | 11 Funciones de variables complejas | 20 Sistemas de control médico |
| 13 Polinomios | 12 Análisis global | 21 Sistemas de navegación y telemetría del espacio |
| 14 Teoría de la representación | 13 Análisis armónico | 22 Sistemas de control de producción |
| | 14 Espacios de Hilbert | 23 Lenguajes de programación |
| | 15 Ecuaciones integrales | 24 Teoría de la programación |
| | 16 Transformadas integrales | 25 Diseño de sistemas sensores |
| | 17 Medida, integración, área | 26 Simulación |
| | 18 Cálculo operacional | |
| | 19 Ecuaciones diferenciales ordinarias | |
| | 20 Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales | |
| | 21 Teoría de potencial | |
| | 22 Series, sumabilidad | |
| | 23 Funciones especiales | |
| | 24 Funciones subarmónicas | |
| | 25 Espacios lineales topológicos | |
| | 26 Series e integrales trigonométricas | |

| Geometría | Teoría de números | Análisis numérico |
|---|---|---|
| 01 Geometría afín 02 Variedades complejas 03 Dominios convexos 04 Geometría diferencial 05 Problemas de contorno 06 Geometría euclídea 07 Geometrías finitas 08 Fundamentos 09 Geometrías no euclídeas 10 Geometría proyectiva 11 Geometría de Riemann 12 Análisis tensorial | 01 Teoría algebraica de los números 02 Teoría analítica de los números 03 Problemas diofánticos 04 Teoría elemental de los números 05 Geometría de los números | 01 Construcción de algoritmos 02 Ecuaciones diferenciales 03 Análisis de errores 04 Ecuaciones funcionales 05 Ecuaciones integrales 06 Ecuaciones integro-diferenciales 07 Interpolación, aproximación y ajustes de curvas 08 Métodos iterativos 09 Ecuaciones lineales 10 Matrices 11 Diferenciación numérica 12 Ecuaciones diferenciales ordinarias 13 Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales 14 Cuadratura |
| Investigación operativa | Probabilidad | Estadística |
| 01 Análisis de actividades 02 Sistemas de control 03 Cibernética 04 Distribución y transporte 05 Programación dinámica 06 Teoría de juegos 07 Programación entera 08 Inventarios 09 Programación lineal 10 Redes de flujo 11 Programación no lineal | 01 Matemáticas actuariales (mercantiles) 02 Teoría analítica de la probabilidad 03 Aplicación de la probabilidad 04 Fundamentos de la probabilidad 05 Teoremas del límite 06 Procesos de Markov 07 Plausibilidad 08 Procesos estocásticos 09 Probabilidad subjetiva | 01 Estadística analítica 02 Cálculo en estadística 03 Análisis de datos 04 Teoría y procesos de decisión 05 Análisis y diseño de experimentos 06 Métodos de distribución libre y no paramétrica 07 Teoría de la distribución y probabilidad 08 Fundamentos de la inferencia estadística 09 Análisis multivariante 10 Teoría y técnicas de muestreo |

| | | |
|--|--|--|
| 12 Colas 13 Planificación 14 Formulación de sistemas 15 Fiabilidad de sistemas | | 11 Teoría estocástica y análisis de series temporales 12 Técnicas de asociación estadística 13 Técnicas de inferencia estadística 14 Técnicas de predicción estadística 15 Series temporales |
| <p>Topología</p> <p>01 Espacios abstractos 02 Cohomología 03 Variedades diferenciales 04 Espacios fibrados 05 Topología general 06 Homología 07 Homotopía 08 Grupos de Lie 09 Topología lineal de entornos 10 Topología cuasilineal 11 Topología tridimensional 12 Grupos topológicos 13 Dinámica topológica 14 Recubrimientos topológicos 15 Variedades topológicas 16 Grupos de transformación</p> | | |

Con la tabla anterior pretendo mostrar de manera general la clasificación de ésta, que cada vez se considera más amplia y que tiene una gran importancia en nuestra vida actual, para cubrir las necesidades de la sociedad desde la medicina, la tecnología, la construcción, la robótica, entre otras.

2.4.2 Concepto de competencia matemática

Interesa rescatar el término de competencia matemática, para dar un ¿por qué? del desarrollo de ésta. Una aproximación a la definición es:

“saber hacer en contexto tomando el *saber* como la representación interna, el *hacer* como las actuaciones del individuo, donde expresa sus representaciones internas y el *contexto* referido en primer lugar al espacio físico donde el ser ejecuta las acciones, en segundo lugar a las redes de significados que los individuos que comparten un espacio físico establecen y en tercer lugar a las disciplinas del conocimiento sin alejarse de la interdisciplinaridad.” (Montenegro, 2000: 17)

La competencia Matemática considera habilidades para utilizar números y sus operaciones básicas, razonamiento matemático para producir e interpretar información y resolver problemas relacionados con la vida diaria y del mundo en sociedad.

Desde la visión de educación secundaria la competencia matemática consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana.

También es importante mencionar que la competencia matemática se considera básica por ser:

- ❖ Fundamental para vivir en sociedad y desempeñarse en el campo laboral
- ❖ Constructora de la base de otras
- ❖ Parte de la educación básica y media
- ❖ La que da análisis, comprensión y resolución de problemas
- ❖ Un eje central en el proceso de la información
- ❖ Razona de forma deductiva e inductiva
- ❖ Relaciona conceptos
- ❖ Opera con conceptos abstractos, como números, que representen objetos concretos.

Dentro de ésta se analiza, conceptualiza, interpreta, construye, desarrolla procesos abstractos-concretos de comprensión, razonamiento, organización, que permite la resolución de problemas y moviliza todos sus saberes en contextos diversos.

Hay que saber que va más allá de un simple conocimiento, de aritmética, algebra, trigonometría, geometría, estadística, entre otros. Ya que implica; razonamiento,

lógica, pensamiento, análisis, sintonización, reflexión, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a conocer y aprender a convivir con los demás (comunicación e interacción son necesarias para el trabajo colaborativo en matemáticas), mediante conocimientos, habilidades, destrezas, procesos cognitivos, argumentación, capacidad de convencimiento de persuasión y la movilización de éstos, para la organización del actuar del ser humano.

2.4.3 La competencia matemática en el aula

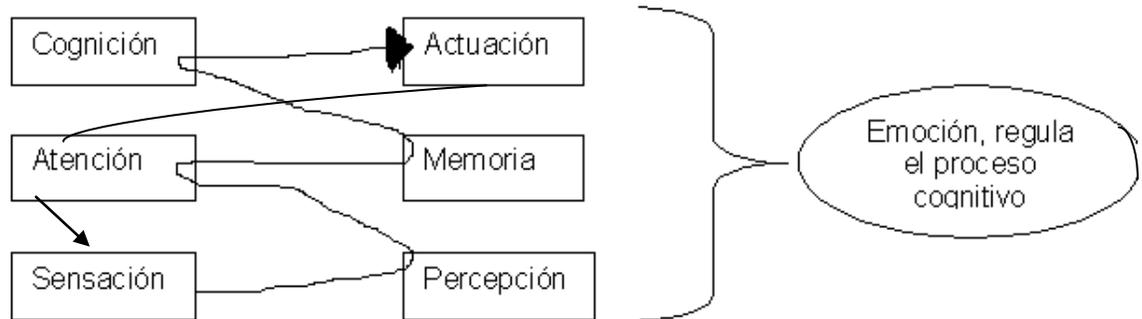
Interesa rescatar la relevancia de la competencia matemática en el aula, ya que en su mayoría se ha caído en dos polos, por una parte en un tradicionalismo total y por el otro lado en una situación en donde el docente pierde toda autoridad, lo cual no ayuda en absoluto a los adolescentes en la apropiación de sus saberes. Es por ello que en el aula de clases se debe considerar la “no linealidad de su régimen de funcionamiento, que se caracteriza como inteligente, apta y competente” (Gallego, 1999: 87) esto permitirá una integración del conocimiento con el hacer, pero también, se desarrolla la interacción **social** entre los diversos actores, en donde un individuo es influenciado por otros.

Las personas que logran desarrollar lo ya mencionado, son capaces de utilizar el pensamiento abstracto y numérico, para establecer relaciones entre distintos datos. Destacan, por lo tanto, su capacidad de resolución de problemas, realizan cálculos matemáticos complejos y el razonamiento de reversibilidad.

Actividades que desarrollan la competencia matemática en el aula

- ❖ Todas las que impliquen utilizar las capacidades básicas, es decir: razonar o deducir reglas (de matemáticas, gramaticales, filosóficas o de cualquier otro tipo)
- ❖ Operar con conceptos abstractos (como números, pero también cualquier sistema de símbolos como los signos del sistema de numeración romano)

- ❖ El trabajo en el aula implica también; reconocer el proceso de elaboración desde lo cognitivo que se genera en los estudiantes, como se puede ver en el esquema que hace Frade.



Esquema 1. Proceso Cognitivo.

En el esquema 1, se visualiza la sensación, percepción, atención, memoria, cognición y actuación; los cuales generan un pensamiento complejo. La sensación es el punto de partida para la investigación de los procesos mentales; la percepción obedece a los estímulos cerebrales logrados a través de los 5 sentidos, vista, olfato, tacto, auditivo, gusto, los cuales dan una realidad física del medio ambiente; la atención se activa con la motivación interna, por ello es importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje; la memoria permite retener experiencias, conceptos, símbolos, entre otros, de alcance temporal y se clasifican en: memoria a corto plazo, memoria a mediano plazo y memoria a largo plazo, de ahí la importancia de lograr en los alumnos aprendizajes situados que den significación a lo que aprenden; la cognición es la adquisición de conocimientos que nos permite llegar a la actuación como parte de un proceso entre los diversos momentos, en donde la emoción, se encarga de regular el proceso cognitivo.

2.5 LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA EN MÉXICO

2.5.1 Las matemáticas y la organización docente para la enseñanza

En la década de los setenta se contempló el auge y la decadencia de las matemáticas en la enseñanza, es por ello, que se da un panorama general de ese periodo.

En un principio la Secretaría de Educación Pública, al comenzar la década de los 70s, dio al Cinvestav, la tarea de escribir los textos gratuitos de ésta asignatura para las escuelas primarias del país. Un grupo entusiasta de profesores investigadores del departamento de ésta especialización hizo suya esta tarea. Después se introdujeron los números negativos en la escuela primaria, las fracciones y la noción de ángulo, se dio a notar la importancia por desarrollar dichos contenidos.

Para la década de los ochentas y haciendo referencia a Montesinos

“...se aceptó plenamente el fracaso de la matemática en la Educación. En países como Francia, uno de los promotores de la experiencia, se llevó a cabo una "contrarreforma", devolviendo a la geometría sintética su importante papel. En España, sin embargo, hubo que esperar hasta 1990 para la reforma, sin el álgebra moderna y sin la geometría, el vacío lo llena una intensa actividad algorítmica muchas veces desprovista de sentido, pura repetición fetichista.” (Montesinos, 2000: 196)

La Enseñanza en la actualidad llega a todas las capas sociales y a todos los lugares. La matemática, del prestigio de lo exacto y de su papel de motor de los increíbles avances técnicos, cobra importancia en la curricula educativa.

La misión de la educación matemática en secundaria es principalmente contribuir en la formación integral de los estudiantes, propiciando experiencias de aprendizaje que fortalezcan el razonamiento matemático para la solución de

problemas y la toma de decisiones de la vida diaria, para facilitar la comprensión, el análisis, la crítica, la argumentación y la creatividad.

La educación secundaria es un periodo de escolarización obligatorio en la vida de los estudiantes, de forma que durante su transcurso, deberían desarrollar conocimientos transversales para toda su vida en el mundo extraescolar. La capacidad de movilizar saberes es fundamental para solucionar problemas en contextos situacionales.

La Competencia Matemática debe desarrollar en el alumno sus capacidades de análisis y síntesis, para permitirle abordar la resolución de un problema con confianza en sí mismos y en el proceso. Pues bien, se considera que en la mayoría de los centros educativos estos objetivos están lejos de conseguirse. Las mejores energías se gastan en cálculos y procesos repetitivos, en los que, si bien el alumno se adiestra en las operaciones y ejercita su memoria, sin embargo, no se fortalecería su creatividad, intuición y espontaneidad, que son, en definitiva, las facultades que más habría que potencializar en los estudiantes. Para lograr fortalecer la competencia matemática en el aula, es necesario que los docentes estén dotados de las competencias necesarias, para tener alcances valiosos en su práctica con los estudiantes.

Tabla 5. Competencias Docentes. (Perrenoud, 2004: 15 y 16)

| Competencias de referencia | Competencias más específicas para trabajar en formación continua (ejemplos) |
|--|--|
| 1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje. | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Conocer, a través de una disciplina determinada, los contenidos que hay que enseñar y su traducción en objetivos de aprendizaje. ❖ Trabajar a partir de las representaciones de los alumnos. ❖ Trabajar a partir de los errores y los obstáculos en el aprendizaje. ❖ Construir y planificar dispositivos y secuencias didácticas. ❖ Implicar a los alumnos en actividades de investigación, en proyectos de conocimiento. |

| | |
|---|---|
| <p>2. Gestionar la progresión de los aprendizajes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Concebir y hacer frente a situaciones-problema ajustadas al nivel y a las posibilidades de los alumnos ❖ Adquirir una visión longitudinal de los objetivos de la enseñanza ❖ Establecer vínculos con las teorías que sostienen las actividades de aprendizaje ❖ Observar y evaluar a los alumnos en situaciones de aprendizaje, según un enfoque formativo ❖ Establecer controles periódicos de competencias y tomar decisiones de progresión |
| <p>3. Elaborar y hacer evolucionar los dispositivos de diferenciación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Hacer frente a la heterogeneidad en el mismo grupo-clase. ❖ Compartimentar, extender la gestión de la clase a un espacio más amplio. ❖ Practicar un apoyo integrado, trabajar con los alumnos con grandes dificultades. ❖ Desarrollar la cooperación entre alumnos y ciertas formas simples de enseñanza mutua. |
| <p>4. Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Fomentar el deseo de aprender, explicitar su relación con el conocimiento, el sentido del trabajo escolar, y desarrollar la capacidad de autoevaluación del alumnado. ❖ Instituir y hacer funcionar un consejo de alumnos (consejo de clase o de centro) y negociar con ellos varios tipos de reglas y de acuerdos. ❖ Ofrecer actividades de formación opcionales, “a la carta”. ❖ Favorecer la definición de un proyecto personal del alumno. |
| <p>5. Trabajar en equipo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Elaborar un proyecto de equipo, de representaciones comunes. ❖ Impulsar un grupo de trabajo, dirigir reuniones. ❖ Formar y renovar el equipo pedagógico. ❖ Afrontar y analizar conjuntamente situaciones complejas, prácticas y problemas profesionales. ❖ Hacer frente a crisis o conflictos entre personas. |
| <p>6. Participar en la gestión de la</p> | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Elaborar, negociar un proyecto institucional. ❖ Administrar los recursos del centro. ❖ Coordinar, fomentar una escuela con todos los componentes (extraescolares, del barrio, asociaciones de padres, profesores |

| | |
|--|---|
| escuela. | <p>de lengua y cultura de origen).</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Organizar y hacer evolucionar, en el mismo centro, la participación de los alumnos. |
| 7. Informar e implicar a los padres | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Favorecer reuniones informativas y de debate. ❖ Dirigir las reuniones. ❖ Implicar a los padres en la valorización de la construcción de los conocimientos. |
| 8. Utilizar las nuevas tecnologías. | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Utilizar los programas de edición de textos. ❖ Explotar los potenciales didácticos de programas en relación con los objetivos de los dominios de enseñanza. ❖ Comunicarse a distancia a través de la telemática. ❖ Utilizar los instrumentos multimedia en la enseñanza. |
| 9. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión. | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Prevenir la violencia en la escuela o en la ciudad. ❖ Luchar contra los prejuicios y las discriminaciones sexuales, étnicas y sociales. ❖ Participar en la creación de reglas de vida común referentes a las reglas de la disciplina en el centro, las sanciones, la apreciación de la conducta. ❖ Analizar la relación pedagógica, la autoridad, la comunicación en clase. ❖ Desarrollar el sentido de la responsabilidad, la solidaridad, el sentimiento de justicia. |
| 10. Organizar la propia formación continua. | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Saber explicitar las propias prácticas. ❖ Establecer un control de competencias y un programa personal de formación continua propios. ❖ Negociar un proyecto de formación común con los compañeros (esquipo, escuela, red). ❖ Implicarse en las tareas a nivel general de la enseñanza o del sistema educativo. ❖ Aceptar y participar en la formación de los compañeros. |

La atención al desarrollo de estas diez competencias permitirá a los docentes un mejor trabajo e interacción con sus alumnos en el aula, por ello es fundamental considerar la didáctica de la matemáticas con el fin de lograr diversas estrategias

de trabajo, sin olvidar la creatividad, la psiquis y la parte emocional que constituye a todo ser humano.

2.5.2 La competencia matemática y su didáctica

Al hacer referencia sobre la didáctica, se considera al estudiante en su totalidad y con ello sus habilidades y debilidades, por ello considero como punto clave el tener presente lo siguiente:

Los derechos imprescindibles del estudiante

1. A no estar atento constantemente
2. A respetar su toma de conciencia
3. A no aprender lo que no tiene sentido
4. A no obedecer entre seis y ocho horas al día
5. A moverse cognitiva y físicamente
6. A considerar las implicaciones de sus acciones y promesas
7. A expresar lo que no le guste de la escuela
8. A elegir con quién quiere trabajar en equipo colaborativamente
9. A cooperar en su propio proceso formativo
10. A existir como persona

Para fortalecer la didáctica de la matemática no se trata meramente de saber unos cuantos trucos superficiales o memorísticos, sino de adquirir nuevas actitudes a partir de experiencia profunda con la matemática. Esta tarea se realiza más efectivamente mediante la formación de pequeños grupos interactivos de trabajo. El trabajo en grupo tiene una serie de ventajas importantes:

- ❖ Proporciona la posibilidad de un gran enriquecimiento, al permitir percibir las distintas formas de afrontar una misma situación o problema.
- ❖ Se puede aplicar el método desde diferentes perspectivas, unas veces en el papel de moderador del grupo, otras el de observador participante de su dinámica.

- ❖ Proporciona apoyo y motivación en una labor que de otra manera puede resultar dura, por su complejidad y por la constancia que requiere.
- ❖ Nos da la posibilidad de contrastar los progresos de uno mismo y de otros en la forma de trabajo y organización.
- ❖ Proporciona la posibilidad de prepararse mejor para ayudar a los estudiantes en diferentes momentos y circunstancias.

Algunos de los aspectos que es preciso atender en los estudiantes, en la práctica, son los siguientes:

- ❖ Conocimiento de las diversas predisposiciones y prejuicios que actúan en cada estudiante, a fin de conseguir una actitud sana y agradable frente a la tarea de resolución de problemas.
- ❖ Aplicar diferentes métodos y técnicas concretas para superar predisposiciones y prejuicios.
- ❖ Exploración de las aptitudes y defectos propios más característicos, con la elaboración de una especie de autorretrato heurístico.
- ❖ Práctica argumentada de resolución de problemas con la elaboración de sus propios protocolos, técnicas y su análisis en profundidad, para establecer un pensamiento formal.

2.5.3 Fomento de la motivación por la competencia matemática.

La actividad física es un placer para una persona sana. La actividad intelectual también lo es. La Matemática orientada hacia un saber hacer autónomo, bajo una guía adecuada, es un ejercicio atrayente. De hecho, gran parte de los adolescentes pueden ser introducidos de forma agradable en actividades y manipulaciones que constituyen el inicio razonable de un conocimiento matemático. Lo que suele suceder es que nuestro sistema no ha logrado mantener este interés y se ahoga en abstracciones inmotivadas. La motivación por el descubrimiento es posible si se logran superar aspectos rutinarios necesarios para el aprendizaje de ésta.

Es necesario romper con todos los prejuicios e ideas preconcebidas, y fuertemente arraigadas en nuestra sociedad, que probablemente provienen de bloqueos iniciales en la niñez, en donde se concibe la matemática como un conocimiento aburrido, abstruso (de difícil comprensión), inútil e inhumano. En la actualidad y para el siglo XXI es necesario desarrollar habilidades matemáticas en los alumnos, y en los docentes se hace ineludible las dimensiones cognitivas en donde se considere: memorizar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Las dimensiones cognoscitivas permiten en los docentes no olvidar que la planeación es fundamental para crear y transformar situaciones en el proceso educativo.

Tabla 6. Dimensiones Cognoscitivas propuestas por Bloom y trabajadas por Anderson.

| Dimensiones Cognoscitivas Bloom-Anderson | Habilidades que se deben demostrar en este nivel son: | Ejemplos de Palabras Indicadoras |
|---|--|---|
| Memorizar | Recordar, reconocer información específica tales como: hechos, sucesos, fechas, nombres, símbolos, teorías, definiciones y otros. | Define, lista, rotula, nombra, identifica, repite, quién, qué, cuándo, dónde, cuenta, describe, recoge, examina, tabula y cita. |
| Comprender | Entender el material que se ha aprendido. Esto se demuestra cuando se presenta la información de otra forma, se transforma, se buscan relaciones, se asocia, se interpreta(explica o resume); o se presentan posibles efectos o consecuencias. | Predice, asocia, estima, diferencia, extiende, resume, describe, interpreta, discute, extiende, contrasta, distingue, explica, parafrasea, ilustra y compara. |
| Aplicar | Usar el conocimiento y destrezas adquiridas en nuevas situaciones. | Aplica, completa, ilustra, muestra, examina, modifica, relata, cambia, clasifica, experimenta, descubre, usa, computa, resuelve, construye y calcula. |
| Analizar | Descomponer el todo en sus partes, se solucionan problemas a la luz del conocimiento adquirido y razonar. | Separa, ordena, explica, conecta, divide, compara, selecciona, explica, infiere, arregla, clasifica, analiza, categoriza, compara y contrasta. |

| | | |
|----------------|---|---|
| Evaluar | Enjuiciar (selecciona, critica, justifica) sobre la base de criterios establecidos. | Decide, establece, gradación, prueba, mide, juzga, explica, valora, critica, justifica, apoya, convence, concluye, selecciona, predice y argumenta. |
| Crear | Crear, mejorar, optimizar o se hace algo original. | Combina, integra, reordena, planea, inventa, ¿qué pasa si?, prepara, generaliza, compone, modifica, diseña, plantea hipótesis, inventa, desarrolla y reescribe. |

El tener una propuesta de trabajo que vaya más allá de memorizar, comprender, aplicar, evaluar es muy importante porque en muchos casos se quedan los procesos educativos en estas primeras etapas, desde la observación que realice, me di cuenta que los docentes de matemáticas no realizaban un análisis antes de evaluar y sobre todo no creaban estrategias innovadoras y creativas que atrajeran a los alumnos.

El que los jóvenes puedan reconocer sus capacidades y habilidades de pensamiento les permite un autoconocimiento. En este sentido el docente deberá lograr actividades y estrategias representativas durante la clase; partiendo del supuesto de que cuando se conoce algo esto se realiza en diferentes grados de dominio.

2.6 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS Y REVERSIBILIDAD DEL PENSAMIENTO

2.6.1 Resolución de problemas algebraicos

La resolución de problemas ha sido reconocida como un componente importante en el estudio del conocimiento matemático y de ahí que tiene sus antecedentes en la didáctica de la matemática, el uso de los diversos problemas se representa en las tareas, los ejemplos de clase, las actividades de campo y los exámenes.

El proceso de resolución de problemas es una actividad importante en el desarrollo de las matemáticas ya que se ha puesto atención tanto en el diseño y presentación de problemas, así como en estudiar los procedimientos utilizados al resolverlos. Actualmente, existe interés en identificar los procesos e incorporar actividades de aprendizaje que relacionen sus necesidades con su vida diaria. El trabajo de Alan Schoenfeld (1987) juega un papel importante en la implantación de las actividades relacionada con este proceso en el aprendizaje. Schoenfeld fundamentó su propuesta en lo que denomina la adopción de un "**micro cosmos matemático**" en el proceso docente. Esto es, favorecer en el aula situaciones dinámicas de aprendizajes que sean de interés para los estudiantes desde sus contextos.

En este sentido Schoenfeld (1987) refiere cuatro dimensiones que influyen en el proceso de resolver problemas:

- ❖ Dominio del conocimiento o recursos: se refiere a lo que el individuo sabe y de las formas en que adquiere ese conocimiento.
- ❖ Estrategia cognoscitiva o métodos heurísticos: procesos mediante los cuales un sujeto resuelve un problema recurriendo a analogías, uso de elementos o problemas auxiliares, descomponer o combinar algunos elementos del problema, dibujar figuras, variar el problema o trabajar con casos específicos.
- ❖ Estrategia metacognoscitiva: se refiere al conocimiento de nuestro propio proceso cognoscitivo y se relaciona con el monitoreo empleado para resolver problemas, con el cambio de dirección como resultado de una evaluación permanente del proceso.
- ❖ Sistema de creencias: incluye las ideas que los estudiantes tienen acerca de la matemática y cómo resolver problemas, es decir, existe una relación entre la forma de cómo se percibe a las matemáticas y la forma de trabajar con problemas matemáticos.

Los estudiantes deben buscar diversas alternativas de resolución a un problema, ya que se considera que es un proceso activo para generar nuevas ideas y un dominio del conocimiento que engloba conceptos, hechos de los procesos

utilizados. Al buscar nuevos problemas da apertura a diversas alternativas y con ello se pueden generar intercambios de ideas en los estudiantes para desarrollar la reflexión en lo que están haciendo.

Se considera sumamente importante poner atención en los recursos de los estudiantes, las estrategias cognoscitivas y metacognitivas, así como en las creencias o prejuicios que ellos tengan acerca de las matemáticas, son situaciones que influyen en la predisposición que muchas veces presentan los educandos en su aprendizaje.

Al retomar lo antes expuesto, preciso decir que en el presente proyecto interesa rescatar la resolución de problemas algebraicos que impliquen reversibilidad del pensamiento como un medio para fortalecer la competencia matemática y generar estrategias alternativas de solución.

2.6.2 Reversibilidad del pensamiento

Es una manera de pensar amplia, que permite resolver dificultades en el orden del pensamiento. Da la posibilidad de replanteo de un problema de forma diversa, permite aspectos de una situación y también su opuesto, lo cual genera una cantidad significativa de opciones. En este pensamiento se puede considerar, polos que chocan en conflicto, el eje que une los dos polos y la búsqueda de opciones que den alternativas a soluciones. Se puede pensar también como una manera flexible, que va y regresa, no busca una razón absoluta, sino varios caminos de acción para cada situación

El pensamiento concreto y el formal se pueden considerar como reversibles, ya que emplean operaciones lógicas. La diferencia es que el concreto está limitado a la solución de experiencias pasadas ó presentes y el formal puede resolver situaciones posibles, a través de premisas. Además en la adolescencia se adquiere la capacidad de reflexionar acerca de los propios sentimientos y pensamientos, como objeto del conocimiento.

En el desarrollo de los adolescentes se puede ejemplificar este pensamiento ya que realizan continuamente un replanteo de sus actitudes y critican a la de los adultos. La búsqueda de si mismo puede provocar grandes confusiones, lo cual los lleva a buscar distintas estrategias para alcanzar su identidad, tratan de integrar sus experiencias previas, para lograr madurez, valores, juicios y actuares que la propia sociedad les pide, es por ello, que considero que en esta etapa es donde se dan procesos sobresalientes de reversibilidad del pensamiento en el ser humano.

A continuación se rescata un ejemplo de pensamiento reversible que implica la solución de un problema y su recíproco:

PROBLEMA: Explicar geoméricamente como se construye la raíz cuadrada de un número representado en un segmento rectilíneo

RECÍPROCO: Explicar geoméricamente como se construye el cuadrado de un número representado en un segmento rectilíneo

Como se puede analizar en el planteamiento del problema y en su recíproco, el pensamiento reversible es una manera de pensar amplia, que permite opciones geométricas y no aritméticas para generar un metaconocimiento que implica aprender a aprender y genera diversas formas de ver un mismo problema, lo cual permite en el sujeto ampliar su forma pensar.

2.6.3 Desarrollo de la reversibilidad del pensamiento a través de la resolución de problemas algebraicos

La educación formal se encarga de favorecer el desarrollo cognitivo, no todos los conocimientos y saberes que los estudiantes adquieren son producto directo de lo que la escuela, o el medio educativo formal les proporciona, también influye en gran medida la educación no formal y la informal. Muchos de sus saberes son adquiridos a partir de una necesidad que surge en algún momento de su vida cotidiana y se convierten en un aprendizaje no sistematizado, que luego formará

parte de sus estrategias para la resolución de diversos problemas, incluso dentro de la escuela, es por ello, que es necesario el fortalecimiento de sus competencias para enfrentar con autonomía y responsabilidad las necesidades individuales y las que demanda la sociedad.

Al comienzo de la escolaridad, el estudiante se encuentra en un estadio pre-conceptual y con un pensamiento concreto en el cual lo principal será la percepción que tengan los niños de los objetos, se reconoce un tipo de pensamiento “transductivo”, cuando la relación entre los objetos es de uno a uno y se observa la imposibilidad aún de realizar otro tipo de relaciones más complejas entre los objetos, premisas o ejemplos. Piaget define el pensamiento transductivo como una relación de conjuntos de datos en formas no lógicas, es decir, que el razonamiento transductivo va de lo particular a lo particular.

Ya casi al final del primer ciclo de primaria, el pensamiento se encamina hacia un razonamiento de tipo “inductivo-deductivo” esto es hacia un pensamiento abstracto, aunque requiere todavía del apoyo de objetos concretos. En este momento, el estudiante podrá ya realizar generalizaciones a partir de los ejemplos o premisas (inducción) como es el caso de las clasificaciones por color, forma, y otras más complejas; o bien encontrar algunos ejemplos a partir de las generalizaciones dadas (deducción); lo cual se dará aproximadamente a partir de los once o doce años de edad.

El uso de objetos manipulativos en los primeros años de escolaridad, dado el estadio del desarrollo cognitivo que tienen los estudiantes, tiene gran importancia para favorecer el desarrollo mismo del pensamiento hacia un tipo de pensamiento reversible, que implica la posibilidad de recorrer un camino (una serie de razonamientos) y luego hacer el proceso inverso, para hallar nuevamente el punto de partida, lo que permite al niño realizar operaciones de adición y sustracción. De igual manera, el uso de dinero, principalmente monedas, es común desde los

primeros años de escolaridad y se convierte en un objeto manipulativo que les proporciona un conocimiento no formal.

Por otro lado, los principales componentes que se toman en cuenta para las nociones algebraicas, como parte del instrumento de recolección de datos, son: seriación, clasificación, correspondencia término a término y conservación de la cantidad, además de las nociones topológicas y temporales, que son la base del pensamiento reversible. Es preocupante observar desde el salón de clases que estos procesos no fueron atendidos y desarrollados por los docentes en los estudiantes. El trabajo en el aula fue centrado en la memorización y en desarrollar formulas, limitando así a los educandos a seguir lo ya establecido y no generar en ellos su capacidad de solucionar problemas con diversas estrategias.

2.7 LA ORIENTACIÓN COMO ACOMPAÑAMIENTO EN EDUCACIÓN

2.7.1 Antecedentes de la orientación en educación

La acción de orientar “es un hecho natural que ha estado siempre presente en todas las culturas y ha sido necesaria a lo largo de la historia para informar a las personas, ayudarlas a desarrollarse e integrarse social y profesionalmente.” (Bisquerra; 1994: 11)

Algunos antecedentes se remontan a los orígenes mismos de la humanidad, aunque las primeras pruebas documentales las encontramos en la cultura clásica griega: Sócrates defiende desde su pensamiento filosófico uno de los objetivos prioritarios de la Orientación, como es el conocimiento de sí mismos; Platón en la necesidad de determinar las aptitudes de los individuos para lograr ajuste y adecuación social; y Aristóteles propugna el desarrollo de la racionalidad, para poder elegir una actividad en consonancia con los intereses de los sujetos.

Parsons (1854-1908) funda en Boston, en 1908, la primera oficina de orientación vocacional como un servicio público al margen del ámbito educativo, aunque propugnará posteriormente por la integración de la actividad orientadora en la

enseñanza. Jesse B. Davis (1871-1955), propuso la integración orientadora en el currículo escolar, y es conocido como el padre de la Orientación Educativa. En 1913 establece, en la ciudad de Gran Rapids, un sistema centralizado de orientación en las escuelas y promueve la fundación de la primera asociación de profesionales de la Orientación “National Vocational Guidance Association” que generaría en 1915 la primera revista específica de Orientación denominada Vocational Guidance Bulletin. La asociación pasaría a llamarse en 1986 National Career Development Association (NCDDA).

En 1914, con Truman L. Nelly, aparece por primera vez, el término educacional guidance (Orientación Educativa); éste considera la orientación como un proceso formativo de ayuda que ha de estar integrado en el currículum para facilitar la elección en los estudios y la resolución de problemas personales.

En la segunda década del siglo XX se dio surgimiento a la orientación en México, con la reestructuración de la enseñanza media y con la separación entre la escuela secundaria y la escuela preparatoria. La SEP en 1932, puso en marcha el proyecto de orientación vocacional, las tendencias marcadas llevaron a que, en 1937, la Escuela Nacional de Maestros, iniciara la selección de aspirantes a la carrera de profesor, aplicando métodos de selección profesional y en 1939, inicia sus funciones el Instituto Nacional de Pedagogía. La necesidad por contar con profesionales en el terreno de la orientación, condujo a la preparación de especialistas dedicados a esta actividad. El primer programa de Orientación Educativa y Vocacional se presentó en 1950 y alrededor de 1951 y 1952, las actividades de orientación se instituyen, tanto en el IPN, en el Instituto Nacional de Pedagogía, como en la UNAM.

La reforma del plan de estudios de bachillerato, llevada a cabo en 1964, incorpora el ciclo de 3 años, y por las características del plan de estudios cobra especial relevancia el papel de la orientación en el apoyo a la toma de decisión del estudiante. La reforma educativa de los 70's incluía entre otras cosas la

importancia de que la evaluación de los conocimientos no solo se hiciera de manera cuantitativa, sino también cualitativa, en todos los niveles de la enseñanza. En la década de los ochenta en México toma la denominación de orientación educativa, en donde se proponen alternativas para dar solución a problemáticas sociales con instrumentos y acciones concretas, enmarcadas en programas, técnicas y procedimientos ubicados en contextos y necesidades reales.

2.7.2 Concepto y concepción de la orientación y acompañamiento

Es fundamental para el presente proyecto considerar un proceso de acompañamiento con alumnos de primer año de educación secundaria, ya que se busca brindar ayuda continua a los alumnos, en todos los aspectos, con la finalidad de fortalecer su competencia matemática. También es fundamental definir la orientación psicopedagógica, entendiéndola como “un proceso de ayuda y acompañamiento continuo a todas las personas, en todos sus aspectos, con objeto de potenciar la prevención y el desarrollo humano a lo largo de toda la vida.” (Bisquerra; 1994: 31) Esta ayuda se realiza mediante una intervención profesionalizada, basada en principios científicos, filosóficos y éticos.

A continuación mostraré una tabla de orientación psicopedagógica que esclarece el quién, el cómo, el cuándo, el dónde, el por qué y el para quién se realiza, esto lo retomo a partir de lo propuesto por Rafael Bisquerra:

Tabla 7. Orientación Psicopedagógica.

| Orientación Psicopedagógica | |
|------------------------------------|--|
| ¿Qué es? | Un proceso de ayuda y acompañamiento en todos los aspectos del desarrollo. Esto incluye una serie de áreas de intervención: Orientación profesional, proceso de enseñanza-aprendizaje, atención a la diversidad, prevención y desarrollo humano. |
| ¿Quién la realiza? | Los agentes de la Orientación: orientador, tutor, profesorado, familia, agentes sociales, etcétera. |
| ¿Cómo se realiza? | A través de modelos de intervención: modelo clínico, modelo de programas y modelo de consulta. |

| | |
|------------------------------|---|
| ¿Cuándo se realiza? | A lo largo de toda la vida (enfoque del ciclo vital). |
| ¿Dónde se realiza? | En diferentes contextos: educación formal, medios comunitarios, (servicios sociales), organizaciones. |
| ¿Por qué? | Para potenciar la prevención y el desarrollo de la persona integral. |
| ¿A quién va dirigida? | A todas las personas. |

La orientación también, se puede definir “como intervención especialmente educativa, esto es como proceso de ayuda integral a los alumnos a lo largo de toda su escolaridad para optimizar su desarrollo personal y social.” (Álvarez Rojo; 2000: 35)

En el concepto de orientación convergen en casi todas las definiciones proporcionadas por diversos teóricos de la educación los términos individuo y sociedad en implicación mutua. Se llega a considerar que “es necesaria donde quiera que exista formación y desarrollo a fin de guiar el proceso educativo, de modo que se consiga un desarrollo equilibrado en vistas a formar un miembro de la sociedad” (Rodríguez Moreno; 1977: 12,13) que logre su autonomía y comparta aspiraciones con los demás.

Otro aspecto importante, es el acompañamiento, que desde el punto de vista estrictamente semántico, acompañar es unirse con alguien para ir a donde él va al mismo tiempo que él. Subyacentemente, acompañar se define como el proceso que dinamiza tres lógicas: relacional, espacial y temporal.

En el acompañamiento escolar los individuos y la sociedad están en implicación mutua. Se considera necesario donde existe formación y desarrollo a fin de guiar el proceso educativo, de modo que se consiga un desarrollo equilibrado en vistas a formar un miembro de la sociedad autónomo y colaborativo.

En secundaria se considera el acompañamiento escolar en la **tutoría** en donde se concibe como el conjunto de alternativas de atención individualizada que parte de

un diagnóstico, en la **asesoría** como el acompañamiento que se da a los docentes para la comprensión e implementación de las nuevas propuestas curriculares. Su reto está en la resignificación de conceptos y prácticas. Tanto la tutoría como la asesoría suponen un acompañamiento cercano; esto es, concebir a la escuela como un espacio de aprendizaje y reconocer que el tutor y el asesor también aprenden.

2.7.3 Intervención orientadora

Se consideran diversos modelos para guiar la intervención desde la orientación educativa, pero son los siguientes los que interesa rescatar en el presente proyecto:

a) El **modelo clínico** (*counseling*), centrado en la atención individualizada, donde la entrevista personal es la técnica característica; b) el **modelo de programas**, que se propone ser preventiva y correctiva a los problemas y cuya finalidad es el análisis de necesidades y demandas a partir de una planificación, implica diseño, desarrollo, evaluación y acompañamiento; c) el **modelo de consulta** (donde la *consulta colaborativa* es el marco de referencia esencial), que se propone asesorar a mediadores (profesorado, tutores, familia, institución, etcétera).

En el proyecto se rescata la intervención por programas, porque propone trabajar con estudiantes mediante la tutoría planificada que conlleva al fortalecimiento de la competencia matemática a través de la reversibilidad del pensamiento mediante el planteamiento y resolución de problemas algebraicos.

2.8 CONCEPCIÓN DE LA ADOLESCENCIA

2.8.1 Concepto y concepción del adolescente

La adolescencia se considera como la etapa que supone la transición entre la infancia y la edad adulta. Este periodo se identifica con cambios no sólo a nivel físico, sino también a nivel emocional, social y del desarrollo intelectual. Es un período en el que comienzan a experimentarse e incorporarse cambios interiores,

búsqueda de la identidad; cambios exteriores y corporales, desarrollo sexual; etapa de intercambio con el medio natural y social que los rodea.

Para muchos jóvenes es un periodo de incertidumbre e inclusive de desesperación; para otros, es una etapa de amistades internas, de aflojamiento de ligaduras con los padres, y de sueños acerca del futuro.

No hay teorías fáciles con las que se pueda definir a todos los adolescentes, ni las explicaciones que se den a su comportamiento bastarán para comprenderlos. Para la persona que quiera comprender la conducta del adolescente, no hay nada que pueda suplir el análisis atento de una investigación cuidadosamente realizada.

El término adolescente se usa generalmente para referirse a una persona que se encuentra en un periodo típico entre la niñez y la adultez. Este periodo empieza con los cambios fisiológicos de la pubertad y termina cuando se llega al pleno status sociológico del adulto. Sin embargo al igual que sucede con todas las etapas del desarrollo, estos puntos extremos no están muy bien definidos, por ejemplo, la fisiología de la pubertad es un conjunto muy complejo de fenómenos, que incluye un rápido crecimiento del cuerpo, la osificación de los huesos, cambios hormonales, y la aparición repentina de las características primarias y secundarias del sexo, al igual que las reacciones psicológicas a estos cambios. No todos estos cambios fisiológicos tienen una elevada correlación, ni las reacciones psicológicas de ellas son idénticas o igualmente intensas en todos los individuos.

2.8.2 Características de la adolescencia

La etapa en la que se encuentran los estudiantes no es nada sencilla si se tiene presente que se caracteriza por el crecimiento físico y desarrollo psicológico. Esta transición se considera como un fenómeno biológico, cultural y social. Características o rasgos comunes de los adolescentes son:

- ❖ Maduración sexual con aspectos psicofisiológicos y psicoafectivos.

- ❖ Hipersensibilidad o inestabilidad emocional, evolución de los procesos intelectuales.
- ❖ Aparición del pensamiento abstracto, del razonamiento dialéctico e interés por la observación de sí mismo.

Se llega a pensar que es en este período donde se busca la identidad, define al individuo para toda su vida adulta quedando plenamente consolidada la personalidad. Sin embargo, no se debe generalizar, ya que el final de la adolescencia depende del desarrollo psicológico, la edad exacta en que termina no es homogénea y dependerá de cada individuo. Es importante no olvidar que el grado de significado que exista entre el docente y el alumno independientemente de la edad se beben principalmente “a la construcción de una intersubjetividad inicial que permite este encuentro” (coll; 2002: 455) con ello se logra que el profesor mantenga un elevado grado de control en el proceso de enseñanza aprendizaje dentro del aula con los adolescentes.

2.8.3 El adolescente en secundaria

En educación secundaria se considera que los adolescentes se encuentran en un periodo de transición donde se contemplan desde la preadolescencia o también llamado pubertad; porque se da un acelerado crecimiento corporal, aumentan de peso, sufren cambios fisiológicos y de actitud, como se ha referido anteriormente.

El desarrollo de la personalidad en los estudiantes, desde los primeros momentos de la vida, resulta inseparable de la educación, correspondiéndolo a través del proceso educativo que se lleva a cabo no sólo en la escuela, sino en la importante misión de regular todo el proceso de la personalidad de cada uno de los individuos. En esta tarea le corresponde al docente la dirección de la educación de la personalidad de sus alumnos en correspondencia con el encargo que la sociedad le hace a la escuela.

La educación, como vía específica de socialización de los sujetos en la búsqueda de su dimensión humana, le corresponde el papel determinante de la preparación para la vida de cada uno de los individuos. Para esto el proceso de aprendizaje que se dirige en la escuela debe propiciar la preparación para el enfrentamiento de las condiciones actuales que enfrenta la sociedad, por lo que se hace necesaria una educación por competencias para la vida.

CAPÍTULO TERCERO:

Metodología de la investigación

En el presente capítulo se revisarán los métodos cualitativo y cuantitativo. La primera entendida como la actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, y la segunda se hace necesaria para el uso de la estadística para revisar, analizar y representar información gráfica y numérica.

En este apartado se considera la investigación acción, como la relación que se establece con la práctica, que implica estrategias de mejora, planteamiento, acción, observación y reflexión, y están interrelacionados con los implicados gradualmente en la participación colaborativa.

3.1 PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 El constructivismo

Es fundamental señalar que este proyecto se desarrolla desde la perspectiva constructivista, considerada ésta como una teoría científica acerca de la construcción del conocimiento, su precursor es Jean Piaget psicólogo suizo cuyos trabajos datan de principios del siglo XX. A través del constructivismo se trata de solucionar problemas educativos que no han podido ser resueltos con la aplicación de otras teorías del aprendizaje. La teoría de piaget refiere estadios cognitivos del niño desde la infancia hasta la adolescencia como estructuras psicológicas que se desarrollan.

El constructivismo es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellas se encuentran las “teorías de Piaget, Vygotsky, Ausbel, Bruner y la psicología cognitiva” (Carretero, 1993). El constructivismo plantea que cada alumno estructura su conocimiento del mundo a través de un patrón, conectando cada nuevo hecho o experiencia a situaciones significativas de su vida.

Desde el constructivismo se considera el aprendizaje como un proceso activo en el cual el aprendiz construye nuevas ideas o conceptos basados en sus conocimientos anteriores, en donde lo importante es el proceso y no el resultado. El aprendiz selecciona y transforma la información, construye situaciones y toma decisiones basándose en una estructura cognitiva previa que se modifican a través del proceso de adaptación, construye su propia representación de la realidad y da respuesta de manera activa al "cómo" y no solamente al "qué".

El conocimiento debe ser estructurado de tal forma que sea fácilmente aprovechado por el aprendiz (organización en espiral) de acuerdo con las experiencias y contextos, para facilitar la extrapolación y los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido se consideran las implicaciones pedagógicas de acuerdo al rol que tiene el profesor como facilitador: El currículum debe organizarse en forma de espiral para que el estudiante construya nuevos conocimientos con base en los ya adquiridos; la tarea del educador es transformar su práctica con diversas estrategias para la comprensión del estudiante; motivar al alumno a descubrir principios por sí mismo; diseñar y coordinar actividades o situaciones de aprendizaje que sean atractivas para los educandos; motivar, atender y orientar; estimular el respeto mutuo; promover el uso del lenguaje (oral y escrito); promover el pensamiento crítico; proponer conflictos cognitivos; promover la interacción; favorecer la adquisición de destrezas sociales; validar los conocimientos previos de los alumnos; valorar las experiencias previas de los alumnos; y generar situaciones de aprendizaje.

3.1.2 Teóricos del constructivismo

Dentro de la perspectiva cognitiva se encuentran tres componentes; el primero es el neurológico que radica en comprender los procesos de información conforme a las funciones del cerebro mediante un método clínico con algunas técnicas vinculadas a procesos cognitivos de memoria, atención etc. El segundo es el piagetiano y está vinculado a la reorganización de los conocimiento que

previamente se han adquirido, en donde nacen nuevas estructuras que caracterizan un nuevo estadio.

“Sin embargo, el término que mejor define la **teoría de Piaget es el constructivista**, debido a que considera que la inteligencia se construye a partir de la conexión del individuo con su realidad exterior. Esto supone que el sujeto es agente en la construcción de su propia realidad y debe reorganizar continuamente sus representaciones del mundo. Esto se produce mediante el proceso de asimilación- acomodación que actúan de manera interconectada, y expresa el sistema de adaptación dinámica del desarrollo cognitivo.” (Iglesias, 2006:36)

Es interesante rescatar el proceso concreto–abstracto, la existencia de la motivación, el desarrollo de la organización, del análisis y el razonamiento lógico de los docentes como de los estudiantes en la competencia matemática. El tercero es el procesamiento de la información, donde se agrupan unidades de información de manera cognitiva, y se hace un almacenamiento de lo que se quiere.

Al retomar la teoría del aprendizaje sociocultural de cada individuo y por lo tanto en el medio en el cual se desarrolla. Se cree que el aprendizaje es uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo, y la “la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo. En el modelo de aprendizaje que aporta, el contexto ocupa un lugar central. La interacción social se convierte en el motor del desarrollo.” Vigotsky (citado en Coll, 2002:70) Se introduce el concepto de “zona de desarrollo próximo” que es la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial. Es por ello que es importante considerar al sujeto como complejo e integral, en un contexto sociocultural y más aún con los adolescentes que se encuentran en proceso de construir su identidad y tenemos que acercarlos de forma humanista a la sociedad. Para comprender este concepto hay que tener presentes dos aspectos: la importancia del contexto social y la capacidad de imitación. Aprendizaje y desarrollo son dos procesos que interactúan constantemente. El aprendizaje se construye en situaciones colectivas y la mejor enseñanza es la que busca el desarrollo del sujeto.

Otro de los autores importantes que hay que retomar es Bruner, quien ha distinguido tres modos básicos mediante los cuales el hombre representa sus modelos mentales y la realidad. Estos son los “modos enactivo, icónico y simbólico.” Bruner (citado en Coll, 2002:70)

- ❖ *Representación enactiva:* consiste en representar cosas mediante la reacción inmediata de la persona. Este tipo de representación ocurre marcadamente en los primeros años de la persona, Bruner la ha relacionado con la fase senso-motora de Piaget en la cual se juntan la acción con la experiencia externa.
- ❖ *Representación icónica:* consiste en representar cosas mediante una imagen o esquema espacial independiente de la acción. Sin embargo, tal representación sigue teniendo algún parecido con el objeto representado.
- ❖ *Representación simbólica:* Consiste en representar una cosa mediante un símbolo arbitrario que en su forma no guarda relación con la cosa representada. Por ejemplo, el número tres se representarían icónicamente por tres bolitas, mientras que simbólicamente basta con un 3. Los tres modos de representación son reflejo de desarrollo cognitivo, pero actúan en paralelo.

Otro autor que considero fundamental para este proyecto es Ausubel que plantea que “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.” Ausubel (citado en Coll, 2002: 27)

Para el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del estudiante; no sólo se trata de saber la cantidad de

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

Los cuatro autores ya mencionados tienen una correlación en su planteamiento de construcción del aprendizaje, es por ello, que es importante considerar al sujeto como alguien dinámico que se desarrolla en sociedad y establece los nuevos aprendizajes con estructuras cognitivas previas.

3.1.3 Concepción de enseñanza y aprendizaje

Hay que considerar que tanto estudiantes como docentes tienen percepciones y actitudes diversas sobre el conocimiento matemático, pero que no se comparten o no son explícitas para mejorar el aprendizaje. Posiblemente, si a cada una de las partes involucradas, estudiantes y docentes, se les informara y apoyara con estrategias concretas para mejorar sus propias acciones de construcción del conocimiento, mejorarían sus respectivas prácticas, y con ello se podría promover de manera integral el aprendizaje considerado como “un proceso constructivo, que tiene un carácter esencialmente interpersonal, social y cultural, y que está gobernado tanto por factores cognitivos como por factores situacionales y contextuales” (Coll; 2002: 443) Es importante considerar que este proceso se genera a través de la significación que se establece con la interacción.

En suma, no sólo existen dificultades en el aprendizaje, sino también en la enseñanza, considerada como “un proceso de naturaleza social, lingüística y comunicativa, en el que el papel fundamental del profesor es estructurar y guiar la construcción de significados que realizan los alumnos en un entorno complejo de

actividad y discurso, ajustando sus ayudas y apoyos en función de cómo los alumnos van realizando esta construcción” (Coll; 2002: 443); junto con ello identificar dificultades en otros órdenes cognitivos y sociales. En este sentido el aprendizaje se centra en los procesos, por lo que los objetivos, recursos e intenciones se dirigen al estudiante, es decir, el educando se convierte en la figura central de la educación.

El constructivismo sociocultural humanista posibilita en la educación el desarrollo de diferentes enfoques, técnicas y estrategias dentro del aula, lo cual da apertura a generar un trabajo horizontal y geométrico. Claro que la complejidad del pensamiento geométrico crece en la medida que nos atrevemos a abrir más puertas que dirijan al saber. “Mientras que el punto medio aritmético es la exactitud abstracta, fría y estática y, por todo ello, inflexible; el punto medio geométrico es la exactitud proporcional, concreta al caso dado, y dinámica, porque en cada caso es diferente.” (León; 2003: 11) En la historia de la ciencia también se ha cambiado la manera de comprender y aceptar cosas y situaciones que el sentido común tomaría como absurdas. El constructivismo sociocultural humanista permite en el sujeto un pensar dinámico y cambiante, lo cual posibilita una reversibilidad del pensamiento, en donde el sujeto es quien crea sus estrategias para solucionar problemas, generando una visualización del todo hacia sus partes, de esas partes la construcción del todo y la relación entre las partes.

3.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 Método cualitativo

El presente trabajo se desarrolla desde el método cualitativo por ser flexible, holístico, empírico, al analizar y comprender a los sujetos. Sin embargo se consideran aspectos cuantitativos que permiten hacer representaciones numéricas y graficas de datos y resultados obtenidos. En el escenario educativo se ve al sujeto en forma holística; esto quiere decir que se considera como un todo. En la investigación hay sensibilidad, a los efectos que se causan sobre las personas que

son sujeto de estudio; hay empatía e identificación para comprender los procesos de los demás.

Los métodos cualitativos desde la orientación nos permiten acercarnos al mundo empírico. En este caso se va a requerir de la observación, para comprender de manera existencial al mundo tal como lo perciben y lo sienten las personas a las que se analizan. También interesa rescatar las experiencias, que son esencialmente procesos vitales que están en permanente movimiento y combinan un conjunto de dimensiones objetivas y subjetivas de la realidad histórico-social:

- ❖ Condiciones del contexto
- ❖ Situaciones particulares
- ❖ Acciones
- ❖ Percepciones, sensaciones, emociones e interpretaciones
- ❖ Resultados de la experiencia
- ❖ Interrelación

Es un estudio centrado en el enfoque constructivista para cuestiones teóricas y complementadas con la realización de acciones en el terreno de la investigación cualitativa, no es seguir un método específico, porque como afirma Eisner:

No conozco ningún método para llevar a cabo la investigación cualitativa en general o la crítica educativa en particular. No existe un cuerpo codificado de procedimientos que nos cuente algo sobre cómo realizar un estudio perceptivo, intuitivo o esclarecedor del mundo educativo.
(Eisner, 1998, 197)

Sin embargo ofrece elementos de relevancia para el acercamiento con el contexto. Proporciona referentes de dicha realidad para obtener una idea del trabajo a realizar.

La investigación cualitativa es entendida como actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también, hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos.

En el campo educativo se viven diferentes circunstancias y situaciones referentes a la realidad de los procesos y de los sujetos; es a partir de esto donde se pone en juego la perspectiva cualitativa, para reconocer y entender el contexto a través de la utilización de diversas técnicas flexibles y abiertas (ver apartado 3.6), que permitan comprender y considerar la realidad, con todas las dimensiones que la integran.

3.2.2 Método cuantitativo

Cuando se aplica el método cuantitativo se miden características o variables que pueden tomar valores numéricos y deben describirse para facilitar la búsqueda de posibles relaciones mediante el análisis estadístico.

También permite examinar los datos de manera científica. Para que exista Metodología Cuantitativa se requiere que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuya naturaleza sea representable por algún modelo numérico ya sea lineal, exponencial o similar. Es decir, que haya claridad entre los elementos de investigación que conforman el problema, que sea posible definirlo, limitarlos y saber exactamente donde se inicia el problema, en qué dirección va y qué tipo de incidencia existe entre sus elementos.

- 1.-Su naturaleza es descriptiva.
- 2.-Permite al investigador “predecir” el comportamiento del consumidor.
- 3.-Los métodos de investigación incluyen: Experimentos y Encuestas
- 4.- Los resultados son descriptivos y pueden ser generalizados.

3.2.3 Métodos cuantitativos y cualitativos (mixtos)

El empleo de ambos procedimientos cuantitativos y cualitativos en una investigación probablemente podría ayudar a corregir los sesgos propios de cada método, pero el hecho de que la metodología cuantitativa es la más empleada no es producto del azar sino de la evolución de método científico a lo largo de los años.

Es muy importante considerar ambos modelos porque permiten un acercamiento a la realidad y a las necesidades de la sociedad, en el siguiente cuadro se pueden observar las ventajas y desventajas que pueden tener estos métodos de investigación.

Tabla 8. Comparativo entre Investigación Cualitativa y Cuantitativa.

| Investigación cualitativa | Investigación cuantitativa |
|--|---|
| Se centra generalmente en la fenomenología y la comprensión. | Basada en la inducción probabilística del positivismo lógico. |
| Observación naturista sin control. | Medición penetrante y controlada. |
| Subjetiva. | Objetiva. |
| Inferencias de sus datos. | Inferencias más allá de los datos. |
| Exploratoria, inductiva y descriptiva. | Confirmatoria, inferencial y deductiva. |
| Orientada al proceso. | Orientada al resultado. |
| Datos "ricos y profundos" | Datos "sólidos y repetibles" |
| No generalizable. | Generalizable. |
| Holísta. | Particularista. |
| Realidad dinámica. | Realidad estática. |
| Propensión a "comunicarse con" los sujetos del estudio. | Propensión a "servirse de" los sujetos del estudio. |
| Se limita a preguntar. | Se limita a responder. |
| Comunicación más horizontal... entre el investigador y los investigados... mayor naturalidad y habilidad de estudiar los factores sociales en un escenario natural. | No hay comunicación horizontal. |
| Son fuertes en términos de validez interna, pero son débiles en validez externa, lo que | Son débiles en términos de validez interna - casi nunca sabemos si miden lo que quieren |

| | |
|--|---|
| encuentran no es generalizable a la población. | medir-, pero son fuertes en validez externa, lo que encuentran es generalizable a la población. |
| Preguntan a los cuantitativos: ¿Qué tan particulares son los hallazgos? | Preguntan a los cualitativos: ¿Son generalizables tus hallazgos? |

De acuerdo a lo anterior, me es importante retomar el planteamiento de Sampieri sobre la investigación mixta, ya que considera que no reemplaza a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utiliza las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y trata de minimizar sus debilidades potenciales. Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno de estudio.

3.3 INVESTIGACIÓN ACCIÓN

3.3.1 Concepto de investigación acción

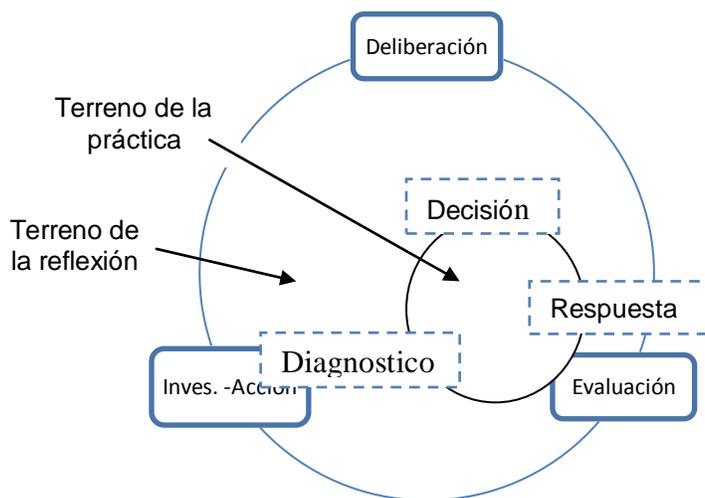
La investigación acción se describe como reflexión relacionada con el diagnóstico y con la respuesta, porque se centra en la implantación de la respuesta escogida y las consecuencias esperadas e inesperadas que van haciéndose dignas de consideración. Estas distinciones indican que existen diversas formas de reflexión en relación con los diferentes aspectos de la práctica.

Se hace necesaria la reflexión en la acción más sistemática a cargo de todos los que tratamos de facilitar este proceso de institucionalización, reflexión en la práctica para facilitar la investigación-acción de segundo orden.

La forma de reflexión que más suele dejarse de lado en las escuelas es la investigación-acción en comparación con la deliberadora y evaluadora. Éstas constituyen tres diferentes modos de reflexión práctica (Elliot, 2000: 4). La deliberación se describe como "reflexión relacionada con la elección". La

investigación-acción se describe como “reflexión relacionada con el diagnóstico”. Ambas pueden distinguirse de la investigación de evaluación, que se describe como "reflexión relacionada con la respuesta" porque se centra en la implantación de la respuesta escogida y las consecuencias esperadas e inesperadas que van haciendo dignas de consideración.

Estas distinciones indican que existen diversas formas de reflexión en relación con los diferentes aspectos de la práctica. Es más, es evidente que el juicio en la investigación-acción es diagnóstico en vez de prescriptivo para la acción, dado que los juicios prescriptivos, cuando se construyen reflexivamente, surgen de la deliberación práctica. Como se puede observar en el esquema 2: (Elliot, 2000: 4)



Esquema 2. Proceso General de la Investigación Acción.

3.3.2 Características de la investigación acción

La investigación-acción en las escuelas analiza las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas por los profesores como:

- (a) inaceptables en algunos aspectos (problemáticas);
- (b) susceptibles de cambio (contingentes),
- (c) que requieren una respuesta práctica (prescriptivas).

Ésta se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores y no con los problemas teóricos. Puede ser desarrollada por los mismos profesores o por alguien a quien ellos se lo soliciten. El propósito de la investigación-acción consiste en profundizar la comprensión del profesor (diagnóstico) de su problema. Esta comprensión no impone ninguna respuesta específica sino que indica, de manera más general, el tipo de respuesta adecuada. La comprensión no determina la acción adecuada, aunque la acción adecuada deba fundarse en la comprensión.

La investigación adopta una postura teórica, según la cual la acción emprendida para cambiar la situación se suspende temporalmente hasta conseguir una comprensión más profunda del problema práctico en cuestión.

Al explicar lo que sucede, la investigación-acción construye un guión sobre el hecho en cuestión, relacionándolo con un contexto interdependiente. La forma de la investigación-acción interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema, por ejemplo, profesores y alumnos, profesores y directivos. Los hechos se interpretan como acciones y transacciones humanas, en vez de como procesos naturales sujetos a las leyes de la ciencia natural. Las acciones y transacciones se interpretan en relación con las condiciones que ellas postulan, por ejemplo:

- ❖ La comprensión que el sujeto tiene de su situación y las creencias que alberga sobre la misma.
- ❖ Las intenciones y los objetivos del sujeto;
- ❖ Sus elecciones y decisiones;
- ❖ El reconocimiento de determinadas normas, principios y valores para diagnosticar, el establecimiento de objetivos y la selección de cursos de acción.

Lo que ocurre se hace inteligible al relacionarlo con los significados subjetivos que los participantes les adscriben. He ahí, por qué las entrevistas y la observación participante son importantes herramientas de investigación en un contexto de investigación-acción. Como la investigación-acción considera la situación desde el punto de vista de los participantes, describe y explica lo que sucede con el mismo lenguaje utilizado por ellos; o sea, con el lenguaje de sentido común que la gente usa para describir y explicar las acciones humanas y las situaciones sociales en la vida diaria. Por eso, los relatos de investigación-acción pueden ser validados en el diálogo con los participantes. La investigación-acción implica necesariamente a los participantes en la autorreflexión sobre su situación, en cuanto a compañeros activos en la investigación.

Los relatos de los diálogos con los participantes acerca de las interpretaciones y explicaciones que surgen de la investigación deben formar parte de cualquier informe. La investigación-acción no puede llevarse a cabo adecuadamente si falta la confianza basada en la fidelidad a un marco ético, mutuamente aceptado, que rijan la recogida, el uso y la comunicación de los datos.

3.3.3 Relevancia de la investigación acción

Según Stenhouse, para que el currículo sea el elemento transformador debe tener otra forma y un proceso de elaboración e implementación diferente. Un currículo, si es valioso, a través de materiales y criterios para llevar a cabo la enseñanza, expresa una visión de lo que es el conocimiento y una concepción clara del proceso de la educación. Proporciona al profesor la capacidad de desarrollar nuevas habilidades relacionando estas, con las concepciones del conocimiento y del aprendizaje. El objetivo del currículo y el desarrollo del profesor antes mencionado, deben ir unidos.

El modelo de Investigación – Acción que propone Stenhouse está basado en un proceso que comprende ciertos elementos básicos:

- ❖ Respeto a la naturaleza del conocimiento y la metodología

- ❖ Consideración con el proceso de aprendizaje
- ❖ Enfoque coherente al proceso de enseñanza.

Es importante considerar que la mejora de la enseñanza se logra a través de la mejora del arte del profesor y no por los intentos de mejorar los resultados de aprendizaje. El currículo capacita para probar ideas en la práctica; para que el profesor se convierta en un investigador de su propia experiencia de enseñanza. Los elementos que se articulan en la práctica para dar paso a lo que se conoce como investigación – acción, están relacionados con la labor del profesor. Este debe ser autónomo y libre, debe tener claros sus propósitos y siempre ser guiado por el conocimiento.

- ❖ La investigación se centra en el potencial del estudiante, la preocupación del mismo, su colaboración y el perfeccionamiento de su potencial.
- ❖ La acción es la actividad realizada en acorde con lo teórico para desarrollar el potencial del estudiante.

La investigación – acción ofrece ventajas en la práctica misma: permite al investigador generar nuevos conocimientos. Los resultados se comprueban en la realidad. Las experiencias que resultan en el campo social proporcionan información y acercamiento con los estudiantes, lo cual me permite analizar los resultados de la acción desde una mirada constructivista sociocultural humanista.

El proceso que se lleva a cabo es descriptivo – exploratorio, para profundizar en la comprensión del problema sin posturas ni definiciones previas, el resultado es más una interpretación de lo que ocurre, más que una explicación. Se busca alcanzar una mirada consensuada de las subjetividades de los integrantes de la organización para comprender las interpretaciones de la gente, sus creencias y significaciones.

Desde mi perspectiva la investigación – acción es un proceso de reflexión sobre sí mismos, los demás y la situación, constituye un proceso continuo, un espiral,

donde se van dando los momentos de problematización, diagnóstico, diseño de una propuesta de cambio, aplicación de la propuesta y evaluación, para luego crear nuevas y mejores alternativas, como parte de un proceso continuo y perfectible.

3.4 ESCENARIO

3.4.1 Descripción de la escuela secundaria José Guadalupe Posada

En el año 1963, se funda la Escuela Secundaria por cooperación, en donde los habitantes de ese lugar se cooperaban para pagar el salario de los que ahí laboraban, todo esto en el turno vespertino que fue el que inició gracias al entusiasmo del profesor Felipe Palacios del Águila.

Una de los maestros fundadores fue la maestra Martha de la Biseca. En los primeros años se daba clase en el edificio viejo de la primaria “Cenobia García Nava” alrededor del año 1966 la escuela deja de ser por cooperación para convertirse en la Escuela Secundaria No. 105 turno vespertino.

Con el tiempo se hizo crear el turno matutino y a la vez construir un edificio propio para la secundaria; se consiguió el terreno (donde actualmente se encuentra el plantel), gracias a que el a que el señor Jesús Ramírez cedió su parcela ejidal vendiéndola en un precio simbólico y pagada por el pueblo de Santa Rosa “lo que mueve el comportamiento de los ciudadanos es la satisfacción inmediata, el beneficio presente. Lo que verdaderamente impone el criterio de actuación es lo que sucede aquí y ahora.” (Santos: 2001; 29)

Al haber adquirido el terreno, la gestión ante las autoridades de la Secretaria de Educación Pública, el departamento del Distrito Federal y la presidencia de la Republica, se realizó por un grupo de vecinos siendo encabezados por los señores Raymundo Lira, Marcos Flores, Narciso y otros vecinos.

Se considera que “la comunidad tienen autonomía para planificar y llevar a la práctica su proyecto.” (Santos: 2001; 48) Finalmente fue en el año de 1971 que se

fundó el turno matutino al mismo tiempo que se empezó a construir el edificio escolar, se empezó a trabajar dando clase donde los vecinos de Santa Rosa permitían (en corrales dentro de las casas en la subdelegación política y un salón prestado por el jardín de niños).

A principios del ciclo 1972-1973 se construyeron provisionalmente cuatro aulas de lámina en el edificio actual, estando en construcción el resto del plantel. La subdirectora Carlota Morfín diseñó el escudo de la escuela donde aparece una rosa que interpreta el nombre del pueblo Santa Rosa Xochiac que significa lugar de flores. En el año de 1976, siendo director el profesor Arturo Silva promovió el concurso interno para darle nombre a la escuela, "José Guadalupe Posada"

José Guadalupe Posada (1852-1913) nació en la ciudad de Aguascalientes, en México central. Comenzó a trabajar como maestro de litografía en dicha ciudad hasta los 37 años de edad. Posteriormente se cambió a la capital mexicana donde trabajó como ilustrador de periódicos.

3.4.2 Ubicación geográfica

La escuela 105, se encuentra ubicada al poniente de la Ciudad de México en la delegación Álvaro Obregón, sobre la carretera Santa Rosa-San Mateo, camino al Desierto de los Leones, en la Colonia Santa Rosa Xochiac, C.P. 01830. Las colonias que rodean a la secundaria son de un nivel socioeconómico bajo, en la mayoría, éstas tienen aspecto de zona semiurbana y boscosa, sobre el camino hacia la escuela se localizan negocios como tiendas, talleres, panaderías, etc.

La edificación del plantel se realizó en un terreno irregular de aproximadamente hectárea y media está forma por tres niveles, los edificios del plantel ocupan el lugar más bajo de la escuela.

El plantel cuenta con varias vías de comunicación y por las cuales se puede acceder a ella: En el paradero del metro barranca del muerto: el transporte

colectivo debe decir Santa Rosa, en el paradero metro viveros el transporte colectivo debe decir: Santa Rosa, Miguel Ángel de Quevedo. Finalmente, en el paradero del metro tacubaya el microbús Santa Rosa, en cualquiera de los tres paraderos, el tiempo aproximado es de 1: 30 hrs.



Imagen 1. Edificio de la Sección de Salones de Clase ESI-105.

La escuela secundaria (imagen 1) está ubicada en Santa Rosa Xochiac, lleva la parte hispana en honor a Santa Rosa de Lima y el nombre en náhuatl "Xochiac" parece hacer referencia a un lugar lleno de flores. El pueblo se encuentra al poniente de la Ciudad de México sobre la Calzada al Desierto de los Leones. Colinda con los Pueblos de San Bartolo Ameyalco y de San Mateo Tlaltenango. Este último pertenece a la delegación de Cuajimalpa.

El periférico se encuentra a 40 minutos y el Centro Comercial Santa Fe a 20, podría pensarse que se ha incorporado a ella, pero no es así. Santa Rosa aún se mantiene diferente, tal vez debido a su historia, misma que nos habla de un origen indígena. La gente de Santa Rosa Xochiac tradicionalmente se ha dedicado a la agricultura y a la explotación forestal, y a partir de los años 60's del siglo XX las opciones como empleado de gobierno, jardinería y servicio doméstico aparecieron también.

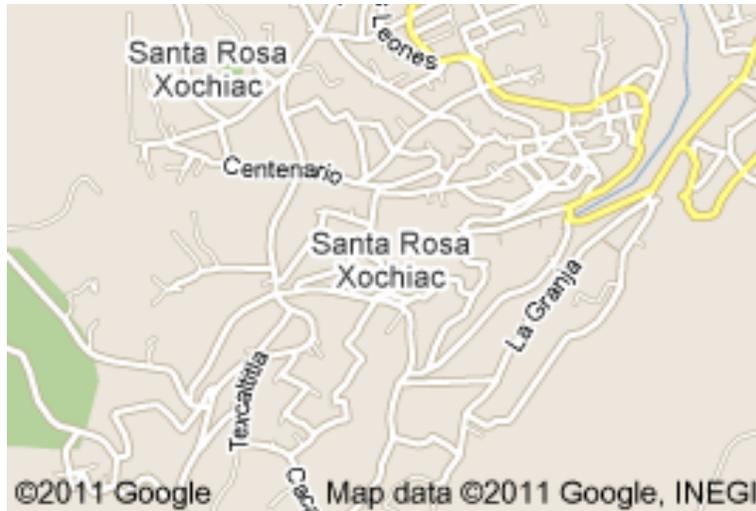


Imagen 2. Ubicación Geográfica de la ESI-105.

Como atractivo turístico de la zona se encuentra el Parque Nacional Desierto de los Leones. Cuenta con distintas festividades y costumbres a lo largo del año, las cuales tienen ya una historia de más de 100 años de celebración de las mismas.

3.4.3 Contexto sociocultural de la secundaria

La secundaria está ubicada en Santa Rosa Xochiac y es considerada como pueblo antiguo que pertenece a la Delegación Álvaro Obregón del DF. Es un lugar que tiene costumbres y tradiciones de generaciones entre ellas se encuentran:

Navidad. La peculiaridad de este festejo se muestra desde que un grupo de personas se adentran en el bosque para cortar 4 árboles de más de 10 metro de altura (con autorización de la delegación), los llevan al interior de la parroquia donde son acomodados de tal manera que su punta casi siempre toca el techo del templo y un pequeño comité por cada árbol se encarga de adornarlos con múltiples materiales. Al ser un pueblo de gran tradición en la jardinería se muestran elementos vistosos en las bases de cada árbol que van desde pequeños arbustos hasta fuentes.

Fiesta patronal de la Virgen de Guadalupe. Dirigidos por un grupo de mayordomos, que con meses de antelación reúnen los recursos económicos y

humanos, los festejos que duran tres días comienzan el 31 de diciembre con la elaboración por la mañana de un extenso y colorido tapete artesanal de aserrín de 1.2 kilómetros de largo, por la noche el recorrido de las muchachas del pueblo vestidas de blanco cargando a la virgen desde la parroquia de Santa Rosa de Lima a la capilla de la Virgen de Guadalupe, continúa con un festival artístico al día siguiente y concluyen con un baile popular el 2 de enero. La parte trasera de la pequeña capilla cuenta con un extenso terreno lleno de jardines que en esta fiesta se llena de colorido con múltiples flores, figuras y fuentes de gran atractivo. Esta fiesta es muy popular por lo que ha sido objeto de reportajes de varios medios de comunicación y es visitada por gente de todo el país, incluso del extranjero.

Quema del Judas en Semana Santa. Gigantes y diabólicas figuras de hasta 10 metros de altura, con estructuras de carrizo forradas de cartón y pintadas con vistosos colores, salen a desfilan los viernes santos por las calles del pueblo en una añeja costumbre donde niños, jóvenes y adultos participan para preservar la tradición. La quema se inicia el sábado, después de la misa de Gloria. Una característica peculiar de los judas (también llamados shimos) de Santa Rosa Xochiac es que por su gran tamaño se queman parados y no colgados como se hace en otros lugares (originalmente esta tradición fue traída por los españoles a cuauhximalpan (Cuajimalpa). Fiesta en honor a Santa Rosa de Lima. Se celebra el 30 de agosto con misas, feria, quema de castillos en el atrio de la iglesia, grupos musicales, bailes de arrieros y chinelos, etc.

Repartición de la cera en la noche de muertos. Esta tradición consiste en visitar las casas de las personas que fallecieron a lo largo del año anterior para dejar una veladora en un altar hecho por los familiares del fallecido. A los visitantes se les recibe con alimentos y continúan con las visitas durante casi toda la noche.

Fiesta cívica del 15 de septiembre. Cada año un comité de personas del pueblo organiza en grande tal fiesta que incluye: mariachis, grupos musicales, funciones

de box o luchas, carreras atléticas y demás festejos que se prolongan hasta el 17 de septiembre.

En la mayoría de los casos estas fiestas y celebraciones son realizadas con la cooperación de los mismos habitantes del pueblo, a través de los cobros que se realizan semanalmente, comúnmente los días domingos, por los Mayordomos encargados de esa festividad o celebración en ese año.

3.5 PARTICIPANTES

3.5.1 El alumno de secundaria

Los alumnos de secundaria son seres humanos en busca de su identidad, en donde se les educa para seguir la normatividad, las reglas, de acuerdo a lo que el profesor quiere que le sea contestado, no se les enseña a tener hábitos de estudio, cómo organizarse, entre otras cosas, a los alumnos se les enseña en muchas ocasiones hacer únicamente receptores.

Me percate que los diez estudiantes con quienes trabaje de cerca, están acostumbrados a un aprendizaje memorístico y lo aplican generalmente en las demás materias; sin embargo, en matemáticas no se requiere necesariamente de la memorización, sino de la comprensión y del razonamiento lógico.

Ser estudiante en secundaria implica ser adolescente lo cual es esencialmente una época de cambios. En ésta etapa los alumnos son mayormente inquietos, desarrollan su creatividad que la aplican en diversos momentos de su vida, están en un período de transición que tiene características peculiares, ya no son totalmente niños, pero tampoco son adultos, son una especie de híbrido, con rasgos de adulto y de niño. En ellos se debe tener presente sus necesidades de aprendizaje y el potencial que pueden desarrollar en el pensamiento reversible para fortalecer la competencia matemática.

3.5.2 El profesor

El profesor es una figura esencial en la etapa de formación escolar del adolescente, su formación y práctica profesional juegan un papel importante. Desde mi experiencia me he percatado que muchos profesores siguen impartiendo una clase tradicional, lo que influye e impacta de manera directa al aprendizaje, debido a que en ocasiones las clases y sobre todo de matemáticas suelen ser tan lineales que no inducen a la participación del educando, algunos profesores se preocupan sólo por abordar los contenidos planteados en el programa, concluir con éste, pero al final del proceso no se alcanzan los objetivos.

Es importante considerar que debe establecerse un control en el grupo y para ello debe existir un poder y respeto, pero el respeto del educando hacia el docente no debe provenir por el miedo, sino que se lo debe ganar, tiene que tener un origen válido y honesto.

El respeto debe provenir de la combinación de varios factores (Pedro Gómez: 1995, 10)

- ❖ El reconocimiento por parte del estudiante del conocimiento que el profesor tiene del tema.
- ❖ El reconocimiento por parte del estudiante del interés que tiene el profesor porque ellos logren los objetivos del curso.
- ❖ El reconocimiento por parte del estudiante de la actitud del profesor como partícipe de un problema común y no como el policía que vigila el cumplimiento de unas reglas.

El profesor es quién debe adecuar y dinamizar los objetivos, programas y métodos. Manejar los contenidos, planificar su clase, pero sobretodo, debe tener vocación por enseñar.

En la secundaria 105 faltó esta dinámica de trabajo en el aula en la asignatura de matemáticas, porque durante el ciclo escolar 2010-2011 hubo dos profesores uno que estuvo de agosto a octubre y se jubiló, él otro llegó en enero y se fue a finales

de marzo. En el caso del primer profesor era muy dedicado y explicaba con mucha paciencia demostraba el gusto por su labor como docente, sin embargo, el segundo con tan sólo 24 años de edad no estableció una interacción con los alumnos y lo llegaron a sacar del salón de clases, no había respeto, compromiso e interés por ninguna de las partes involucradas.

3.5.3 La tutoría

La Reforma Integral de Educación Básica, mediante el acuerdo 592, considera el acompañamiento en los procesos educativos, tanto en la tutoría como la asesoría, suponen una interacción cercana; esto es, concibe a la escuela como un espacio de aprendizaje y reconoce que el tutor y el asesor también aprenden. El acompañamiento escolar propone: proveer a los jóvenes de métodos que faciliten los conocimientos; ampliar los centros de interés, promover aprendizajes culturales, sociales y económicos en contextos reales; y favorecer su autonomía y su capacidad de vida colectiva (ayuda mutua). Sus finalidades son; fomentar en los alumnos un proyecto de vida, éxito escolar, mejorar sus relaciones sociales y afectivas con la institución; y desarrollo personal del alumno de alcance cultural.

El tutor requiere especializarse en ciertos contenidos de su área, métodos, técnicas, procedimientos y desarrollar las habilidades necesarias para animar las situaciones de mejora de las instituciones y docentes involucrados. Se tiene presente que para llevar a cabo la tutoría es necesario planificar un proyecto de intervención que obedezca las necesidades de los tutorados.

Desde esta perspectiva mi función tutora, para la intervención va más allá de una cuestión técnica, educar y ayudar al individuo a crecer en una sociedad que lo acepte y le facilite la adquisición de los medios para desarrollarse adecuadamente. La acción tutorial como actividad educadora, pretende fortalecer las actuaciones tanto de profesores, padres y alumnos como de todo el personal que incide directa o indirectamente en la educación.

Tipologías de tutorías:

- Tutoría individual: se define como la acción entre el tutor y tutorado.
- Tutoría de grupo: se refiere a la relación entre el tutor y el grupo de alumnos
- Tutoría de la diversidad: supone que el tutor tiene en cuenta un aprendizaje comprensivo.
- Tutoría de prácticas en empresas: son tutorías para cada rama de formación profesional. Éstos son responsables del control y el seguimiento de las prácticas en régimen de convenio.

Como parte fundamental para potencializar las capacidades y talentos de los sujetos se trabaja desde el acompañamiento mediante la tutoría individual, de grupo y de la diversidad, para asegurar que la educación sea verdaderamente integral y humanista, y no quede reducida a un simple trasvase de conocimientos. Por tanto, la **acción tutorial** debe dar relevancia a aquellas características de la educación que trascienden la instrucción y conforman ese fondo de experiencias que permiten una educación holística.

El acompañamiento se lleva a cabo con los diez estudiantes de primer grado de educación secundaria como dinámico, periódico y sistemático, lo cual propicia que las partes involucradas se apropien de los conocimientos adquiridos. Como beneficios para los estudiantes se considera: el fortalecimiento de competencias, mayor rendimiento escolar, reduce la deserción y desarrolla la autonomía. Todo lo anterior se puede propiciar con el apoyo y orientación de quien da acompañamiento que: brinda confianza, comprensión e información a los estudiantes.

Entre las cosas positivas de éste proceso es la mediación que se relaciona tanto con la tarea de facilitador y asistencia continua a los alumnos como con los procesos participativos. Es importante considerar el nivel de competencia que los alumnos tienen antes, durante y después de la tutoría, para valorar el impacto de la intervención pedagógica.

3.5.4 Modelo de orientación para la intervención

Un modelo de orientación es una representación simplificada de la realidad que refleja el diseño, la estructura y los componentes esenciales de un proceso de intervención psicopedagógica. Entre sus funciones principales se consideran sugerir procesos y procedimientos concretos de actuación en el aula y en la organización.

A lo largo de la historia han ido surgiendo diversos modelos para guiar la intervención en la orientación educativa. Hay muchos tipos de modelos. Los modelos básicos de intervención son:

- a) El **modelo clínico** (*counseling*), centrado en la atención individualizada, donde la entrevista personal es la técnica.
- b) El **modelo de programas** se propone anticiparse a los problemas y cuya finalidad es la prevención y la corrección de los mismos, para el desarrollo integral de la persona.
- c) El **modelo de consulta** (donde la *consulta colaborativa* es el marco de referencia esencial), que se propone asesorar a mediadores (profesorado, tutores, familia, institución, etcétera), para que sean ellos los que lleven a término programas de orientación.

Desde esta perspectiva se define el modelo de programas, el cual se propone para la intervención, ya que permite la corrección de problemas y da acompañamiento educativo e integral a las personas. Se definen acciones centradas en las necesidades e intereses de los estudiantes, en este modelo, el sentido de las decisiones y acciones consiste en diagnosticar un problema y sugerir una solución para ayudar al educando.

3.6 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1 La observación

En general la observación en el aula es la técnica de indagación e investigación para obtener mejores resultados en la comprensión de los procesos desde el enfoque cualitativo, se entiende como una actividad cuyo propósito es recoger evidencia acerca de los aspectos involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto en que se ejerce.

La observación es la técnica más antigua de recolección de datos, y la más generalizada si consideramos la ciencia como conjunto. Existen **dos grandes formas de observación**: la primera es la observación en un medio controlado, a la que se recurre sobre todo en psicología; la segunda forma de observación, utilizada por la psicología, pero también, por otras disciplinas, es la observación en el medio natural. Es la segunda la que interesa por las necesidades del presente proyecto, ya que analiza al sujeto en diferentes ámbitos.

Hoy día se sabe que el simple hecho de observar a alguien puede ser suficiente para modificar su comportamiento. Este fenómeno se llama **efecto de intrusión del observador**. La observación permite un análisis de las vivencias dentro del aula, todo lo relevante que sucedía en los dos grupos se anotaron en el diario pedagógico, con el fin de rescatar actitudes y dinámicas de cada grupo, generando análisis y dejando de lado los prejuicios sociales y culturales.

Los alumnos por lo general al principio se sentían nerviosos cuando entraba al salón de clases, porque se sentían observados, pero después se olvidaban de ello y tomaban una actitud natural de su personalidad, en general me percate que las clases que impartía el primer profesor que a los dos meses se jubilo, fue de mediano interés, pero de poca motivación ya que no vitalizaba su dinamismo en clases. El segundo profesor sólo escribía, escribía y escribía en el pizarrón, explicaba una vez, después nuevamente escribía, escribía y escribía en el

pizarrón para dejar la tarea, concluía así la clase de 50 minutos, dejando en los alumnos, dudas, incertidumbre y sobre todo desinterés por las matemáticas.

3.6.2 Aplicación de problemas matemáticos de exploración de conocimientos

Un problema de matemáticas es una situación real o ficticia que puede tener interés por sí misma, al margen del contexto, que involucra cierto grado de incertidumbre, implícito en lo que se conoce como las preguntas del problema o la información desconocida, cuya clarificación requiere la actividad mental y manifiesta de un sujeto, al que se le llama solucionador, a lo largo de un proceso llamado resolución. En este proceso intervienen conocimientos matemáticos y se toman decisiones comprendiendo los errores y las limitaciones que dichas decisiones conllevan y que finaliza cuando aquel encuentra la solución o respuesta a los problemas. La resolución de un problema de matemáticas verifica, entre otras cosas, las siguientes condiciones:

- ❖ Situaciones nuevas que acepta los sujetos como desafío o reto;
- ❖ No se sabe a priori cuál es la solución, ni si tiene o no solución y ni cómo llegar a ella;
- ❖ No se producen prejuicios, ni abandonos que impidan la resolución, es decir, el sujeto confía en sus capacidades, conocimientos y reconoce que el problema está a su altura.
- ❖ El proceso de resolución suele ser complejo y laborioso, a veces cargado de intentos infructuosos, ante la inexistencia o el desconocimiento de un procedimiento sencillo;
- ❖ No se está ante una respuesta a encontrar ni ante un destino al que llegar, sino ante un proceso que realizar. Con frecuencia se trata de encontrar soluciones alternativas fiables, eficaces y creativas a un mismo planteamiento.

Aprender matemáticas es hacer matemáticas, la resolución de problemas es el medio por excelencia del aprendizaje matemático y constituye una parte fundamental de la metodología de la enseñanza de ésta. En todos los niveles de la enseñanza de las matemáticas deberían incluirse oportunidades para la resolución de problemas, incluida la aplicación de las matemáticas a situaciones de la vida diaria.

De manera general se puede considerar que la idea de resolución de problemas de matemáticas debe ser la de mejorar la confianza de los alumnos en su propio pensamiento, potenciar las habilidades y capacidades para aprender, comprender y aplicar la competencia matemática, favorecer la consecución de un grado elevado de autonomía intelectual que permita la continuación de procesos de formación. Al fortalecer la competencia matemática se comprende y domina las estrategias y técnicas heurísticas lo cual implica el conocimiento del enunciado, la organización de la información, trazar un plan, ejecutar el plan, comprobar, interpretar y analizar la solución obtenida.

A los alumnos de primero “A” y “B” se les aplicó un instrumento de problemas que implican reversibilidad en el pensamiento, para valorar su nivel y desarrollo de competencia matemática, con el fin de considerar el proceso de resolución del problema y no solo considerar la obtención de un resultado correcto o incorrecto. Véase el instrumento en el anexo 1.

EL TEST DE RAVEN (Raven, 1993)

El **Test de Raven** es el más famoso test diseñado para medir el coeficiente intelectual. Se trata de un test no verbal, donde el sujeto describe piezas faltantes de una serie de láminas impresas. Se pretende que el sujeto utilice habilidades perceptuales, de observación y razonamiento analógico para deducir el faltante en la matriz. Se les pide a los alumnos que analicen la serie que se les presenta y que siguiendo la secuencia horizontal y vertical, escoja uno de los seis trazos: el

que encaje perfectamente en ambos sentidos, tanto en el horizontal como en el vertical.

Antecedentes Históricos: J.C.Raven, Psicólogo inglés, publicó sus matrices progresivas en 1936. Editadas en Blanco y negro, la escala para adultos. La Escala especial o infantil se editó a colores. En 1947 se presentó una versión del test en forma de tablero y la última revisión fue publicada en 1956. Cada problema del test, planteado bajo la forma de figuras geométricas es, en realidad, fuente de un sistema de pensamiento, mientras que el orden de presentación entrena en el modo de trabajo. De allí el nombre de matrices progresivas. Estas pruebas, dada su eficacia, son utilizadas en distintos campos de aplicación: clínico, educacional y laboral, entre otros.

El test de Raven se utiliza como instrumento de investigación básica y aplicada, se emplea en:

1. Centros de investigación psicológica, educativa, sociológica y antropológica.
2. Establecimientos de enseñanza.
3. Gabinetes de orientación vocacional y de selección de personal.
4. El ejército para selección de cuadros militares.
5. Las clínicas psicológicas.

El **Test de Raven** se aplicó a los alumnos de primero "A" y "B". El test se adecuó las necesidades de ésta investigación, considerando 28 láminas de 60 y un tiempo de 30 minutos para solucionarlo, con el fin de considerar su razonamiento y lógica al contestar. Véase el instrumento en el anexo 2.

3.6.3 El cuestionario

El cuestionario es un documento formado por un conjunto de preguntas que deben estar redactadas de forma coherente, y organizadas, secuenciadas y estructuradas de acuerdo con una determinada planificación, con el fin de que sus respuestas puedan ofrecer información que sea precisa. Un cuestionario deberá

incluir preguntas de distintos tipos y en función del planteamiento del mismo tema a investigar, entre ellos se encuentran: preguntas abiertas, cerradas, semi-abiertas o semi-cerradas, en batería, de evaluación o motivadoras.

En lo particular, en esta investigación se utilizaron las preguntas semi-abiertas y semi-cerradas: por ser preguntas de características intermedias entre los dos tipos anteriores, que intentan no perder nunca riqueza de información a costa de perder algo de facilidad en la tabulación de las respuestas.

El cuestionario que se diseñó toma en cuenta las características de 10 estudiantes, nivel cultural, edad, inquietudes y vocablo de su comprensión, ya que fueron los alumnos que presentaron menos fortalezas en la competencia matemática y son con quienes se va a realizar la intervención. Se fomentó un ambiente de confianza en la aplicación del cuestionario, ya que el ambiente influye en el tipo de respuesta.

Para el diseño y la presentación del cuestionario se tomó en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ❖ Nombre del estudiante a quien va dirigido y fecha.
- ❖ Instrucciones. Una pequeña explicación, indicaciones para el correcto llenado y con letras negritas.
- ❖ Diseño atractivo de preguntas semi-abiertas y semi-cerradas (letra legible, arial 12).
- ❖ Pocas preguntas y precisas para obtener la información requerida.

Se aplicó un **Cuestionario** de 10 preguntas a cinco alumnos de primero "A" y cinco de primero "B", porque fueron los alumnos que presentaron mayores dificultades durante el proceso que se llevó a cabo con las técnicas e instrumentos aplicados, con el fin de conocer sus intereses, inquietudes e ideas que tienen de la matemáticas. Véase el instrumento en el anexo 3.

3.7 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

3.7.1 Primera etapa: Diagnóstico para la propuesta de intervención

Como punto fundamental se consideró la forma en la que se integraban los grupos de primero “A” y “B”, no sólo entre compañeros sino también con el mismo docente. Al realizar las observaciones en la Escuela Secundaria José Guadalupe Posada, Diurna N° 105 los alumnos de ambos grupos mostraban conductas de desinterés y aburrimiento en las clases de matemáticas, al no tener profesor de manera continua durante el ciclo escolar 2009-2010. El primer profesor les impartió clases los primeros dos meses y se jubiló, el segundo estuvo con ellos también durante dos meses y pidió su cambio. Este último me comentó que eran chicos malos. Me tocó ver, como personal activo de la secundaria, las conductas de los alumnos con el profesor, lo llegaron a sacar de la clase, le pegaban papeles en la espalda. Cuando se volteaba a escribir en la pizarra le aventaban papeles e incluso le llegaron a decir palabras soeces. Es por todo lo anterior que el profesor decide pedir su cambio de escuela y me comentó e incluso que tuvo que dar dinero para que su cambio fuera rápido.

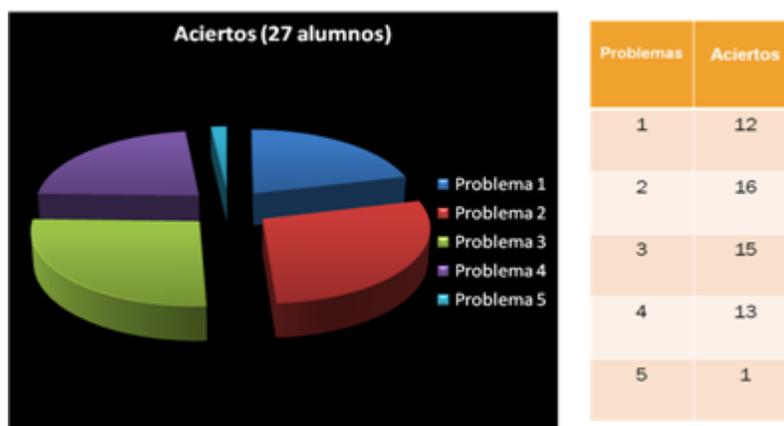
En las observaciones que realicé me di cuenta que los alumnos de ambos grupos se distraían muy fácilmente, y que los docentes se enganchaban en el trabajo con pocos estudiantes, descuidando con ello las técnicas y estrategias de enseñanza, dejando al aire a la mayoría de los alumnos en la asignatura de matemáticas.

Se considera que se debe intervenir para lograr el desarrollo de la competencia matemática, porque hay deserción de estudiantes debido a la reprobación de esta asignatura, que pude comprobar a través de la estadística que se tenía en orientación. La importancia del desarrollo de la competencia matemática, es porque se encuentra un déficit de elaboración abstracta en la resolución de problemas que implican sobre todo reversibilidad del pensamiento. Se considera como necesario el impulso de la competencia matemática para lograr un sujeto más completo. Dentro de mi experiencia fue notable que los alumnos presentaran un gran desinterés por los aprendizaje de matemáticos, porque se preocupan más

por establecer procesos de relación comunicativa, buscan transgredir normas establecidas por la institución. Por lo antes mencionado se pretende desarrollar la competencia matemática de forma cualitativa (considerando las cualidades del sujeto) y cuantitativa (representando datos en gráficas), para formar sujetos que movilicen sus conocimientos en diversos contextos y den solución a problemas en la vida diaria, a través de la reversibilidad del pensamiento.

3.7.2 Segunda etapa: Análisis de datos

En el análisis de datos de los instrumentos aplicados se obtuvieron los siguientes resultados.



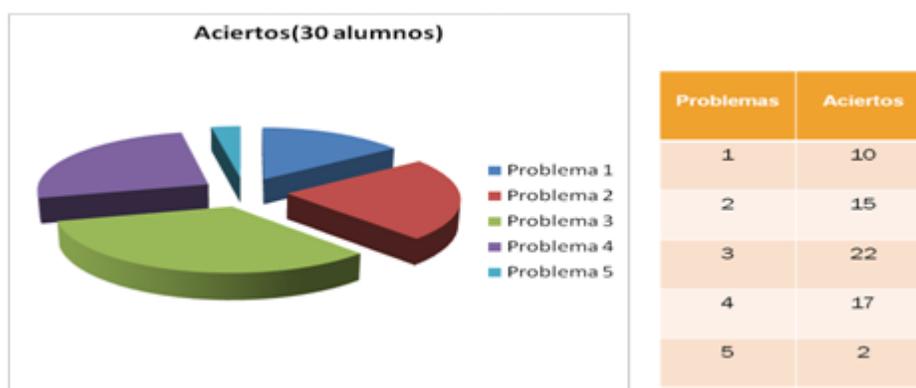
Gráfica 1. Resultados de problemas de matemáticas de Primero "A"

Como se puede observar de los cinco problemas el último les representó a los alumnos mayor dificultad (un acierto), por su complejidad en la reversibilidad del pensamiento. De acuerdo a los resultados se consideraron cinco alumnos de este grupo para la intervención. (Ver instrumento en el anexo 1)

Tabla 9. Resultados de Ejercicios de Habilidad Matemática de Primero “A”

| Ejercicio | Acierto | Error | Ejercicio | Acierto | Error | Ejercicio | Acierto | Error |
|-----------|---------|-------|-----------|---------|-------|-----------|---------|-------|
| 1 | 23 | 4 | 10 | 14 | 13 | 19 | 10 | 17 |
| 2 | 22 | 5 | 11 | 11 | 16 | 20 | 17 | 10 |
| 3 | 20 | 7 | 12 | 13 | 14 | 21 | 19 | 8 |
| 4 | 25 | 2 | 13 | 25 | 2 | 22 | 8 | 19 |
| 5 | 20 | 7 | 14 | 16 | 11 | 23 | 4 | 23 |
| 6 | 12 | 15 | 15 | 22 | 5 | 24 | 8 | 19 |
| 7 | 15 | 12 | 16 | 20 | 7 | 25 | 9 | 18 |
| 8 | 16 | 11 | 17 | 21 | 6 | 26 | 18 | 9 |
| 9 | 12 | 15 | 18 | 23 | 4 | 27 | 16 | 11 |
| | | | | | | 28 | 22 | 5 |

Como se puede observar de los veintiocho ejercicios, les representó a los alumnos mayor dificultad del veintidós al veinticinco, por su complejidad en habilidades perceptuales, de observación y razonamiento analógico. De acuerdo a los resultados se consideraron cinco alumnos de este grupo para la intervención. (Ver instrumento en el anexo 2)



Gráfica 1. Resultados de problemas de matemáticas de Primero “B”

Como se puede observar de los cinco problemas el último les representó a los alumnos mayor dificultad (dos aciertos), por su complejidad en la reversibilidad del pensamiento. De acuerdo a los resultados obtenidos se consideraron cinco alumnos de este grupo para la intervención. (Ver instrumento en el anexo 1)

Tabla 9. Resultados de Ejercicios de Habilidad Matemática de Primero “B”

| Ejercicio | Acierto | Error | Ejercicio | Acierto | Error | Ejercicio | Acierto | Error |
|-----------|---------|-------|-----------|---------|-------|-----------|---------|-------|
| 1 | 28 | 2 | 10 | 15 | 15 | 19 | 13 | 17 |
| 2 | 28 | 2 | 11 | 13 | 17 | 20 | 22 | 8 |
| 3 | 27 | 3 | 12 | 14 | 16 | 21 | 23 | 7 |
| 4 | 29 | 1 | 13 | 28 | 2 | 22 | 10 | 20 |
| 5 | 27 | 3 | 14 | 19 | 11 | 23 | 7 | 23 |
| 6 | 15 | 5 | 15 | 25 | 5 | 24 | 11 | 19 |
| 7 | 19 | 11 | 16 | 23 | 7 | 25 | 14 | 16 |
| 8 | 20 | 10 | 17 | 24 | 6 | 26 | 23 | 7 |
| 9 | 17 | 13 | 18 | 25 | 5 | 27 | 20 | 10 |
| | | | | | | 28 | 25 | 5 |

Como se puede observar de los veintiocho ejercicios, les representó a los alumnos mayor dificultad del veintidós al veinticuatro, por su complejidad en habilidades perceptuales, de observación y razonamiento analógico. De acuerdo a los resultados obtenidos se consideraron cinco alumnos de este grupo para la intervención. (Ver instrumento en el anexo 2)

Resultado del cuestionario realizado para alumnos (Ver anexo 3)

1.- ¿Te gustan las matemáticas?

Ocho de los diez alumnos que se les aplicó el cuestionario respondieron que no les gustan las matemáticas, porque son difíciles y aburridas, y dos de ellos mencionaron que sí, pero que no entienden casi nada de lo que les enseñan.

2.- ¿Te gusta cómo te enseña matemáticas tu profesor?

En su mayoría dijeron que no les gusta como les enseñan, excepto cuando hacen alguna actividad fuera del salón.

3.- ¿Cómo te gustaría que te enseñara matemáticas tu profesor?

A la mayoría de los alumnos les gustaría que las clases fueran con más actividades en equipo, con materiales, juegos y con el uso de la computadora.

4.- ¿Cómo haces uso de las matemáticas en tu vida diaria?

Consideran que casi no las utilizan y que las emplean solo cuando compran algo en la tienda o en algún otro lugar.

5.- ¿Te interesa resolver problemas de matemáticas?

Respondieron siete de ellos que no porque son difíciles y tres que sí, pero que les gustaría que su profesor les explicara cómo hacerlo.

6.- ¿Qué tan organizado, analítico y argumentativo te consideras?

Todos los alumnos respondieron que no son organizados, ni analíticos y en su mayoría no saben cómo argumentar.

7.- ¿Consideras que sabes realizar operaciones básicas, como sumar, multiplicar, restar y dividir?

Mencionaron que saben sumar y restar, pero la mayoría no les es fácil multiplicar y menos dividir.

8.- ¿Qué tipo de problemas matemáticos te gustaría aprender a resolver en la asignatura de matemáticas?

A la mayoría les gustaría resolver problemas fáciles donde pudieran utilizar la calculadora y la computadora.

Resultado del cuestionario aplicado a 10 alumnos de ambos grupos

En general se puede rescatar que los alumnos presentan prejuicios y actitudes acerca de las matemáticas derivados de factores externos como: la forma de enseñanza, recursos didácticos, contextos de aplicación, entre otros, son alumnos que no presentan problemas de capacidad.

3.7.3 Tercera etapa: Análisis de resultados

Con lo antes mencionado queda claro que se retoma un análisis cualitativo, pero también cuantitativo para el análisis de la información. Es evidente que el escenario de ambos grupos está ubicado en el salón de clases. Es importante resaltar que dentro de los dos grupos se tienen un mismo patrón, el cual es el **bajo rendimiento académico** en la asignatura de matemáticas, lo peor de todo es que a los alumnos no sólo se les complica la resolución de problemas abstractos,

sino también, la resolución de operaciones básicas, con base en ello se estableció una topología en la cual se considera que la mayoría de los alumnos se encuentran en malas condiciones en lo referido a la asignatura de Matemáticas.

Para que surtan los resultados esperados, es necesario hacer una evaluación constante, continua, integral, sistemática, flexible, interpretativa, participativa y formativa. En el caso de las matemáticas en su mayoría se evalúan los procesos generales y los conceptos específicos y no procesos particulares y heurísticos.

Una de las partes fundamentales del proyecto es la evaluación de las necesidades que tienen los alumnos y como tal la propia institución, en específico interesa rescatar las insuficiencias que se presentan en ambos grupos de primero grado de secundaria, para dar paso a una propuesta de intervención.

CAPÍTULO CUARTO: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En este último capítulo se presentan la propuesta de intervención, los objetivos por alcanzar, las condiciones de viabilidad, la fundamentación curricular normativa y disciplinaria, las estrategias metodológicas, la estructura programática, las actividades curriculares y cocurriculares, los recursos (materiales, financieros, cognitivos, técnicos y tecnológicos), las estrategias sistemáticas de seguimiento, el informe sobre el desarrollo de la propuesta, los resultados y la evaluación de la misma.

TÍTULO:

**Reversibilidad del pensamiento para posibilitar el fortalecimiento de la
competencia matemática**

PRESENTACIÓN

Son sumamente importantes las técnicas innovadoras para resolver problemas que impliquen la reversibilidad de pensamiento, son como ventanas a través de las cuales se puede tener una perspectiva diferente de cada situación. Estas ventanas no convencionales mostrarán nuevos aspectos de los estudiantes y también, innovadoras formas de abordarlos. Las técnicas que se utilizarán, buscan motivar al desarrollo del hemisferio derecho del cerebro. Todas las personas tienen un hemisferio dominante; algunas tienden a la lógica (hemisferio izquierdo), y otras tienden a ser emocionales (hemisferio derecho). Sin embargo la educación apunta prioritariamente al hemisferio izquierdo: matemática, lenguaje, etc. Poniéndolo en palabras sencillas, existe un hemisferio que PIENSA y otro que SIENTE, lo cual se pretende trabajar en esta intervención.

El hemisferio derecho, al percibir las situaciones de manera más intuitiva y global, permite la posibilidad de abrir nuevos caminos estratégicos. El utilizar técnicas que apuntan al hemisferio menos formado, hace que se encuentren puntos de vista que enriquecen otras miradas, aportan matices y generan autoconocimiento.

Al trabajar problemas de reversibilidad permite, al igual que un saco reversible se puede usar con comodidad en sus dos lados, para encontrarle ventajas a uno y otro modo, habilitando mentalmente ambas opciones. El pensamiento reversible es una manera de pensar flexible, de ida y vuelta que no busca quien tiene razón sino que procura localizar más de dos vías de acción en cada situación.

Se van a trabajar con problemas de reversibilidad que se encuentran en las pruebas de ENLACE del 2006 al 2010 de primer año de educación secundaria, en pruebas de PISA y en libros de texto, con dinámicas, estrategias y técnicas diversas que permitan en los alumnos un interés por desarrollar la competencia matemática mediante el acompañamiento.

4.1 OBJETIVOS POR ALCANZAR

Objetivos Generales de la intervención:

- ❖ Lograr que los alumnos fortalezcan la competencia matemática a través de la resolución de problemas que impliquen la reversibilidad del pensamiento.
- ❖ Fomentar en los alumnos el interés y el gusto por las matemáticas

Objetivos Particulares:

- ❖ Rescatar en los alumnos su creatividad para dar nuevas visiones de resolución de problemas y con ello lograr su autoaprendizaje.
- ❖ Ofrecer opciones a los alumnos sobre dinámicas, estrategias y técnicas de aprendizaje.
- ❖ Fomentar la confianza de los estudiantes sobre sus habilidades y capacidades de aprender.

4.2 CONDICIONES DE VIABILIDAD

Para alcanzar los resultados esperados, es necesario hacer una evaluación constante, continua, integral, sistemática, flexible, interpretativa, participativa y formativa. En el caso de las matemáticas se evalúan los procesos generales y los conceptos específicos. En este apartado se tendrá una visión flexible y se considerará al sujeto como tal. La entrevista se evaluará, conforme a lo observado en el aula. Se considera que hay viabilidad para realizar la intervención ya que en la secundaria donde se realiza el proyecto es mi centro de trabajo y esto me permite trabajar con los alumnos de los cuatro grupos de primero y la intervención solo requiere trabajar con dos primeros él A y B (son cinco alumnos de cada grupo). También es importante considerar que se cuenta con el espacio físico que sería la oficina de orientación el tiempo y los recursos.

4.3 PROGRAMA Y RESPONSABLE DE LAS ACTIVIDADES

| Responsable: Marcela Mora Hernández Implementación de la intervención | |
|--|---|
| En primero "A" (2 hrs. por sesión) | En primero "B" (2 hrs. por sesión) |
| Primera sesión 7 de noviembre de 2011 | Primera sesión 4 de noviembre de 2011 |
| Segunda sesión 14 de noviembre de 2011 | Segunda sesión 11 de noviembre de 2011 |
| Tercera sesión 21 de noviembre de 2011 | Tercera sesión 18 de noviembre de 2011 |
| Cuarta sesión 28 de noviembre de 2011 | Cuarta sesión 25 de noviembre de 2011 |
| Quinta sesión 5 de diciembre de 2011 | Quinta sesión 2 de diciembre de 2011 |
| Sexta sesión 12 de diciembre de 2011 | Sexta sesión 9 de diciembre de 2011 |
| Séptima sesión 19 de diciembre de 2011 | Séptima sesión 16 de diciembre de 2011 |
| Octava sesión 16 de enero de 2012 | Octava sesión 20 de enero de 2012 |
| Novena sesión 23 de enero de 2012 | Novena sesión 27 de enero de 2012 |
| Décima sesión 30 de enero de 2012 | Décima sesión 3 de febrero de 2012 |
| Décima primera sesión 7 de febrero de 2012 | Décima primera sesión 10 de febrero de 2012 |
| Décima segunda sesión 13 de febrero de 2012 | Décima segunda sesión 17 de febrero de 2012 |
| Décima tercera sesión 20 de febrero de 2012 | Décima tercera sesión 24 de febrero de 2012 |
| Décima cuarta sesión 27 de febrero de 2012 | Décima cuarta sesión 2 de marzo de 2012 |
| Décima quinta sesión 5 de marzo de 2012 | Décima quinta sesión 9 de marzo de 2012 |
| Décima sexta sesión 12 de marzo de 2012 | Décima sexta sesión 16 de marzo de 2012 |
| Décima séptima sesión 20 de marzo de 2012 | Décima séptima sesión 23 de marzo de 2012 |
| Décima octava sesión 26 de marzo de 2012 | Décima octava sesión 30 de marzo de 2012 |

4.4 NECESIDADES Y RECURSOS

Es muy importante considerar las necesidades que tienen los alumnos, los docentes y como tal, la propia institución.

Necesidades de los alumnos en la asignatura de matemáticas:

- Desarrollo de operaciones básicas
- Falta de interés por las matemáticas
- Modificar la predisposición por las matemáticas
- Desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje

Para la evaluación de recursos, se realizó como primer paso la observación, en donde se visualiza que la escuela es amplia y con vegetación. La asignatura de

matemáticas se imparte de lunes a viernes, una hora diaria. Los salones de clase tienen 3 ventanas, las paredes están rayadas, a pesar de ello, se considera que esto no va impedir intervenir, ya que se utilizarán los siguientes recursos con estrategias que permitan la intervención para apoyar el fortalecimiento de la competencia matemática en los alumnos.

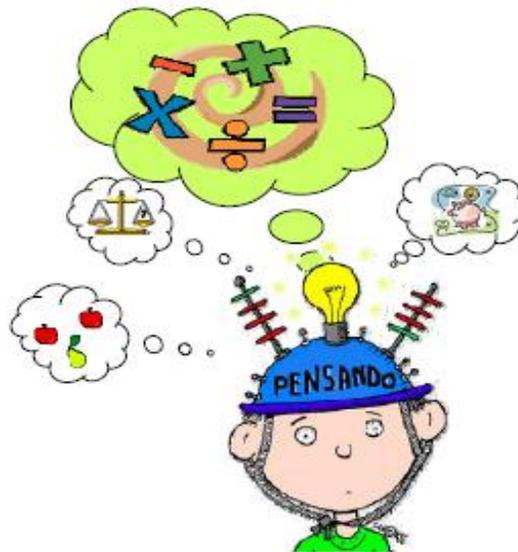
| RECURSOS DESTINADOS PARA LA INTERVENCIÓN | |
|---|---|
| Recursos humanos | 1 pedagoga con preparación adecuada para intervenir y fortalecer la competencia matemática. |
| Recursos Cognitivos | Observación, escucha, conocimientos, teorías y Estrategias. |
| Recursos actitudinales | Interés, compromiso, respeto, colaboración y Confianza. |
| Recursos materiales | Pizarrón, copias, lápiz, bolígrafo, goma, hojas blancas, hojas impresas y computadora. |
| Recursos financieros | Se tiene destinado un gasto aproximado de 50 pesos por alumno, al intervenir con 5 alumnos de cada salón (son dos salones que da un resultado de 10 alumnos) esto genera un gasto aproximado de 500 pesos para la intervención. |

Guía de problemas que implican reversibilidad del pensamiento, para fortalecer la competencia matemática. Para alumnos de 1er año de educación secundaria.

MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

ELABORADA POR:

MARCELA MORA HERNÁNDEZ



ÍNDICE

Introducción

Primera sesión: Midiendo y analizando.

Segunda sesión: Papiroflexia y la recta numérica.

Tercera sesión: Trazando figuras.

Cuarta sesión: Jugando con los números enteros y con fracciones.

Quinta sesión: Croquis, el banco y un recorrido por los números.

Sexta sesión: Calculando y dividiendo con el geoplano

Séptima sesión: Fichas y números.

Octava sesión: Interpretar y representar.

Novena sesión: Jugando y aprendiendo.

Décima sesión: Trazando y aprendiendo.

Décima primera sesión: Figuras y los números.

Décima segunda sesión: ¿Cuánto pagarás?

Décima tercera sesión: Analizando y comprendiendo.

Décima cuarta sesión: El algebra y la lógica.

Décima quinta sesión: Construyendo y deconstruyendo problemas.

Décima sexta sesión: Analizar e interpretar datos.

Décima séptima sesión: Construyendo y analizando.

Décima octava sesión: Tecnología y matemáticas.

Introducción

La guía es un instrumento para obtener mejores resultados en el aprendizaje. Por lo común se estructuran a partir de un conjunto de preguntas acerca del contenido que se intenta aprender. Permite organizar el contenido y autoevaluar el grado de comprensión alcanzado al estudiar.

La guía tiene un importante valor para fortalecer la competencia matemática, mediante el acompañamiento. La idea es enfocar el trabajo en las cosas que los alumnos necesitan, a través del refuerzo explícito de los contenidos aprendidos en primer año de educación secundaria, contextualizando los aprendizajes, para que éstos sean significativos y por lo tanto, aplicables a cualquier contexto. Por esto, se plantea la propuesta de una guía como la base principal y la actividad más importante a desarrollar, ya que, se parte de la premisa que a través de la ejercitación constante y coherente con el contenido a aprender, es que se puede obtener los mejores resultados en los aprendizajes de los estudiantes.

Para lograr que los alumnos comprendan y aprendan, se inicia cada sesión con un repaso de los contenidos anteriores de cada tema, para continuar con un esquematizado trabajo. Por su parte, las sesiones son de carácter expositivo, práctico, colaborativo, individual y en red escolar como anteriormente se menciona, a través del uso de la guía de trabajo.

La guía se estructura con un panorama teórico-práctico, para que los alumnos puedan apoyarse de dicho instrumento cuando haya dificultades en el aprendizaje matemático y en procesos que impliquen reversibilidad del pensamiento. Los contenidos de la guía que se consideraron fueron: los que a los alumnos se les dificulta, los que deben saber en su nivel y los que con la observación consideré más prudentes para fortalecer la competencia matemática en la resolución de problemas de contextos reales en su entorno. Para la elaboración fue importante retomar el fichero de actividades didácticas y la guía de trabajo de matemáticas, los resultados de PISA y ENLACE, entre otras guías de secundaria.

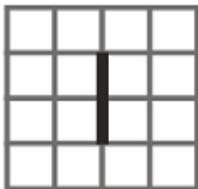
Guía para Fortalecer la Competencia Matemática

| | |
|--------------------|---|
| Tema | Mide y analiza. |
| No. Sesión | Primera. |
| Objetivo | Lograr que los alumnos fortalezcan su capacidad de análisis y observación, mediante la medición. |
| Contenidos | Medición, áreas y ejes de simetría. |
| Actividades | Primera: Salir a la explanada para trazar un cuadrado y después sacar su área. Segunda: Trazar y recortar en cartulina diversas figuras con y sin ejes de simetría |
| Material | Hojas, lápiz, goma, sacapuntas, cartulina, regla, metro y tijeras. |

1. El salón de clase mide 43.56 m^2 . ¿Cuánto medirá por lado este salón si su forma es un cuadrado?

2. ¿Cuál de las siguientes letras no tiene eje de simetría?

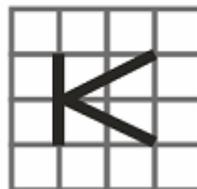
A)



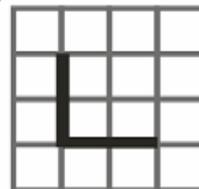
B)



C)



D)



3. Observa la siguiente figura donde la línea punteada representa un eje de simetría.



¿Cuál es la figura completa que le corresponde?

A)



B)



C)

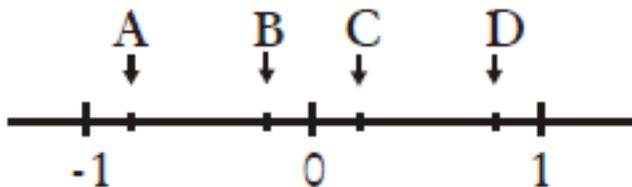


D)



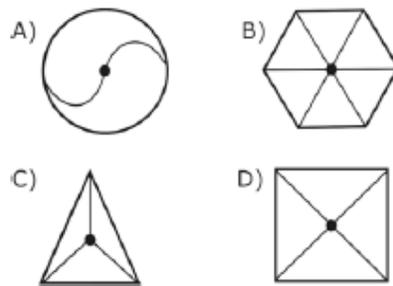
| | |
|--------------------|--|
| Tema | Papiroflexia y la recta numérica. |
| No. Sesión | Segunda. |
| Objetivo | Fortalecer en los alumnos el significado de los números positivos y negativos de la recta y su nivel de análisis. |
| Contenidos | La recta numérica y los ejes de simetría. |
| Actividades | <p>Primera: Que tracen líneas rectas en una hoja y que obtengan la ubicación de números positivos y negativos.</p> <p>Segunda: Que elaboren los alumnos figuras de papiroflexia, que tengan igual eje de simetría como lo es: el avión, el barco y el corazón, después que los corten a la mitad y que realicen el análisis del proceso.</p> |
| Material | Hojas blancas y de color, lápiz, goma, sacapuntas, regla y tijeras |

4. Observa las siguiente recta numérica :

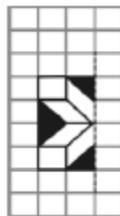


¿Con cuál letra está señalado el número - 0.2?

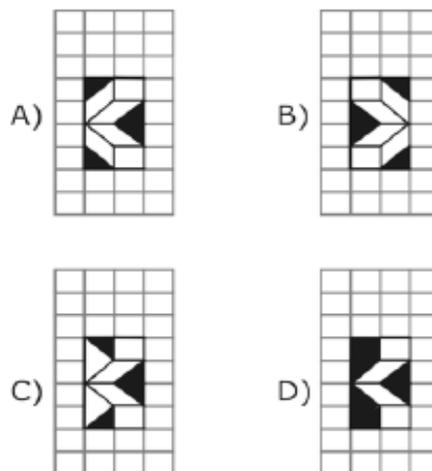
5. ¿Cuál de las siguientes figuras geométricas **no** tiene simetría central con respecto al punto?



6. Observa la siguiente figura donde la línea punteada representa un eje de simetría:



¿Cuál es la figura que la completa simétricamente?



| | |
|--------------------|---|
| Tema | Trazando figuras. |
| No. Sesión | Tercera. |
| Objetivo | Fortalecer el pensamiento lógico de lo particular a lo general, mediante diversas figuras. |
| Contenidos | Graficas, ángulos de los triángulos y ejes de simetría. |
| Actividades | <p>Primera: De acuerdo a los criterios que se dan en el problema 7, se realizarán diversas graficas, para observar cual reúne las características de una relación directamente proporcional.</p> <p>Segunda: Trazar diversos triángulos donde se obtengan sus ángulos, con ello, sacar las características de cada uno.</p> <p>Tercera: Trazar las cuatro figuras del problema 9, hacer dobleces a las figuras e identificar los ejes de simetría.</p> |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas, regla, trasportador, colores y tijeras |

7. Lee lo siguiente:

1. La suma de las cantidades relacionadas entre sí, es constante.
2. El cociente de las cantidades relacionadas entre sí, es constante.
3. Su gráfica representa una línea recta que pasa por el origen.
4. Su gráfica es una curva.

Elige la opción que presenta dos características propias de una relación directamente proporcional. ¿Por qué?

- A) 1, 3
- B) 1, 4
- C) 2, 3
- D) 2, 4

8. En un triángulo ABC, el ángulo A mide 60° y la medida del ángulo B es el doble de la medida del ángulo C. ¿Cuánto miden los ángulos B y C respectivamente?

- A) 120° y 60°
- B) 100° y 50°
- C) 80° y 40°
- D) 60° y 30°

9. Identifica la figura que tiene exactamente cuatro ejes de simetría.

A)



B)



C)



D)

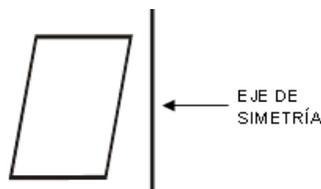


| | |
|--------------------|---|
| Tema | Jugando con los números enteros y con fracciones. |
| No. Sesión | Cuarta. |
| Objetivo | Utilizar los números obtenidos como resultado para lograr su recíproco. |
| Contenidos | Sistema binario, ejes de simetría y fracciones equivalentes. |
| Actividades | <p>Primera: Realizar las operaciones A, B, C y D del problema 10 y verificar cual de ellas le da como resultado 1 066.</p> <p>Segunda: Observar la figura del problema 11 en un espejo y describir sus lados y ángulos.</p> <p>Tercera: Trazar diversas figuras que representen diferentes fracciones de una misma proporción. Después buscar sus equivalentes de $1/2$, $3/3$, $2/4$, etc.</p> |
| Material | Hojas blancas, calculadora, espejo, lápiz, goma, sacapuntas y regla. |

10. El número 1 066 está representado en la siguiente notación desarrollada del sistema binario.

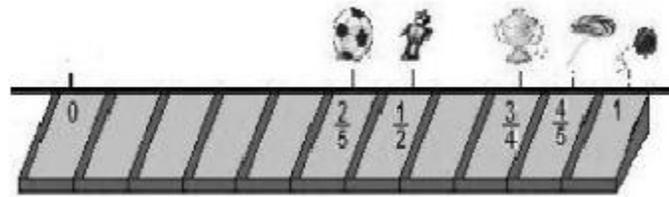
- A) $1x2^8 + 1x2^6 + 1x2^4 + 1x2^2$
- B) $1x2^{10} + 1x2^5 + 1x2^3 + 1x2^1$
- C) $1x2^7 + 1x2^6 + 1x2^1 + 1x2^0$
- D) $1x2^6 + 1x2^5 + 1x2^1 + 1x2^0$

11. Dada la siguiente figura, ¿cómo son los lados y los ángulos de la figura simétrica con respecto de la original?



- A) Iguales.
- B) Perpendiculares.
- C) Proporcionales.
- D) Semejantes

12. En el siguiente juego está representada una recta numérica; para ganar el trofeo tienes que escoger 3 fichas que sean equivalentes al lugar que ocupa éste.



¿Qué valores deben tener las fichas?

A) $\frac{3}{4}$, $\frac{6}{8}$, $\frac{15}{20}$

B) $\frac{2}{5}$, $\frac{10}{25}$, $\frac{16}{40}$

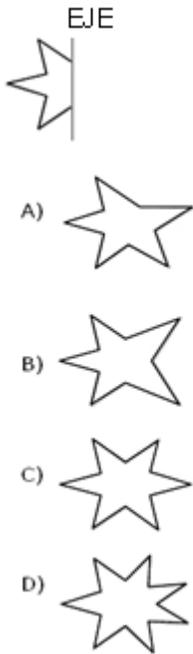
C) $\frac{3}{2}$, $\frac{15}{10}$, $\frac{21}{18}$

D) $\frac{4}{5}$, $\frac{20}{25}$, $\frac{32}{40}$

| | |
|--------------------|---|
| Tema | Croquis, el banco y un recorrido por los números. |
| No. Sesión | Quinta. |
| Objetivo | Analizar la secuencia de números mediante la lógica y la comprensión de los números. |
| Contenidos | Análisis de datos y recíprocos de operaciones básicas. |
| Actividades | <p>Primera: Realizar un croquis donde se localicen los datos proporcionados y realizar a la llegada del recorrido un análisis del resultado.</p> <p>Segunda: Con el apoyo de billetes y monedas simuladas se realizará una analogía con el banco donde se cobrarán intereses y ganancias del dinero depositado en el banco.</p> |
| Material | Hojas blancas, colores, lápiz, goma, sacapuntas, billetes, monedas y regla. |

13. De la casa de Martha a la casa de Ana hay 4 270 metros y Martha tarda en llegar a la casa de Ana 35 minutos caminando. Si de la casa de Martha a la casa de Lupita hay 2 074 metros, ¿cuánto tarda Martha en llegar a la casa de Lupita si camina a la misma velocidad?

14. Observa la siguiente figura e identifica la que se formará si trazas su simétrica con respecto al ejemplo.



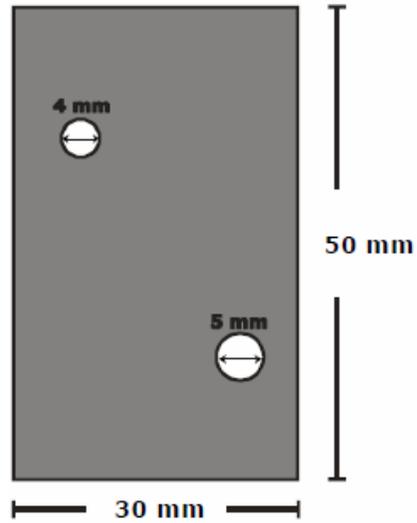
15. Juan, Pedro y Julio decidieron juntar su dinero para depositarlo en una cuenta en el banco, con la condición de que al final el dinero se repartiría proporcionalmente. Juan aportó una cuarta parte y Pedro dos terceras partes, ¿cuánto le corresponde a Julio si al final recibieron \$12 000.00?

| | |
|--------------------|--|
| Tema | Calculando y dividiendo con el geoplano |
| No. Sesión | Sexta |
| Objetivo | Favorecer el pensamiento organizativo, de medición y de reparto. |
| Contenidos | Grafica, área y fracciones. |
| Actividades | <p>Primera: Ordenar de manera lógica las características que tienen las graficas que representan cantidades que varían de forma directamente proporcional.</p> <p>Segunda: Calcular el área de diversas figuras representadas en el geoplano.</p> <p>Tercero: Repartir una barra de dulce de membrillo entre varias personas y diferentes proporciones.</p> |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas, regla, geoplano y una barra de dulce de membrillo. |

16. ¿Cuál de las siguientes es una característica de las gráficas que representan cantidades que varían de forma directamente proporcional?

- A) Tienen rectas que siempre pasan por el origen.
- B) Tienen rectas que siempre pasan por un lado del origen.
- C) Tienen curvas que pasan por el origen.
- D) Tienen curvas que nunca tocan el origen.

17. Observa la siguiente figura:



¿Cuánto mide el área sombreada? (Considera que $\pi = 3.14$)

18. Si se divide una barra de dulce de membrillo en 16 pedazos y luego la mitad de ellos se dividen en dos, mientras que los restantes se dividen en tres, ¿qué fracciones representan los pedazos más pequeños que se obtuvieron en caso, respectivamente'?

| | |
|--------------------|--|
| Tema | Fichas y números. |
| No. Sesión | Séptima. |
| Objetivo | Fortalecer el pensamiento lógico, mediante la proporcionalidad, las fracciones y el análisis de datos. |
| Contenidos | Proporcionalidad, fracciones y análisis de datos. |
| Actividades | Primera: Realizar fichas con los datos del problema 19, analizar su secuencia proporcional y su variación entre ellos. Segunda: Con el apoyo de un libro se revisarán ciertos números de páginas y se representarán en fracciones según el número total de páginas del libro. |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas, regla y un libro. |

19. Javier entrena de una forma muy peculiar para competir en una carrera. El lunes recorre 500 en 70 s; el segundo día recorre una quinta parte menos que el día anterior; el tiempo disminuye en forma proporcional a las distancias; y así sucesivamente hasta llegar al sábado. La siguiente tabla muestra la distancia y el tiempo del programa de entrenamiento.

| Día | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes |
|----------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| Distancia en m | 500 | | | | |
| Tiempo en s | 70 | | | | |

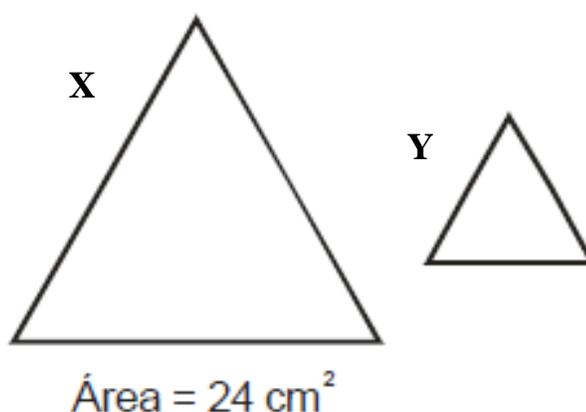
Si olvidó calcular los datos en los espacios en blanco de la tabla, ¿cuáles deben ser éstos para que la tabla sea de variación proporcional?

20. Belén estaba leyendo un libro cuando su mamá la llamó a comer. Si le dijo a su mamá que ya lleva leído $\frac{1}{3}$ parte del total y le faltan 100 páginas para terminarlo, entonces, ¿cuántas páginas tiene en total el libro?

21. Don Federico abonó la mitad de su terreno. El primer día que quiso sembrar en dicho terreno sólo pudo hacerlo en la tercera parte de la tierra abonada. ¿Cuál es la parte del total del terreno que quedó sembrada ese día?

| | |
|--------------------|---|
| Tema | Interpretar y representar. |
| No. Sesión | Octava. |
| Objetivo | Comprender de una estructura dada sus componentes que la constituyen. |
| Contenidos | Recíproco del área, interpretación de gráfica y números fraccionarios. |
| Actividades | <p>Primera: Trazar en una cartulina un triángulo 24 cm^2 y recortarlo para conocer cuántos triángulos de Y caben en X.</p> <p>Segunda: Se trazarán en hojas milimétricas gráficas según los datos dados en el problema 23.</p> <p>Tercera: Se dibujará en una hoja blanca un estadio y se representará con fracciones y colores diferentes el número de aficionados que asistieron al partido del fútbol.</p> |
| Material | Hojas blancas y milimétricas, lápiz, goma, sacapuntas, regla, cartulina y tijeras. |

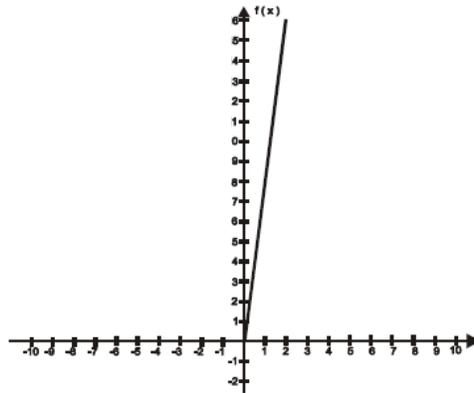
22. Observa los siguientes triángulos:



El área del triángulo mayor es de 24 cm^2 . Si el otro triángulo tiene una escala de 1:2 con relación al primero, ¿cuál es su área?

23. Observa la siguiente gráfica:

¿Cuál de las siguientes tablas de valores corresponde a la gráfica?



A)

| JUGOS (X) | \$ (Y) |
|--------------|-----------|
| 1 | 10 |
| 2 | 15 |
| 3 | 20 |

B)

| AUTOS (X) | LLANTAS (Y) |
|--------------|----------------|
| 2 | 8 |
| 3 | 12 |
| 4 | 16 |

C)

| LITROS (X) | KILÓMETROS (Y) |
|---------------|-------------------|
| 2 | 16 |
| 3 | 24 |
| 4 | 32 |

D)

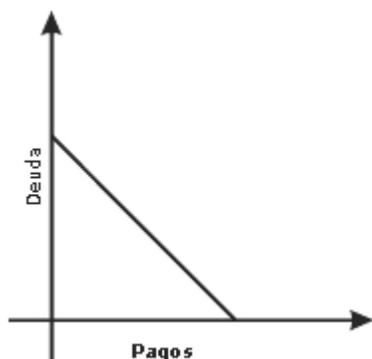
| KILOS (X) | \$ (Y) |
|--------------|-----------|
| 1 | 6 |
| 2 | 9 |
| 3 | 12 |

24. De la capacidad total de un estadio de futbol hay $\frac{5}{9}$ partes que le van al equipo azul y $\frac{1}{3}$ que le van al equipo rojo. ¿Qué fracción representa la parte que falta para que se llene el estadio?

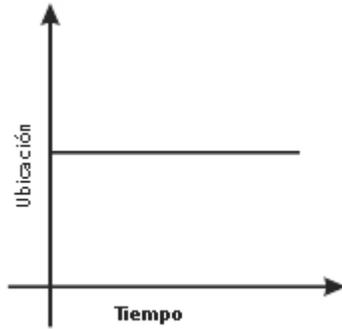
| | |
|--------------------|---|
| Tema | Jugando y aprendiendo. |
| No. Sesión | Novena. |
| Objetivo | Analizar e interpretar datos en graficas, de números enteros y fraccionarios. |
| Contenidos | Graficas, organización de datos y números fraccionarios. |
| Actividades | <p>Primera: se realizará un análisis de cada una de las graficas y los alumnos deben argumentar, cuál de ellas, representa una variación proporcional directa y por qué.</p> <p>Segunda: Los alumnos deben simular que tienen un negocio y repartir las ganancias obtenidas en proporción al capital que cada uno aporta al inicio del año.</p> |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas y regla. |

25. Las siguientes gráficas muestran diversas situaciones, ¿cuál de ellas representa una variación proporcional directa?

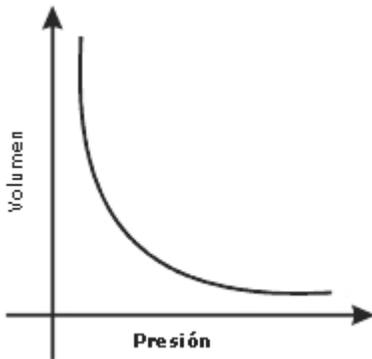
A) Al aumentar los pagos de una deuda, ésta disminuye.



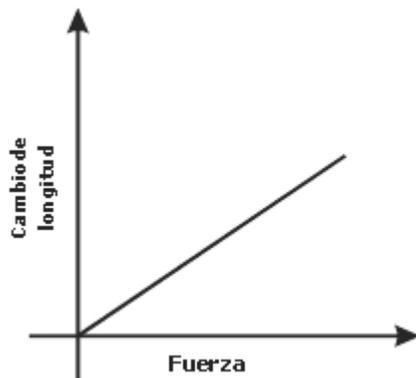
B) Un auto sale desde un punto A, con velocidad constante. Al transcurrir el tiempo la distancia recorrida permanece constante.



C) Al aumentar la presión sobre un gas, su volumen disminuye.



D) Un resorte cambia su longitud dependiendo de la fuerza que se le aplique.



26. Juan, Julio y Diego tienen un negocio y reparten las ganancias obtenidas en proporción al capital que cada uno aporta al inicio del año. Si Diego aportó la quinta parte y Julio una tercera parte del capital inicial y al final del año obtuvieron una ganancia de \$15,000.00; entonces, ¿cuánto dinero de las ganancias le corresponde a Juan?

27. El tiburón blanco tiene $\frac{1}{3}$ de la longitud del tiburón ballena. Si el tiburón ballena mide $\frac{35}{2}$ m de largo, ¿qué longitud tiene el tiburón blanco?

| | |
|--------------------|---|
| Tema | Trazando y aprendiendo. |
| No. Sesión | Décima |
| Objetivo | Comprender la reducción de una figura de números enteros y fraccionarios que varían de manera proporcional. |
| Contenidos | Números fraccionarios y proporcionalidad. |
| Actividades | Primera: Dibujar un cuadrado y sacar de él cuatro cuadros con medidas proporcionales para verificar de cuanto es su reducción en números proporcionales. Segunda: De acuerdo a los problemas 28 y 30, se analizarán los datos para resolver los problemas de secuencia lógica. |
| Material | Hojas blancas y de color, lápiz, goma, sacapuntas, regla, cartulina y tijeras. |

28. Una caja de zapatos tiene un volumen de $\frac{12}{1000}$ de m^3 . Si el área de la base es de $\frac{3}{100}$ de m^2 , ¿cuánto mide de altura?

29. La siguiente figura representa un cuadro al que se le harán 3 reducciones.



Su lado mide $12u$ y si en cada reducción el lado original pierde $3u$, ¿cuál será la reducción total de la última con respecto al original?

A) $\frac{1}{2}$

B) $\frac{3}{4}$

C) $\frac{1}{4}$

D) $\frac{6}{3}$

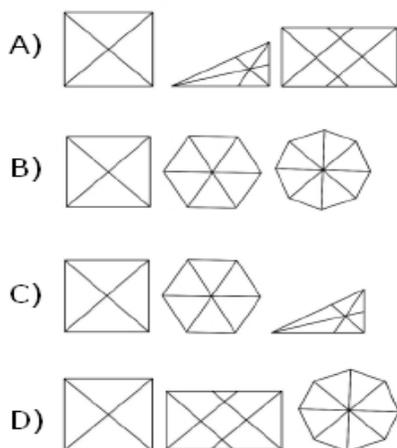
30. Roberto ahorró el año pasado \$346.80 y decidió ir a comprar algunos juguetes. Al entrar a la tienda pidió una lista de precios de los juguetes que más le gustan y le dieron una como la siguiente:

| JUGUETE | PRECIO |
|-----------------|----------|
| Pelota | \$ 39.40 |
| Carro de madera | \$ 99.90 |
| Patineta | \$145.50 |
| Juego de mesa | \$ 86.70 |
| Raquetas | \$ 63.80 |
| Trompo | \$ 48.20 |

¿Qué opción representa los juguetes que compró, si le sobró \$95.50?

| | |
|--------------------|--|
| Tema | Figuras y los números. |
| No. Sesión | Décima primera. |
| Objetivo | Dar a conocer figuras con bisectrices y diagonales, que coincidan las diagonales de cada polígono con las bisectrices de sus ángulos. |
| Contenidos | Figuras con bisectrices y diagonales, análisis de datos y disminución constante. |
| Actividades | <p>Primera: trazar las diversas figuras con sus bisectrices y diagonales en una hoja blanca y pintar cada una de sus líneas con diversos colores para conocer, cuál de ellas, coinciden las diagonales de cada polígono con las bisectrices de sus ángulos.</p> <p>Segunda: Se analizarán los datos y se practicará cálculo mental mediante la multiplicación, después se verifican los resultados con el apoyo de la calculadora.</p> |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas, regla, colores, tijeras y calculadora. |

31. De las siguientes figuras con sus bisectrices y diagonales marcadas, ¿en qué casos coinciden las diagonales de cada polígono con las bisectrices de sus ángulos?



32. Observa la siguiente figura.



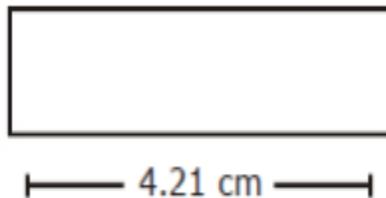
Si se reduce el lado menor a 6.3 u, ¿cuánto medirá el lado mayor para que se mantenga la proporcionalidad?

33. Un depósito de agua disminuye una quinta parte de su capacidad cada dos días. Si inicialmente el depósito estaba lleno y la disminución fue constante, ¿cuánto habrá disminuido su capacidad después de 7 días?

| | |
|--------------------|--|
| Tema | ¿Cuánto pagarás? |
| No. Sesión | Décima segunda. |
| Objetivo | Enriquecer el significado de los números y sus operaciones mediante la solución de problemas diversos que impliquen un tanto por ciento. |
| Contenidos | Porcentajes y áreas. |
| Actividades | Primera: Uso y significados de porcentajes en distintos contextos, como lo es la tienda, el centro comercial y el restaurante. Segunda: Se realizará el análisis de una figura cuya área es de 4.8 y se buscará el recíproco del área del rectángulo. |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas, regla, colores y calculadora. |

34. En una tienda el precio de una bicicleta que costaba \$ 400 se incrementó 25%, pero se anuncia como oferta descontando el 20%. ¿Cuánto cuesta ahora la bicicleta?

35. Observa el siguiente rectángulo:



Si su área es de 4.8 cm^2 , ¿cuánto mide su altura? (Redondea el resultado a centésimos)

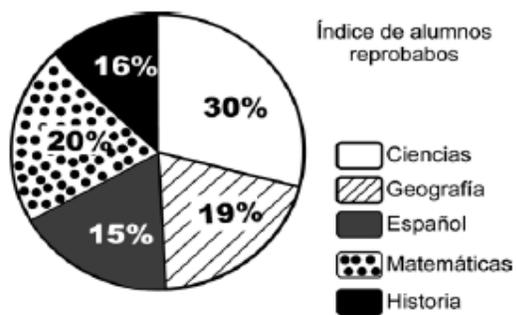
36. En un banco ofrecen el 6.25% de interés anual. Si deposito \$ 60 000 allí por un año, ¿cuánto recibiré al finalizar el año y cancelar mi cuenta?

| | |
|--------------------|---|
| Tema | Analizando y comprendiendo. |
| No. Sesión | Décima tercera. |
| Objetivo | Fortalecer procesos que impliquen razonamiento recíproco con el apoyo del cálculo de áreas y el análisis de gráficas. |
| Contenidos | Porcentajes y áreas. |
| Actividades | Primera: Se realizará el análisis de una figura cuya área es de 36.21 m^2 y se buscará el recíproco del área del rectángulo. Segunda: Se analizarán los datos proporcionados por una gráfica y los datos del problema 39 con el fin de encontrar una respuesta lógica y coherente. |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas, regla y calculadora. |

37. Adriana se encontró en su libro con el siguiente problema: “El área de un rectángulo es de 36.21 m^2 y su base es de 10.2 m ” ¿Cuál es la medida de la altura?

38. En una escuela secundaria se realizó una encuesta a los 200 alumnos que reprobaron sólo una asignatura.

Los resultados se presentan en la siguiente gráfica.



De acuerdo con los datos de la gráfica, las siguientes preguntas pueden ser contestadas, excepto una de ellas. Elígela.

- A) ¿Cuántos alumnos reprobaron Ciencias?
- B) ¿Cuál es la asignatura donde se registra el menor número de alumnos reprobados?
- C) ¿Cuántos alumnos reprobaron más de una materia?
- D) ¿Cuántos alumnos reprobaron alguna asignatura que no fuera Matemáticas ni Ciencias?

39. Oscar invirtió su dinero en una caja de ahorros que le retribuyó anualmente 3.25 veces más lo invertido. Si al final del año le entregaron \$30 060.55, ¿cuánto dinero invirtió inicialmente?

| | |
|--------------------|--|
| Tema | El algebra y la lógica. |
| No. Sesión | Décima cuarta. |
| Objetivo | Lograr desarrollar un pensamiento algebraico y lógico, que permita ver en su totalidad, cada una de sus partes. |
| Contenidos | Pensamiento lógico y ecuaciones algebraicas. |
| Actividades | <p>Primera: anotar en una hoja los datos que se tienen, e ir haciendo los procedimientos con la lógica que según requieran los problemas 40 y 42.</p> <p>Segunda: De manera secuencial se pretende que de los datos dados en el problema 41 se construya una ecuación, la cual, se trabajará como análisis de datos.</p> |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas, regla y calculadora. |

40. El doble de la edad de Carmen más la edad de su abuelo suman 86 años. Si su abuelo tiene 50 años, ¿qué edad tiene Carmen?

41. Con lo que Luis guardó en su alcancía y los \$150 que recibió de regalo, se compró unos patines de \$900. Para conocer cuánto tenía antes del regalo, ¿cuál es la ecuación que se relaciona con la solución de este problema?

- A) $900 + 150 = x$
- B) $150x = 900$
- C) $x = (900)(150)$
- D) $900 = x + 150$

42. Para recubrir el piso de su departamento; Juan compra cajas de loseta con 20 piezas cada una y que cubren una superficie de 1.5 m^2 . Si su departamento tiene una superficie de 30 m^2 , ¿cuál de las siguientes expresiones algebraicas le permitirá saber la cantidad de cajas que debe comprar?

A) $20X = 30$

B) $1.5 X = 30$

C) $\frac{X}{20} = 30$

D) $\frac{X}{1.5} = 30$

| | |
|--------------------|---|
| Tema | Construyendo y deconstruyendo problemas. |
| No. Sesión | Décima quinta. |
| Objetivo | Enriquecer el significado de los números enteros y fraccionarios, mediante sus operaciones en la solución de problemas diversos. |
| Contenidos | Análisis y lógica de datos y recíproco del perímetro. |
| Actividades | <p>Primera: Representar los datos de los dos primeros problemas con dibujos, e ir realizando las operaciones aritméticas necesarias para llegar al resultado, después, comprobarlo con la calculadora.</p> <p>Segunda: Se realizará el análisis de una figura cuyo perímetro es de 80 y se buscará el recíproco del perímetro del rectángulo, para encontrar el valor de sus lados.</p> |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas, regla y calculadora. |

43. Rodrigo compró un pantalón y una camisa en \$225,40; si la camisa le costó \$75.50, ¿cuánto le costó el pantalón?

44. En un avión viajan 120 personas, de las cuales la tercera parte son mujeres, el 60% son hombres y el resto son niños. ¿Qué porcentaje del total de pasajeros son niños?

45. Observa la siguiente ecuación:

$$4x = 80$$



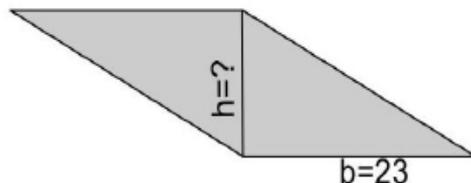
¿Cuál de los siguientes problemas se puede resolver con esta ecuación?

- A) El perímetro de un cuadrado es 80, ¿cuánto mide uno de sus lados?
- B) Juan tiene 80 canicas y Pedro tiene cuatro veces más canicas, ¿cuántas canicas tiene Pedro?
- C) Paco tiene 80 estampas, si Pedro tiene la cuarta parte que Paco, ¿cuántas estampas tiene Pedro?
- D) Pepe tiene la cuarta parte de la edad de su abuelo, si el abuelo tiene 80 años, ¿cuántos años tiene Pepe?

| | |
|--------------------|---|
| Tema | Analizar e interpretar datos. |
| No. Sesión | Décima sexta. |
| Objetivo | Fortalecer el significado de los números y sus operaciones a través de la solución de problemas. |
| Contenidos | Resolución de problemas aritméticos y áreas |
| Actividades | <p>Primera: en esta actividad los alumnos serán socios de una tienda donde invertirán y obtendrán ganancias que verificarán con la calculadora.</p> <p>Segunda: Se realizará el análisis de una figura cuya área es de 460 cm^2 y se buscará el recíproco del área del romboide, para encontrar el valor de su altura.</p> |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas, regla y calculadora. |

46. Don Fidel es socio de una empresa. Al inicio de cada año invierte cierta cantidad de dinero y al final del año la empresa le devuelve 2.5 veces la cantidad inicial. ¿Cuánto invirtió don Fidel si al final del año le dieron \$10853.75?

47. Un romboide tiene 460 cm^2 de área, y de base 23 cm.
¿Cuál es la altura del romboide?



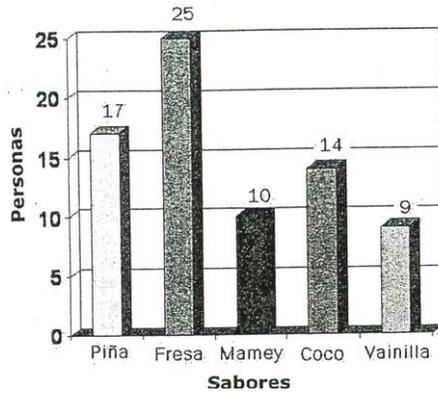
48. Ramiro se propuso ahorrar todo el año para comprar una bicicleta, su mamá prometió darle \$350.00 y su papá dijo que le daría la misma cantidad que él ahorrara. Si al final del año Ramiro juntó \$1 200.00 en-total, ¿cuánto fue lo que ahorró por su propia cuenta?

| | |
|--------------------|--|
| Tema | Construyendo y analizando. |
| No. Sesión | Décima séptima. |
| Objetivo | Enriquecer el proceso de construcción, análisis y lógico de los alumnos. |
| Contenidos | Construcción de estructuras, argumento, comunicación e interpretación de graficas. |
| Actividades | <p>Primera: Con base a las condiciones dadas en el problema 49, se pretende construir un triángulo, enunciando que tipo de triangulo es y argumentando porque los define de esa manera.</p> <p>Segunda: Realizar análisis de grafica para calcular el porcentaje de los encuestados que prefieren los sabores de fresa y piña.</p> <p>Tercera: Se realizará el análisis de un circulo cuya área es de 78.5 cm^2 y se buscará el reciproco del área del circulo, para encontrar, cuánto debe medir dicha abertura para trazar un círculo con esa área (realizando círculos de cartulina).</p> |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas, regla, cartulina y calculadora. |

49. Lee la siguiente condición:

"Dados dos segmentos de la misma longitud, los cuales son dos de los lados de un triángulo y considerando que el tercer lado lo puedes diseñar de la longitud que tú quieras", ¿qué tipos de triángulos se pueden dibujar con base en esta condición?

50. La peletería la michoacana realizó una encuesta a un grupo de personas para saber cuál era el helado de su preferencia:



¿Qué porcentaje de los encuestados prefieren los sabores de fresa y piña?

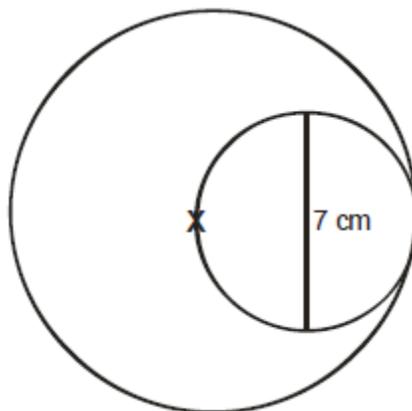
51. Considerando que la medida de abertura de un compás es la distancia que tiene desde el punto donde aparece el pico hasta el punto donde aparece el lápiz, ¿Cuánto debe medir dicha abertura para que se pueda trazar un círculo con área = 78.5 cm^2 ? (Considera

| | |
|-------------|---------------------------|
| Tema | Tecnología y matemáticas. |
|-------------|---------------------------|

| | |
|--------------------|--|
| No. Sesión | Décima octava. |
| Objetivo | Fortalecer el significado de los números y sus operaciones a través de la solución de problemas con ayuda de la computadora. |
| Contenidos | La circunferencia y la línea recta. |
| Actividades | <p>Primera: con el apoyo del programa paint realizar los círculos necesarios para calcular desde la computadora el perímetro y área de los problemas 52 y 53.</p> <p>Segundo: con el apoyo del programa paint realizar una recta numérica que tenga números positivos y negativos, para localizar los números que se indiquen.</p> |
| Material | Hojas blancas, lápiz, goma, sacapuntas, regla, calculadora y computadora. |

52. Observa la siguiente

La figura compuesta por dos círculos de diferente tamaño:

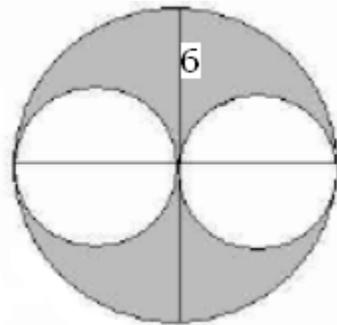


¿Cuánto mide el perímetro del círculo grande?

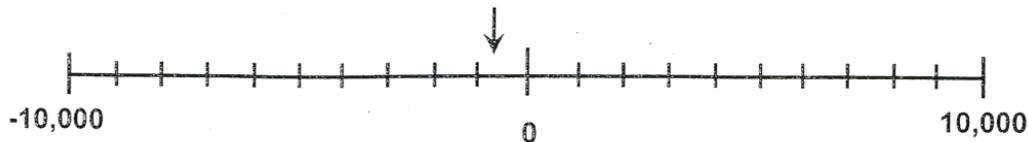
53. El Sr. Pedro quiere construir un jardín circular de 3 metros de radio, pero quiere dos círculos dentro del jardín para usarlos como lugar de fiestas, como lo muestra la figura.

Si la parte sombreada es el área que será de jardín, ¿qué área tendrá el jardín?

Considera $\pi = 3.14$



54. José tiene que encontrar el problema que se soluciona con la siguiente recta numérica, donde la flecha señala el resultado.



Considera los préstamos como números negativos y los pagos como números positivos.

¿Cuál de los siguientes problemas es el que se soluciona con la recta anterior?

A) Tadeo tenía ahorrados \$9,750.00 en un banco y al mes retiró \$2,500.00, pero volvió a retirar \$2,000.00 más. Si al segundo mes depositó \$1,500.00 y retiró \$6,000.00, entonces, ¿cuánto dinero tiene Tadeo después de todos sus movimientos bancarios?

B) Tadeo debía \$9,750.00 a un banco y al mes hizo un pago de \$2,500.00, pero pidió \$2,000.00 más. Si al segundo mes pagó \$7,000.00 y después depositó \$3,000.00. Entonces, ¿cuánto dinero tiene Tadeo después de todos sus movimientos bancarios?

C) Tadeo tenía ahorrados \$9,750.00 en un banco y al mes retiró \$2,500.00, pero volvió a retirar \$5,000.00 más. Si al segundo mes depositó \$1,500.00 y retiró \$2,000.00. Entonces, ¿cuánto dinero tiene Tadeo después de todos sus movimientos bancarios?

D) Tadeo debía \$9,750.00 a un banco y al mes hizo un pago de \$2,500.00, pero pidió \$2,000.00 más. Si al segundo mes pagó \$7,000.00 más \$1,500.00. Entonces, ¿cuánto dinero tiene Tadeo después de todos sus movimientos bancarios?

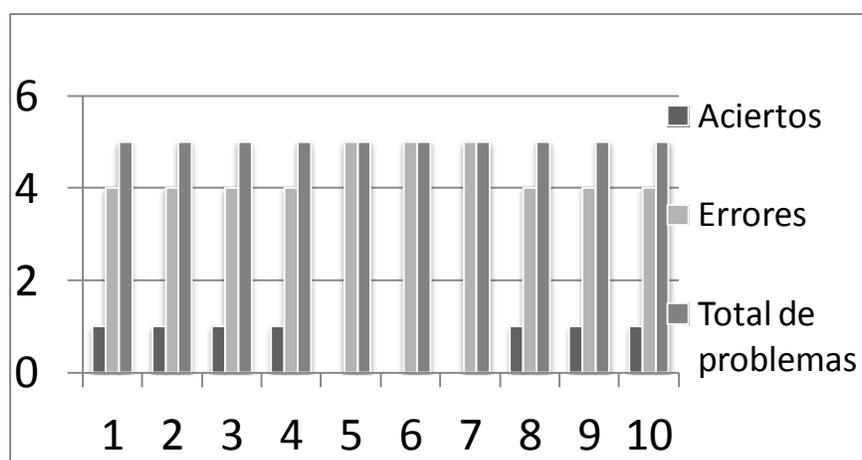
RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN

Resultados obtenidos de los problemas de matemáticas que se presentaron antes de la intervención, considerando a diez alumnos (5 de primero "A" y 5 de primero "B") que presentaron menos fortalezas en su competencia matemática en la resolución de problemas. (Ver anexo 1)

Tabla 11. Resultados de Alumnos antes de la Intervención.

| Alumnos de 1° "A" y "B" | Aciertos | Errores | Total de problemas |
|----------------------------|----------|---------|-----------------------|
| 1 | 1 | 4 | 5 |
| 2 | 1 | 4 | 5 |
| 3 | 1 | 4 | 5 |
| 4 | 1 | 4 | 5 |
| 5 | 0 | 5 | 5 |
| 6 | 0 | 5 | 5 |
| 7 | 0 | 5 | 5 |
| 8 | 1 | 4 | 5 |
| 9 | 1 | 4 | 5 |
| 10 | 1 | 4 | 5 |

Representación grafica de los resultados de alumnos antes de la intervención.



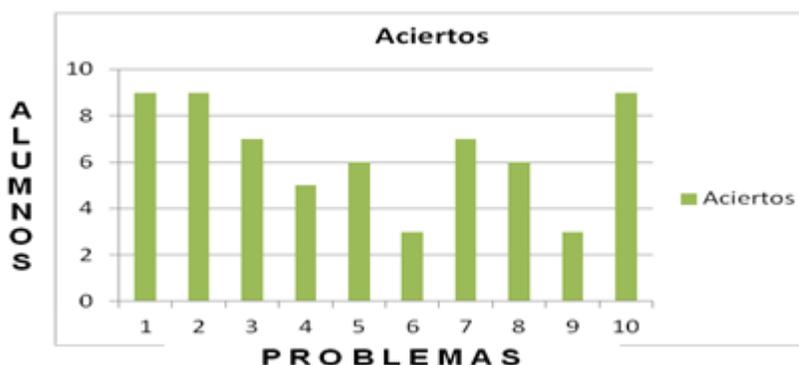
Gráfica 3. Resultados de problemas de Matemáticas antes de la Intervención.

Resultados obtenidos de los problemas de matemáticas que se presentaron después de la intervención, considerando a diez alumnos (5 de primero "A" y 5 de primero "B") que presentaron menos fortalezas en su competencia matemática, en la resolución de los problemas. (Ver anexo 4)

Tabla 12. Resultados de de Alumnos después de la Intervención.

| Alumnos de 1° "A" y "B" | Aciertos | Errores | Total de problemas |
|----------------------------|----------|---------|-----------------------|
| 1 | 7 | 3 | 10 |
| 2 | 6 | 4 | 10 |
| 3 | 7 | 3 | 10 |
| 4 | 8 | 2 | 10 |
| 5 | 6 | 4 | 10 |
| 6 | 5 | 5 | 10 |
| 7 | 6 | 4 | 10 |
| 8 | 5 | 5 | 10 |
| 9 | 6 | 4 | 10 |
| 10 | 6 | 4 | 10 |

Representación grafica de los resultados de la aplicación de los problemas de valoración matemática para diez alumnos, después de la intervención.



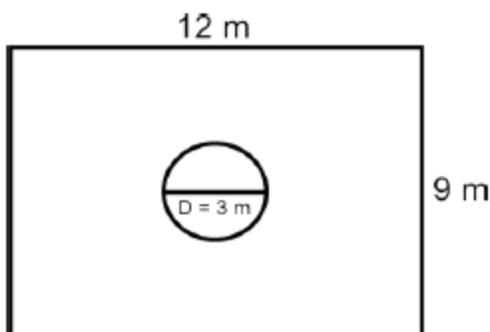
Gráfica 4. Resultados de problemas de Matemáticas después de la Intervención.

Como se puede observar de los diez problemas el seis y el nueve les representó a los alumnos mayor dificultad (tres aciertos), por su mayor complejidad en el proceso de reversibilidad del pensamiento. De acuerdo a los resultados obtenidos considero que los alumnos presentaron mejores resultados con respecto a los problemas previos.

A continuación se hacen algunas reflexiones de los procesos reversibles inmersos en los dos problemas que representaron en los alumnos mayor dificultad:

6. El gerente de un hotel pidió a un fábrica la elaboración de una alfombra rectangular color arena que medirá 12 metros de largo por 9 metros de ancho. En la parte central deberá tener, en color rojo, un logotipo circular del hotel que medirá 3 metros de diámetro.

Considera $\pi = 3.14$



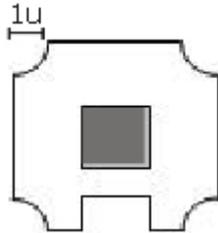
De acuerdo con estos datos, ¿aproximadamente cuántos metros cuadrados medirá únicamente la superficie de la alfombra que será de color arena? (Aproxímate a centímetros)

En este problema el alumno debe de considerar que, para obtener el área de la alfombra rectangular de color arena, tiene que obtener el área del círculo para restarla a la del rectángulo. Otra forma es calcular el área del rectángulo y restarle la del círculo. En ambos casos es necesario encontrar el radio a partir del diámetro, lo cual les implicó otro grado de dificultad, que se hace mayor cuando el resultado se pide en centímetros y la información está dada en metros. Lo cual genera tres momentos y grados de dificultad del proceso reversible en los alumnos.

Al buscar opciones de solución se dan procesos de reversibilidad en donde el alumno puede iniciar por la conversión de metros a centímetros, o bien su resultado final en metros cuadrados convertirlo en centímetros cuadrados.

Segundo planteamiento del problema que les representó a los alumnos mayor dificultad.

9. Observa con atención la siguiente figura.



¿Cuántas unidades cuadradas medirá la superficie sin sombrear, si el radio de los arcos es de $1u$ y el lado del cuadrado sombreado mide $2u$?

Considera: $\pi=3.14$

Este problema les representa mayor dificultad a los alumnos porque al igual que el problema 6 hay que ir de lo general a lo particular en varios momentos dependiendo del proceso que elija el alumno. También requiere de una observación cuidadosa.

Al buscar opciones de solución se dan procesos de reversibilidad en donde el alumno puede iniciar calculando el área del cuadrado y restarle lo sombreado y lo que le falta en cada esquina, o bien sumar lo sombreado con lo faltante en cada esquina y el resultado restárselo al cuadrado.

A continuación se hacen algunas reflexiones de los procesos reversibles inmersos en los tres problemas que representaron en los alumnos menor dificultad:

1. De entre los siguientes números, ¿cuál es el menor?

A) 0.0009

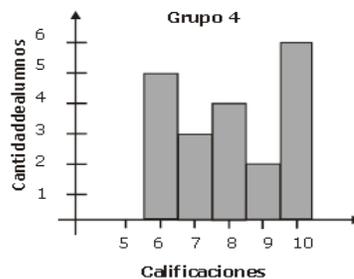
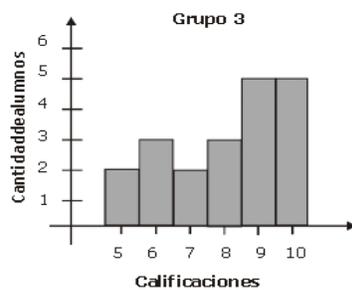
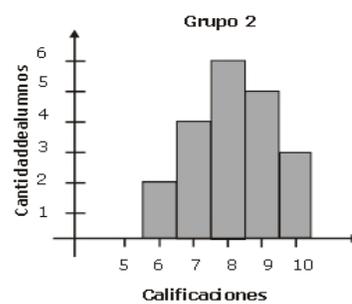
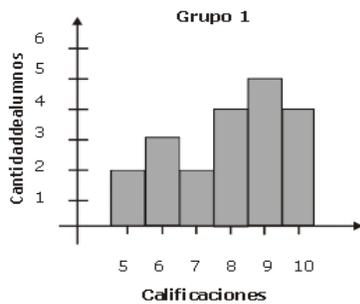
B) -0.0356

C) -4.57

D) 2.3

2. Halla el promedio de las siguientes cantidades: 74, 81, 68, 95, 82, y 80

10. Las siguientes gráficas representan las calificaciones en matemáticas de los alumnos de cuatro grupos de primero de Secundaria.



Obtén la moda de cada uno de los cuatro grupos y compáralas. ¿Cuál grupo tiene la calificación de moda más alta?

En los tres problemas anteriores podemos darnos cuenta que el grado de reversibilidad es menor, ya que conllevan a un proceso más directo en su resolución por los alumnos.

En general, los resultados con la intervención fueron mejores ya que la mayoría de los alumnos con quienes se intervino lograron fortalecer sus procesos reversibles, representados en la resolución de problemas y en la argumentación de sus procesos (se realizaron algunos debates en las sesiones).

RECOMENDACIONES:

- ❖ Considerar en la interacción del docente con los estudiantes los saberes previos, para que los aprendizajes sean significativos y la acción y reflexión de experiencias matemáticas sean ricas y adecuadas al nivel de desarrollo de los alumnos.
- ❖ Generar ambientes de trabajo que favorezca los procesos de enseñanza y aprendizaje, que sean intelectualmente estimulantes y promuevan la investigación, la experimentación, el diálogo y el planteamiento de dudas (el aula como laboratorio de matemáticas).
- ❖ Reconocer la importancia que tiene para el docente, conocer las inquietudes, necesidades, procesos y estilos de aprendizaje de sus estudiantes; cuándo y cómo aprenden mejor, qué posibles dificultades o inconvenientes presentan, etc. Por otra parte, en los alumnos se hace necesario practicar la autorregulación de su conocimiento por medio del fortalecimiento de su competencia matemática.
- ❖ Activar la curiosidad en el estudiante con procesos de información novedosos, no complejos, de carácter inesperado, sin ambigüedades, que permitan al docente tener mayores recursos para lograr los aprendizajes.
- ❖ Practicar la resolución de problemas en grupo, equipos de trabajo y en colaboración con los demás para fomentar la cooperación y diálogo que facilite la construcción sociocultural del conocimiento.
- ❖ Recurrir al debate, como espacio de discusión de ideas y procesos, para que los alumnos se pregunten y respondan entre ellos, argumenten sus respuestas o estrategias y fortalezcan su pensamiento crítico.

- ❖ Permitir al alumno explicar oralmente sus procesos individuales de resolución de un problema, para comunicar sus ideas y fortalecer la reversibilidad del pensamiento, ya que el planteo y replanteo da diversas alternativas y estrategias posibilita que el estudiante se dé cuenta que un problema puede tener más de una solución.

- ❖ Fomentar la escritura, individual o en equipo, del enunciado de un teorema, una demostración, el desarrollo de un ejercicio o solución de un problema de forma directa e inversa para fortalecer el desarrollo de la reversibilidad del pensamiento.

- ❖ Fortalecer en los estudiantes la resolución de problemas en el pizarrón de forma individual o en equipo, para que adquieran mayor seguridad en lo que hacen.

- ❖ Elaborar con los estudiantes, ocasionalmente, registros de observación para recoger información, de lo que sucede en grupo y en equipo durante el proceso de resolución de un problema o de un ejercicio, para posteriormente efectuar una reflexión y autoevaluación que permita identificar fortalezas y debilidades del grupo.

- ❖ Aplicar el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver problemas particulares.

CONCLUSIONES

Esta investigación me permitió tener un panorama general de la problemática que existe en el bajo rendimiento académico, en la asignatura de matemáticas, en dos grupos de primer grado de una Escuela Secundaria del D. F., en donde se pudo notar que los adolescentes tienen serias dificultades para desarrollar la competencia matemática, uno de los factores fundamentales identificados es la poca atención (en las etapas académicas anteriores) al fortalecimiento de las capacidades, habilidades, destrezas, aptitudes y talentos de los alumnos.

La importancia del enfoque por competencias en educación secundaria es relevante y compleja, ya que involucra términos como capacidad, aptitud y talento, entre otros, como puntos de partida en el discurso y las actuaciones pedagógicas y didácticas. La tesis proporciona un panorama general de lo que acontece en Educación Secundaria y en específico en matemáticas, es importante tener en cuenta que no sólo se pretende que los sujetos aprendan, sino que también se apropien de ello para utilizar lo aprendido en diversos ámbitos y contextos, para movilizar conocimientos y resolver diversos problemas situacionales.

En esta investigación también se detecta, por medio de la observación participante, que las y los estudiantes se distraen muy fácilmente, esto se debe entre otros a la falta de interés por la clase, ya que los docentes sólo se interesan en los alumnos que depositan su atención en las sesiones de matemáticas descuidando a los demás, que son la generalidad.

Se observó e identificó, por medio de algunos instrumentos que se aplicaron, fuentes documentales, electrónicas y pruebas estandarizadas externas (ENLACE y PISA) que hay un bajo rendimiento académico en la asignatura de matemáticas, no sólo en la Escuela donde se realizó la investigación, también es un problema a nivel nacional y mundial (como ejemplo de ello basta ver los resultados de las

evaluaciones externas aplicadas a la educación básica de México y de diversos países del mundo).

En la escuela donde se realizó la investigación hay deserción de estudiantes que abandonan sus estudios por reprobado matemáticas. En uno de los grupos sucedió de la siguiente manera: un alumno reprobó matemáticas en tres parciales continuos y se observó que en lugar de que el docente lo acercara al conocimiento y lo motivara a continuar con sus estudios, lo alejaba con actitudes pesimistas y de desagrado, lo cual no apoyó al estudiante en su crecimiento, sino al contrario, fomentó el desinterés y éste optó por desertar. En los momentos que tenía charlas con los alumnos generalmente mencionaban que las matemáticas eran para ellos muy difíciles y aburridas.

La problemática que se tiene, entre otras, para desarrollar la competencia matemática, es la dificultad de realizar problemas de lógica, de elaboración abstracta y sobre todo resolver problemas que impliquen reversibilidad del pensamiento, por lo tanto se considera necesario el fortalecimiento de la competencia matemática para formar un sujeto analítico, crítico y argumentativo, ya que se debe dejar claro que las matemáticas no son únicamente para aprobar una asignatura (carácter propedéutico), sino también para utilizarlas en la vida diaria, para fortalecer procesos mentales superiores, entre otros. Al reflexionar acerca de ello, comprendí, desde la perspectiva de Piaget, que muchos de los adolescentes en vez de estar en la etapa de operaciones formales, que van de los 12 años de edad en adelante, se encuentran en la etapa de operaciones concretas, ya que al estar frente a problemas que requieren realizar abstracciones no saben cómo actuar, a menos que se les apoye con referentes u objetos concretos.

El objetivo general planteado en la presente investigación “fortalecer la competencia matemática a través del planteamiento y resolución de problemas algebraicos que impliquen reversibilidad del pensamiento en alumnos de primer

grado de educación secundaria, por medio del acompañamiento”, se cumplió significativamente, como se puede observar en el apartado de resultados antes y después de la intervención, lo cual me hace considerar que al atender con intencionalidad los procesos del pensamiento, como el revisado en este trabajo da la posibilidad de mejorar los resultados en el aprovechamiento y aprendizaje de las matemáticas. Esto es, los contenidos y estrategias matemáticas empleados en la resolución de problemas matemáticos constituyen el medio y no el fin.

Me siento satisfecha y contenta por los logros y alcances que se dieron con el diseño y desarrollo de la intervención que llevé a cabo, ello me permitió aprender que una parte fundamental de la práctica profesional es el trato humanista con los alumnos. Las veces que se llevaron a la práctica las tutorías, también se estableció una interacción cercana con los estudiantes, quienes me llegaron a platicar sus preocupaciones y problemas, lo cual muestra que se generó un ambiente de trabajo de confianza y armonía.

La intervención se dio desde la perspectiva de la educación matemática (con un enfoque por competencias) considerando a ésta, como una rama de las Ciencias Sociales y no de la Matemática. Al trabajar la reversibilidad del pensamiento me percaté de que es un tema poco revisado e investigado en el campo educativo, lo cual llamó más mi atención para trabajar e investigar sobre el tema.

Desde mi experiencia en el desarrollo de la intervención, me atrevo a decir que la reversibilidad del pensamiento es un proceso mental que todos los seres humanos lo tenemos en diferentes niveles de desarrollo y lo aplicamos en nuestra vida cotidiana para resolver problemas de diferente índole y en diferentes contextos, fortaleciendo así, la toma de decisiones en los sujetos. Por lo antes mencionado considero que la atención a la reversibilidad del pensamiento por medio de la resolución de problemas algebraicos nos permite fortalecer la competencia matemática.

En cada momento de la interacción que se estableció con los estudiantes se fomentó en ellos la búsqueda de diversas alternativas de resolución a un problema, se consideraron procesos activos para generar nuevas ideas y un dominio del conocimiento. La búsqueda de nuevos problemas y estrategias de solución posibilitó en los alumnos el intercambio de ideas para desarrollar la reflexión de su hacer.

Se considera sumamente importante poner atención en los recursos de los estudiantes, las estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas, así como en las creencias o prejuicios que ellos tengan acerca de las matemáticas, son situaciones que influyen en la predisposición que muchas veces presentan los educandos en su aprendizaje.

El pensamiento reversible es una manera de pensar amplia, da la posibilidad de replanteo de un problema de forma diversa, permite aspectos de una situación y también su recíproco, lo cual genera una cantidad significativa de opciones.

El pensamiento concreto y el formal se pueden considerar como reversibles, ya que emplean operaciones lógicas. La diferencia es que el concreto está limitado a la solución de experiencias pasadas ó presentes y el formal puede resolver situaciones posibles, a través de premisas.

Hay que tener presente como parte fundamental que las técnicas que fortalecen el pensamiento reversible, motivan al desarrollo del hemisferio derecho del cerebro. El hemisferio derecho, al percibir las situaciones de manera más intuitiva y global, nos da la posibilidad de abrir nuevos caminos y generar más estrategias. Al utilizar técnicas que apuntan al hemisferio menos formado, hace que se encuentren puntos de vista que enriquezcan otras miradas y se propicie el autoconocimiento.

El pensamiento reversible rescata la potencia actual y estimula nuevas visiones para desarrollar y aprender, también ofrece soluciones nuevas porque no se limita a un fragmento o sector y permite el apoyo de uno mismo, para confiar en

nuestras habilidades y capacidades de aprender. Es por todo lo antes que el pensamiento reversible es una manera de pensar flexible, de ida y vuelta que busca más de dos opciones para dar solución a un problema o plantear su recíproco del mismo.

Para fortalecer la competencia matemática se debe lograr en los sujetos la disposición para pensar matemáticamente, esto es, explorar situaciones problemáticas, formular y probar conjeturas, generalizar, pensar lógicamente y comunicar el pensamiento matemático a través del razonamiento, la argumentación y la interpretación.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- ❖ Álvarez Gayou, Juan Luis. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa fundamentos y metodología*. Editorial Paidós. Buenos Aires.
- ❖ Álvarez Rojo, Víctor. (2000). *Antecedentes y desarrollo histórico*. Editorial EOS. Buenos Aires.
- ❖ Bisquerra Alzina, Rafael. (1994). *Modelos de orientación e intervención psicopedagógica*. Editorial Praxis. Barcelona.
- ❖ Buisán Serradell, Carmen y Marín Gracia, Ma. Ángeles. (2001). *Cómo realizar un diagnóstico pedagógico*. Editorial OILOS-TAU. Barcelona.
- ❖ Coll, Cesar. (2002). Constructivismo y educación: La concepción constructivista en la enseñanza y el aprendizaje. *Desarrollo psicológico y educación*. Tomo II. Madrid. Editorial Alianza.
- ❖ Coll, Cesar. (2002). Constructivismo y educación: La concepción constructivista en la enseñanza y el aprendizaje. *Lenguaje actividad y discurso en el aula*. Tomo II. Madrid. Editorial Alianza.
- ❖ Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Ediciones UNESCO. Barcelona.
- ❖ Frade, R. Laura. (2008). *La evaluación por competencias*. Editorial SEP.
- ❖ Frade, R. Laura. (2008). *Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato*. Editorial SEP
- ❖ Frabboni, Franco y Pinto Minerva, Franca. (2007). *Introducción a la pedagogía general*. Editorial siglo XXI. Madrid España.

- ❖ Frigerio, G. y M. Poggi. (1996). *Las instituciones educativas y el contrato histórico*. Editorial Troquel. Buenos Aires.
- ❖ Gallego, R. (1999). *Competencias cognitivas. Un enfoque epistemológico. Pedagógico y didáctico*. Editorial Magisterio. Colombia.
- ❖ Gómez, Pedro (2000). *Ingeniería didáctica en educación matemática; Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje en las matemáticas*. Editorial Iberoamérica. México.
- ❖ HABERMAS, H. (2001). *Teoría de la acción comunicativa: complementos y estudios previos*. Editorial Mensajero. Barcelona.
- ❖ Hernández Rojas, Gerardo. (2010). *Paradigmas en psicología de la educación*. Editorial Paidós educador. México, DF.
- ❖ Iglesias Cortizas, María José (2006). *Diagnóstico escolar: Teoría, ámbitos y técnicas*. Editorial PEARSON. Barcelona.
- ❖ León, Alexei. (2004). *La negociación. De la academia de Platón a la Universidad de Harvard*. Publicaciones del Instituto Mexicano de Investigaciones sobre oratoria y negociaciones. México, D.F.
- ❖ Maldonado, D. et al. (2000). *Competencias y proyecto pedagógico*. Editorial UNIBIBLOS. Colombia.
- ❖ Meuly Ruiz, René. (2000). *Caminos de la orientación; Historia, conceptualización y práctica de la orientación educativa en la escuela secundaria*. UPN. México.
- ❖ Montenegro, Ignacio Abdón (2000). *Evaluamos competencias matemáticas 7º - 8º - 9º*. MAGISTETIO. México.
- ❖ Montesinos Sierra, José L. (2000) *Historia de las Matemáticas en la enseñanza secundaria*.

- ❖ Pérez Cortés, Marbella Villalobos. (2009) *Evaluación de aprendizajes basados en competencias*. Editorial Minos.
- ❖ Perrenoud. P. (s/f). *Construir competencias desde la escuela*. Editor. J.C. SÁEZ. Barcelona.
- ❖ Perrenoud. P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Ed. GRAÓ. México, DF.
- ❖ Posada Álvarez, Rodolfo. (2003) *Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante*.
- ❖ Raven J.C., Court, J.H. y Raven, J. (1993). *Test de Matrices Progresivas. Escalas Coloreada General y avanzada*. Manual. Editorial Paidós. México.
- ❖ Rodríguez Moreno, María Luisa y Forns Santacana, María. (1977). *Reflexiones en torno a la orientación educativa*. Editorial oikos- tau. Barcelona.
- ❖ Ruiz Iglesias, Magalys. (2010). *El concepto de competencias desde la complejidad*. Editorial trillas.
- ❖ Santiago Galvis, Álvaro William. Aprendizaje enseñanza con nuevos métodos. (Fecha de consulta: 02-12-2012) Disponible en: (http://www.pedagogica.edu.co/storage/ folios/articulos/folios11_15rese.pdf).
- ❖ Santos Trigo, Luz Manuel (2007). *La resolución de problemas matemáticos fundamentos cognitivos*. Editorial trillas. México.
- ❖ Serrano Marugán, Estebán. *Etimología de algunos términos matemáticos*. Revista Suma 35, noviembre 2000, (Fecha de consulta: 04-12-2012) Disponible en: (<http://revGistasuma.es/sites/revistasuma.es/IMG/pdf/35/087-096.pdf>).
- ❖ Stenhouse, L. (2004). *La investigación como base de la enseñanza*. Editorial Morata. España, Madrid.

- ❖ Tobón, S. (2005). *La formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ediciones Ecoe. Bogotá.
- ❖ Ursua, N. et al. (2004). *Filosofía crítica de las ciencias humanas y sociales; Historia, metodología y fundamentación científica*.
- ❖ Villa, Aurelio y POBLETE, Manuel. (2008). *Aprendizaje basado en competencias*. Editorial UNIVERSIDAD DE DEUSTO BILBAO.
- ❖ Villarreal, H. (1996.) *Declaraciones de la UNESCO y recomendaciones de otros organismos*.
- ❖ W. Eisner, Elliot. (1998). *El ojo ilustrado indagación cualitativa y mejora de la práctica educativa*. Editorial Paidós educador. Buenos Aires.

Anexos

Anexo 1

PROBLEMAS DE VALORACIÓN MATEMÁTICA PARA ALUMNOS ANTES DE LA INTERVENCIÓN

Nombre: _____ Grupo _____

Instrucciones: Lee cuidadosamente cada problema y resuelve según lo creas conveniente, escribe tus procedimientos sin borrar en la hoja anexa que se te proporciona. Tus procesos y resultados no son motivo de evaluación sólo se quiere conocer la forma en que resuelves y llegas al resultado obtenido. (Cuentas con 45 minutos para realizarlo)

1. El salón de clase mide 43.56 m^2 . ¿Cuánto medirá por lado este salón si su forma es un cuadrado?

- 2.- Fernando compró 2 televisiones y 1 radiograbadora. Si las televisiones le costaron \$ 2 760.50 y el total de la compra fue de \$ 3 380.80.
¿Cuánto pagó por la radiograbadora?

- 3.- Observa el siguiente letrero que vio don José en el banco:

| | |
|---------|---------------|
| Dólar | Venta |
| Menudeo | \$10.95 M. N. |

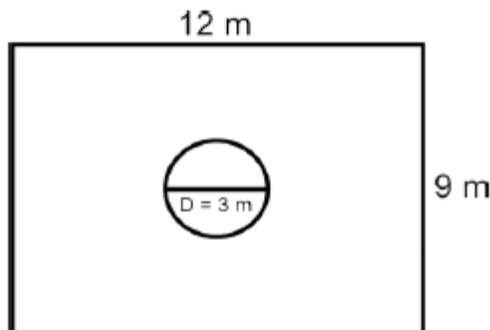
Si Don José cambia \$700.50 a dólares, ¿qué cantidad recibe?

4.- Observa la siguiente tabla incompleta que representa la variación proporcional de gasolina que consume un automóvil al recorrer cierta distancia:

| | | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|------|
| Litros | 1.5 | 2.5 | | 15.5 |
| Distancia (kilómetros) | 14.25 | 23.75 | 99.75 | |

5.- El gerente de un hotel pidió a una fábrica la elaboración de una alfombra rectangular color arena que medirá 12 metros de largo por 9 metros de ancho. En la parte central deberá tener, en color rojo, un logotipo circular del hotel que medirá 3 metros de diámetro.

Considera $\pi = 3.14$



De acuerdo con estos datos, ¿aproximadamente cuántos metros cuadrados medirá únicamente la superficie de la alfombra que será de color arena?
(Aproxima a centésimos)

- A) 7.06 m²
- B) 74.50 m²
- C) 79.74 m²
- D) 100.94 m²

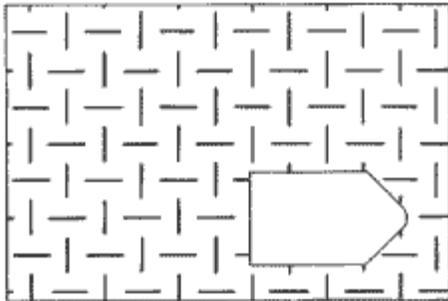
Anexo 2

TEST DE RAVEN PARA ALUMNOS

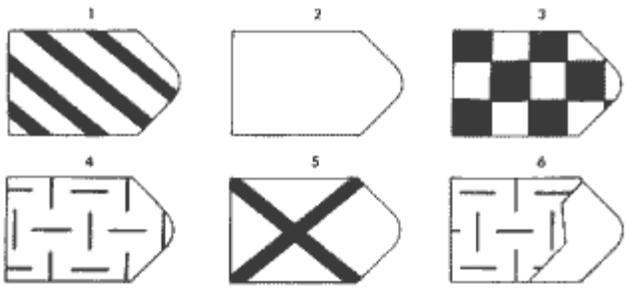
Nombre: _____ Fecha _____

Instrucciones: Observa cuidadosamente cada ejercicio y contesta según lo creas conveniente, rellenando el círculo correspondiente en el recuadro que se encuentra a tu derecha. Tus resultados no son motivo de evaluación sólo se quiere conocer el resultado obtenido. (Cuentas con 30 minutos para realizarlo)

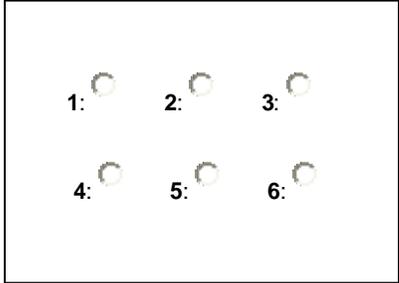
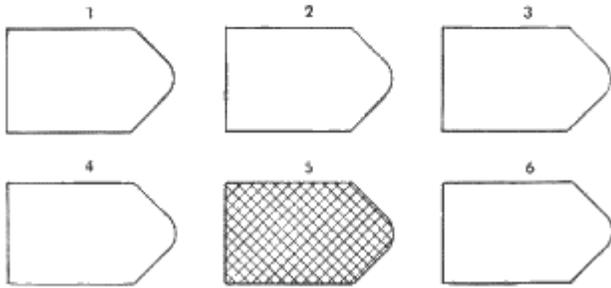
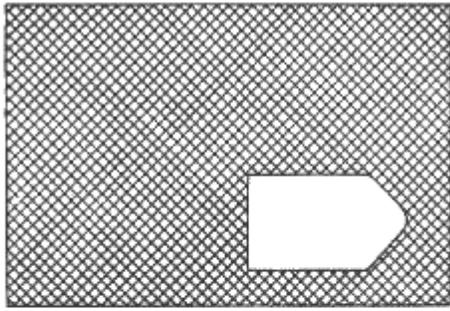
1



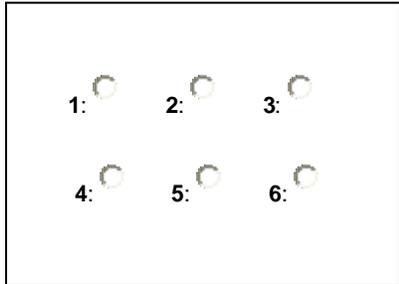
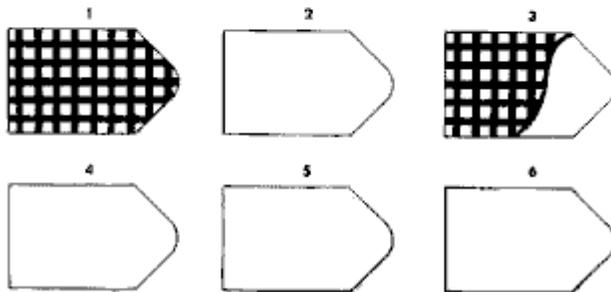
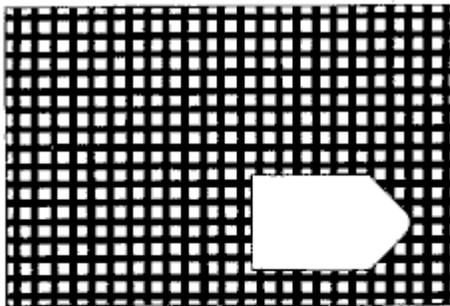
| | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1: <input type="radio"/> | 2: <input type="radio"/> | 3: <input type="radio"/> |
| 4: <input type="radio"/> | 5: <input type="radio"/> | 6: <input type="radio"/> |



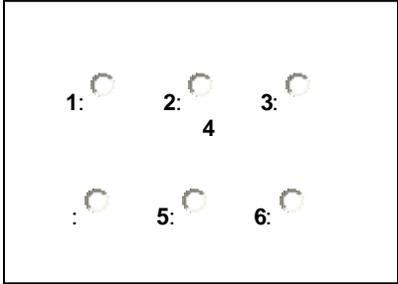
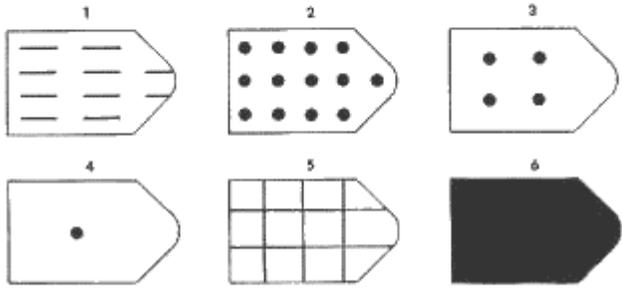
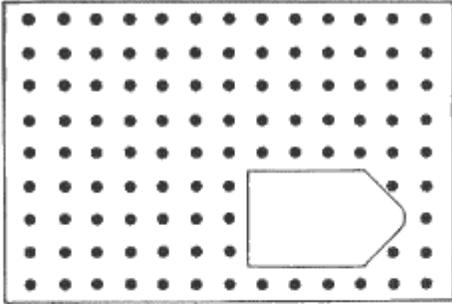
2



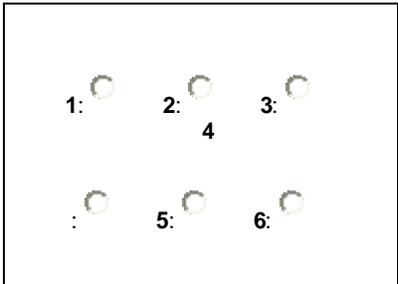
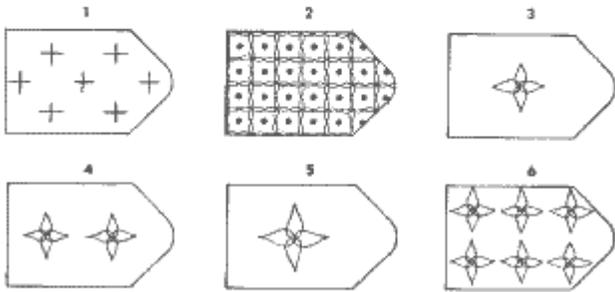
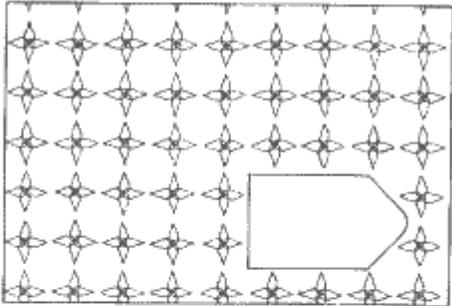
3



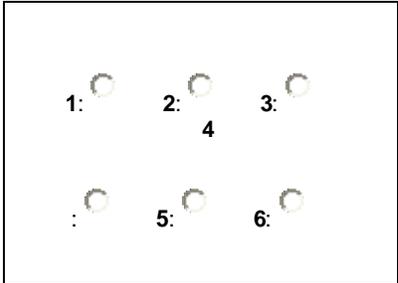
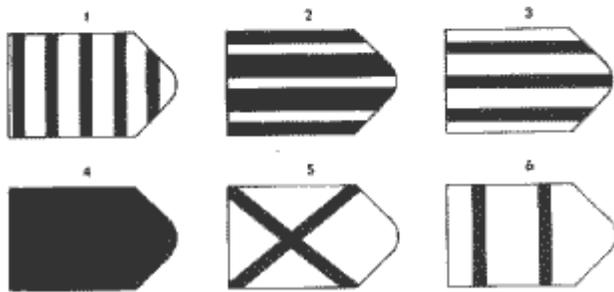
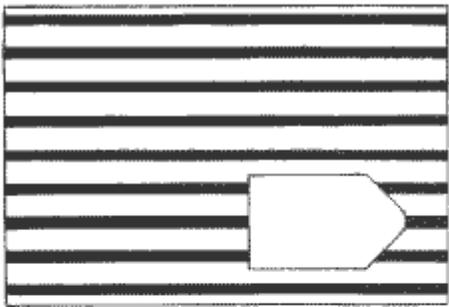
4



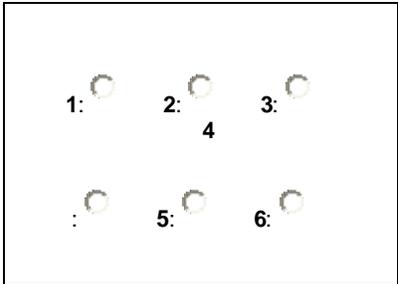
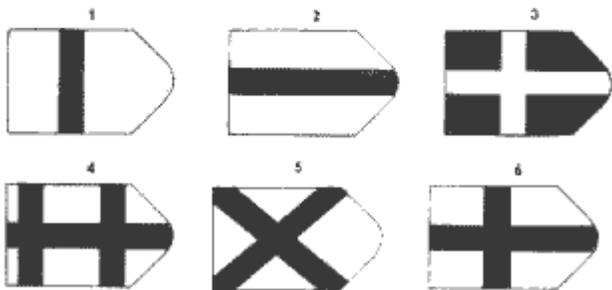
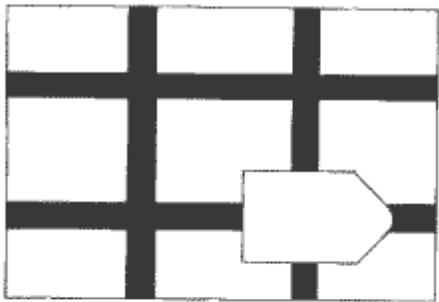
5



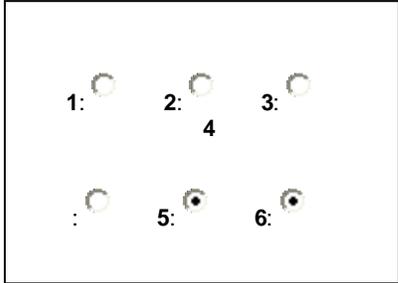
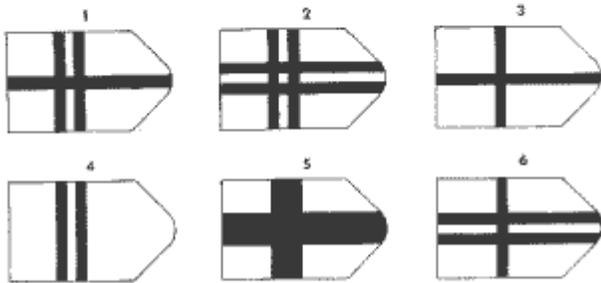
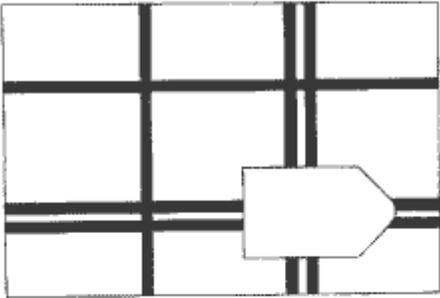
6



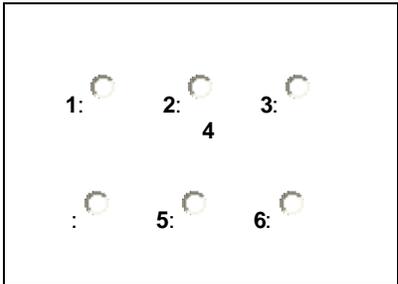
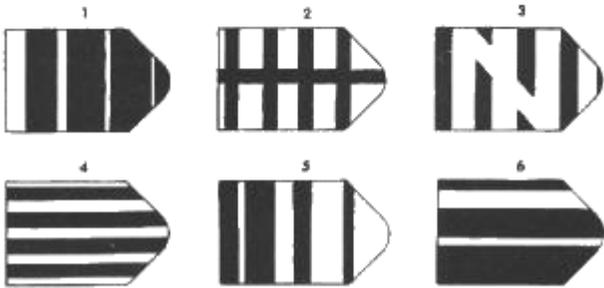
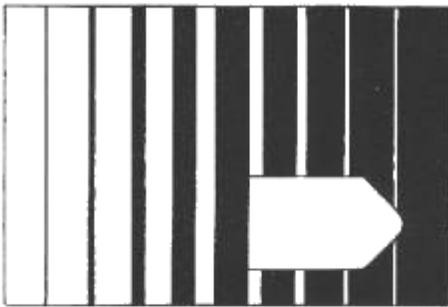
7



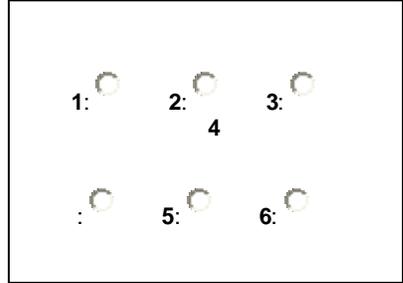
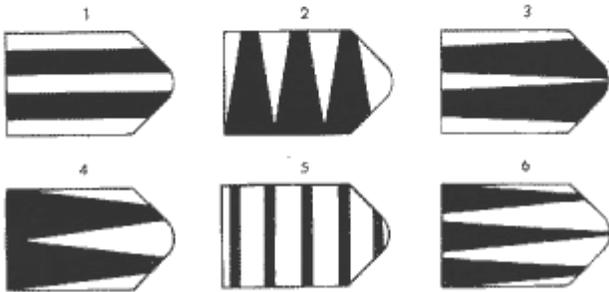
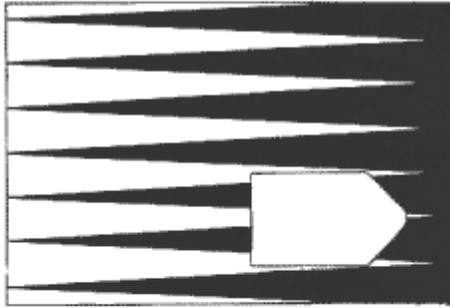
8



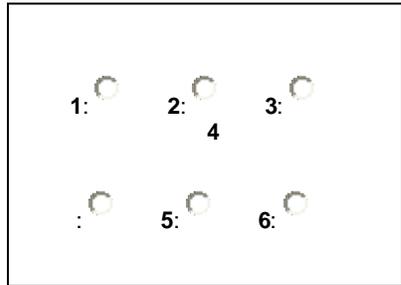
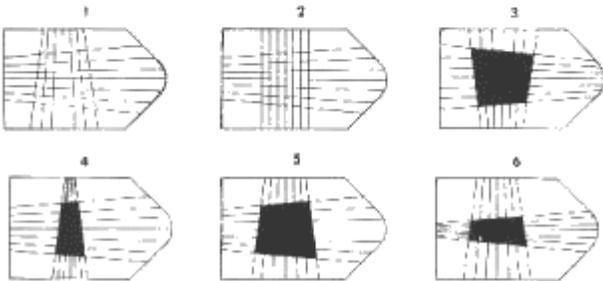
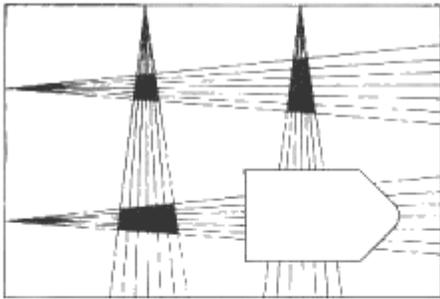
9



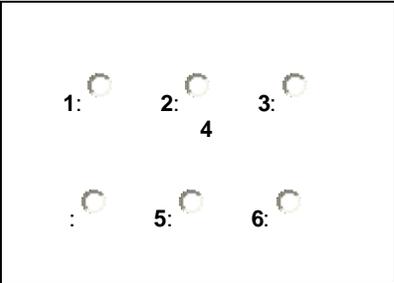
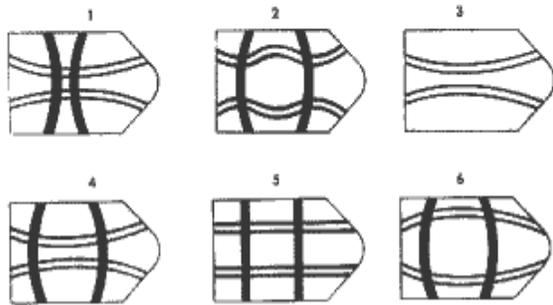
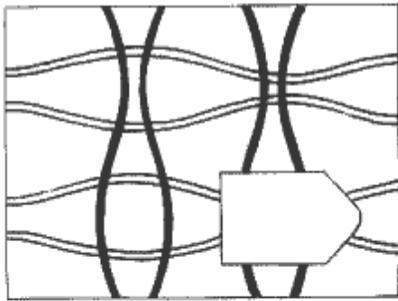
10



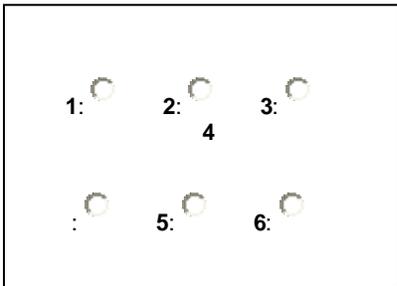
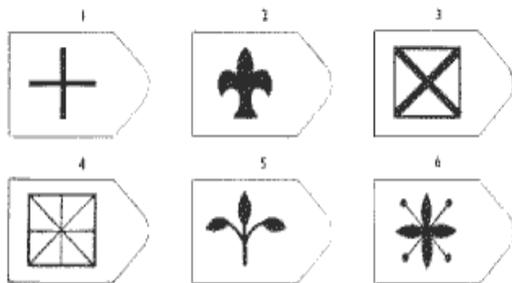
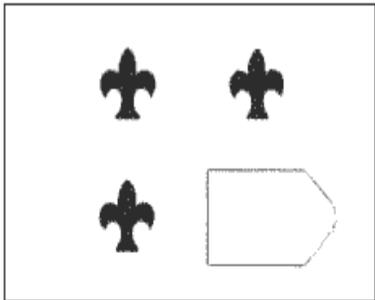
11



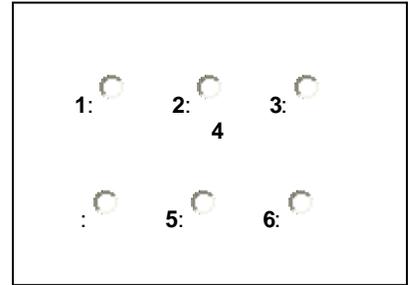
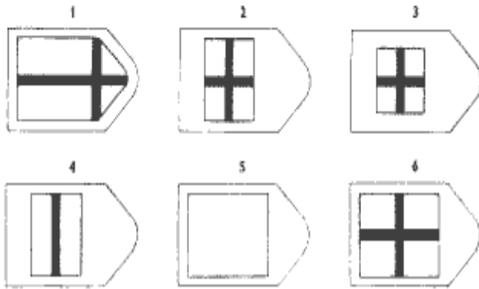
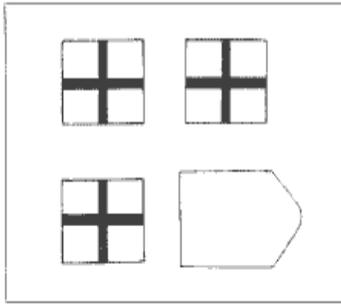
12



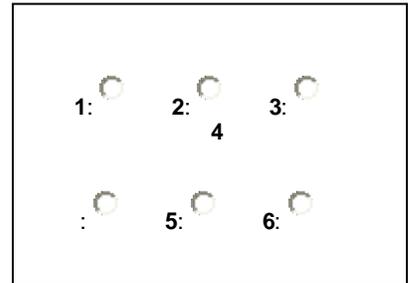
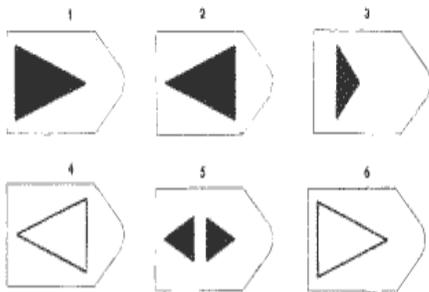
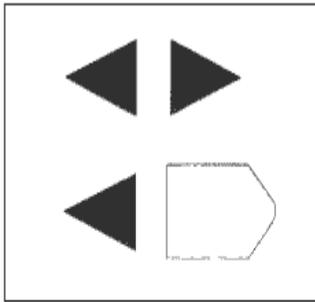
13



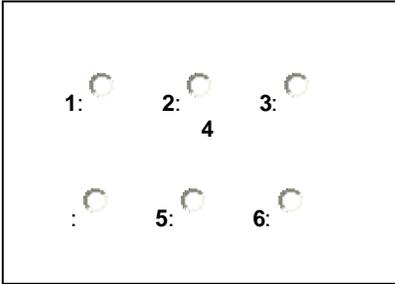
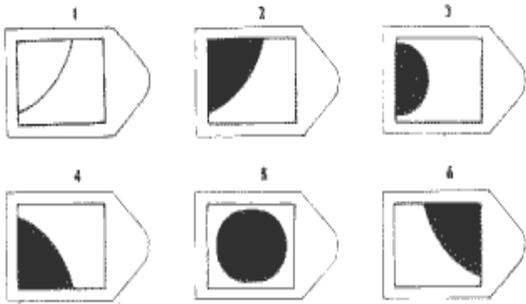
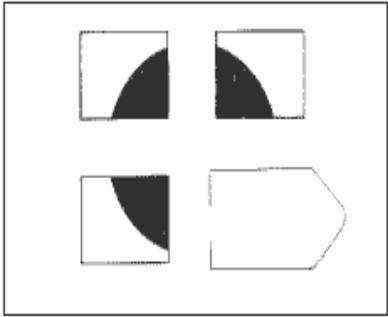
14



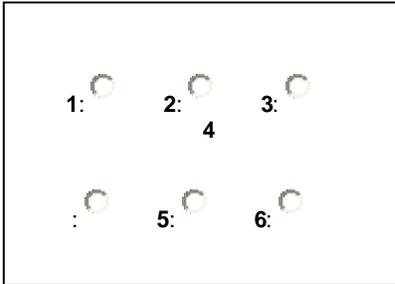
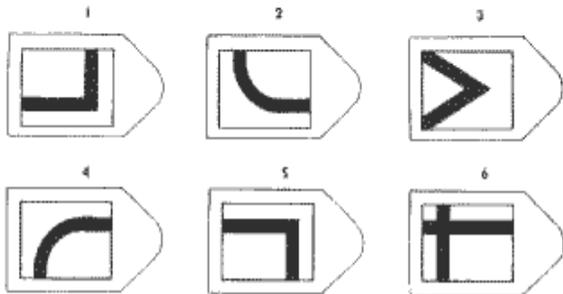
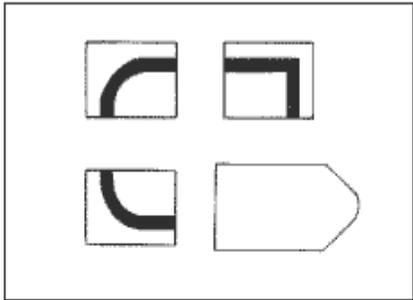
15



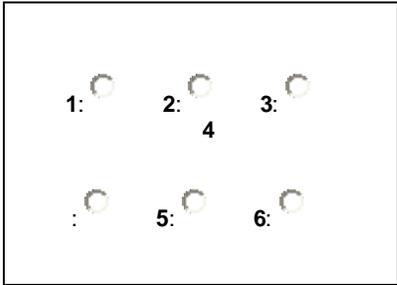
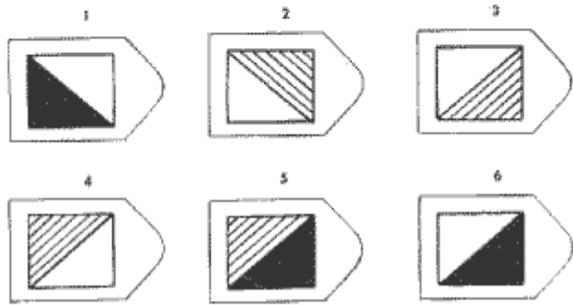
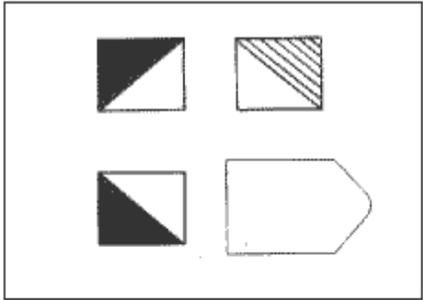
16



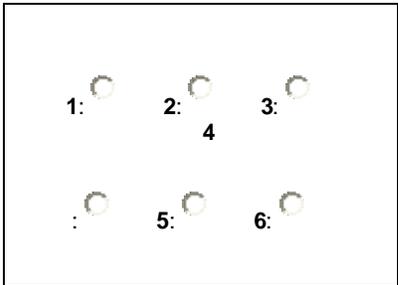
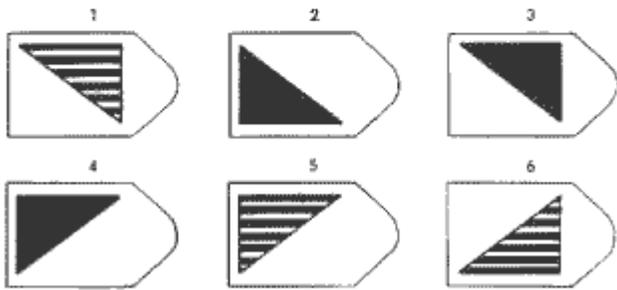
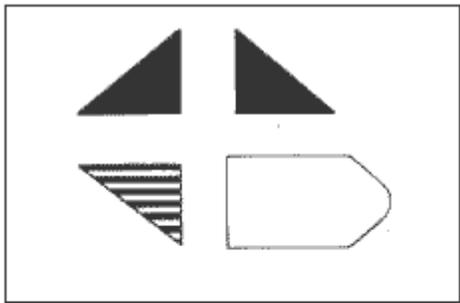
17



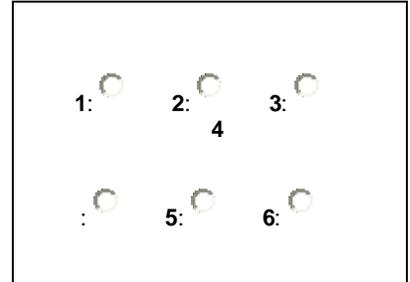
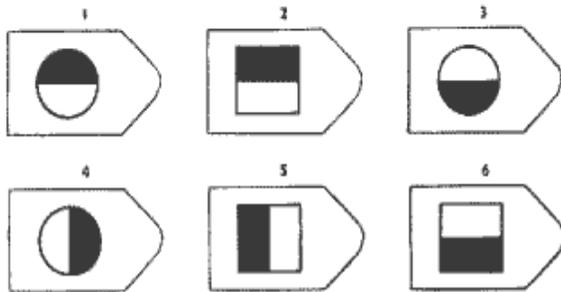
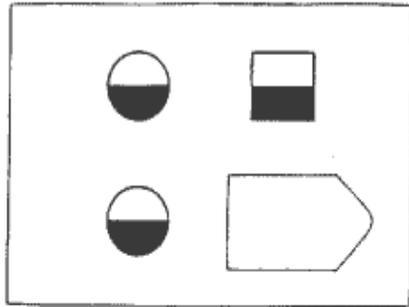
18



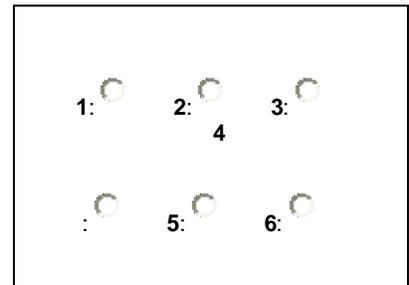
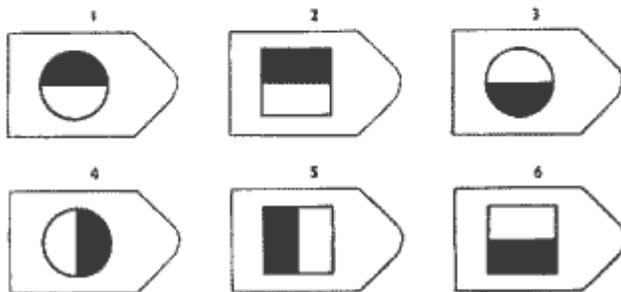
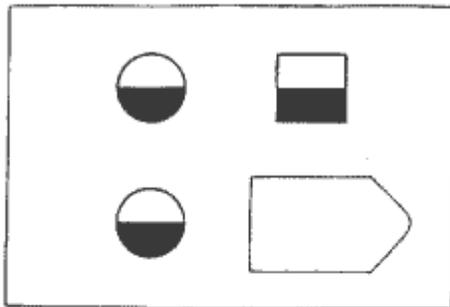
19



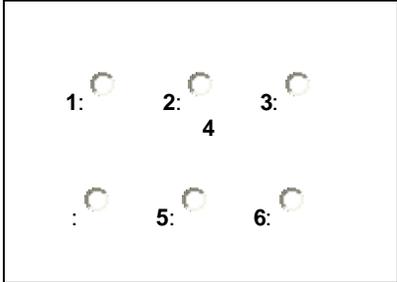
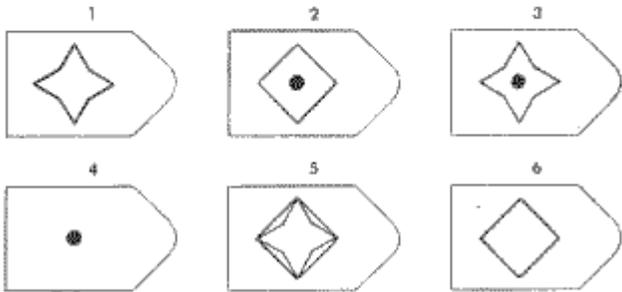
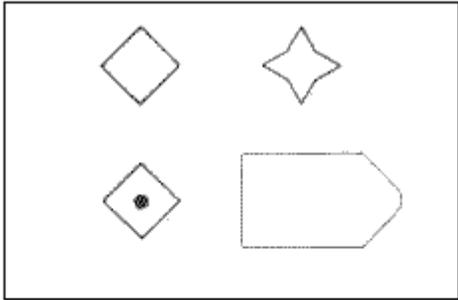
20



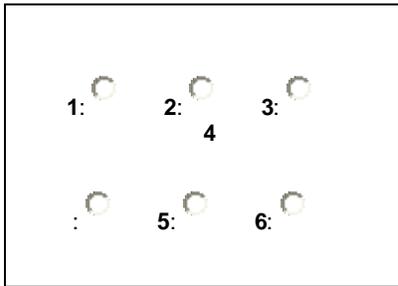
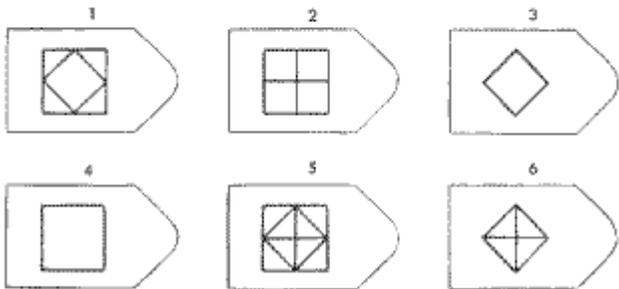
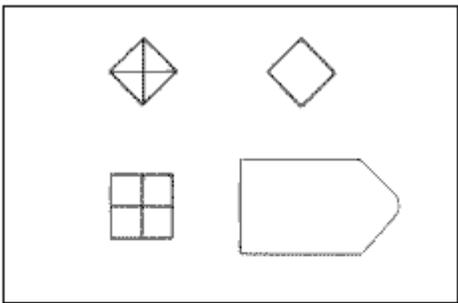
21



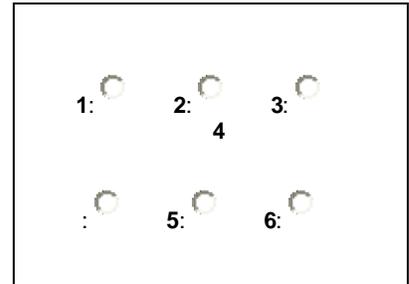
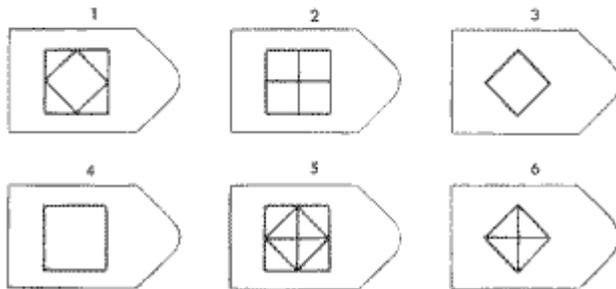
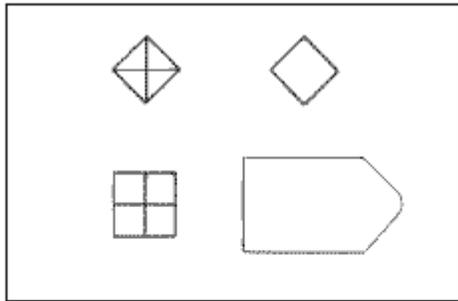
22



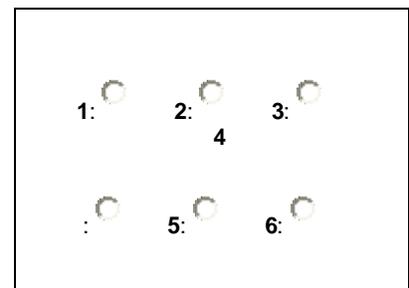
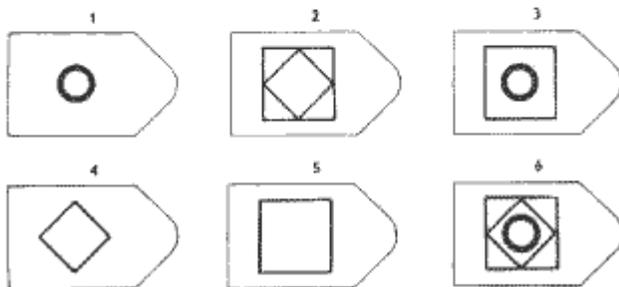
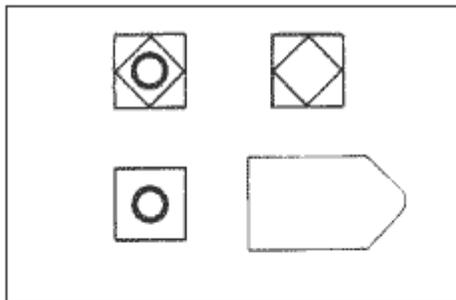
23



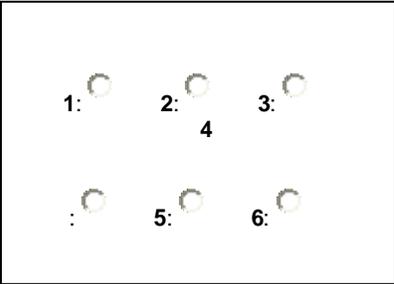
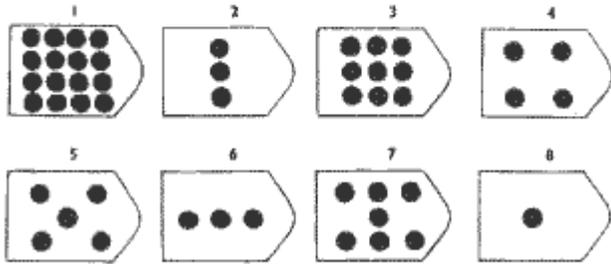
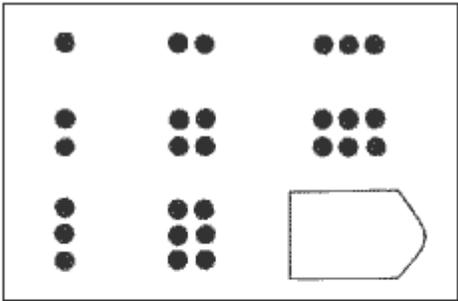
24



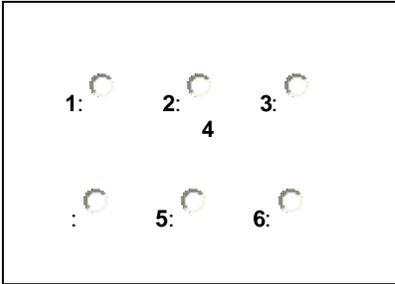
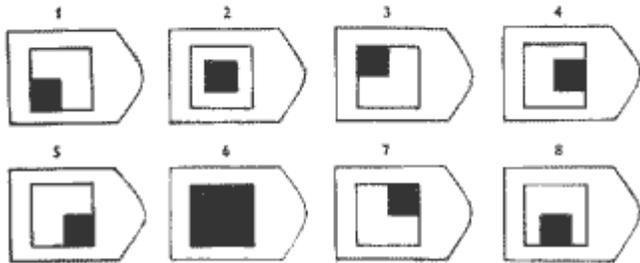
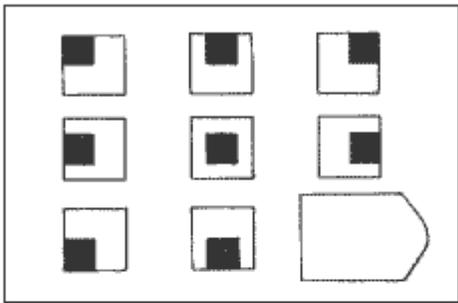
25



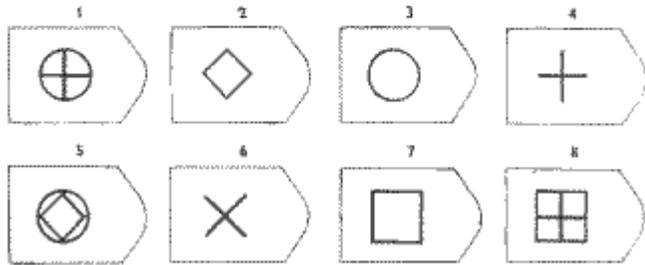
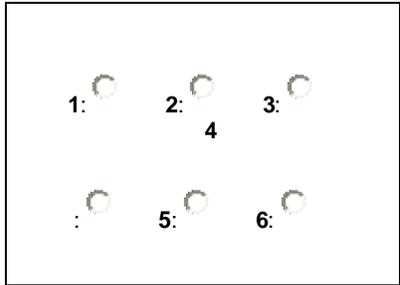
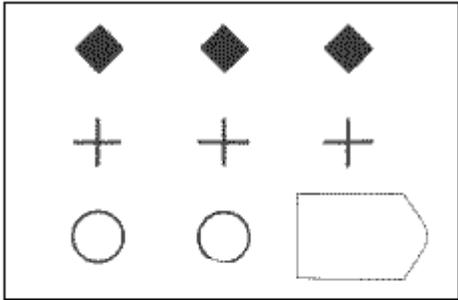
26



27



28



Anexo 3

CUESTINARIO PARA ALUMNOS

Nombre: _____ Fecha _____

Instrucciones: Lee cuidadosamente cada pregunta y contesta según lo creas conveniente, explica el por qué de tu respuesta. Tus respuestas no son motivo de evaluación sólo se quiere conocer tu opinión respecto a las matemáticas.

1.- ¿Te gustan las matemáticas?

Sí No 1.1- ¿Por qué?

2.- ¿Te gusta cómo te enseña matemáticas tu profesor?

Sí No 1.1- ¿Por qué?

3.- ¿Cómo te gustaría que te enseñara matemáticas tu profesor?

4.- ¿Cómo haces uso de las matemáticas en tu vida diaria?

5.- ¿Te interesa resolver problemas de matemáticas?

Sí No 1.1- ¿Por qué?

6.- ¿Qué tan organizado, analítico y argumentativo te consideras?

7.- ¿Consideras que sabes realizar operaciones básicas, como sumar, multiplicar, restar y dividir?

8.- ¿Qué tipo de problemas matemáticos te gustaría aprender a resolver en la asignatura de matemáticas?

Anexo 4

PROBLEMAS DE VALORACIÓN MATEMÁTICA PARA ALUMNOS ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

Nombre: _____ Fecha _____

Instrucciones: Lee cuidadosamente cada problema y resuelve según lo creas conveniente, escribe tus procedimientos sin borrar en la hoja anexa que se te proporciona. Tus procesos y resultados no son motivo de evaluación sólo se quiere conocer la forma en que resuelves y llegas al resultado obtenido. (Cuentan con 90 minutos para contestar)

1. De entre los siguientes números, ¿cuál es el menor?

A) 0.0009

B) -0.0356

C) -4.57

D) 2.3

2. Halla el promedio de las siguientes cantidades: 74, 81, 68, 95, 82, y 80

3. A las 6 de la mañana el termómetro marcó -5°C , a las 8 de la mañana marcó -7°C y a las 12 del día 2°C . ¿Cuál es la suma de estas tres temperaturas)

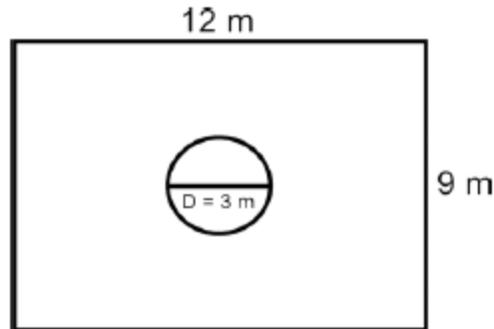
4. Jorge pidió un préstamo en su trabajo, y durante 6 meses le descontarán de su sueldo \$ 224.05 quincenal; además, recibirá una compensación extra **mensual** de \$ 405.20 durante ese mismo tiempo. ¿Cuál es el saldo de los descuentos y compensaciones de Jorge?

5. ¿Cuál es el resultado de la siguiente operación?

$$- 38 + 12 + (- 18)$$

6. El gerente de un hotel pidió a un fábrica la elaboración de una alfombra rectangular color arena que medirá 12 metros de largo por 9 metros de ancho. En la parte central deberá tener, en color rojo, un logotipo circular del hotel que medirá 3 metros de diámetro.

Considera $\pi = 3.14$



De acuerdo con estos datos, ¿aproximadamente cuántos metros cuadrados medirá únicamente la superficie de la alfombra que será de color arena?
(Aproxímate a centímetros)

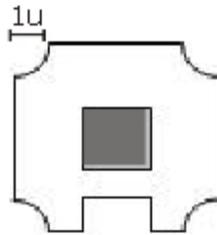
7. En una fábrica de tornillos se sabe que para cubrir un pedido en 20 días se necesitan 3 empleados que trabajen tiempo completo. ¿Cuántos empleados necesitarían para cubrir el mismo pedido en sólo 6 días?

8. En la carnicería de Don Pancho el termómetro del refrigerador marca -3°C , y en ese momento en la radio mencionan que la temperatura ambiental era de 19°C .

Si se quiere conocer la diferencia entre la temperatura ambiental y la del refrigerador, ¿cuál es el procedimiento adecuado para encontrar la respuesta?

- A) $19 - 3 = 16$
- B) $19 - (-3) = 16$
- C) $19 + 3 = 22$
- D) $19 - (-3) = 22$

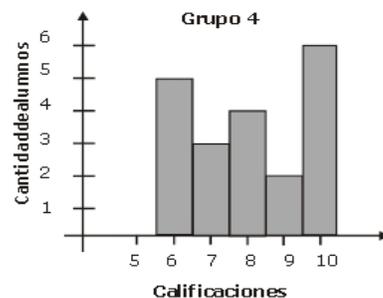
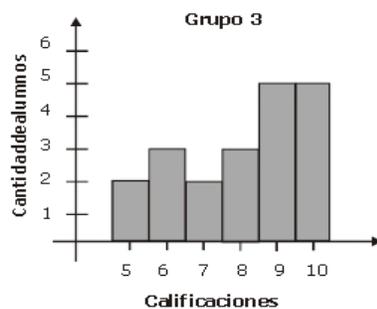
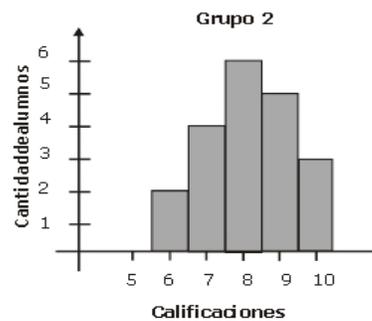
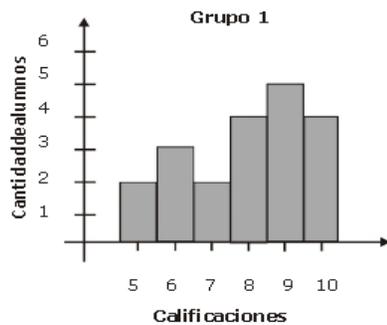
9. Observa con atención la siguiente figura.



¿Cuántas unidades cuadradas medirá la superficie sin sombrear, si el radio de los arcos es de $1u$ y el lado del cuadrado sombreado mide $2u$?

Considera: $\pi=3.14$

10. Las siguientes gráficas representan las calificaciones en matemáticas de los alumnos de cuatro grupos de primero de Secundaria.



Obtén la moda de cada uno de los cuatro grupos y compáralas. ¿Cuál grupo tiene la calificación de moda más alta?

- A) Grupo 1
- B) Grupo 2
- C) Grupo 3
- D) Grupo 4