



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN – LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

TEMA

**FACTORES QUE INCIDEN EN LA ENSEÑANZA –
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DE SEXTO GRADO,
DEL COLEGIO TERESA ARCE DEL MUNICIPIO DE LEÓN,
EN EL PERÍODO 2003 – 2007.**

PRESENTADO POR:

Br. César Augusto Ruíz Vivas.
Br. Domingo Felipe Aráuz Chévez.
Br. Félix José Picado Salazar.
Bra. Nora del Socorro Chévez García.

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCION MATEMÁTICA EDUCATIVA Y COMPUTACIÓN.**

TUTOR:

Lic. Marco Antonio López González. M.Sc.

LEÓN, NOVIEMBRE, 2007.

DEDICATORIA

A Dios

Por habernos guiado en el transcurso de nuestros estudios y la culminación de éstos, y por darnos sabiduría para realizar este trabajo investigativo.

A Nuestros Padres:

Por habernos animado en cada momento y ayudado a pesar de las diferentes dificultades que nos presentaron en el camino.

A Nuestros Maestros:

Por darnos conocimientos, comprensión, amistad y confianza para ser profesionales con valores humanistas.

A Nuestros Amigos:

Por su amistad incondicional, por cinco años de compañerismos, ayuda mutua y trabajo en equipo.

AGRADECIMIENTO

Agrademos de una manera muy especial a nuestro DIOS, por darnos inteligencia, constancia, perseverancia, optimismo y tolerancia, antes, durante y después de culminar este trabajo investigativo.

A nuestros familiares que con voluntad y sacrificio nos dieron el apoyo para salir adelante y formarnos profesionalmente.

A nuestros profesores por haber compartido sus conocimientos científicos, por inculcarnos valores morales y humanos, así como la ética profesional.

A nuestro tutor por habernos apoyado en cada momento de nuestro trabajo investigativo.

I N D I C E

I.	INTRODUCCIÒN	1
II.	DIAGNÓSTICO	7
III.	OBJETIVOS	
III.1.	OBJETIVO GENERAL	10
III.2.	OBJETIVOS ESPECÌFICOS	10
IV.	HIPÓTESIS	11
V.	MARCO TEÒRICO	12
VI.	DISEÑO METODOLÒGICO	51
VII.	RESULTADOS OBTENIDOS	53
VIII.	ANÀLISIS DE LOS RESULTADOS	71
IX.	CONCLUSIONES	73
X.	RECOMENDACIONES	74
XI.	BIBLIOGRAFÌA	76
XII.	ANEXOS	77

I. INTRODUCCION

La Enseñanza de las Matemáticas se ha convertido desde hace mucho tiempo en un tema de permanente discusión y búsqueda de nuevas estrategias orientadas a un enfoque didáctico más adecuado.

Esta situación se justifica en primer lugar por el rol que la humanidad concede a la matemática, la formación integral del ser humano y el desarrollo de la cultura de los pueblos; en segundo lugar, por el papel que tiene dicha disciplina en la comprensión y aprendizaje de las demás ciencias del saber humano, en tercer lugar, por el mito que algunas veces se hace sobre su aprendizaje, y por último la anarquía e imprecisión metodológica con que aborda su enseñanza.

En la Educación Primaria, los/as estudiantes presentan un sinnúmero de dificultades de comprensión y en la resolución de problemas de la vida cotidiana, lo cual tiene serias repercusiones en los indicadores educativos para muchos de ellos, esta situación se debe a los métodos tradicionales de enseñanza de las matemáticas, la deficiente base del nivel anterior y su falta de vinculación de los contenidos con la vida práctica.

El aprendizaje de la matemática adquiere una verdadera dimensión cuando los/as estudiantes son capaces de hacer uso de sus conocimientos para el análisis, discusión y resolución satisfactoria de problemas surgidos de la realidad y de su entorno.

Para lograr esta efectiva aplicación de lo aprendido es preciso que dichos conocimientos se hayan adquiridos mediante el esfuerzo, el interés, la dedicación y el hacer de todos y cada uno de los/as estudiantes. Se hace necesario que los/as estudiantes aprendan a aprender, que deje de ser pasivo y receptivo y pase a ser dinámico e investigador, solo así podrá sentir la satisfacción, su crecimiento y desarrollo intelectual.

La función del maestro ha de orientarse a facilitar al estudiante las técnicas adecuadas para el logro de comprensiones profundas y aplicación de los conocimientos a situaciones problemáticas que se le presentan en la vida.

Por lo antes expuesto nos propusimos investigar cuáles eran los factores que inciden en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas de sexto grado del Colegio Teresa Arce del municipio de León, con el propósito de brindar algunas sugerencias que les permita a los/as profesores/as que imparte sexto superar las deficiencias encontradas y lograr que el aprendizaje de los/as estudiantes sea útil y relevante.

Las consideraciones hechas acerca de la naturaleza de las matemáticas, en la escuela, las justificaciones para aprender y enseñar matemáticas, los procesos que los estudiantes siguen al aprender y las relaciones de las

matemáticas con la cultura, son elementos para tener en cuenta a la hora de proponer estrategias y su articulación con otras disciplinas.

Las matemáticas, lo mismo que otras áreas del conocimiento, están presentes en el proceso educativo para contribuir al desarrollo integral de los estudiantes, con la perspectiva de que puedan asumir los retos del siglo XXI. Se propone pues una educación matemática que propicie aprendizajes de mayor alcance y más duradero que los tradicionales, que no sólo haga énfasis en el aprendizaje de conceptos y procedimientos sino en proceso de pensamientos ampliamente aplicables y útiles para la vida.

Los/as profesores/as que han impartido sexto grado en el Colegio Teresa Arce manifiestan de manera informal que la falta de bibliografía es un factor que se da con frecuencia en los distintos centros de estudio, afectando la documentación tanto a profesores/as como a alumnos/as; además, aducen que la metodología no es la más adecuada pues no toman en cuenta la edad de los/as estudiantes que es en esa etapa en donde se producen cambios muy grandes en todos los aspectos de su desarrollo, otro factor influyente es la carencia de medios y recursos en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.

Muchas veces el aprendizaje de los/as estudiantes se plantea en áreas de conocimiento el cual no tiene demasiado sentido, convirtiéndose en un inconveniente a la hora de aplicar lo que aprenden de manera creativa. Así encontramos que los procedimientos y los conceptos del área de matemáticas no se aplican en otros campos si no es que la metodología utilizada lo favorezca especialmente.

El aprendizaje de la lectura y la expresión oral condicionan fuertemente los aprendizajes matemáticos aunque se realicen actividades de manipulación de manera sistemática. La comunicación oral y visual es un aspecto fundamental en el progreso del conocimiento matemático. A veces una respuesta incorrecta procede de la falta de capacidad para comunicar las propias ideas.

La necesidad de seguridad en lo que hace le lleva a utilizar recursos muy personales y previos a otros más formales que se enseñan en la escuela, que sólo abandona cuando se convence de que no le funcionan en situaciones nuevas. Esta actitud conservadora choca

con frecuencia con la del enseñante, que presenta conceptos nuevos en situaciones que no haría falta usarlos.

La persona que enseña debe ser flexible en la aceptación de diversas soluciones o planes de resolución del alumnado, estos últimos no lo son demasiado. Suelen ser reticentes a admitir las propuestas de los/as compañeros/as si no los comprenden plenamente. Les cuesta ver que dos expresiones son equivalentes o que un orden diferente de resolución sea también correcto.

La importancia de los conocimientos previos se reconoce como un determinante de los aprendizajes posteriores, aunque no se tiene muchas herramientas aplicables a grupos de escuela para determinarlos con suficiente precisión.

Los métodos de enseñanza – aprendizaje siguen siendo tradicionales y propician el enfoque memorístico y no el comprensivo y funcional. Es preciso pasar de un proceso de transmisión de conocimientos a otro que enfatice a que los aprendizajes de los/as estudiantes sea significativo.

La aceptación de la teoría constructivista del aprendizaje en la que la acción, además de otros elementos, tiene un papel relevante, es un modelo que se adapta a la naturaleza del alumnado en esa edad. Progresivamente la acción pasa de una dirección muy marcada a una autonomía en la medida que adquiere confianza en su capacidad de razonar y justificar lo que piensan.

Las posiciones actuales basadas en el constructivismo, aunque no resuelven todos los problemas que se pueden presentar en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, si nos llevan hacia un aprendizaje basado en la acción, la reflexión, la comunicación, conectado con la realidad, con la intención de que los conocimientos sean aplicados de manera crítica y flexible y que se promueve desde la interacción alumnos y entre alumnos y profesores. Para facilitar todo esto es necesario que la opción metodológica escogida cumpla una serie

de condiciones que la experiencia y la investigación educativa han mostrado como favorecedoras de la adquisición de las capacidades deseadas.

Este trabajo lo realizamos con el propósito de detectar si:

- ◆ El profesor logra conseguir las finalidades del aprendizaje de las matemáticas las cuales contribuyen a la formación integral de la ciudadana y del ciudadano de hoy y del futuro próximo no es suficiente fijar lo que se debe enseñar, ya que el mensaje principal se transmite con la metodología utilizada. No hay ninguna corriente psicológica que explique todos los aspectos del aprendizaje ni escuela pedagógica que resuelva la mayoría de los problemas de la enseñanza, especialmente en el caso de las matemáticas.
- ◆ El profesor adapta los contenidos a las condiciones del centro y toma en cuenta los conocimientos culturales de los/as alumnos/as para utilizarlos como punto de partida.
- ◆ Los contenidos seleccionados se corresponden a las necesidades sociales y de formación personal.
- ◆ El profesor hace uso de los avances tecnológicos sistemáticamente con el propósito de desarrollar conceptos y técnicas.
- ◆ El profesor adecúa los contenidos a las posibilidades de comprensión de los/as alumnos/as.
- ◆ Hay una relación correcta entre el tiempo dedicado y los contenidos fijados.
- ◆ El profesor utiliza modelo concreto de aprendizaje de los conceptos matemáticos que sirven de referencia; es decir, partir de lo concreto –material didáctico, contextos reales, juegos- llegando a establecer relaciones entre las observaciones realizadas para poder llegar a los conceptos.
- ◆ Los/as alumnos/as se sienten motivados para hacer conjeturas y razonarlas lo cual los conduce a valorar lo que hacen los compañeros y las compañeras potenciando la reflexión crítica previa a la resolución, anticipando problemas y consecuencias de las ideas expresadas.

- ◆ El profesor no busca aprendizajes rápidos que después se olviden en seguida, los procedimientos son el elemento más importante en el autoaprendizaje presente y futuro del escolar, y se necesita tiempo para aprenderlos y convertirlos en una norma de conducta. En cuanto a los conceptos, sólo una comprensión adecuada posibilita su aplicación.

La experiencia de la enseñanza de las matemáticas en primaria pone de relieve una serie de dificultades que se traducen en errores que persisten mucho tiempo y que dificultan aprendizajes posteriores. Es aconsejable conocerlas por adelantado para poner los medios necesarios para superarlas o para disminuir los efectos negativos.

La temporización de cada tema no es la más adecuada. Las dificultades que se presentan, además del poco uso de materiales concretos, el uso de una metodología no adecuada en la impartición de estos temas, pues se utilizan procedimientos engorrosos que tienden a hacer perder el tiempo al estudiante y al maestro, la saturación de alumnos/as en el aula, la poca asistencia de los/as alumnos/as a clase, los métodos de estudio que utilizan nuestros estudiantes y los conocimientos previos que poseen contribuye a que el aprendizaje de los contenidos impartidos no sea significativo y funcional, y conlleven a no ver la importancia que tienen para su formación y su aplicación en la vida real.

Todo lo anterior evidencia la importancia que tiene la matemática dentro de la formación integral de los/as estudiantes, de aquí nuestra intención de presentar una alternativa de solución relativas a la enseñanza – aprendizaje de la matemática que se imparte en sexto grado de educación primaria, que venga a remediar los problemas suscitados en ella.

Por esta razón surge la necesidad de estudiar o investigar los posibles factores que inciden en la enseñanza – aprendizaje de la matemática que se imparte en sexto grado, para el cuál nos planteamos las siguientes interrogantes:

- ¿Qué variables se asocian al aprendizaje de las matemáticas de sexto grado?
- ¿Cuáles son las características de estos factores, en el caso que los podamos identificar que afectan la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas?
- ¿Dominan los docentes los contenidos conceptuales, procedimentales y Actitudinales?
- ¿Los docentes aplican diferentes metodologías de acuerdo a cada grupo de alumnos/as y a las características socioculturales de ellos/as?
- ¿Tienen interés los/as estudiantes por aprender?
- ¿Qué alternativas existen para mejorar este problema?

II. DIAGNÓSTICO

Escogimos el tema **“Factores que inciden en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas de sexto grado, del Colegio Teresa Arce del Municipio de León, en el periodo 2003 – 2007”**, porque consideramos que los/as estudiantes concluyen su educación primaria y pasa a ingresar a la educación secundaria; y, es en este período en donde se producen fuertes cambios en los/as estudiantes (preadolescente a adolescente); además, determinar si el aprendizaje de los conocimientos matemáticos impartidos en sexto grado fue significativo, fundamental para la construcción de los nuevos conocimientos a desarrollar en Primer Año.

En entrevistas informales con los/as profesores/as del Colegio Teresa Arce que han impartido Sexto Grado manifestaron que:

- Los contenidos en que tuvieron dificultad sus alumnos/as fueron: Operaciones con fracciones, geometría y medición.
- Los contenidos de estadística y probabilidad no fueron abordados por falta de tiempo y tienen poco dominio de ellos.
- Poca preparación de los/as profesores/as, en lo que concierne tanto a competencias disciplinares y educativas, epistemológicas, tecnológicas y aspectos sociales.

Otros aspectos pedagógicos que nos han parecido de los más importantes cabría destacar y nombrar los siguientes:

- Utilización del libro de texto.
- El entorno como recurso.
- Relación de los contenidos de matemáticas con otros campos del saber humano.
- Interdisciplinaridad.
- La vida cotidiana como recurso.

Como parte del diagnóstico, decidimos recopilar información sobre el porcentaje de estudiantes de sexto grado que aprobaron la asignatura de matemáticas en el período 2003 – 2007, la que se resume en la Tabla No. 1, para comparar y se puede ver en la Figura 1. (En el primer semestre se evaluó: Aritmética; en el segundo semestre se evaluó: Geometría y Medición)

Tabla 1

**CANTIDAD DE APROBADOS
(PERÍODO 2003 – 2007)**

AÑOS	MF	I SEMESTRE		II SEMESTRE		NOTA FINAL	
		C	%	C	%	C	%
2003	107	57	53	47	44	56	52
2004	104	52	50	44	42	43	41
2005	123	69	56	53	43	59	48
2006	117	58	50	48	41	54	46
2007	75	38	51	30	40	32	43

Fuente: Archivos Colegio Teresa Arce, León.

PORCENTAJE DE APROBADOS

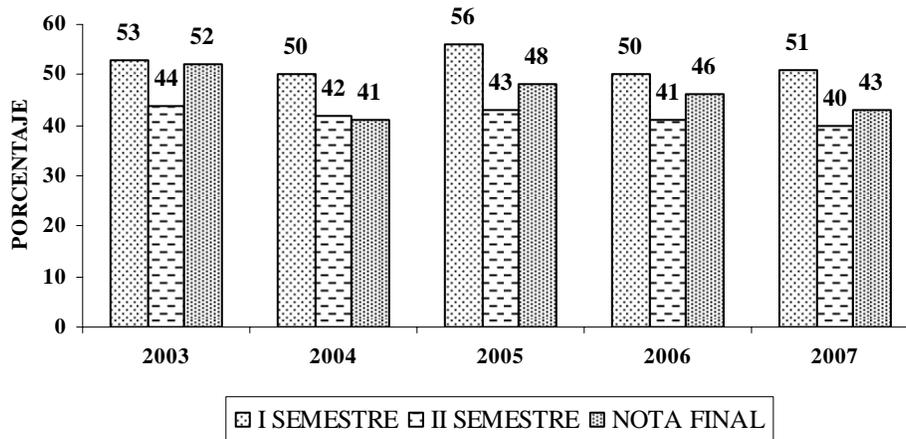


Figura 1

De los resultados que se reflejan en la Tabla No. 1 y en la Figura No. 1, podemos aseverar que en los cinco años recopilados el menor porcentaje de aprobados se percibe en el segundo semestre cuyos contenidos a evaluar corresponden a Geometría y Medición. En general, se percibe que el rendimiento académico en los cinco años no es satisfactorio.

Estamos conscientes de que la labor educativa es muy compleja y que requiere de sacrificio, abnegación y mucha dedicación, sobre todo de vocación por la situación económica por la que atraviesa nuestro país, el bajo ingreso de los trabajadores docentes del Ministerio de Educación (MINED) y la urgente necesidad de preparar a las nuevas generaciones para la vida y que contribuyan al desarrollo del país, nos propusimos investigar y analizar cuáles son los factores que inciden en la enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas de Sexto Grado del Colegio Teresa Arce del municipio de León con el propósito de brindar sugerencias a los/as involucrados/as para mejorar la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.

III. OBJETIVOS

III.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar posibles causas que impactan en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas de sexto grado del Colegio Teresa Arce del municipio de León.

III.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Constatar si las metodologías que comúnmente usan los/as profesores/as de sexto grado del Colegio Teresa Arce en el proceso enseñanza – aprendizaje son las adecuadas.
2. Verificar si la motivación como elemento de la personalidad de los/as estudiantes es un factor en el que se pueda incidir para mejorar la enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas.
3. Verificar si el aprendizaje de los/as estudiantes fue significativo y funcional.
4. Determinar qué capacidades, habilidades y destrezas fueron desarrolladas en los/as estudiantes.

5. Constatar la implementación de los estándares de matemática en la enseñanza – aprendizaje de sexto grado.

IV. HIPÓTESIS

Los principales factores que influyen en la enseñanza – aprendizaje de la matemática en el sexto grado de primaria del colegio Teresa Arce del municipio de León, son:

- Los contenidos no tienen secuencia lógica, coherencia, articulación y no disponen de una buena temporización.
- Poco dominio de los contenidos de matemáticas de sexto grado por parte de los/as profesores/as de sexto grado.
- Metodologías empleadas por los/as profesores/as y el poco uso de recursos didácticos contribuyen a que los/as estudiantes no se sientan motivados y por ende su aprendizaje es no significativo y funcional.
- El no destacar el valor práctico de las matemáticas en la solución de problemas cotidianos y de otras disciplinas provoca desinterés en los/as estudiantes por aprender.
- El poco uso de recursos didácticos influye que los/as estudiantes no se sientan motivados.

V. MARCO TEÓRICO

V.1. EL ACTO DIDÁCTICO – COMUNICATIVO

El *acto didáctico* define la actuación del profesor para facilitar los aprendizajes de los/as estudiantes. Su naturaleza es esencialmente comunicativa.

Las *actividades de enseñanza* que realizan los profesores están inevitablemente unidas a los *procesos de aprendizaje* que, siguiendo sus indicaciones, realizan los/as estudiantes. El *objetivo* de docentes y discentes siempre consiste en el logro de determinados aprendizajes y la clave del éxito está en que los estudiantes puedan y quieran realizar las operaciones cognitivas convenientes para ello, *interactuando* adecuadamente con los recursos educativos a su alcance.

En este marco el empleo de los *medios* didácticos, que facilitan información y ofrecen interacciones facilitadoras de aprendizajes a los estudiantes, suele venir prescrito y orientado por los profesores, tanto en los entornos de aprendizaje presencial como en los entornos virtuales de enseñanza.

La selección de los medios más adecuados a cada situación educativa y el diseño de buenas intervenciones educativas que consideren todos los elementos contextuales (contenidos a tratar, características de los estudiantes, circunstancias ambientales, etc.), resultan siempre factores clave para el logro de los objetivos educativos que se pretenden.

Por todo ello el acto didáctico es un proceso complejo en el que intervienen los siguientes elementos:



V.2. LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA EN EL MARCO DEL ACTO DIDÁCTICO

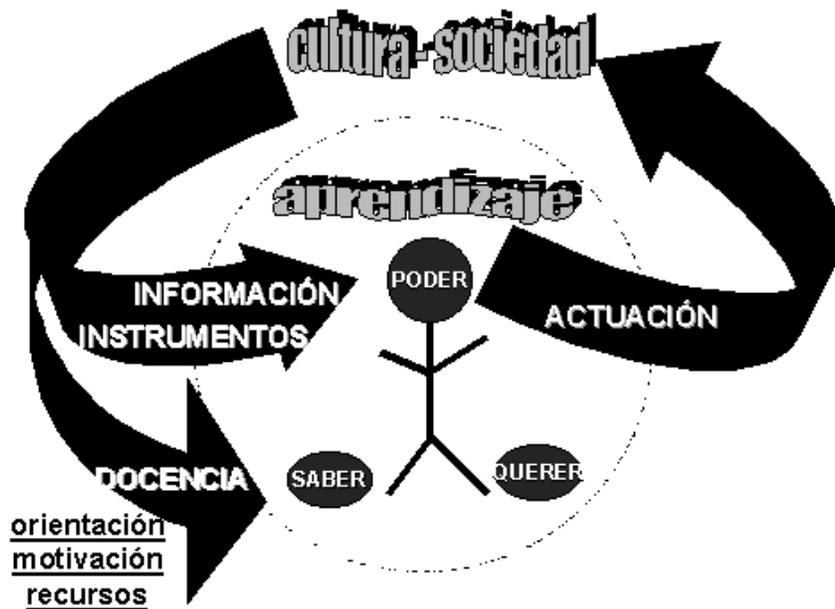
Las estrategias de enseñanza se concretan en una serie actividades de aprendizaje dirigidas a los/as estudiantes y adaptadas a sus características, a los recursos disponibles y a los contenidos objeto de estudio. Determinan el uso de determinados medios y metodologías en unos marcos organizativos concretos y proveen a los alumnos de los oportunos sistemas de información, motivación y orientación.

Las actividades deben favorecer la comprensión de los conceptos, su clasificación y relación, la reflexión, el ejercicio de formas de razonamiento, la transferencia de conocimientos.

En el acto didáctico hay cuatro elementos básicos: docente, discente, contenidos y contexto.

- *El profesor*, que planifica determinadas actividades para los estudiantes en el marco de una estrategia didáctica que pretende el logro de determinados objetivos educativos.

Al final del proceso evaluará a los/as estudiantes para ver en que medida se han logrado.



En un contexto social que provee a los ciudadanos de todo tipo de información e instrumentos para procesarla, el papel del docente se centrará en ayudar a los estudiantes para que puedan, sepan y quieran aprender. Y en este sentido les proporcionará especialmente: orientación, motivación y recursos didácticos.

- *Los/as estudiantes*, que pretenden realizar determinados aprendizajes a partir de las indicaciones del profesor mediante la interacción con los recursos formativos que tienen a su alcance.
- *Los objetivos educativos* que pretenden conseguir el profesor y los estudiantes, y los contenidos que se tratarán. Éstos pueden ser de tres tipos:
 - Herramientas esenciales para el aprendizaje: lectura, escritura, expresión oral, operaciones básicas de cálculo, solución de problemas, acceso a la información y búsqueda “inteligente”, metacognición y técnicas de aprendizaje, técnicas de trabajo individual y en grupo.
 - Contenidos básicos de aprendizaje, conocimientos teóricos y prácticos, exponentes de la cultura contemporánea y necesaria para desarrollar plenamente las propias capacidades, vivir y trabajar con dignidad, participar en la sociedad y mejorar la calidad de vida.
 - Valores y actitudes: actitud de escucha y diálogo, atención continuada y esfuerzo, reflexión y toma de decisiones responsable, participación y actuación social, colaboración y solidaridad, autocrítica y autoestima, capacidad creativa

ante la incertidumbre, adaptación al cambio y disposición al aprendizaje continuo.

- *El contexto* en el que se realiza el acto didáctico. según cuál sea el contexto se puede disponer de más o menos medios, habrá determinadas restricciones (tiempo, espacio), etc. El escenario tiene una gran influencia en el aprendizaje y la transferencia.

Los recursos didácticos pueden contribuir a proporcionar a los estudiantes información, técnicas y motivación que les ayude en sus procesos de aprendizaje, no obstante su eficacia dependerá en gran medida de la manera en la que el profesor oriente su uso en el marco de la estrategia didáctica que está utilizando.

- *La estrategia didáctica* con la que el docente pretende facilitar los aprendizajes de los/as estudiantes, integrada por una serie de actividades que contemplan la interacción de los alumnos con determinados contenidos.

La estrategia didáctica debe proporcionar a los/as estudiantes: motivación, información y orientación para realizar sus aprendizajes, y debe tener en cuenta algunos principios:

- Considerar las características de los/as estudiantes: estilos cognitivos y de aprendizaje.
- Considerar las motivaciones e intereses de los/as estudiantes. Procurar amenidad del aula.
- Organizar en el aula: el espacio, los materiales didácticos, el tiempo.
- Proporcionar la información necesaria cuando sea preciso: web, asesores.
- Utilizar metodologías activas en las que se aprenda haciendo.
- Considerar un adecuado tratamiento de los errores que sea punto de partida de nuevos aprendizajes.
- Prever que los/as estudiantes puedan controlar sus aprendizajes.
- Considerar actividades de aprendizaje colaborativo, pero tener presente que el aprendizaje es individual.
- Realizar una evaluación final de los aprendizajes.

Desde otra perspectiva, estos elementos que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje se pueden clasificar en tres grupos:

- *Agentes*: las personas que intervienen (profesores/as, estudiantes) y la cultura (considerando el continente y los contenidos de estos procesos).
- *Factores* que establecen relación con los agentes: clima de la clase, materiales, metodología, sistema de evaluación.
- *Condiciones*: aspectos relacionados con las decisiones concretas que individualizan cada situación de enseñanza – aprendizaje.

V.3. CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA (¿cómo enseñamos?)

Las actividades de enseñanza que realizan los profesores están inevitablemente unidas a los procesos de aprendizaje que, siguiendo sus indicaciones, realizan los estudiantes. El objetivo de docentes y discentes siempre consiste en el logro de determinados objetivos educativos y la clave del éxito está en que los estudiantes puedan y quieran realizar las operaciones cognitivas convenientes para ello, interactuando adecuadamente con los recursos educativos a su alcance.

El principal objetivo del profesorado es que los estudiantes progresen positivamente en el desarrollo integral de su persona y, en función de sus capacidades y demás circunstancias individuales, logren los aprendizajes previstos en la programación del curso (establecida de acuerdo con las directrices del Curriculum).

Para ello deben realizar múltiples tareas: programar su actuación docente, coordinar su actuación con los demás miembros del centro docente, buscar recursos educativos, realizar las actividades de enseñanza propiamente dichas con los estudiantes, evaluar los aprendizajes de los estudiantes y su propia actuación, contactar periódicamente con las familias, gestionar los trámites administrativos.

De todas estas actividades, las intervenciones educativas consistentes en la propuesta y seguimiento de una serie de actividades de enseñanza a los estudiantes con el fin de facilitar sus aprendizajes constituyen lo que se llama el acto didáctico, y representa la tarea más emblemática del profesorado.

Actualmente se considera que el papel del profesorado en el acto didáctico es básicamente proveer de recursos y entornos diversificados de aprendizaje a los estudiantes, motivarles para que se esfuercen (dar sentido a los objetivos de aprendizaje, destacar su utilidad), orientarles (en el proceso de aprendizaje, en el desarrollo de habilidades expresivas) y asesorarles de manera personalizada (en la planificación de tareas, trabajo en equipo); no obstante, a lo largo del tiempo ha habido diversas concepciones sobre cómo se debe realizar la enseñanza, y consecuentemente sobre los roles de los profesores y sobre las principales funciones de los recursos educativos, agentes mediadores relevantes en los aprendizajes de los estudiantes.

La educación ha evolucionado desde la “pedagogía de la reproducción” a la “pedagogía de la imaginación” más basada en la indagación, la búsqueda y la pregunta que con la respuesta (Beltrán Llera, 2003), de estar centrada en la enseñanza y el profesor a centrarse en el aprendizaje y el alumno, de atender sobre todo a los productos a considerar la importancia de los procesos. A muy grandes rasgos las principales visiones sobre la enseñanza, que han ido evolucionando de manera paralela a la evolución de las concepciones sobre el aprendizaje ofreciendo prescripciones sobre las condiciones óptimas para enseñar, pueden concretarse así:

- La clase magistral expositiva (modelo didáctico expositivo).
- La clase magistral y el libro de texto (modelo didáctico instructivo).
- La escuela activa (modelo didáctico alumno activo).
- La enseñanza abierta y colaborativa (modelo didáctico colaborativo).

En este nuevo paradigma, heredero de los principios básicos de la escuela activa, cambian los roles del profesor, que reduce al mínimo su papel como transmisor de información: presenta y contextualiza los temas, enfatiza en los aspectos más importantes o de difícil comprensión, destaca sus aplicaciones, motiva a los alumnos hacia su estudio. Los estudiantes pueden acceder fácilmente por su cuenta a cualquier clase de información, de manera que el docente pasa a ser un orientador de sus aprendizajes, proveedor y asesor de los recursos educativos más adecuados para cada situación, organizador de entornos de aprendizaje, tutor, consultor. El *profesor se convierte en un mediador* de los aprendizajes de los estudiantes, cuyos rasgos fundamentales son (Tebar, 2003):

- Es un experto que domina los contenidos, planifica (pero es flexible).
- Establece metas: perseverancia, hábitos de estudio, autoestima, metacognición; siendo su principal objetivo construir habilidades en el mediado para lograr su plena autonomía.
- Regula los aprendizajes, favorece y evalúa los progresos; su tarea principal es organizar el contexto en el que se ha de desarrollar el sujeto. *La individualización, el tratamiento de la diversidad* (estilos cognitivos, ritmo personal de aprendizaje, conocimientos previos...), son aspectos esenciales de una buena docencia, y se suele realizar mediante:

... adecuaciones metodológicas: de los objetivos y contenidos, de las secuencias instructivas y el ritmo de trabajo, de la metodología y los recursos...

... adecuaciones organizativas: organización de los espacios, distribución del alumnado, agrupamientos, distribución de las tareas.

- Fomenta el logro de aprendizajes significativos, transferibles.

- Fomenta la búsqueda de la novedad: curiosidad intelectual, originalidad, pensamiento convergente.
- Potencia el sentimiento de capacidad: autoimagen, interés por alcanzar nuevas metas.
- Enseña qué hacer, cómo, cuándo y por qué, ayuda a controlar la impulsividad.
- Comparte las experiencias de aprendizaje con los/as alumnos/as: discusión reflexiva, fomento de la empatía del grupo.
- Atiende las diferencias individuales.
- Desarrolla en los/as alumnos/as actitudes positivas: valores.

Los/as alumnos/as trabajan colaborativamente entre ellos y también con el profesor. El objetivo es construir conocimiento.

V.4. LAS FUNCIONES DE LA ENSEÑANZA

Según Gagné para que pueda tener lugar el aprendizaje, **la enseñanza debe realizar 10 funciones:**

- Estimular la atención y motivar.
- Dar a conocer a los alumnos los objetivos de aprendizaje.
- Activar los conocimientos y habilidades previas de los estudiantes. relevantes para los nuevos aprendizajes a realizar (organizadores previos).
- Presentar información sobre los contenidos a aprender o proponer actividades de aprendizaje.
- Orientar las actividades de aprendizaje de los/as estudiantes.
- Incentivar la interacción de los estudiantes con las actividades de aprendizaje, con los materiales, con los compañeros y provocar sus respuestas.
- Tutorizar, proporcionar “feed-back” (retroalimentación) a sus respuestas.
- Facilitar actividades para la transferencia y generalización de los aprendizajes.
- Facilitar el recuerdo.
- Evaluar los aprendizajes realizados.

V.5. LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE (¿Cómo aprenden las personas?)

Los aprendizajes son el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), *se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos)*, que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron.

Superando el simple “saber algo más”, suponen un *cambio del potencial de conducta* como consecuencia del resultado de una práctica o experiencia (conocer es poder). Aprender *no solamente consiste en adquirir nuevos conocimientos, también puede consistir en consolidar, reestructurar, eliminar conocimientos que ya tenemos*. En cualquier caso, siempre conllevan un cambio en la estructura física del cerebro y con ello de su organización funcional, una modificación de los esquemas de conocimiento y/o de las estructuras cognitivas de los aprendices, y se consigue a partir del acceso a determinada *información*, la *comunicación* interpersonal (con los padres, profesorado, compañeros) y la realización de determinadas *operaciones cognitivas*.

PROCESO DE APRENDIZAJE			
ACCESO A LA INFORMACIÓN	PROCESO DE LA INFORMACIÓN (operaciones cognitivas)	PRODUCTO OBTENIDO <i>(concepciones del aprendizaje)</i>	APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO / EVALUACIÓN (operaciones cognitivas)
<ul style="list-style-type: none"> • Entorno físico, otras personas. • Materiales didácticos. • Entorno más mediático. • Internet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Captación, análisis. • Interacción, experimentación. • Comunicación con otros, negociación de significados. • Elaboración, reestructuración, síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memorización (conceptos, hechos, procedimientos, normas) • Habilidad-rutina/motriz. • Comprensión (conceptos, hechos, procedimientos, normas) • Conocimiento más estrategias cognitivas. 	<ul style="list-style-type: none"> • En situaciones conocidas (repetición) • En nuevas situaciones (procesos de comunicación)

Los procesos de aprendizaje son las actividades que realizan los estudiantes para conseguir el logro de los objetivos educativos que pretenden. *Constituyen una actividad individual, aunque se desarrolla en un*

contexto social y cultural, que se produce a través de un proceso de interiorización en el que cada estudiante concilia los nuevos conocimientos en sus estructuras cognitivas previas; debe implicarse activamente reconciliando lo que sabe y cree con la nueva información). La construcción del conocimiento tiene pues dos vertientes: una vertiente personal y otra social.

Las concepciones sobre el aprendizaje y sobre los roles que deben adoptar los estudiantes en estos procesos han evolucionado desde considerar el aprendizaje *como una adquisición de respuestas automáticas* (adiestramiento) *o adquisición y reproducción de datos* informativos (transmitidos por un profesor) a ser entendido *como una construcción o representación mental* (personal y a la vez colectiva, negociada socialmente) *de significados* (el estudiante es un procesador activo de la información con la que genera conocimientos que le permiten conocer y transformar la realidad además de desarrollar sus capacidades). En cualquier caso hoy en día aprender es más complejo que el mero recuerdo, no significa ya solamente *memorizar* la información, es necesario también:

- *Conocer la información disponible y seleccionarla* (hay mucha a nuestro alcance: libros, TV, Prensa, Internet, etc.) en función de las necesidades del momento.
- *Analizar y organizarla; interpretarla y comprenderla.*
- *Sintetizar* los nuevos conocimientos e integrarlos con los saberes previos para lograr su “apropiación” e integración en los esquemas de conocimiento de cada uno.
- *Aplicarla.* Considerar relaciones con situaciones conocidas y posibles aplicaciones. En algunos casos valorarla, *evaluarla.*

Lo que se corresponde con los seis niveles básicos de objetivos según su complejidad cognitiva que considera Bloom: conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y valorar.

El aprendizaje siempre implica:

- Una *recepción de datos*, que supone un reconocimiento y una elaboración semántico-sintáctica de los elementos del mensaje (palabras, iconos, sonido) donde cada sistema simbólico exige la puesta en juego actividades mentales distintas: los textos activan las competencias lingüísticas, las imágenes las competencias perceptivas y espaciales, etc.

- La *comprensión de la información* recibida por parte de los estudiantes que, a partir de sus conocimientos anteriores (con los que establecen conexiones sustanciales), sus intereses (que dan sentido para ellos a este proceso) y sus habilidades cognitivas, analizan, organizan y transforman (tienen un papel activo) la información recibida para elaborar conocimientos.
- Una *retención a largo plazo* de esta información y de los conocimientos asociados que se hayan elaborado.
- La *transferencia* del conocimiento a nuevas situaciones para resolver con su concurso las preguntas y problemas que se planteen.

Para que se puedan realizar aprendizajes son necesarios tres factores básicos:

- *Inteligencia y otras capacidades, y conocimientos previos* (poder aprender): para aprender nuevas cosas hay que estar en condiciones de hacerlo, se debe disponer de las capacidades cognitivas necesarias para ello (atención, proceso) y de los conocimientos previos imprescindibles para construir sobre ellos los nuevos aprendizajes. También es necesario poder acceder a la información necesaria.
- *Motivación* (querer aprender): para que una persona realice un determinado aprendizaje es necesario que movilice y dirija en una dirección determinada energía para que las neuronas realicen nuevas conexiones entre ellas.

La motivación dependerá de múltiples factores personales (personalidad, fuerza de voluntad, etc.), familiares, sociales y del contexto en el que se realiza el estudio (métodos de enseñanza, profesorado, etc.)

Además, los/as estudiantes que se implican en los aprendizajes son más capaces de definir sus objetivos formativos, organizar sus actividades de aprendizaje y evaluar sus resultados de aprendizaje; se apasionan más por resolver problemas (transfieren el conocimiento de manera creativa) y en comprender y avanzar autónomamente en los aprendizajes durante toda la vida.

- *Experiencia* (saber aprender): los nuevos aprendizajes se van construyendo a partir de los aprendizajes anteriores y requieren ciertos hábitos y la utilización de determinados instrumentos y técnicas de estudio:
 - Instrumentales básicas: observación, lectura, escritura.

- Repetitivas (memorizando): copiar, recitar, adquisición de habilidades de procedimiento.
- De comprensión: vocabulario, estructuras sintácticas.
- Elaborativas (relacionando la nueva información con la anterior): subrayar, completar frases, resumir, esquematizar, elaborar diagramas y mapas conceptuales, seleccionar, organizar.
- Exploratorias: explorar, experimentar.
- De aplicación de conocimientos a nuevas situaciones, creación.
- Regulativas (metacognición): analizando y reflexionando sobre los propios procesos cognitivos.



V.6. LOS PRINCIPIOS DEL APRENDIZAJE

- Las bases del aprendizaje: poder (capacidad), saber (experiencia), querer (motivación).
- Información adecuada.
- Motivación.
- Ley del ejercicio: cuanto más se practica y repite lo aprendido, más se consolida.
- Ley de la intensidad: se aprende mejor con las experiencias fuertes e intensas que con las débiles.

- Ley de la multisensorialidad: cuantos más sentidos (vista, oído, etc.) se impliquen en los aprendizajes, éstos serán más consistentes y duraderos.
- Ley del efecto: las personas tendemos a repetir las conductas satisfactorias y a evitar las desagradables.
- Ley de la extinción: los aprendizajes que no se evocan en mucho tiempo, tienden a extinguirse.
- Ley de la resistencia al cambio: los aprendizajes que implican cambios en nuestros hábitos y pautas de conducta se perciben como amenazadores y resulta difícil consolidarlos.
- Ley de la transferencia: los aprendizajes realizados son transferibles a nuevas situaciones.
- Ley de la novedad: las cuestiones novedosas se aprenden mejor que las rutinarias y aburridas.
- Ley de la prioridad: las primeras impresiones suelen ser más duraderas.
- Ley de la autoestima: las personas con un buen concepto sobre sus capacidades, aprenden con más facilidad.

V.7. FACTORES QUE FAVORECEN LOS APRENDIZAJES

- Motivación.
- Actividad: “para comprender una cosa, lo mejor es hacer algo con ella, tratar de cambiarla”. Equilibrar las clases magistrales con otras actividades.
- Actividades significativas, actividades relacionadas con problemáticas relevantes para los estudiantes.
- Actividades estructuradas, por ejemplo resolución de problemas estructurados.
- Contextualizadas en el entorno personal y social de los estudiantes.

- Que faciliten un aprendizaje constructivo, asociando los nuevos contenidos a los conocimientos anteriores: cuando los nuevos conocimientos originan un conflicto con los esquemas cognitivos previos, se hace necesaria una reestructuración conciliadora que lleva a un nuevo equilibrio con nuevos esquemas más flexibles y complejos.
- Control de la actividad: el alumno se siente protagonista, controla la actividad, es consciente de su estilo de aprendizaje y de sus procesos de aprendizaje, construye sus estrategias y recursos.
- Colaborativas. Investigaciones y otras actividades en grupo (con aceptación de responsabilidades, discusión en pequeño grupo, negociación.) que permitan explorar nuevos conocimientos, estimulen el desarrollo del pensamiento de orden superior, la aplicación y reflexión del propio conocimiento, compartir el conocimiento con los demás considerar la diversidad como un valor. Los estudiantes aprenden mejor cuando deben tomar decisiones sobre su experiencia educativa en el contexto de una secuencia de aprendizaje organizada y en situaciones que exijan la colaboración para alcanzar un objetivo común.

Al respecto, algunos autores destacan que las personas aprendemos cuando:

- Nos implicamos en temas, problemas y actividades que tienen relación con nuestros intereses y preocupaciones.
- Relacionamos lo que aprendemos con nuestras experiencias en la vida diaria.
- Encontramos relaciones entre temas de estudio y áreas de interés personal.
- Trabajamos en contextos de colaboración.
- Nos involucramos en procesos de investigación.
- Exploramos cuestiones y problemas desconocidos para nosotros.
- Reflexionamos o evaluamos nuestro propio proceso de aprendizaje.
- Nos enfrentamos a situaciones de aprendizaje problemáticas.
- Descubrimos que podemos entender y comunicar mejor cosas, acontecimientos y fenómenos.

A veces los/as estudiantes no aprenden porque no están motivados y por ello no estudian, pero otras veces no están motivados precisamente porque no aprenden, ya que utilizan estrategias de aprendizaje inadecuadas que les impiden experimentar la sensación de “saber que se sabe aprender” (de gran poder motivador). Hay estudiantes que solamente utilizan estrategias de memorización (de conceptos, modelos de problemas, etcétera) en vez de intentar comprender la información y elaborar conocimiento, buscar relaciones entre los conceptos y con otros conocimientos anteriores, organizar el conocimiento alrededor de conceptos importantes, pensar en contextos en los que pueda ser transferible, aplicar los nuevos conocimientos a situaciones prácticas.

V.8. LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

Las diferencias entre los estudiantes son múltiples: de tipo cultural, intelectual, afectivo. Cada estudiante tiene su estilo de aprendizaje en el que, entre otros factores, podemos identificar:

- Las preferencias perceptivas: visual, auditiva.
- Las preferencias de respuesta: escrita, oral, selección entre varias respuestas.
- El ritmo de aprendizaje (el tiempo necesario)
- La persistencia en las actividades.
- La responsabilidad.
- La concentración y la facilidad para distraerse.
- La autonomía o necesidad de instrucciones frecuentes.
- Las preferencias en cuanto a agrupamiento: trabajo individual, en parejas, en grupo, con adultos.
- Las preferencias en cuanto a los recursos a utilizar: escribir a mano o en computadora, ir a bibliotecas o consultar por Internet, enseñanza presencial o virtual.
- La dominancia cerebral: hemisferio derecho o izquierdo.
- Tendencia impulsiva o reflexiva.
- Tendencia analítica o global.
- Actividades preferidas: memorización, interpretación, argumentación, creación.

Según Catalina Alonso y Domingo Gallego (2003) podemos definir estilo de aprendizaje como “*los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje*”. Siguiendo a David Kolb identifican cuatro estilos:

- Activo: toma mucha información, capta novedades, se implican con entusiasmo activamente y sin prejuicios en nuevas experiencias (experiencia concreta, PERCIBIR)
- Reflexivo: acumula y analiza mucha información antes de llegar a conclusiones, les gusta considerar las experiencias desde distintos puntos de vista, observar y escuchar a los demás (observación reflexiva, PENSAR)
- Teórico: analiza, sintetiza y estructura la información, integran los hechos en estructuras coherentes (conceptualización abstracta, PLANEAR)
- Práctico: aplica la información; descubren los aspectos positivos de las nuevas ideas y las aplican a la primera oportunidad (experimentación activa, HACER)

Según Catalina Alonso y Domingo Gallego (2003), el **proceso de aprendizaje es un proceso cíclico** que implica los **cuatro estilos aprendizaje básicos**: *“Primeramente se toma información, se capta (estilo activo). A continuación se analiza (estilo reflexivo). Se abstrae para sintetizar, clasificar, estructurar y asociarla a conocimientos anteriores (estilo teórico). Luego se lleva a la práctica, se aplica, se experimenta (estilo pragmático)”*. Según su estilo de aprendizaje (*“rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”*), unos estudiantes harán de manera más eficaz o eficiente alguna/s de estas fases.

V.9. OPERACIONES MENTALES QUE SE REALIZAN EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE (según las actividades de aprendizaje)

Durante los procesos de aprendizaje, los estudiantes en sus actividades realizan múltiples operaciones cognitivas que contribuyen a lograr el desarrollo de sus estructuras mentales y de sus esquemas de conocimiento.

Las actividades de aprendizaje son como un interfaz entre los estudiantes, los profesores y los recursos que facilitan la retención de la información y la construcción conjunta del conocimiento. Suponen realizar operaciones con una determinada información.

A partir de la consideración de los 3 tipos de actividades de aprendizaje que apunta L. Alonso (2000), destacamos las siguientes operaciones mentales:

- *Receptivas:*
 - Percibir / Observar.

- Leer / Identificar.
- Escuchar.

- *Actividades de aprendizajes memorísticos, reproductivos:* pretenden la memorización y el recuerdo de una información determinada.

- *Retentivas:*
 - Memorizar (retener)/ Recordar (recuperar, evocar). Memorizar una definición, un hecho, un poema, un texto, etc. - Recordar (sin exigencia de comprender) un poema, una efemérides, etc.
 - Identificar elementos en un conjunto, señalar un río en un mapa, etc.
 - Calcular / Aplicar procedimientos. Aplicar mecánicamente fórmulas y reglas para la resolución de problemas típicos.

- *Actividades de aprendizaje comprensivas:* pretenden la construcción o la reconstrucción del significado de la información con la que se trabaja utilizando estrategias para relacionar, combinar y transformar los conocimientos.

V.10. CONCEPCIONES SOBRE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE.

En este último siglo diversas teorías han intentado explicar cómo aprendemos; son teorías descriptivas que presentan planteamientos muy diversos, pero en todas ellas aún podemos encontrar algunas perspectivas clarificadoras de estos procesos tan complejos. Destacamos aquí las siguientes:

CONCEPCIONES SOBRE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE CONCEPCIONES

La perspectiva conductista. Desde la perspectiva conductista, formulada por B.F. Skinner hacia mediados del siglo XX y que arranca de Wundt y Watson, pasando por los estudios psicológicos de Pavlov sobre condicionamiento y de los trabajos de Thorndike sobre el refuerzo, intenta explicar el aprendizaje a partir de unas leyes y mecanismos comunes para todos los individuos.

LEYES, PROPUESTAS

- *Condicionamiento operante.* Formación de reflejos condicionados mediante mecanismos de estímulo-respuesta-refuerzo. Aprendizaje = conexiones entre estímulos y respuestas.
- *Ensayo y error con refuerzos y repetición:* las acciones que obtienen un refuerzo positivo tienden a ser repetidas.
- *Asociacionismo:* los conocimientos se elaboran estableciendo asociaciones entre los estímulos que se captan. Memorización mecánica.
- *Enseñanza programada.* Resulta especialmente eficaz cuando los contenidos están muy estructurados y secuenciados y se precisa un aprendizaje memorístico. Su eficacia es menor para la comprensión de procesos complejos y la resolución de problemas no convencionales. Los primeros ejemplos están en las máquinas de enseñar de Skinner y los sistemas ramificados de Crowder

Teoría del procesamiento de la información (Phye). La teoría del procesamiento de la información, influida por los estudios cibernéticos de los años cincuenta y sesenta, presenta una explicación sobre los procesos internos que se producen durante el aprendizaje. Sus planteamientos básicos, en líneas generales, son ampliamente aceptados. Considera las siguientes fases principales:

- *Captación y filtro* de la información a partir de las sensaciones y percepciones obtenidas al interactuar con el medio.

- *Almacenamiento momentáneo* en los registros sensoriales y entrada en la memoria a corto plazo, donde, si se mantiene la actividad mental centrada en esta información, se realiza un reconocimiento y codificación conceptual.
- *Organización y almacenamiento definitivo* en la memoria a largo plazo, donde el conocimiento se organiza en forma de redes. Desde aquí la información podrá ser recuperada cuando sea necesario.

Aprendizaje por descubrimiento. La perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, desarrollada por J. Bruner, atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad.

- *Experimentación directa* sobre la realidad, aplicación práctica de los conocimientos y su transferencia a diversas situaciones.
- *Aprendizaje por penetración comprensiva.* El alumno experimentando descubre y comprende lo que es relevante, las estructuras.
- *Práctica de la inducción:* de lo concreto a lo abstracto, de los hechos a las teorías.
- *Utilización de estrategias heurísticas,* pensamiento divergente.
- *Currículum en espiral:* revisión y ampliación periódica de los conocimientos adquiridos.

Aprendizaje significativo (D. Ausubel, J. Novak) postula que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz. Frente al aprendizaje por descubrimiento de Bruner, defiende el aprendizaje por recepción donde el profesor estructura los contenidos y las actividades a realizar para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes.

- *Condiciones para el aprendizaje:* -Significabilidad lógica (se puede relacionar con conocimientos previos) -Significabilidad psicológica (adecuación al desarrollo del alumno) -Actitud activa y motivación.
- *Relación de los nuevos conocimientos con los saberes previos.* La mente es como una red proposicional donde aprender es establecer relaciones semánticas.
- *Utilización de organizadores previos* que faciliten la activación de los conocimientos previos relacionados con los aprendizajes que se quieren realizar.

- *Diferenciación – reconciliación integradora* que genera una memorización comprensiva.
- *Funcionalidad de los aprendizajes*, que tengan interés, se vean útiles

Enfoque cognitivo. Psicología cognitivista. El cognitivismo (Merrill, Gagné...), basado en las teorías del procesamiento de la información y recogiendo también algunas ideas conductistas (refuerzo, análisis de tareas) y del aprendizaje significativo, aparece en la década de los sesenta y pretende dar una explicación más detallada de los procesos de aprendizaje, distingue:

- *El aprendizaje es un proceso activo.* El cerebro es un procesador paralelo, capaz de tratar con múltiples estímulos. El aprendizaje tiene lugar con una combinación de fisiología y emociones. El desafío estimula el aprendizaje, mientras que el miedo lo retrae.

El estudiante representará en su mente simbólicamente el conocimiento, que se considera (igual que los conductistas) como una realidad que existe externamente al estudiante y que éste debe adquirir. El aprendizaje consiste en la **adquisición y representación exacta del conocimiento externo**. La enseñanza debe facilitar la transmisión y recepción por el alumno de este conocimiento estructurado.

Posteriormente cuando se haga una pregunta al estudiante se activarán las fases: **recuerdo, generalización o aplicación** (si es el caso) y **ejecución** (al dar la respuesta, que si es acertada dará lugar a un **refuerzo**)

- *Condiciones internas* que intervienen en el proceso: motivación, captación y comprensión, adquisición, retención.
- *Condiciones externas:* son las circunstancias que rodean los actos didácticos y que el profesor procurará que favorezcan al máximo los aprendizajes.

Constructivismo. J. Piaget, en sus estudios sobre epistemología genética, en los que determina las principales fases en el desarrollo cognitivo de los niños, elaboró un modelo explicativo del desarrollo de la inteligencia y del aprendizaje en general a partir de la consideración de la adaptación de los individuos al medio.

- *Considera tres estadios de desarrollo cognitivo* universales: sensoriomotor, estadio de las operaciones concretas y estadio de las operaciones formales. En todos ellos la actividad es un factor importante para el desarrollo de la inteligencia.
- *Construcción del propio conocimiento mediante la interacción* constante con el medio. Lo que se puede aprender en cada momento depende de la propia capacidad cognitiva, de los conocimientos previos y de las interacciones que se pueden establecer con el

medio. En cualquier caso, los estudiantes comprenden mejor cuando están envueltos en tareas y temas que cautivan su atención. El profesor es un mediador y su metodología debe promover el cuestionamiento de las cosas, la investigación.

- *Reconstrucción de los esquemas de conocimiento.* El desarrollo y el aprendizaje se produce a partir de la secuencia: equilibrio - desequilibrio – reequilibrio (que supone una adaptación y la construcción de nuevos esquemas de conocimiento).

Aprender no significa ni reemplazar un punto de vista (el incorrecto) por otro (el correcto), ni simplemente acumular nuevo conocimiento sobre el viejo, sino más bien transformar el conocimiento. Esta transformación, a su vez, ocurre a través del pensamiento activo y original del aprendiz. Así pues, la educación constructivista implica la experimentación y la resolución de problemas y considera que los errores no son antitéticos del aprendizaje sino más bien la base del mismo.

El constructivismo considera que *el aprendizaje es una interpretación personal del mundo* (el conocimiento no es independiente del alumno), de manera que da sentido a las experiencias que construye cada estudiante. Este conocimiento se consensua con otros, con la sociedad

Socio-constructivismo. Basado en muchas de las ideas de Vigotski, considera también los aprendizajes como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparable de la situación en la que se produce.

Tiene lugar conectando con la experiencia personal y el conocimiento base del estudiante y se sitúa en un contexto social donde él construye su propio conocimiento a través de la interacción con otras personas (a menudo con la orientación del docente). Enfatiza en los siguientes aspectos

- *Importancia de la interacción social* y de compartir y debatir con otros los aprendizajes. Aprender es una experiencia social donde el contexto es muy importantes y el lenguaje juega un papel básico como herramienta mediadora, no solo entre profesores y alumnos, sino también entre estudiantes, que así aprenden a explicar, argumentar... Aprender significa "aprender con otros", recoger también sus puntos de vista. La socialización se va realizando con "otros" (iguales o expertos).
- *Incidencia en la zona de desarrollo próximo*, en la que la interacción con los especialistas y con los iguales puede ofrecer un "andamiaje" donde el aprendiz puede apoyarse.

Actualmente el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje situado, que destaca que todo aprendizaje tiene lugar en un contexto en el que los participantes negocian los significados, recogen estos planteamientos. El aula debe ser un campo de interacción de ideas, representaciones y valores. La interpretación es personal, de

manera que no hay una realidad compartida de conocimientos. Por ello, los alumnos individualmente obtienen diferentes interpretaciones de los mismos materiales, cada uno construye (reconstruye) su conocimiento según sus esquemas, sus saberes y experiencias previas su contexto.

Según Trigwell y Prosser (2000), los/as profesores/as que conciben el aprendizaje como información, conciben la enseñanza como transmisión de la información y enfocan su docencia en base a estrategias centradas en el profesor. Por el contrario, los que conciben el aprendizaje como el desarrollo y cambio en las concepciones de los estudiantes, conciben la enseñanza como la ayuda a los estudiantes a desarrollar y cambiar sus concepciones, y enfocan su docencia en base a estrategias centradas en el estudiante.

El aprendizaje colaborativo se basa en la labor que realizan los estudiantes para aportar información, orientar su proceso de aprendizaje y dar forma a los contenidos que adquieren. Trabajan en grupo para construir conocimiento compartido en un “proceso” organizado y supervisado por el profesor (guía, plantea cuestiones estimulantes... pero no da las respuestas directamente)

El aprendizaje cooperativo pone más el acento en el producto que se obtiene en el proceso de aprendizaje que se realiza en grupo y donde la planificación y dirección del profesor tiene un papel más importante. Ambos aprendizajes se distinguen del aprendizaje tradicional:

- Están centrados en el estudiante (no en el profesor)
- Existe una motivación intrínseca (no extrínseca)
- Se centran en la construcción del conocimiento por los alumnos (no la transmisión y reproducción del mismo)
- La responsabilidad del aprendizaje recae sobre todo en el estudiante (no hay un fuerte autoritarismo y gran control del proceso y de los resultados)
- Hay una mayor motivación.
- Desarrollo de razonamiento de orden superior, metacognición.
- Se desarrollan más capacidades del tipo: investigación, trabajo en grupo, resolución de problemas, presentaciones públicas, habilidades sociales, prevención y mediación de conflictos, interacción social.

El aprendizaje distribuido consiste en un conjunto de actividades educativas (individualizadas y en pequeño grupo), con un soporte TIC que permite la interacción desde diversos puestos de trabajo, hogares..., y que se basa en una síntesis de las pedagogías expositivas y constructivistas (aprendizaje colaborativo, orientación de trabajos de investigación, tutorías, etcétera).

V.11. CONTENIDOS

(a) Conceptos y hechos

Los contenidos conceptuales corresponden a los conocimientos matemáticos que el entorno social y cultural pide a los ciudadanos y ciudadanas actuales y de un futuro próximo.

Entre los diferentes bloques conceptuales hay relaciones que se han de explicitar en los procesos de enseñanza – aprendizaje: la priorización de algunos de ellos y la conexidad entre conceptos.

Consideraciones que hay que tener en cuenta en el establecimiento de los conceptos:

- Partir de los conocimientos previos de los/as alumnos/as teniendo en cuenta que, como personas, se encuentran en un ambiente cultural concreto.
- Los conceptos prescriben en el sentido de que su idoneidad como conocimiento cultural básico cambia continuamente.
- Se han de escoger los que son adecuados a las posibilidades de comprensión de los/as alumnos/as.
- A la hora de reducir contenidos, hay que recortarlos equilibradamente y no suprimirlo todo en bloque.
- Las secuencias conceptuales se deben adaptar a los/as alumnos/as y no es necesario que sean las mismas para todos.
- La relación entre los bloques y un uso sistemático de los procedimientos optimiza el tiempo.
- Un concepto no se desarrolla de golpe, se debe tratar cíclicamente y, por lo tanto, es necesario decidir qué grado de aproximación al mismo se fija.
- Elegir contenidos que tengan una alta potencialidad, es decir, que conecten con unos y que sean realmente necesarios para desarrollar otros.

(b) Procedimientos

Así como en la educación pre – escolar los procedimientos tienen un papel relevante por encima de los conceptos matemáticos, en la educación primaria tienen una importancia más parecida con estos últimos. Por

un lado, son fundamentales para posibilitar el aprendizaje de los conceptos matemáticos asegurando la comprensión, expresión y aplicación posterior. Y, por otro lado, hacen posible que el alumnado adquiriera estrategias que le permitan enfrentarse a situaciones nuevas cada vez de manera más eficaz y perseverante ante las dificultades que surjan.

Debemos tener presente que uno de los objetivos esenciales del aprendizaje de las matemáticas es favorecer una autogestión progresiva. Es decir, el alumno tiene que llegar a un grado de madurez de su capacidad matemática que le permita aplicar las matemáticas aprendidas de la manera más creativa y crítica posible, y al mismo tiempo, ser capaz de decidir el grado de acierto de las soluciones obtenidas.

La mayoría de los procedimientos del área de matemáticas son genéricos, es decir, aplicables a todos los bloques de contenidos de hechos, conceptos y sistemas conceptuales. Su papel es también importante en la adquisición de actitudes favorables al trabajo matemático y que deben llevar a valorar las matemáticas como una herramienta útil y formadora.

A continuación describimos cada uno de los procedimientos matemáticos:

- *Observación.*

Entendemos por observación el hecho de prestar atención a un objeto o a una situación para obtener información. Esta acción nos ha de permitir identificar la situación y describir los elementos, identificar los cambios producidos relacionando los datos obtenidos con otras experiencias previas.

Está claro que para todo esto se necesita intencionalidad y el elemento clave es la atención. Suponiendo que los órganos sensoriales funcionen correctamente y que el docente sea capaz de tener en cuenta el grado de madurez funcional de los sentidos de sus alumnos/as a la hora de presentar las situaciones de aprendizaje.

La memoria está estrechamente ligada a la atención, ya que no se puede recordar lo que no se ha observado. Y si no hay recuerdo de situaciones no es posible establecer relaciones entre las percepciones nuevas y otras anteriores. Una manera de facilitar la memoria a más largo plazo es revivir las situaciones haciendo dibujos o descripciones orales sin la presencia de las mismas.

El procedimiento de observación es básico en la construcción personal del conocimiento matemático.

En lo que respecta al aprendizaje de las matemáticas, es necesario considerar la observación en diferentes opciones: (a) la observación sin acción que consiste en mirar o escuchar atentamente en una situación determinada; (b) la observación libre, donde se produce un contacto o intercambio entre el observador y la situación pero sin una dirección externa, éste es el caso del juego libre y (c) la observación con acción que está dirigida por el profesor, en este caso, el docente se propone un objetivo de aprendizaje más o menos definido y, por lo tanto, provoca la recogida de información que tiene más relación con el concepto que quiere introducir. Esta dirección admite también una diversos grados de ayuda, desde una sugerencia inicial muy genérica hasta un guiamiento paso a paso y muy detallado.

- *Manipulación*

Como parte importante de la observación y experimentación, tenemos en la mayoría de casos un procedimiento más simple que es la manipulación de objetos.

Los materiales que se pueden utilizar cubren una gama muy amplia, desde objetos cotidianos pasando por juegos hasta materiales hechos con el objetivo específico de facilitar el aprendizaje de conceptos y relaciones matemáticas. La manipulación libre proporciona experiencias muy valiosas de cara al aprendizaje de relaciones cuantitativas, métricas y espaciales, pero la mayoría de veces la elaboración no pasa de estudios primitivos.

La manipulación, como otros procedimientos de aprendizaje de las matemáticas, no se da en estado puro. Es decir, siempre se combina con observación, comunicación, experimentación, resolución de problemas, etc. Además no es posible entrenar a los/as alumnos/as en la manipulación como método para la adquisición de información.

- *Experimentación*

Es necesario entender la experimentación como un procedimiento que completa la observación. La diferencia fundamental estriba en que este caso introduce voluntariamente cambios en la situación o el objeto observado estudiando los aspectos que queden invariantes y los que se modifiquen, intentando relacionar las modificaciones producidas con los cambios introducidos.

Cuando los/as alumnos/as están experimentando con un objeto o con una situación ha de ir aprendiendo a utilizar la información que se deriva de los errores o las situaciones no deseadas.

Para potenciar la adquisición de estos procedimientos es necesario dar seguridad y ser flexible aceptando soluciones inesperadas, simultáneamente, haciendo ver como se puede rentabilizar la información encontrada. También es importante adecuar los materiales a las posibilidades de los/as alumnos/as.

- *Relación*

Para construir una idea o un concepto es necesario ser capaz de clasificar nuestras experiencias a partir de encontrar conexiones, entonces estará justificado afirmar que, de todos los procedimientos que se encuentran en el currículo de matemáticas es el de relacionar es el prioritario, tanto en el sentido de promover el conocimiento matemático como en el de proporcionar estrategias personales para aprender por uno mismo.

Realizando los procedimientos de manipulación, observación o de experimentación proporcionamos la ocasión de recoger información sobre los objetos o las situaciones que planteamos. Habitualmente lo que buscamos es llegar a un concepto matemático intrínseco en las situaciones estudiadas y por eso es necesario establecer las conexiones o relaciones correspondientes entre ellas.

El establecimiento de relaciones entre las partes o elementos que componen una situación entre los resultados de un fenómeno o experiencia requiere un estudio previo de la situación planteada que da suficiente información comprendida y que se reconoce como pertinente. Es decir, pretender que en la educación primaria se produzca el establecimiento de relaciones a partir de definiciones o representaciones es llevarlos al fracaso. La prisa en el estudio de la situación sin dejar que los/as alumnos/as hagan suyas las informaciones a partir de la observación o de la experimentación no da los resultados esperados a la hora de establecer relaciones. En todo este proceso no tenemos que olvidar que quien aprende es el alumno y que su ritmo no es el del profesor o profesora.

Otro aspecto del establecimiento de relaciones entre los elementos de una situación es el de la clasificación.

- *Estimación*

Estimación, en matemáticas, tiene el significado de valoración de una operación o de una medida en función de la situación de quien emite el juicio. Lo que caracteriza la estimación es que quien hace la valoración ha de tener alguna información sobre la situación, el resultado no es necesario que sea exacto y el cálculo se hace mentalmente.

Todo lo anterior implica que la estimación admitirá diversos grados de aproximación según quien haga la valoración y según las necesidades de la situación. La estimación es un procedimiento que contribuye a la formación matemática y, al mismo tiempo, facilita el uso de la matemática en las situaciones cotidianas.

En la educación primaria el procedimiento de estimación se aplica en tres campos: el cálculo, la medida y la resolución de problemas.

- *Tanteo*

Muchas veces no se tiene la capacidad de determinar inmediatamente el método más adecuado para resolver una situación dada. El hecho de hacer pruebas, es decir, de tantear, conlleva desde encontrar una solución o más de una hasta ser capaz de elaborar un plan de resolución.

- *Uso de los lenguajes matemáticos*

Aprender matemáticas es en gran parte aprender y utilizar sus lenguajes. En la actualidad los lenguajes matemáticos se encuentran presentes en casi todos los ámbitos y las ciencias del conocimiento. Por eso, el hecho de dominarlos constituye un saber necesario a nivel cotidiano.

Los lenguajes matemáticos están constituidos por términos, gráficos, símbolos y signos que tienen un uso polivalente. Esto lo hace una herramienta potente pero más difícil de adquirir.

Además de adquirir los diversos lenguajes también es necesario ser capaz de establecer conexiones entre las diferentes representaciones de los conceptos matemáticos. Es necesario seguir un proceso correcto y completo que lleve de las intuiciones fabricadas a partir de las situaciones concretas hasta la introducción y el uso de los lenguajes.

- *Resolución de problemas*

La resolución de problemas como procedimiento tiene la finalidad de aprender matemática a partir de la investigación y también de aplicar y conectar las matemáticas que se conocen. En la educación primaria se ha de trabajar este procedimiento en los dos sentidos, lo que debería llevar a ver las matemáticas como un todo y valorar su utilidad dentro y fuera de la escuela.

Ante las actitudes de los/as alumnos/as y de los sentimientos de fracaso de los/as profesores/as hay que reflexionar sobre este aspecto esencial del aprendizaje de las matemáticas y aplicar este procedimiento de manera que produzca el efecto deseado.

- *Técnicas específicas*

Observar, manipular, experimentar, relacionar y usar diversos lenguajes son procedimientos genéricos. Es decir, se pueden conectar con todos los temas de conceptos. El uso de técnicas de cálculo, de técnicas de medida y de técnicas de representación geométrica son contenidos de procedimientos mucho más unidos a un bloque conceptual específico.

(c) Actitudes, valores y normas

Aparte de las actitudes, los valores y las normas globales que no se encuentran ligadas a ningún área en concreto, como las relativas a la comunicación, a la organización del trabajo, al respeto y a la tolerancia, a la autonomía, al espíritu crítico, etc., las hay la que tienen una relación más directa con las matemáticas y que influyen de manera capital en la consecución de los objetivos de esta área.

La actitud hacia las matemáticas y también a la tendencia a pensar y actuar desde las matemáticas significa lo mismo, ya que el hecho de que a un estudiante le gusten las matemáticas no se traduce siempre en una actuación de carácter matemático.

Con demasiada frecuencia la actitud hacia las matemáticas evoluciona negativamente en el transcurso de la educación primaria. Mucho nos tememos que uno de los factores determinantes del sentimiento de fracaso de los/as estudiantes está causado por un enfoque falto de acierto por parte de los/as profesores/as.

Para conseguir que los/as estudiantes tengan una actitud positiva hacia las matemáticas se debe potenciar la confianza en el sentido de que se resuelven problemas, explicar y justificar lo que se hace, por parte del profesor, desde una valoración positiva de los errores como fuente de información y no de castigo.

La flexibilidad se desarrolla admitiendo y proponiendo métodos alternativos de resolución de situaciones, con actividades abiertas e interdisciplinarias o reales y no queriendo una manera exacta y determinada de presentación y resolución de los problemas.

V.12. MODELOS DE ENSEÑANZA

La combinación de algunas actividades básicas que describimos a continuación nos permite obtener actividades más completas que configuren dinámicas de aula facilitadas por los aprendizajes matemáticos.

Para la organización de la programación a corto o largo plazo debemos tomar en cuenta la calidad de las actividades, la función que cumplen y la frecuencia con que se hacen. Una actividad positiva como la exposición del profesor se puede convertir en el único tipo de obtención de información, lo que no nos permitiría llegar a los objetivos propuestos.

- *La exposición del profesor*, de corta duración y con el lenguaje adecuado, puede usarse para introducir un tema nuevo, para sintetizar diversas actividades realizadas con un tema en común.
- *Trabajo personal del discente* con una ficha un guión escrito que pueda comprender por sí mismo.
- *Investigación* a partir de materiales didácticos para obtener propiedades, encontrar relaciones, descubrir conceptos, resolver problemas, etc.
- Actividades de *comunicación* oral, gráfica o escrita destinadas a expresar relaciones, resultados de investigaciones, a debatir posibilidades, a entender información proporcionada por las compañeras y los compañeros o por el profesor, etc.
- *Construcción y transformación* de figuras geométricas para hacer modelos de la realidad y viceversa.
- *Resolución de problema*, actividad entendida en el sentido más amplio del término. Puede llevarse individualmente o en grupo.
- *Síntesis colectiva* de todo el grupo clase bajo la dirección del profesor para llegar a relacionar un grupo de conceptos y de propiedades mediante un esquema, mural e incluso un pequeño libro.

V.13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Al proponer actividades de aprendizaje hay que tomar en cuenta la situación sociocultural de los/as alumnos/as para la influencia que tiene en el aprendizaje, como también los diversos ritmos y maneras de aprender; es decir, las actividades estarán conectadas a su realidad y darán oportunidades a todos de avanzar, sin esperar que los niveles lleguen a ser los mismos.

Hay situaciones de aula o de escuela que obligan a plantearse soluciones más radicales para atender la diversidad de ritmos de aprendizaje.

Cuando los ritmos de aprendizaje son muy diferenciados, se hace muy difícil conseguir hacer avanzar a todos a pesar de que se tengan todas las precauciones necesarias. Para solucionar esta situación se hace necesario agrupar a los/as alumnos/as por niveles. La primera tarea difícil es determinar qué se entiende por nivel y qué instrumentos se utilizarán para determinarlo. Habitualmente se escogen el nivel de adquisición de objetivos y el grado de autonomía personal para hacer los grupos y la observación y las pruebas escritas sirven para determinarlos.

La adopción de medidas especiales no comporta una forma diferente de trabajar; es decir, los defectos se reproducen.

La agrupación de los/as alumnos/as por niveles sin un planteamiento metodológico correcto no conduce a los objetivos propuestos.

La diversificación de las actividades dentro del aula. En este caso se han de tomar precauciones para no caer en el trabajo puramente rutinario por parte de los discentes con más dificultades.

V.14. GLOBALIZACIÓN

El área de matemáticas como el área de lengua, se considera instrumental; es decir, necesaria para el estudio de las áreas o los ámbitos de conocimiento restantes. Este doble papel como medio de conocer mejor su entorno y como lenguaje de otros ámbitos se complementa con la atribución de área desarrollada del razonamiento abstracto. Este último papel es el más reconocido a niveles elementales, no así los dos primeros. Para aprovechar todas las posibilidades es necesario hacer un planteamiento de las matemáticas que conecte con la realidad y con el resto de áreas. Esto se puede hacer desde el trabajo matemático o desde un enfoque globalizador.

La globalización puede ser entendida de muchas maneras, cualquiera de ellas es potencialmente válida si las matemáticas tienen sentido en relación con el tema que se plantea.

Es muy difícil, aunque no imposible, hacer un planteamiento globalizador. Las matemáticas necesitan actividades que son difíciles de incluir y graduar sólo a partir de temas multidisciplinarios.

V.15. RECURSOS DIDÁCTICOS

(a) Uso de tecnologías

La presión tecnológica actual ocasiona una generalización progresiva en el uso de herramientas como las calculadoras y los ordenadores. Sin hacer una glorificación, es necesario remarcar su utilidad para el aprendizaje de las matemáticas, no sólo por el hecho de que son altamente motivadores para los/as alumnos/as, sino también porque pueden ayudar a comprender y aplicar las matemáticas. Cada vez más se hacen aparatos y productos informáticos especiales para el aprendizaje.

(b) Recursos audiovisuales

Los recursos audiovisuales se utilizan habitualmente para presentar situaciones que no son alcanzables o para mostrar gráficos y esquemas.

(c) Materiales de laboratorio

Para trabajar un mismo concepto o tema hay que utilizar materiales diversos para no llegar a confundir el concepto con las características de los materiales. El material no hace falta que sea caro, si no se puede adquirir en muchos casos existen alternativas que los (as) alumnos/as o los/as maestros/as pueden elaborar con poco gastos.

V.16. SISTEMA DE EVALUACIÓN

(a) Evaluación inicial

En un enfoque constructivista del aprendizaje los conocimientos previos del estudiante tienen un papel importante. Todo profesor sabe lo difícil que es determinar cuáles son los conocimientos de su alumnado respecto a los temas de los currículos escolares. Y suponiendo que los pudiéramos determinar, ¿qué haremos cuando sean muy diversos? Este es un reto no resuelto, pero no por eso se debe abandonar esta cuestión que, por otro lado, en el caso de las matemáticas es esencial.

Los conceptos matemáticos están contruidos de manera que unos están relacionados con los otros en diversos sentidos, como dependencia estricta, como aplicación, como interdisciplinarios, etc.

Hay momentos clave en que se debe plantear una evaluación de tipo inicial. Al principio del curso y a modo de una revisión del anterior no tiene mucho sentido, a no ser que el desconocimiento de los/as alumnos/as sea total. Debe consistir en una observación cuidadosa de ciertos aspectos que se consideren esenciales para ir planteando el trabajo. Los aspectos evaluados deben ser pocos y bien escogidos.

Cada vez que se empiece un tema no es necesario hacer una evaluación inicial pero si que es conveniente hacer un tanteo colectivo para concienciar a los/as alumnos/as sobre lo que ya sabe o ya ha trabajado en relación con lo que se plantea.

En temas realmente nuevos y de importancia relativamente grande hay que constatar que algunos conocimientos esenciales están adquiridos.

(b) Evaluación de seguimiento

La evaluación de seguimiento debe permitir identificar los contenidos que presentan dificultades de aprendizaje, y así el profesor puede reproducir la secuencia que había previsto. Los métodos que se utilicen para evaluar deben tener en cuenta las características de los/as alumnos/as y deben ser coherentes con la manera de enseñar.

La herramienta más importante para evaluar el rendimiento o la superación de los/as alumnos/as es la observación en clase y la revisión del trabajo hecho.

La observación implicar mirar cómo hacen el trabajo, escuchar qué preguntas hacen, ver cómo defienden sus ideas, cómo se comunican con los/as compañeros/as durante el trabajo en grupo entrevistándolos para aclarar dudas puntuales, todo esto debe ser incluido dentro del trabajo normal de clase y sin otorgarle la formalidad de un examen.

La revisión del trabajo hecho, que suele ser mucha, no puede ser exhaustiva. Queda muy bien decir que hay que reflexionar sobre el trabajo de cada estudiante para captar lo que no ha entendido y después sobre el conjunto de la clase.

La comunicación a los/as alumnos/as de los resultados de las evaluaciones se han de hacer de manera informal y enfocándola positivamente, haciéndole ver en qué ha avanzado y no qué es lo que no sabe. Al valorar los esfuerzos de los/as alumnos/as se le ayuda moralmente, y los resultados conseguidos le dan la capacidad de llegar a dirigir su propio aprendizaje usando aquellos conocimientos que es consciente que domina.

(c) Evaluación de conceptos

Los conceptos son una parte fundamental del conocimiento matemático. No se adquieren de una vez y para siempre, lo que hace que la medida de su comprensión haya de adaptarse al momento evolutivo del alumno y al trabajo realizado. La progresión de un concepto va unida a su campo de aplicación y a las relaciones que se puedan establecer con otros conceptos.

Para evaluar el grado de comprensión de un concepto hay que ver si el escolar es capaz de:

1. Identificar el concepto a partir de ejemplos concretos donde algunos sean correctos y otros incorrectos.
2. Dar ejemplos correctos e incorrectos de un concepto.
3. Usar modelos, dibujos, diagramas o símbolos para expresar un concepto.
4. Reconocer un concepto a partir de una representación dada.
5. Identificar algunas propiedades del concepto.
6. Reconocer diferentes interpretaciones de un concepto.
7. Comparar y contrastar conceptos.
8. Definir el concepto a partir de enumerar partes y propiedades que le caractericen.

(d) Evaluación de procedimientos

El conocimiento de los procedimientos se mide por su grado de aplicación, pero también por la capacidad de adaptarlo a situaciones nuevas. Como no se puede separar de los conceptos a veces su evaluación resulta difícil.

El grado de conocimientos se puede determinar según lo que el alumno sea capaz de hacer:

1. Saber cuándo hay que usar un procedimiento.
2. Saber utilizar un procedimiento de manera correcta y eficaz.

3. Reconocer si un procedimiento es correcto o incorrecto de manera empírica.
4. Explicar las razones de los diversos pasos de un procedimiento.
5. Adaptar o modificar un procedimiento conocido.
6. Inventar un procedimiento nuevo.

(e) Evaluación de actitudes, valores y normas

La mejor manera de recoger información es la observación de los (as) alumnos (as) en su vida en la escuela. Hay que ver la confianza que tienen en el uso de las matemáticas para resolver situaciones cotidianas, su interés por hacer matemáticas, su autonomía en el trabajo, la tendencia a interrogarse y contrastar la información recibida y la perseverancia y flexibilidad en la aplicación de sus ideas.

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

Se trata de un estudio transversal y descriptivo. Además, nuestro trabajo lo ubicamos en el paradigma cualitativo, ya que examinamos una situación real y objetiva existente en todos los centros de educación primaria, en especial, los estatales, a partir de la información obtenida a través de diferentes informantes y no a partir de teorías.

Los instrumentos utilizados para la recolección de información fueron: 78 encuestas distribuidas de la siguiente manera:

Encuesta aplicada a 75 alumnos/as con el objetivo de conocer las opiniones que tienen sobre las distintas actividades que realiza el profesor al momento de impartir los contenidos de Matemáticas de Sexto Grado de Educación Primaria; las interacción alumnos/as – profesor/a y conocer algunas sugerencias de los/as alumnos/as para mejorar la enseñanza – aprendizaje de la Matemática.

Encuesta aplicada a tres profesores/as con el propósito de conocer sus opiniones sobre su experiencia docente en la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de Matemáticas de Sexto Grado de Educación Primaria, y señalar los aportes de los/as profesores/as en pro del mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas de Sexto Grado de Educación Primaria.

En nuestro proceso de investigación las variables objetos de estudio es la integración tanto de los/as estudiantes, de los/as profesores/as y directora en el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática de sexto grado de educación primaria, para tratar de dar respuesta a situaciones que se generan de ellas y poder buscar respuestas; entre ellas tenemos:

- Actitud del alumnado ante el aprendizaje de las matemáticas de sexto grado de educación primaria.
- Relacionar los conceptos con el entorno.
- Utilización de recursos y materiales didácticos en el desarrollo de sus clases.
- Actitud de los docentes ante el aprendizaje de los/as estudiantes.
- Innovación para la adquisición de los nuevos conocimientos.
- Uso de los instrumentos geométricos para el trazado y construcción de figuras geométricas.
- Formas de evaluación utilizada por los/as profesores/as.
- Estrategias de enseñanza – aprendizaje.
- Uso de recursos didácticos en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.

Estas variables de estudio (Ver Anexos Nos. 2 y 3) nos expresan la intencionalidad de la investigación, lo mismo que los criterios de valor tomados como indicadores (Ver Anexos Nos. 2 y 3) y que nos serán de referencia para su llegar a conocer y opinar sobre la apropiación o avances de dichos conocimientos.

Además, se realizó:

- El análisis curricular de los estándares de matemáticas de sexto grado.
- Tres pruebas referentes a los contenidos impartidos: Aritmética, Geometría y Medición con el propósito de detectar el grado de adquisición que tuvieron los/as estudiantes (Véanse Anexos Nos. 4, 5 y 6) y con escala de calificación de excelente, regular y deficiente.

La recolección de información no puede ser anárquica, tienen que responder a un orden preestablecido, que permita sistematizar la información y poder emplearla de la mejor forma posible. El análisis de la información la realizamos a partir de los cuestionarios mediante los formulamos matrices de forma porcentual y representando gráficamente estos resultados en diagramas de barra para visualizar sus su incidencia acompañadas de análisis y comentarios específicos que fundamentan las relaciones que se presentan entre las variables.

VII. RESULTADOS OBTENIDOS

VII.1. Análisis curricular de los estándares de matemáticas de sexto grado

En la encuesta aplicada tanto a estudiantes como a docentes del colegio en estudio, obtuvimos los siguientes resultados.

- Hay repetitividad en los contenidos y logros de aprendizajes de los estándares de cuarto, quinto y sexto grado.
- No hay articulación entre los contenidos, el estándar y los logros de aprendizaje del estándar de Geometría.

- El tiempo con que cuenta es insuficiente para desarrollar los contenidos de los estándares de matemáticas.

VII.2. Resultados de la encuesta aplicada a los/as estudiantes de sexto grado

Los resultados de la encuesta aplicada a los(as) estudiantes la presentamos de manera gráfica (diagrama de barras y pastel). Hay que hacer notar que los resultados se refieren únicamente a los estándares de Aritmética, Geometría y Medición, ya que el cuarto (Estadística) y quinto (Probabilidad) estándar no fue desarrollado por los/as profesores/as de sexto grado por falta de tiempo y desconocimiento casi total de dichos contenidos.

**VALORACIÓN DE LA UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS
EN LA VIDA COTIDIANA**

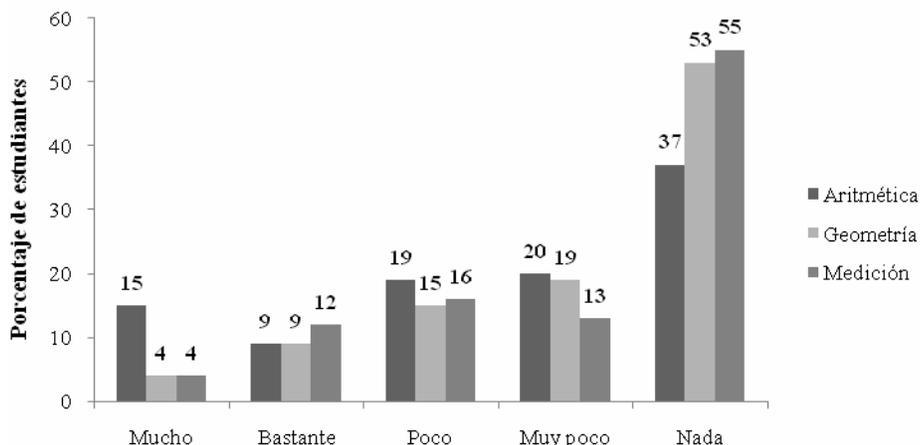


Gráfico No. 1

El Gráfico No. 1 refleja que el 55% de los/as estudiantes manifiestan que el estándar de Medición no tiene ninguna utilidad en la vida cotidiana, 53% de los/as estudiantes manifiestan que no le encuentran ninguna utilidad al estándar de Geometría con la vida cotidiana mientras que el 37% de los/as estudiantes lo manifiestan con relación al estándar de Aritmética; el 29% de los/as estudiantes opinan que tienen poca y muy poca utilidad los contenidos del estándar de Medición, el 34% lo manifiestan con respecto al estándar de Geometría mientras que el 39% lo manifiestan con respecto al estándar de Aritmética; 4% manifiestan que los contenidos de los estándares de Geometría y Medición tienen mucha utilidad en la vida cotidiana y 15% lo manifiestan con respecto al estándar de Aritmética.

¿CÓMO CONSIDERAS TU APRENDIZAJE EN CADA UNO DE LOS ESTÁNDARES DE MATEMÁTICAS?

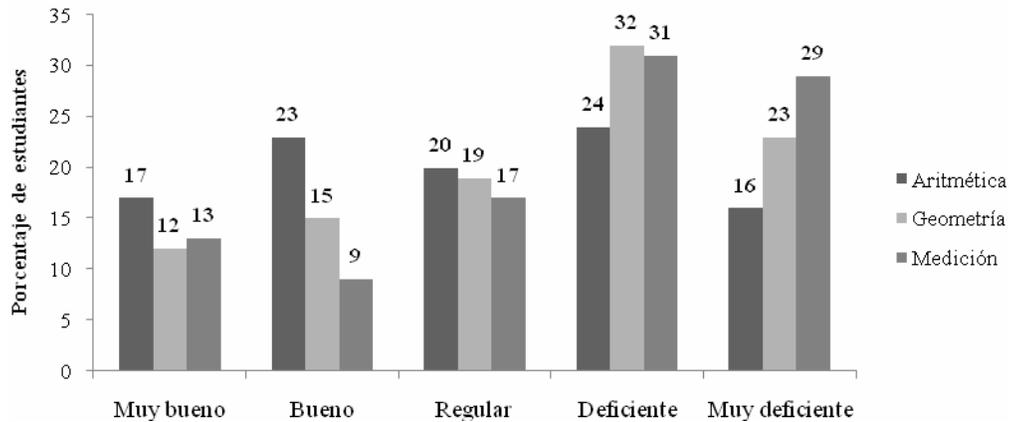


Gráfico No. 2

El Gráfico No. 2 refleja que aproximadamente 60% de los/as estudiantes encuestados consideran que su aprendizaje de los contenidos del estándar de Medición se encuentran entre deficiente y muy deficiente, mientras que en el estándar de Aritmética solamente el 40%; un aproximado del 19% de los/as estudiantes opinaron que su aprendizaje en los contenidos de los estándares impartidos lo consideraron regular; 22% de los/as estudiantes consideran que el aprendizaje de los contenidos del estándar de Medición entre muy bueno y bueno, 27% de los/as estudiantes lo consideran con respecto a los contenidos del estándar de Geometría, 40% de los/as estudiantes lo manifestaron con respecto a los contenidos del estándar de Aritmética.

VALORACIONES DE LOS/AS ESTUDIANTES EN EL GRADO DE DOMINIO QUE ALCANZÓ EN CADA UNO DE LOS ESTÁNDARES DE MATEMÁTICAS

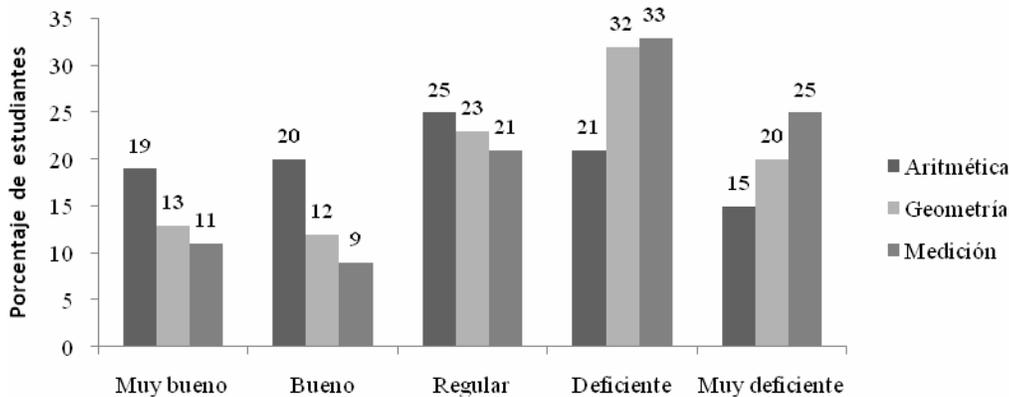


Gráfico No. 3

El Gráfico No. 3 refleja que aproximadamente, 58%, 52% y 36% de los/as estudiantes manifiestan que alcanzaron un dominio deficiente y muy deficiente en los contenidos de los estándares impartidos; aproximadamente 23% de los/as estudiantes opinaron que alcanzaron un dominio regular; y,

aproximadamente, 20%, 25% y 39% de los/as estudiantes manifiestan que el dominio alcanzado en los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente lo consideraron entre muy bueno y bueno.

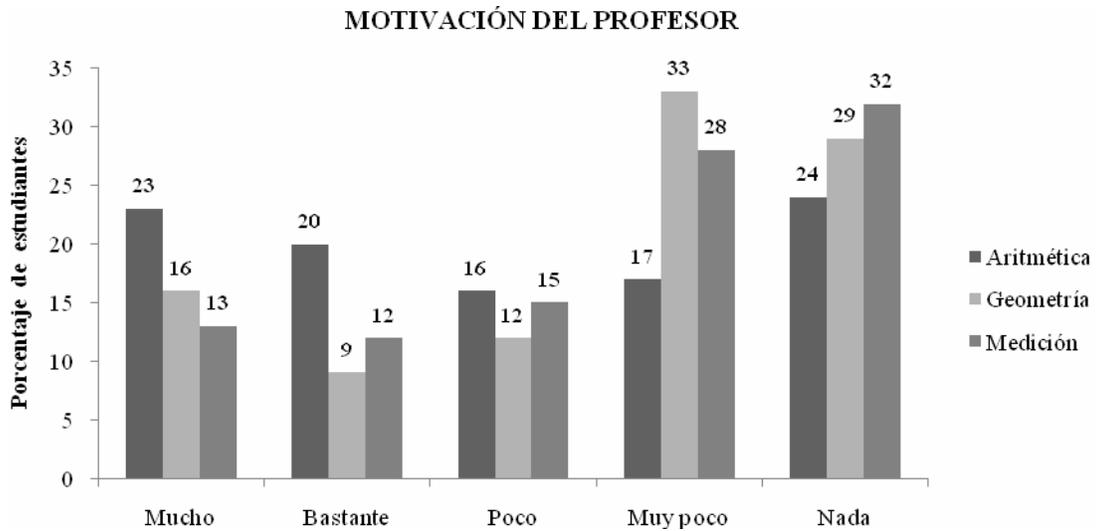


Gráfico No. 4

El Gráfico No. 4 refleja que el 32%, 29% y 24% de los/as estudiantes encuestados no se sintieron motivados por el profesor al momento de desarrollar los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente; aproximadamente, 43%, 45% y 33% de los/as estudiantes se sintieron poco y muy poco motivados por el profesor en el desarrollo de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética; aproximadamente, 25% se sintieron bien motivados en los estándares de Medición y Geometría y 23% de los/as estudiantes con respecto al estándar de Aritmética.

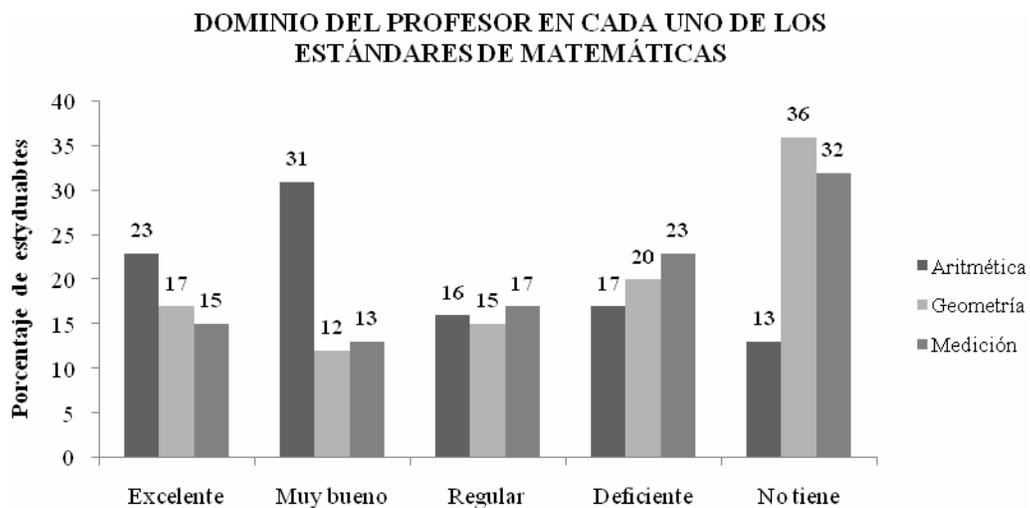


Gráfico No. 5

El Gráfico No. 5 nos muestra que el 32% de los/as estudiantes opinan que su profesor/a no tienen dominio de los contenidos del estándar de Medición, 36% de los/as estudiantes lo manifiestan en el estándar de Geometría y un 13% de los/as estudiantes en relación al estándar de Aritmética; 23%, 20% y 17% de los/as estudiantes manifiestan que su profesor/a tiene un dominio deficiente en los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente; 16% de los/as estudiantes manifestaron que el dominio de su profesor/a es regular; y, aproximadamente, 28%, 29% y 54% opinaron que el dominio de su profesor/a en cuanto a los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente lo consideran de excelente y muy bueno.

¿EL PROFESOR/A RELACIONA LOS ESTÁNDARES CON SITUACIONES DE LA VIDA REAL?

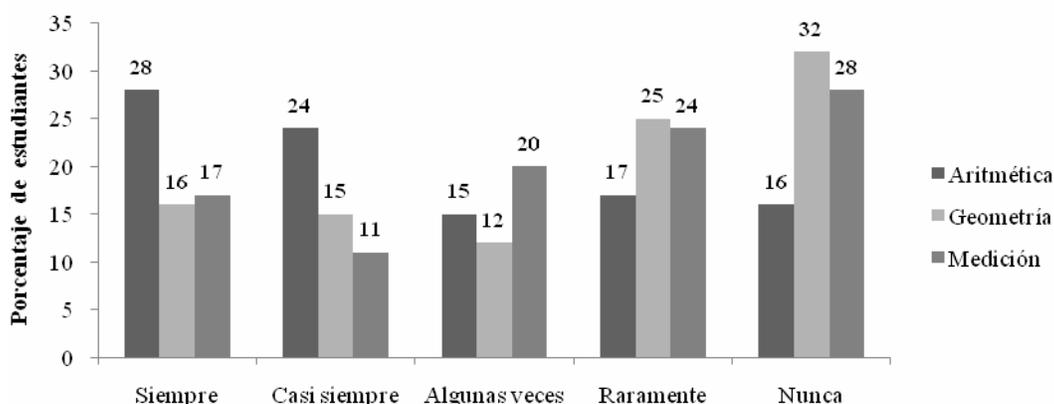


Gráfico No. 6

El Gráfico No. 6 nos muestra que 28%, 32% y 16% de los/as estudiantes manifiestan que su profesor/a no relaciona los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente; aproximadamente, 24% de los/as estudiantes manifiestan que su profesor/a raramente lo hace con relación a los estándares de Medición y Geometría, 17% de los/as estudiantes lo hacen raramente con los contenidos del estándar de Aritmética; 20%, 12% y 15% lo hacen algunas veces con respecto a los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética; aproximadamente, 28%, 31% y 52% lo hacen siempre y casi siempre con respecto a los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética.

IMPORTANCIA Y APLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE MATEMÁTICAS

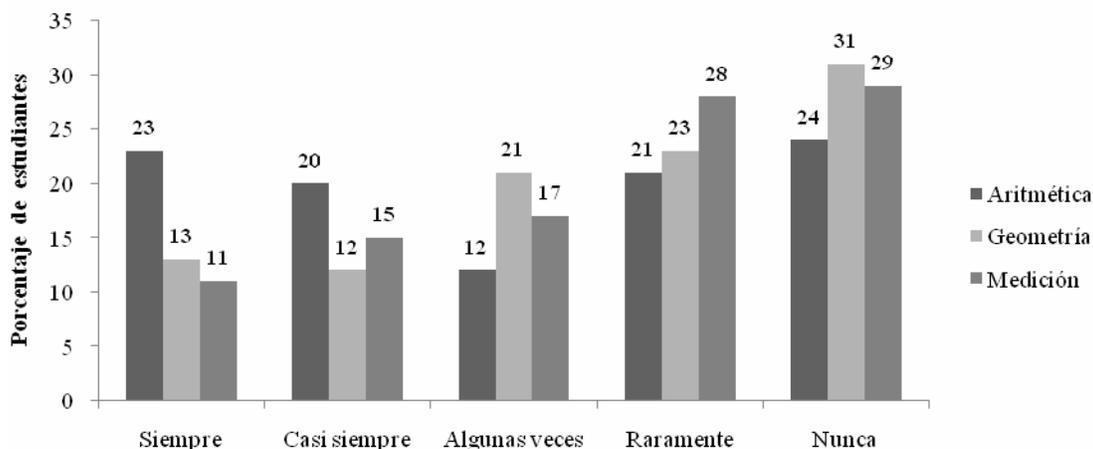


Gráfico No. 7

El Gráfico No. 7 refleja que el 29%, 31% y 24% de los/as estudiantes manifestaron que su profesor/a nunca les habló de la importancia y aplicación de los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente; 28%, 23% y 21% los/as estudiantes manifiesta que raramente lo hizo en los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente; 17%, 21% y 12% de los/as estudiantes manifestaron que algunas veces lo hizo con los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente; y, aproximadamente, 26%, 25% y 43% de los/as estudiantes manifiestan que su profesor/a lo hizo siempre y casi siempre con los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente.

ACTIVIDADES QUE REALIZÓ EL PROFESOR EN LA IMPARTICIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE MATEMÁTICAS

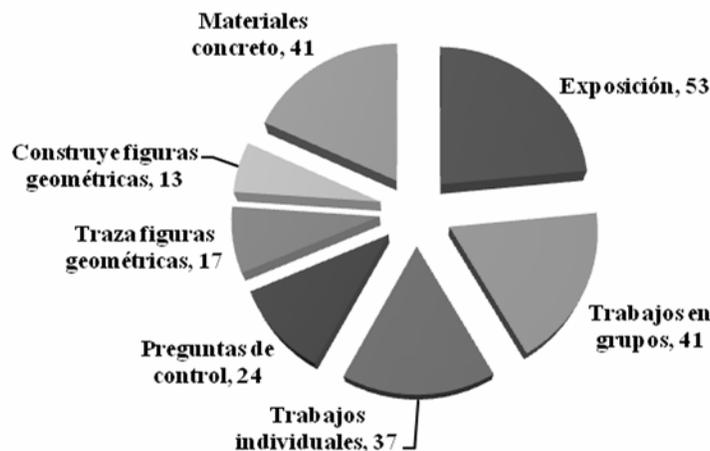


Gráfico No. 8

Del Gráfico No. 8 podemos aseverar que las actividades que realizó el profesor en el desarrollo de los contenidos de los estándares impartidos, según los/as estudiantes encuestados, fueron: Exposiciones, 71% (53 estudiantes); Materiales concretos y trabajos en grupos, 55% (41 estudiantes); Trabajos individuales, 49% (37 estudiantes); Preguntas de control, 32% (24 estudiantes); Trazado de figuras geométricas, 23% (17 estudiantes); Construcción de figuras geométricas, 17% (13 estudiantes)

ACLARACIÓN DE DUDAS POR PARTE DEL PROFESOR

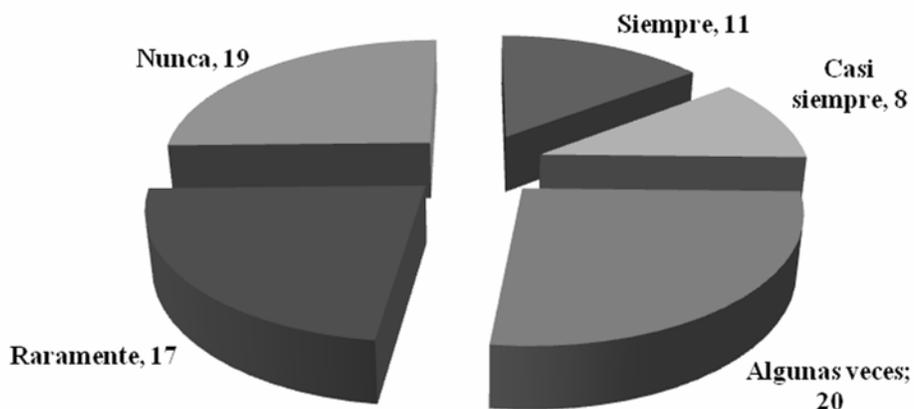


Gráfico No. 9

El Gráfico No. 9 refleja que 15% (11) estudiantes opinan que su profesor/a siempre aclara las dudas que surgen durante el desarrollo de la clase; 11% (8) estudiantes opinaron que casi siempre lo hace; 27% (20) estudiantes opinaron que algunas veces; 23% (17 estudiantes) opinaron que raramente lo hace y 25% (19 estudiantes) opinaron que nunca lo hace.

USO DE MATERIALES DIDÁCTICOS

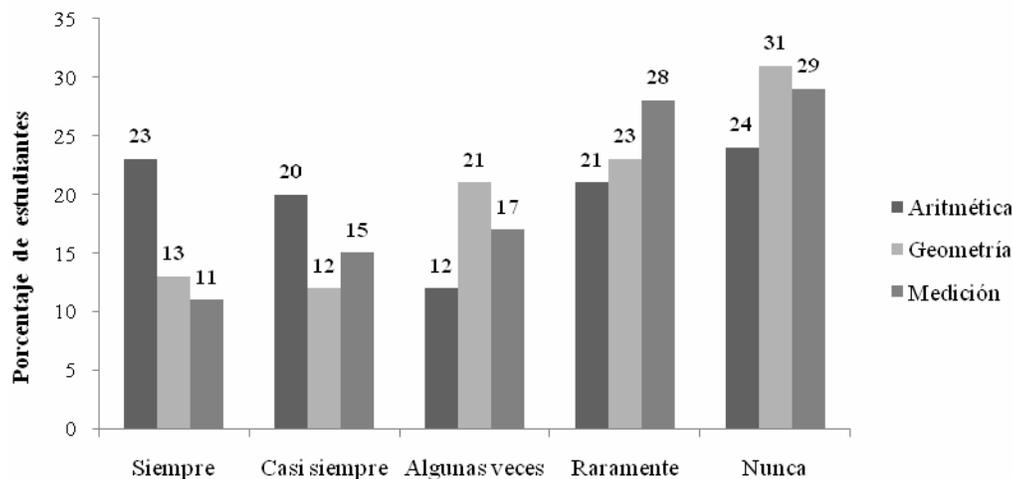


Gráfico No. 10

El Gráfico No. 10 nos refleja que el 29%, 31% y 24% de los/as estudiantes manifiestan que su profesor/a nunca utilizó materiales didácticos al momentos de impartir los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente; 28%, 23% y 21% de los/as estudiantes opinaron que raramente lo utiliza al momento de estar impartiendo los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente; 17%, 21% y 12% de los/as estudiantes opinaron que algunas veces lo utiliza al momento de estar impartiendo los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente; y, aproximadamente, 26% y 43% de los/as estudiantes opinaron que su profesor/a utiliza materiales didácticos siempre y casi siempre al momento de estar impartiendo los contenidos de los estándares de Medición, Geometría y Aritmética, respectivamente;

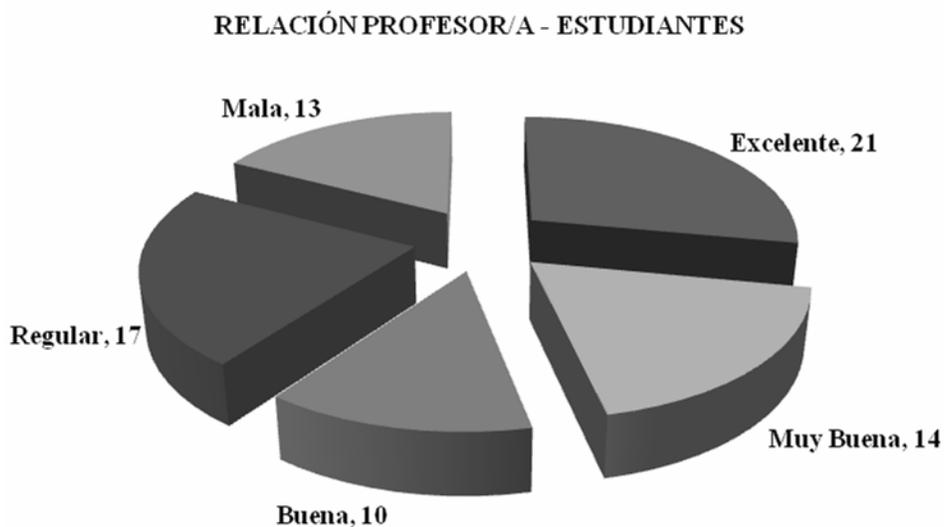


Gráfico No. 11

El Gráfico No. 11 refleja que 28% (21 estudiantes) opinaron que la relación con su profesor/a fue excelente; 19% (14 estudiantes) opinaron que fue muy buena; 13% (10 estudiantes) opinaron que fue buena; 23% (17 estudiantes) opinaron que fue regular y 17% (13 estudiantes) opinaron que fue mala.

ACTIVIDADES EVALUATIVAS QUE UTILIZÓ EL PROFESOR

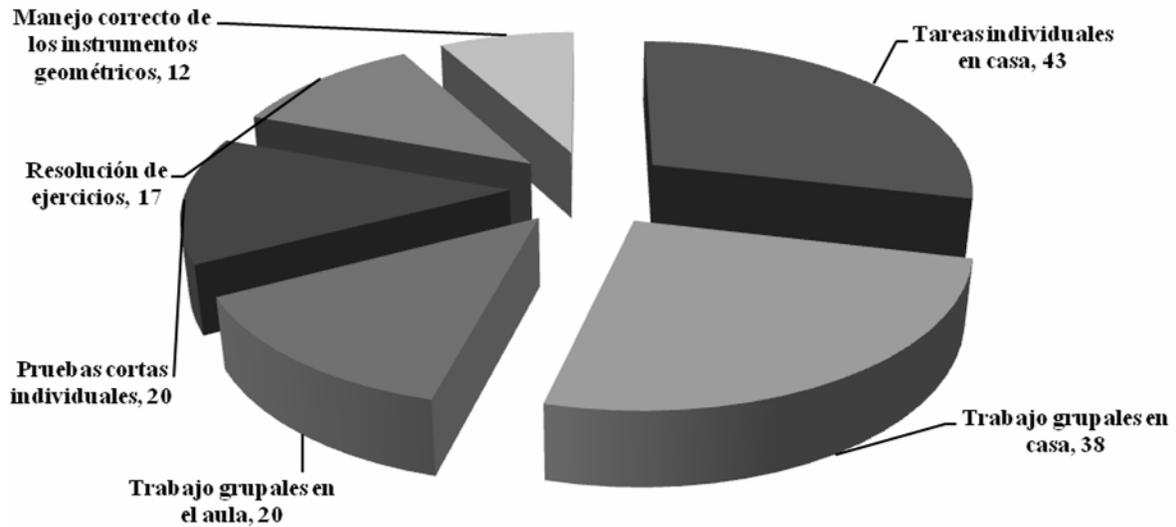


Gráfico No. 12

El Gráfico No. 12 refleja las opiniones que tienen los/as estudiantes acerca de las actividades evaluativas que utilizó su profesor/a, siendo las siguientes: Tareas individuales en casa, 57% (43 estudiantes); Trabajo grupales en el aula, 27% (20 estudiantes); Resolución de ejercicios, 23% (17 estudiantes); Manejo correcto de los instrumentos geométricos, 16% (12 estudiantes); Pruebas cortas individuales, 27% (20 estudiantes); Trabajo grupales en casa, 51% (38 estudiantes)

VII.3. Resultados de la encuesta aplicada a los/as profesores/as de sexto grado

Los tres docentes encuestados poseen el título de maestro de educación primaria con años de experiencia de aproximadamente 18 años. Todos ellos han impartido sexto grado, dos han impartido los restantes grados.

La Tabla No. 2 presenta los resultados de las restantes preguntas de la encuesta aplicada a los/as profesores/as de Matemáticas del Colegio Teresa Arce.

Tabla No. 2

No.	Pregunta	Respuesta
1	El rendimiento académico de sexto grado en el área de matemática, usted lo valora de:	Los/as tres profesores/as lo valoran de regular. Las razones son: <ul style="list-style-type: none"> • No todos los contenidos de los estándares se logran desarrollar. • La poca participación de los padres de familia en la enseñanza – aprendizaje de sus hijos. • Son niños/as trabajadores/as estudiantes. • Poca base que traen los/as estudiantes de grados precedentes.
2	Mencione cinco factores que influyen en el aprendizaje de las matemáticas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de motivación. 2. No tienen hábito de estudio los/as estudiantes. 3. Falta de apoyo de los padres de familias. 4. No le gusta la clase de matemáticas. 5. No poseen los conocimientos previos necesarios.
3	¿Cree usted que el tiempo con que cuenta para desarrollar los contenidos de matemáticas es suficiente para que los/as estudiantes lo asimilen?	Los/as tres profesores/as argumentan que el tiempo con que cuentan para desarrollar los contenidos de matemáticas no es suficiente para que los/as estudiantes asimilen dichos contenidos.

Tabla No. 2

(Continuación)

4	Estime el porcentaje de logros cumplidos normalmente por cada uno de los estándares en un rango de 0% a 100%.	Estos datos reflejan el promedio de los/as tres profesores/as. <ul style="list-style-type: none"> • Aritmética: 65%. • Geometría: 60%
---	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Medición: 45% • Estadística: No se abordó. • Probabilidad: No se abordó.
5	De los dos estándares de menor porcentaje que mencionó anteriormente, explique a qué se debe.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de tiempo para desarrollar los contenidos. • Grado de complejidad de algunos contenidos. • Falta de bibliografía. • No cuentan con muchos recursos didácticos.
6	¿Estas satisfecho/a con la cantidad de alumnos/as aprobados?	No. Porque, muchos estudiantes aprobaron sin tener buen dominio cognitivo.
7	¿Consideras que el aprendizaje de tus alumnos/as fue significativo?	No. No justificaron su respuesta.
8	Menciona cinco temas que más te gusta impartir.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operaciones con números naturales. 2. Propiedades conmutativa y asociativa de la adición y multiplicación de números naturales. 3. Operaciones con fracciones. 4. Números decimales. 5. Clasificación de ángulos.
9	Menciona cinco temas que menos te gusta impartir,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de figuras geométricas. 2. Problemas de aplicación en cada uno de los estándares desarrollados. 3. Fracciones complejas. 4. Proporcionalidad.

Tabla No. 2
(Continuación)

10	¿En los tres últimos en qué área has recibido capacitación?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Español. 2. Metodología de la enseñanza.
11	¿Menciones cinco contenidos de matemáticas en los cuáles haya recibido capacitación?	En ningún contenido.
12	Si recibieras capacitaciones en el área de matemáticas, ¿en cuál de los estándares de matemáticas te	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geometría. 2. Estadística.

	gustaría recibirlas?	<ol style="list-style-type: none"> 3. Probabilidad. 4. Medición. 5. Aritmética.
13	Mencione cinco temas en lo que tuviste más dificultad para su enseñanza.	<ol style="list-style-type: none"> 1. División de números decimales. 2. Resolución de problemas de aplicación. 3. Construcción de figuras geométricas. 4. Potenciación y radicación. 5. Proporcionalidad.
14	Menciona cinco temas que menos asimilaron tus alumnos/as.	<ol style="list-style-type: none"> 1. División de números decimales. 2. Resolución de problemas de aplicación. 3. Construcción de figuras geométricas. 4. Operaciones con fracciones. 5. Proporcionalidad.
15	Los estándares de matemáticas son fáciles de enseñar y los logros de aprendizajes son asequibles para los/as estudiantes.	Los/as tres profesores/as que ni son fáciles de enseñar los estándares de matemáticas y los logros de aprendizaje no son tan asequible a los/as estudiantes.

Tabla No. 2
(Continuación)

16	Mencione cinco formas que utiliza para impartir los contenidos de matemáticas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expositiva. 2. Trabajo en grupo. 3. Con materiales concretos. 4. Trabajos individuales. 5. Resolución de ejercicios.
17	¿Considera usted que su estudiantes disfrutaban de la clase de matemáticas?	No, porque no les agrada.
18	Menciona cinco acciones que realiza para motivar a tus estudiantes.	No respondieron ninguno de los/as tres profesores/as.

19	¿Has recibido preparación en didáctica de las matemáticas?	Los tres profesores respondieron que no.
20	¿Considera que tus alumnos/as están lo suficientemente capacitados y preparados para llevar con éxito un primer año?	No, porque tienen mucha deficiencia en muchos temas esenciales para la apropiación y comprensión de los nuevos conocimientos.

VII.4. Resultados de la prueba de Aritmética

Los resultados de la prueba del Estándar Aritmética aplicada a los 75 estudiantes de sexto grado del Colegio Teresa Arce, lo reflejamos en la Tabla No. 3.

Tabla No. 3
Resultados de la Prueba del Estándar Aritmética

NÚMEROS NATURALES						
Aplicación de las operaciones con números naturales.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
		20	27	28	37	27
NÚMEROS FRACCIONARIOS						
Ejercicios de números fraccionarios.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
		23	30	26	35	26
Ejercicios de números decimales.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
		15	20	23	31	37

Ejercicios de fracción compleja.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	2	3	12	16	61	81
Aplicaciones de los números fraccionarios.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	15	20	19	25	41	55

PROPORCIONALIDAD						
Regla de tres.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	21	28	15	20	39	52
Tanto por ciento.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	23	31	21	28	31	41

En base a los resultados que nos muestra la Tabla No. 3 podemos afirmar que los/as estudiantes muestran grandes dificultades en todos los contenidos del estándar de Aritmética, siendo más marcado en fracciones complejas, problemas de aplicación de números naturales y fraccionarios, así como en el tema de proporcionalidad.

VII.5. Resultados de la prueba de Geometría

Tabla No. 4
Resultados de la Prueba del Estándar Geometría

PARES DE ÁNGULOS						
Ángulos adyacentes, suplementarios y complementarios.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	12	16	17	23	46	61
POLÍGONO						
Los ángulos de un polígono.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	16	21	15	20	44	59
CONSTRUCCIÓN DE FIGURAS GEOMÉTRICAS						
Uso y manejo de instrumentos geométricos.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	2	3	9	12	64	85
ESCALA						
Uso de regla y aplicación del concepto de escala.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	18	24	20	27	37	49
CUERPOS GEOMÉTRICOS						
CONO (Problemas de aplicación)	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	4	5	8	11	63	84
CILINDRO (Ejercicios de aplicar fórmula)	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	18	24	20	27	37	49

En base a los resultados que nos muestra la Tabla No. 4 podemos afirmar que los/as estudiantes muestran grandes dificultades en todos los contenidos del estándar de Geometría, siendo más acentuada en el trazado y construcción de figuras geométricas así como en el problema de aplicación del cono.

VII.6. Resultados de la prueba de Medición

Tabla No. 5
Resultados de la Prueba del Estándar Medición

MEDICIÓN						
Conversión de unidades de longitud, de superficie y de volumen.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	8	11	14	19	53	70
Aplicación de las medidas de superficie.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	4	5	9	12	62	83
Aplicación de las medidas de superficie.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	10	13	9	12	56	75
Aplicación de las medidas de volumen.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	6	8	8	11	61	81
Aplicación de las medidas de volumen y peso.	Excelente		Regular		Deficiente	
	C	%	C	%	C	%
	11	15	9	12	55	73

En base a los resultados que nos muestra la Tabla No. 5 podemos afirmar que los/as estudiantes muestran grandes dificultades en todos los contenidos del estándar de Medición tanto en la resolución de ejercicios de conversión de unidades como en los problemas de aplicación.

VIII. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las serias deficiencias de los/as profesores/as en cuanto a dominio cognitivo, metodológico y desconocimientos de nuevas herramientas tecnológicas contribuye a que los/as estudiantes no se sientan motivados en su aprendizaje y esto conlleva a que las bases adquiridas no sean suficiente para enfrentar con éxito años superiores.

Otro aspecto relevante es que los/as profesores/as adoptan los mismos modelos tradicionales de enseñanza que ellos experimentaron cuando fueron estudiantes, a pesar de que han sido capacitados desde diferentes perspectivas tanto del punto de vista de los contenidos como el metodológico.

La forma de evaluación que utilizan los/as profesores/as es la tradicional (prueba corta, trabajo grupal e individual y examen) haciendo hincapié en las tareas individuales en casa lo cuál pierde objetividad; además, se omiten otros tipos de evaluaciones que le permita ir analizando todo el proceso de enseñanza – aprendizaje, y tomar medidas para superar las dificultades que se encuentren.

Los pocos conocimientos previos que tienen los/as alumnos/as, el no relacionar los contenidos de los estándares de matemáticas con situaciones de la vida real y con otros campos del quehacer científico y el no haber desarrollado ninguna habilidad matemática en los(as) estudiantes coadyuvan a que el aprendizaje de los/as estudiantes no sea significativo.

Es necesario pues establecer una relación más fluida entre profesor/a – alumnos/as, alumno/as – alumno/as de tal modo que el estudiante tenga una comunicación directa con el profesor y compañeros de clase. Esto servirá como pauta para que el alumno logre explicar en forma clara sus problemas y dudas sobre el contenido de algún tema en particular, esto nos dará como resultado tener un alumno que a la hora de debatir una solución a un problema participe y explique claramente sus puntos de vista y su forma de resolver el problema, esto es hacer que él (alumno) logre controlar su medio, se sienta desinhibido y se exprese bien ante sus compañeros y maestros.

Los estándares de matemáticas muestran deficiencias en cuanto a la secuenciación y articulación de los contenidos, siendo más pronunciado en el estándar de Geometría.

De los resultados obtenidos observamos que los/as estudiantes de sexto grado presentan serios problemas conceptuales y procedimentales al momento de resolver las pruebas concernientes a aritmética, geometría y medición; en especial, en lo concerniente a la interpretación y resolución de problemas de aplicación.

Los/as profesores/as y estudiantes desconocen en totalidad la importancia y aplicación de los contenidos de los estándares de matemáticas como el carácter formativo que ellos tienen.

IX. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos y de su análisis podemos concluir que algunas de las posibles causas que impactan en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas del sexto grado del Colegio Teresa Arce del Municipio de León son:

1. Serias deficiencias en el dominio metodológico y de contenidos por parte de los profesores que imparten la matemática en sexto grado.
2. Formas tradicionales de enseñanza y evaluación.
3. Pocos conocimientos previos de los alumnos al ingresar a sexto grado.
4. Poca comunicación entre maestro/alumno y alumno/alumno.
5. Mala secuenciación de los estándares de matemáticas de sexto grado.
6. Existen problemas para la resolución de pruebas por parte de los estudiantes de sexto grado.
7. Desconocimientos de la importancia de los estándares.

X. RECOMENDACIONES

Presentamos algunas recomendaciones que pueden ser tomadas por los/as profesores/as de sexto que imparten matemática.

- La enseñanza – aprendizaje de los contenidos de los estándares de matemáticas deben estar encaminada en forma experimental, recreativa y reflexiva.
- Relacionar los contenidos de los estándares de matemáticas con situaciones de la vida cotidiana y con otros campos del saber humano.
- Elaborar materiales vinculado de manera educativa, sobre todo, en lo que atañe a la educación intelectual y, en términos generales, respecto al desarrollo y formación de los/as estudiantes.
- Utilizar diversos materiales educativos diseñados y elaborados para el área lógico – matemática con el propósito de inducir a los/as estudiantes a la creatividad y a ser más competentes.
- Utilizar los materiales didácticos como por ejemplo: los bloques lógicos, geoplano y tangram.
- Identificar los conocimientos previos (prueba diagnóstica) que poseen los/as alumnos/as con el fin de nivelarlo para que el aprendizaje de los nuevos contenidos sea comprensible y funcional.
- Potencializar más el uso de los objetos del medio y la naturaleza para que los/as estudiantes puedan asimilar de una manera práctica los contenidos de los estándares de matemáticas; esto permite que los/as estudiantes se apropien y tengan una mejor visión de la importancia, aplicabilidad de las matemáticas, así como de su carácter formativo.

- Implementar talleres y capacitaciones a profesores/as de sexto grado en cada uno de los estándares, donde se aborden problemas y tópicos matemáticos con el propósito de desarrollar habilidades matemáticas en los/as estudiantes; y, además, el de unificar criterios y establecer nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje.
- Aplicar distintas formas de evaluación que consideren convenientes con el propósito de superar aquellos aspectos que presentan dificultad.
- Despertar en los estudiantes una actitud positiva y renovadora en el aprendizaje de las matemáticas, así como en el desarrollo de sus potencialidades implícitas.
- Fomentar en los/as estudiantes la auto preparación constante y el trabajo en equipo para enriquecer sus experiencias y aprendizajes, así como la creación de estrategias propias de aprendizaje.

XI. BIBLIOGRAFIA

1. Alsina, Claudia, et. Al. (2000). **Enseñar** matemáticas. 1ª. Edición. Editorial Graó. Barcelona, España.

2. Ausubel – Novak – Hanesian (1983). **Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo**. 2da. Edición. Editorial Trillas. México.
3. Ayma Giraldo, Victor. (1996). **Curso: Enseñanza de las Ciencias: Un enfoque Constructivista**. Febrero, UNSAAC.
4. Blanco, L. (1996). **Aprender a enseñar matemáticas: tipos de conocimiento**. En J. Giménez; S. Llinares, y V. Sánchez. (Eds.), El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática. Comares. Granada.
5. Cofré J. Alicia y Tapia A. Lucila. (1997). **Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático**. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.
6. Coll – Palacios – Marchesi. (1992). **Desarrollo Psicológico y Educación II**. Editorial Alianza. Madrid, España.
7. Fiol, M.L. (1996). **Geometría y formación de profesores**. Memoria no publicada. Universitat Autònoma de Barcelona.
8. Moreira, M.A. (1993). **A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel**. Fascículos de CIEF. Universidad de Río Grande do Sul Sao Paulo.
9. Novak, J – Gowin, B. (1988). **Aprendiendo a Aprender**. Martínez Roca. Barcelona, España.
10. Soza, Dolores et al. (2003). **Rendimiento Académico en el Periodo de Transición de Sexto Grado a Primer Año, en el Área de Matemática, en el Instituto Nacional Autónomo de Chinandega**. Monografía. Ciencias de la Educación, UNAN – León.

XII. ANEXOS

ANEXO No. 1

ESTÁNDARES DE MATEMÁTICAS DE SEXTO GRADO

ARITMÉTICA

ESTÁNDAR 1

El estudiante lee, escribe, compara y representa números naturales y fraccionarios para realizar las operaciones fundamentales, construir significados con números y aplicar estos conceptos en la formulación y resolución de problemas.

Logros de aprendizaje

Números naturales

1. Usa las relaciones de orden y el valor posicional al comparar, ordenar y representar los números naturales.
2. Aplica el algoritmo, las combinaciones básicas y propiedades conmutativa, identidad y asociativa de la adición al estimar y realizar mentalmente y por escrito, adiciones con números naturales, utiliza esta operación al formular y resolver problemas.
3. Aplica las combinaciones básicas de la adición y el algoritmo de la sustracción al estimar y realizar mentalmente y por escrito, sustracciones con números naturales, utiliza esta operación al formular y resolver problemas.
4. Utiliza el carácter inverso de la adición y la sustracción al verificar la exactitud de los resultados de estas operaciones, aplica este concepto en la solución de ecuaciones que contienen una adición o una sustracción con números naturales y determina cualquiera de los términos de estas operaciones.
5. Aplica el algoritmo, las combinaciones básicas, las propiedades (Conmutativa, identidad, asociativa y distributiva) de la multiplicación al estimar y realizar mentalmente y por escrito multiplicaciones con números naturales, usa esta operación al formular y resolver problemas.
6. Aplica el algoritmo de la división y las combinaciones básicas de la multiplicación al estimar y realizar mentalmente y por escrito divisiones con números naturales, utiliza esta operación al formular y resolver problemas.

7. Utiliza el carácter inverso de la multiplicación y la división al verificar la exactitud de los resultados de estas operaciones, aplica este concepto en la solución de ecuaciones que contiene una multiplicación o división exacta con números naturales y determina cualquiera de los términos de estas operaciones.
8. Formula y resuelve problemas donde aplica las operaciones fundamentales, comunica las estrategias utilizadas e interpreta sus resultados.
9. Aplica el concepto de potenciación al determinar los cubos perfectos, cuya potencia sea menor o igual que 1000, formula y resuelve problemas.
10. Reconoce que un número natural “a” es la raíz cuadrada de un número natural “b”, si $a^2 = b$ y que la operación se llama extracción de la raíz cuadrada y usa los cuadrados perfectos al calcular raíces cuadradas.
11. Reconoce que un número natural “a” es la raíz cúbica de un número natural “b”, si $a^3 = b$ y que la operación se llama extracción de la raíz cúbica y usa los cubos perfectos al calcular raíces cúbicas.
12. Reconoce la relación inversa entre la potenciación y la operación extracción de raíz cuadrada y cúbica, aplica este concepto al verificar la exactitud de los resultados de estas operaciones y utiliza los cuadrados y cubos perfectos al calcular raíces cuadradas y cúbicas.

Números fraccionarios

1. Usa las relaciones de orden al comparar, ordenar y representar números fraccionarios en notación de fracción común como la fracción generatriz de números decimales y aplica este concepto al determinar números decimales.
2. Reconoce al número fraccionario en notación de fracción común como la fracción generatriz de números decimales y aplica este concepto al determinar números decimales.
3. Clasifica los números decimales en exactos y periódicos (puros o mixtos).
4. Determina la fracción generatriz de un decimal exacto y viceversa.
5. Realiza operaciones combinadas de adición y sustracción con números fraccionarios en notación de fracción común y decimal, formula y resuelve problemas.

6. Aplica el concepto fracción de una fracción, el algoritmo y las propiedades conmutativa, identidad y asociativa de la multiplicación en notación de fracción común, utiliza esta operación al formular y resolver problemas.
7. Reconoce que una fracción multiplicada por su recíproco da como producto la unidad y esta propiedad es llamada inversa multiplicativa.
8. Aplica la propiedad distributiva de la multiplicación con números fraccionarios en notación de fracción común con respecto a la adición con números fracciones en notación de fraccionarios común al calcular productos.
9. Aplica el algoritmo y la propiedad del inverso multiplicativo al realizar divisiones con números fraccionarios en notación de fracción común, utiliza esta operación al formular y resolver problemas.

GEOMETRÍA

ESTÁNDAR 2

El estudiante usa los conceptos geométricos básicos en la identificación, clasificación, trazado y construcción de figuras y cuerpos geométricos, empleando los instrumentos apropiados.

Logros de aprendizaje

1. Identifica pares de ángulos: complementarios, suplementarios, y adyacentes, formula y expone procedimientos al trazarlos. Usa instrumentos apropiados (regla, transportador).
2. Comunica los procedimientos que sigue en la construcción de polígonos regulares inscritos en una circunferencia.
3. Calcula la suma de los ángulos interiores de una variedad de polígonos.
4. Reconoce el concepto de escala como la ampliación o reducción proporcional en dibujos, planos y mapas de las dimensiones reales de seres, objetos y lugares, y representa el concepto en forma de razón.
5. Aplica el concepto de escala en el cálculo de las dimensiones reales de seres, objetos y lugares representados en dibujos, planos y mapas.

6. Determina las características del cilindro y el cono para establecer semejanzas y diferencias entre ellos y utiliza el desarrollo plano al construirlos e identificar sus elementos.

MEDICIÓN

ESTÁNDAR 3

El estudiante resuelve problemas aplicando el proceso de medición y los conceptos y principios relacionados con las unidades de medida (tiempo, moneda, longitud, superficie, capacidad, masa y volumen), utilizando los instrumentos apropiados.

Logros de aprendizaje

1. Reconoce monedas importantes de América Latina y el mundo por sus influencias económicas, realiza conversiones de éstas con el córdoba y el dólar U.S.A., y las aplica al formular y resolver problemas.
2. Estima, calcula y expresa las unidades de medida de longitud del Sistema Métrico Decimal (mm, cm, dm, Dm, Hm y Km) y el Sistema Inglés (pulgada, pie, yarda y vara), establece relaciones de equivalencia entre ellas y las aplica al formular y resolver problemas relacionados con el cálculo del perímetro de circunferencias, polígonos regulares e irregulares.
3. Estima, calcula y expresa las unidades de medida de superficie del Sistema Inglés (pulgada², pie², yarda² y vara²), y las del Sistema Métrico Decimal (mm², cm², dm², Dm², Hm² y Km²) establece relaciones de equivalencia entre ellas y las aplica al formular y resolver problemas relacionados con el cálculo de áreas de regiones circulares y poligonales.
4. Establece relaciones de equivalencia entre las unidades de medidas de volumen (el m³ con sus múltiplos y submúltiplos) y las aplica al formular y resolver problemas relacionados con el cálculo del volumen de cuerpos geométricos.
5. Establece relaciones de equivalencia entre las unidades de medidas de capacidad del Sistema Métrico Decimal y el Sistema Inglés y las aplica en la formulación y resolución de problemas.

6. Establece relaciones de equivalencia entre las unidades de medida de masa del Sistema Métrico Decimal (mg, cg, dg, gr, Dg, Hg, y Kg) y el Sistema Inglés (quintal, arroba, libra) y las aplica en la formulación y resolución de problemas.
7. Establece relaciones de equivalencia entre unidades de medida de capacidad, masa y volumen y las aplica en la formulación y resolución de problemas.

ESTADÍSTICA

ESTÁNDAR 4

El estudiante utiliza el proceso de recolección, organización, representación gráfica y análisis de la información para la resolución de problemas.

Logros de aprendizaje

1. Reconoce la importancia de averiguar datos y procesar información para tomar decisiones.
2. Evalúa y comunica argumentos basados en el análisis comparativo de datos representados en tablas, gráficas de barra y sectores circulares.
3. Utiliza las medidas de tendencia central (moda, mediana y la media aritmética) al sacar conclusiones estadísticas sobre situaciones reales.

PROBABILIDAD

ESTÁNDAR 5

El estudiante aplica la noción de probabilidad de un evento en la solución de problemas relacionados con el ambiente.

Logros de aprendizaje

1. Reconoce que la probabilidad frecuencial o empírica en un experimento es la razón existente entre el número de veces que se presenta un resultado y el número total de observaciones realizadas.
2. Establece semejanzas y diferencias entre la probabilidad clásica y frecuencial de diversos experimentos aleatorios.
3. Estima y determina la probabilidad clásica y frecuencial de diverso experimentos aleatorios.
4. Formula argumentaciones lógicas, somete a pruebas conjeturas, utiliza estimaciones de probabilidad al elaborar conclusiones y comunica los resultados ante una variedad de audiencias.

ANEXO No. 2

ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO

Estimados estudiantes, requerimos que ustedes nos proporcionen la información señalada en la siguiente encuesta. El objetivo de la misma es determinar las posibles causas que inciden en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas de sexto grado de educación primaria.

Sus aportes son muy valiosos porque contribuirán a que sus profesores/as de sexto grado y nosotros busquemos la manera de superar las dificultades encontradas y por tanto mejorar la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.

1. ¿Cómo valoras la utilidad de los estándares de matemáticas de sexto grado en la vida cotidiana?

Estándares	Mucho	Bastante	Poco	Muy poco	Nada
Aritmética					
Geometría					
Medición					
Estadística					
Probabilidad					

2. ¿Cómo consideras tu aprendizaje en cada uno de los estándares impartidos?

Estándares	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	Muy deficiente
Aritmética					
Geometría					
Medición					
Estadística					
Probabilidad					

3. ¿Cómo valoras el grado de dominio que usted logró en los siguientes estándares?

Estándares	Mucho	Bastante	Poco	Muy poco	Nada
Aritmética					
Geometría					
Medición					
Estadística					
Probabilidad					

4. ¿Tu profesor al impartir los contenidos de cada uno de los estándares de matemáticas te sentiste motivado?

Estándares	Mucho	Bastante	Poco	Muy poco	Nada
Aritmética					
Geometría					
Medición					
Estadística					
Probabilidad					

5. El dominio que tiene tu profesor en los contenidos de los estándares de matemáticas, lo valoras de:

Estándares	Excelente	Muy bueno	Regular	Deficiente	No tiene
Aritmética					
Geometría					
Medición					
Estadística					
Probabilidad					

6. ¿Tú profesor/a relaciona los contenidos de los estándares de matemáticas con situaciones de la vida real?

Estándares	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Raramente	Nunca
Aritmética					
Geometría					
Medición					
Estadística					
Probabilidad					

7. ¿Orientaba tu profesor la importancia y aplicación que tienen las Matemáticas en la vida diaria y en otros ramos del quehacer científico?

Estándares	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Raramente	Nunca

Aritmética					
Geometría					
Medición					
Estadística					
Probabilidad					

8. ¿Qué actividades realizó tu profesor/a al momento de impartir los contenidos de los estándares de matemáticas?

Exposición ____ Trabajo en grupos ____
 Trabajos individuales ____ Preguntas de control ____
 Traza figuras geométricas ____ Construye figuras geométricas ____
 Manipulación de materiales concretos ____

9. ¿Tu profesor aclara las dudas que se te presentan al momento de impartir los contenidos de los estándares de matemáticas?

Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____
 Raramente ____ Nunca ____

10. ¿Tu profesor al momento de impartir los contenidos de los estándares de matemáticas utiliza materiales didácticos?

Estándares	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Raramente	Nunca
Aritmética					
Geometría					
Medición					
Estadística					
Probabilidad					

11. ¿Cómo es la relación profesor – alumnos (as) dentro del aula de clase?

Excelente ____ Muy Buena ____ Buena ____
 Regular ____ Mala ____

12. Las actividades evaluativas que utilizó tu profesor fueron:

Tareas individuales en casa ____ Trabajos grupales en casa ____

Trabajos grupales en el aula ____ Pruebas cortas individuales ____
Resolución de ejercicios ____
Manejo correcto de los instrumentos geométricos ____

ANEXO 3

ENCUESTA APLICADA A PROFESORES DE SEXTO GRADO

Estimados/as Profesores/as

La presente encuesta está dirigida a todos/as los/as profesores/as que han impartido Sexto Grado en el Colegio Teresa Arce, en el período 2003 – 2007 del municipio de León con el propósito de determinar las posibles causas que inciden en la enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas. Tus aportes serán valiosos para nuestro trabajo monográfico. Agradecemos de antemano sus sinceras respuestas.

I. DATOS GENERALES

1. Sexo: Masculino: ____ Femenino ____ Edad ____
2. Años de experiencia en la docencia: ____
3. Grados que ha impartido: (Puede marcar más de una vez)
1^{ro} ____ 2^{do} ____ 3^{ro} ____ 4^{to} ____ 5^{to} ____ 6^{to} ____
4. Años de experiencia que tiene de impartir el Sexto Grado ____
5. Títulos obtenidos: Br/a. ____ Maestro/a de Educación Primaria ____

II. ASPECTOS DE CONOCIMIENTO

Lea detenidamente cada pregunta y marque con una X las casillas que considere correcta o responda brevemente a cada pregunta.

1. El Rendimiento Académico de sexto grado, en el área de matemática usted lo valoraría de:
 Excelente ____ Muy Bueno ____ Bueno ____
 Regular ____ Deficiente ____
 ¿Por qué? _____

2. Mencione cinco factores que a su juicio influyen en el aprendizaje de las matemáticas de de Sexto grado.
 (a) _____
 (b) _____
 (c) _____
 (d) _____
 (e) _____

3. ¿Cree usted que el tiempo con que cuenta para desarrollar los contenidos de matemáticas es suficiente para que los/as estudiantes lo asimilen?
 De acuerdo ____ Muy de acuerdo ____
 En desacuerdo ____ Muy en desacuerdo ____

4. Estime el porcentaje de logros cumplidos normalmente por cada uno de los Estándares en un rango de 0% a 100%
 (a) Aritmética _____
 (b) Geometría _____
 (c) Medición _____
 (d) Estadística _____
 (e) Probabilidad _____

5. De los dos Estándares de menor porcentaje que mencionó anteriormente, explique a qué se debe

6. ¿Estas satisfecho/a con la cantidad de alumnos/as aprobados?

Sí ____ No ____

¿Por qué? _____

7. Consideras que el aprendizaje de tus alumnos/as en los estándares impartidos fue significativo.

Sí ____ No ____

¿Por qué? _____

8. Mencione cinco temas que más te gustaron al momento de impartir matemáticas en sexto grado.

(1) _____

(2) _____

(3) _____

(4) _____

(5) _____

9. Mencione cinco temas que menos te gustaron al momento de impartir matemáticas en sexto grado.

1. _____

2. _____

3. _____

- 4. _____
- 5. _____

10. En los últimos dos años en cuál de las siguientes áreas has recibido capacitación.

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| Español ____ | Matemáticas ____ |
| Estudios Sociales ____ | Ciencias Naturales ____ |
| Moral y Cívica ____ | Metodología de la enseñanza ____ |
| Inglés ____ | Informática ____ |

11. Mencione cinco contenidos de matemáticas en los que hayas recibido capacitación en los últimos dos años.

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____

12. Si recibieras capacitaciones en el área de matemáticas, en cuál de los siguientes temas te gustaría recibirlos. Ordénalas de 1 al 5 por orden de prioridad.

- Aritmética ____
- Geometría ____
- Medición ____
- Estadística ____
- Probabilidad ____

13. Mencione cinco temas en lo que tuviste más dificultad para su enseñanza.

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____

14. Mencione los cinco temas que menos asimilaron sus alumnos/as

- 1. _____

2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

15. Los Estándares y logros de matemática de Sexto Grado son fáciles de enseñar y son asequibles para los/as estudiantes.

De acuerdo ____

Muy de acuerdo ____

En desacuerdo ____

Muy en desacuerdo ____

16. Mencione cinco formas que utiliza para impartir su clase de matemáticas

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

17. Considera usted que sus estudiantes disfrutaban de las clases de matemáticas.

Sí ____ No ____

Justifique su Respuesta _____

18. Mencione cinco acciones que realiza para motivar a sus alumnos en la clase de matemáticas.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

19. Has recibido preparación en Didáctica de las matemáticas.

Sí ____

No ____

20. Considera que sus alumnos/as están lo suficientemente capacitados y preparados para llevar con éxito un primer año.

Si ____

No ____

Explique _____

ANEXO No. 4
PRUEBA DE ARITMÉTICA

1. Resuelva los siguientes ejercicios:

(a) $\frac{3}{5} - \frac{2}{7} + \frac{3}{10}$

(b) $2.00375 + 3.0598 + 12.57 - 10.3274$

(c) $\frac{\frac{2}{3}}{\frac{5}{8}} \div \frac{\frac{4}{9}}{\frac{7}{5}}$

2. Un insecto trata de subir al tope de un poste de 8 metros. Cada día sube 2 metros y cada noche, mientras duerme, se resbala 1 metro. ¿Cuánto tiempo tardará en subir al tope del poste?

3. Englobe la respuesta que es correcta.

(a) Un niño desea completar una colección de 900 estampillas. Parte con 240; le regalan 160 más y él regala la cuarta parte de las que tenía reunidas hasta ese momento. Finalmente compra 300 estampillas. ¿Cuántas estampillas le faltan para completar la colección?

(i) 200 (ii) 250 (iii) 300 (iv) 400 (e) 450

(b) El agua que hay en un estanque en estos momentos ocupa la mitad de su capacidad. Si a este estanque le agregasen 120 litros más de agua, entonces ésta ocuparía $\frac{5}{8}$ de su capacidad. ¿Cuál es la capacidad del estanque?

(i) 180 lts (ii) 195 lts (iii) 375 lts (iv) 480 lts (e) 960 lts

(c) Un comerciante vendió 48 botellas de vino. Si las botellas eran de tres cuartos de litro, ¿cuánto vino vendió?

(i) 24 lts (ii) 36 lts (iii) 48 lts (iv) 51 lts (e) 64 lts

(d) ¿Cuántas veces está contenida la quinta parte de $\frac{13}{26}$ en un entero?

(i) 0.1 (ii) 0.5 (iii) 2.5 (iv) 5 (v) 10

4. Un depósito de 500 litros de capacidad es llenado por un grifo a razón de 5 litros por segundo en 12 horas. ¿Cuánto tiempo tardaría en llenarse un depósito de 1.250 litros por un grifo a razón de 8 litros por segundo?

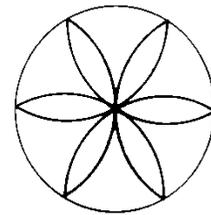
5. Poco antes de implantar los nuevos precios, el dueño de una tienda decide aumentar el porcentaje del descuento a aplicar a los artículos al 20% en vez del 15%. Calcula los importes de los descuentos con ese nuevo porcentaje así como los nuevos precios finales y escribe los resultados en la siguiente tabla.

Rebajas de Julio			
Artículo	Precio original	Descuento	Precio final
Pantalón	250		
Camisa	150		
Chaqueta	180.55		
Zapatos	230		
Set de ropa interior	125.88		

ANEXO No. 5
PRUEBA DE GEOMETRÍA

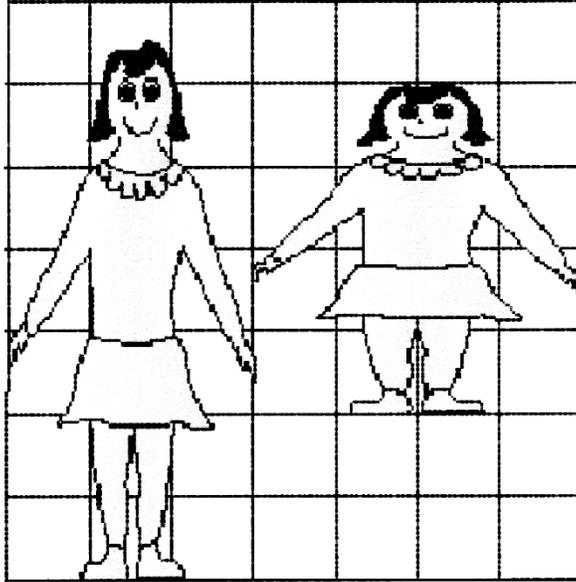
1. Identifica en el entorno ángulos adyacentes, suplementarios y complementarios.
2. ¿Cuántos lados tiene un polígono regular si cada ángulo interior mide 108° ?
3. ¿Cuántos lados tiene un polígono regular si cada ángulo exterior mide 15° ?

4. Para elaborar el diseño de la derecha, dibújese un círculo. Después, con el compás abierto a la longitud del radio y colocado a intervalos iguales a lo largo del círculo, trácense los arcos.

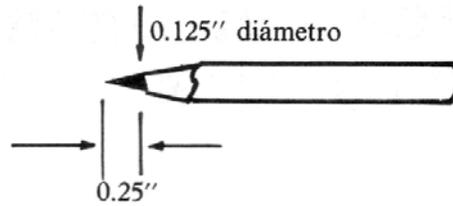


5. Considere el dibujo de la muñeca en escala de 1 a 10 para llenar la tabla siguiente:

	Dibujo	Muñeca
Ancho total del modelo		
Altura de la muñeca		
Boca de la manga		
Ancho del cuello		
Distancia entre los ojos		



6. ¿Cuántas pulgadas cúbicas de grafito hay en la punta afilada de este lápiz?



7. Calcula el volumen de un cono de altura 9 m. y de diámetro radial 2 m.

ANEXO No. 6
PRUEBA DE MEDICIÓN

1. Convierta:
 - (a) 13.75 km a m.
 - (b) $12,335 \text{ mm}^2$ a m^2
 - (c) 13 kg a m^3
 - (d) 22 lts a mm^3

2. Calcula el número aproximado de glóbulos rojos que tiene una persona, sabiendo que tiene unos 4 500 000 por milímetro cúbico de sangre, y que su cantidad de sangre es de 5 litros. Calcula la longitud que ocuparían esos glóbulos rojos puestos en fila, si su diámetro es 0,008 milímetros por término medio.

3. Una piscina mide 20 m de largo y 10 m de ancho. De un lado a otro tiene un desnivel de manera que en el lado menos profundo mide 1 metro y en el más profundo 2 metro. Calcula el volumen máximo de agua que puede contener la piscina.

4. Se tiene un terreno de 325.32 metros de largo por 175.21 metros de ancho. Expresa el área correspondiente a ese terreno en hectárea.

5. El volumen de agua que se encuentra en una botella es de 6.5 dm^3 . Calcule el peso de la botella.

ANEXO No. 7

RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS/AS ESTUDIANTES

No.	Pregunta	Estándares	Mucho		Bastante		Poco		Muy poco		Nada	
			C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
1	Valoración de la utilidad de los estándares de matemáticas en la vida cotidiana.	Aritmética	11	15	7	9	14	19	15	20	28	37
		Geometría	3	4	7	9	11	15	14	19	40	53
		Medición	3	4	9	12	12	16	10	13	41	55
		Estadística	No la impartió el profesor									
		Probabilidad	No la impartió el profesor									
2	¿Cómo consideras tu aprendizaje en cada uno de los estándares impartidos?	Estándares	Muy Bueno		Bueno		Regular		Deficiente		Muy deficiente	
			C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		Aritmética	13	17	17	23	15	20	18	24	12	16
		Geometría	9	12	11	15	14	19	24	32	17	23
		Medición	10	13	7	9	13	17	23	31	22	29
		Estadística	No la impartió el profesor									
		Probabilidad	No la impartió el profesor									

3	¿Cómo valoras el grado de dominio que usted logró en los siguientes estándares?	Estándares	Muy Bueno		Bueno		Regular		Deficiente		Muy deficiente	
			C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		Aritmética	14	19	15	20	19	25	16	21	11	15
		Geometría	10	13	9	12	17	23	24	32	15	20
		Medición	8	11	7	9	16	21	25	33	19	25
		Estadística	No la impartió el profesor									
		Probabilidad	No la impartió el profesor									
4	¿Tu profesor al impartir los contenidos de cada uno de los	Estándares	Mucho		Bastante		Poco		Muy poco		Nada	
			C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		Aritmética	17	23	15	20	12	16	13	17	18	24

	estándares de matemáticas te sentiste motivado?	Geometría	12	16	7	9	9	12	25	33	22	29
		Medición	10	13	9	12	11	15	21	28	24	32
		Estadística	No la impartió el profesor									
		Probabilidad	No la impartió el profesor									

5	El dominio que tiene tu profesor en los contenidos de los estándares de matemáticas, lo valoras de:	Estándares	Excelente		Muy bueno		Regular		Deficiente		No tiene	
			C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		Aritmética	17	23	23	31	12	16	13	17	10	13
		Geometría	13	17	9	12	11	15	15	20	27	36
		Medición	11	15	10	13	13	17	17	23	24	32
		Estadística	No la impartió el profesor									
		Probabilidad	No la impartió el profesor									
6	¿Tú profesor/a relaciona los contenidos de los estándares de matemáticas con situaciones de la vida real?	Estándares	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca	
			C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		Aritmética	21	28	18	24	11	15	13	17	12	16
		Geometría	12	16	11	15	9	12	19	25	24	32
		Medición	13	17	8	11	15	20	18	24	21	28
		Estadística	No la impartió el profesor									
		Probabilidad	No la impartió el profesor									

7	¿Orientaba tu profesor la	Estándares	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Raramente	Nunca
---	---------------------------	------------	---------	--------------	---------------	-----------	-------

importancia y aplicación que tienen las Matemáticas en la vida diaria y en otros ramos del quehacer científico?		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%		
	Aritmética	17	23	15	20	9	12	16	21	18	24		
	Geometría	10	13	9	12	16	21	17	23	23	31		
	Medición	8	11	11	15	13	17	21	28	22	29		
	Estadística	No la impartió el profesor											
	Probabilidad	No la impartió el profesor											
8	¿Qué actividades realizó tu profesor/a al momento de impartir los contenidos de los estándares de matemáticas?	Actividades						C	%				
		Exposición						53	71				
		Trabajo en grupos						41	55				
		Trabajos individuales						37	49				
		Preguntas de control						24	32				
		Traza figuras geométricas						17	23				
		Construye figuras geométricas						13	17				
		Manipulación de materiales concretos						41	55				

No.	Pregunta	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca			
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%		
9	¿Tu profesor aclara las dudas que se te presentan al momento de impartir los contenidos de los estándares de matemáticas?												
		11	15	8	11	20	27	17	23	19	25		
10	Tu profesor al momento de impartir los contenidos de los estándares	Estándares		Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		Aritmética	10	13	21	28	14	19	13	17	17	23	

	de matemáticas utiliza materiales didácticos?	Geometría	9	12	12	16	17	23	19	25	18	24
		Medición	11	15	10	13	15	20	17	23	22	29
		Estadística	No la impartió el profesor									
		Probabilidad	No la impartió el profesor									
11	¿Cómo es la relación profesor – alumnos (as) dentro del aula de clase?	Excelente		Muy Buena		Buena		Regular		Mala		
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	
		21	28	14	19	10	13	17	23	13	17	

No.	Pregunta	Actividades	C	%
12	Las actividades evaluativas que utilizó tu profesor fueron:	Tareas individuales en casa	43	57
		Trabajos grupales en casa	15	20
		Trabajos grupales en el aula	20	27
		Pruebas cortas individuales	20	27
		Resolución de ejercicios	17	23
		Manejo correcto de los instrumentos geométricos	12	16