

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 098 CIUDAD DE MÉXICO, ORIENTE**

**“EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO  
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN  
ALUMNOS DE 1ºD DE LA ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA No. 4  
CELIA BALCARCEL”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRA EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**PRESENTA:**

**CAROLINA MÉNDEZ GUZMÁN**

**DIRECTORA DE TESIS:  
MTRA. NORMA ANGÉLICA HERNÁNDEZ ESPEJEL**

**CIUDAD DE MÉXICO, ENERO 2018**

UNIDAD UPN 098 CIUDAD DE MÉXICO, ORIENTE  
OF. 098/CPO/129/2017

ASUNTO: DICTAMEN DE TESIS PARA OBTENER  
EL GRADO DE MAESTRIA

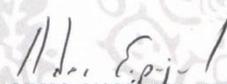
Ciudad de México, noviembre 30 de 2017.

**LIC. CAROLINA MENDEZ GUZMAN  
PRESENTE**

El comité de su tesis de grado "**EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN ALUMNOS DE 1º D DE LA ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA No. 4 CELIA BALCARCEL**" tiene a bien comunicarle a usted que después de revisar el trabajo, hemos determinado que reúne los requisitos académicos establecidos en el reglamento de Posgrado de la Universidad Pedagógica Nacional. Por tal motivo, la tesis se dictamina favorable y se autoriza para su reproducción; asimismo, le informamos que puede iniciar los trámites administrativos para la presentación del examen correspondiente a la obtención de grado de Maestra en Educación Básica.

Atentamente  
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

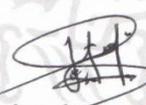
EL COMITÉ TUTORIAL



MTRA. NORMA ANGÉLICA HERNÁNDEZ  
ESPEJEL  
Director de Tesis

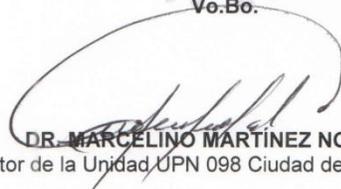


MTRA. ALICIA CABRERA OLGÚIN  
Lector



MTRO. JOSÉ RAÚL MEDINA BENJAMÍN  
Lector

Vo.Bo.



DR. MARCELINO MARTÍNEZ NOLASCO  
Director de la Unidad UPN 098 Ciudad de México, Oriente



## ÍNDICE

Introducción.....	6
Capítulo 1. Planteamiento y delimitación del problema educativo.....	9
1.1. Relevancia y pertinencia educativa.....	9
1.2. Contextualización.....	12
1.3. Problemática en el ámbito educativo.....	22
1.3.1. Diagnóstico.....	26
1.3.1.1. Técnicas e instrumentos utilizados en la recolección de la información.....	30
1.3.1.2. Resultados.....	32
1.3.2. Planteamiento del problema.....	33
1.3.3. Definición del problema.....	34
1.4. Competencias a desarrollar.....	35
1.5. Ambiente de aprendizaje y expectativas educativas a lograr.....	40
1.6. Referentes conceptuales para la atención del problema.....	40
1.6.1. La importancia de las matemáticas dada a lo largo de su historia.....	41
1.6.2. Las matemáticas y su didáctica.....	43
1.6.3. La enseñanza de las matemáticas en secundaria.....	48
1.6.4. Estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.....	50
1.7. Marco metodológico.....	51

1.8. Planteamiento metodológico.....	52
Capítulo 2. Fundamentación teórica y socioeducativa de la propuesta de intervención.....	54
2.1. El sentido de la educación.....	54
2.2. La planeación didáctica desde el enfoque de las competencias.....	55
2.3. Paradigmas cognitivos.....	56
2.4. Aprendizaje basado en problemas.....	58
2.4.1 Referentes teóricos que sustentan el ABP.....	62
2.4.2 El juego en el ABP.....	65
2.5. El rol del docente como mediador pedagógico en el ABP.....	67
Capítulo 3. Diseño de la estrategia de intervención educativa.....	69
3.1. Hipótesis de acción.....	69
3.2. Diseño del aprendizaje basado en problemas.....	70
3.3. Metas.....	70
3.4. Metodología.....	72
3.5. Actividades y estrategias.....	75
3.6. Plan de evaluación.....	86
3.7. Recursos didáctico – pedagógicos.....	86
3.8. Cronograma.....	88
Capítulo 4. Implementación y resultados de la propuesta.....	91
4.1. Descripción cronológica de la aplicación.....	91

4.2 Representación gráfica comparativa antes y después de la implementación de la estrategia.....	100
4.3. Instrumentos de evaluación de los aprendizajes matemáticos.....	102
4.4. Modelo de evaluación del proyecto de intervención.....	105
Conclusiones.....	114
Bibliografía.....	120
Anexos.....	124

## ***INTRODUCCIÓN***

El hombre a través de su evolución social se ha enfrentado a la resolución de problemas como condición en su vivir cotidiano. Desde las primeras Eras, sin definir el significado y su concepto, el hombre utilizó las matemáticas para construir instrumentos de caza, además de medir el tiempo asociado con la observación de las estrellas, para calcular las porciones y preparar alimentos, también para ejercer el sistema del trueque, su vestido, vivienda y transporte, etc. Asimismo en el trascurso de su desarrollo social, las matemáticas se formalizaron como una disciplina necesaria para resolver todo tipo de conflictos en torno al contexto de la vida humana. En este sentido el estudio de las matemáticas dentro y fuera de la escuela ha desempeñado un papel relevante para el progreso social, científico y económico.

Debido a ello la escuela durante la formación básica constituye un quehacer sustancial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, sin embargo para los alumnos el aprendizaje de la misma disciplina resulta difícil y aburrido, es decir, sin sentido ni significado. Bajo esta mirada se fundamenta la presente propuesta, ya que pretende transformar el viejo idealismo de las matemáticas entre los jóvenes adolescentes, a través de una enseñanza adaptada a las necesidades de aprendizaje y contextualizada a su realidad misma. La posibilidad de mejorar la enseñanza de las matemáticas y de lograr los aprendizajes esperados implicó una reflexión docente, a través de la cual se detectaron las debilidades y áreas de oportunidad sobre la práctica, implementando una intervención adaptada a las necesidades de aprendizaje presentes en el grupo 1ºD de la Escuela Secundaria Técnica No. 4 "Celia Balcarcel". A su vez el ejercicio de autoevaluación docente aunado al diagnóstico aplicado a los alumnos permitió delimitar la problemática principal obstaculizadora de alcanzar los propósitos educativos. En ésta se identificó, que el método de enseñanza convencional no representa la estrategia de enseñanza de mayor pertinencia para el aprendizaje de las matemáticas, considerando las necesidades sociales de la actual era. En este contexto, se

desarrolló y aplicó un proyecto de intervención integrado en tres capítulos principales.

El primer capítulo se enfoca en el planteamiento y la delimitación del problema educativo, así como su relevancia y pertinencia, es decir, identifica la problemática de mayor incidencia en el aula, así como el valorar su importancia y el sentido que cobra su resolución en la escuela; la implementación de un diagnóstico que sustenta el problema, se desarrolla a través de la contextualización del centro de trabajo, haciendo uso de materiales, técnicas e instrumentos pertinentes para definir el problema. Cabe mencionar que también se señalan las competencias docentes y profesionales a desarrollar, el sentido de generar un ambiente de aprendizaje óptimo para el estudio de las matemáticas y las expectativas a lograr a través de la presente intervención. De igual manera se destacan los referentes conceptuales para la atención del problema y la importancia de las matemáticas a lo largo de su historia; también se hace énfasis en su didáctica, así como en las estrategias de enseñanza y aprendizaje de la disciplina. Finalmente en este segundo apartado se concentra el marco y el planteamiento metodológico de la propuesta enunciada.

En el segundo capítulo se hace hincapié sobre la fundamentación teórica y socioeducativa de la propuesta de intervención, así como en su enfoque pedagógico, estrategia didáctica dictaminada por el Plan y Programas de estudio para las Matemáticas 2011, y en el papel que ejerce el docente como mediador de los contenidos, los alumnos y el ambiente de aprendizaje.

De igual forma en el tercer capítulo se desarrollan las acciones pertinentes al diseño de la estrategia de intervención educativa, es decir, se plantea una hipótesis de acción como solución al problema detectado para su mejora, además de definirse la estrategia de mejora para la enseñanza de las matemáticas a aplicar, y la planeación de actividades (secuencias didácticas) conforme a un cronograma a través de situaciones didácticas.

Finalmente se implementa la propuesta de intervención a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mostrando la comparación de los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de la estrategia. No obstante, de mencionar las conclusiones que surgen a partir de vivir la experiencia que conlleva a la transformación de la práctica docente incidiendo en la mejora de la calidad educativa.

## **Capítulo 1**

### **PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA EDUCATIVO**

#### **1.1 Relevancia y pertinencia educativa**

La presente propuesta de intervención está basada en el método de investigación – acción debido a que se pretende generar un cambio pertinente a la práctica pedagógica. Por tanto el método ya mencionado favorece el diseño de un conjunto de actividades implementadas como estrategias de acción, las cuales son objeto de observación, reflexión y cambio consecutivamente en una ruta cíclica, posibilitando la oportunidad de generar las adaptaciones correspondientes de acuerdo a las necesidades de aprendizaje suscitadas en el contexto de los educandos y de la comunidad escolar. En este sentido, la investigación – acción considera coadyuvar en la mejora del sistema educativo, aunado a responder las demandas de aprendizaje requeridas por la sociedad actual, a partir de la mediación ejercida por el docente responsable en el espacio áulico.

De acuerdo a Latorre (2008) quien retoma a Elliott (1993) la investigación – acción educativa se centra en el descubrimiento y la resolución de problemas, lo cual conlleva a realizar una necesaria práctica reflexiva, en la cual el docente medite sobre su propio quehacer, identificando las cualidades y debilidades de su propia práctica, a través de la autoevaluación, en la cual se fortalecen las carencias docentes como son las de oportunidad vistas desde una perspectiva de cambio, fundamentada en teorías educativas y desarrolladas a través de procesos ejecutados en la práctica.

Por lo tanto, en la metodología que sustenta la presente propuesta Elliott (1993) menciona como pasos a seguir: identificar la principal problemática, llevar a cabo un diagnóstico que permita ahondar en los contextos inmersos en la problemática, planteamiento de la acción estratégica o hipótesis de acción, implementación de las acciones y observación y supervisión de las acciones.

En este sentido el proyecto apuesta por el diseño de estrategias de enseñanza pertinentes al logro de los aprendizajes matemáticos en alumnos de 1ºD adscritos a la Escuela Secundaria Técnica No. 4 “Celia Balcarcel”, debido a que a lo largo de la experiencia docente se ha observado como generalidad en los estudiantes el rechazo por el estudio y el aprendizaje de las matemáticas, respuesta de diversos factores, los cuales han influido en la falta de interés y disgusto hacia la disciplina, entre los que destacan, por ejemplo los métodos de enseñanza implementados por los docentes de niveles preescolar y primaria, enfoques pedagógicos, falta de competitividad profesional docente y principalmente la conceptualización e ideología equívoca heredada por la familia y sociedad sobre la negación por el estudio de las matemáticas.

Debido a lo anterior, la propuesta resulta relevante y pertinente a las demandas educativas actuales puesto que el propósito es garantizar una mediación docente que oriente los procesos de enseñanza y aprendizaje considerando las particularidades del contexto que inciden en las necesidades de los alumnos, a fin de fortalecer las capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores inmersos para el desarrollo de las competencias matemáticas y en este sentido coadyuvar a la formación de individuos egresados de la Educación Básica con oportunidades para enfrentar con éxito los desafíos del presente y el futuro abismados en la sociedad actual.

Asimismo la formación que implica la realización del trayecto ayuda al fortalecimiento de las competencias docentes, dado que éstas son determinantes para la ejecución en la práctica pedagógica, lo cual pretende generar una mejora en cuanto al desempeño académico de los alumnos en la disciplina de las Matemáticas, y a su vez coadyuvar a la disminución en las estadísticas de porcentajes con alumnos reprobados adscritos en 1er. grado.

De igual manera para responder con la finalidad de realizar una mediación docente eficiente, eficaz y pertinente, se retoman a las autoras *Cecilia Fierro, Lesvia Rosas y Bertha Fortoul* quienes plantean en su libro *“Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación – acción”*, seis

dimensiones con el objetivo de ofrecer al docente la oportunidad de reflexión y análisis con base en su propia práctica, procurando una nueva y mejor intervención sobre la misma. En este sentido durante el desarrollo de la propuesta se ha detectado la incidencia de la práctica en función a la dimensión pedagógica, puesto que al ejercer la práctica, ésta conlleva de la gestión docente y por lo tanto de la toma de decisiones responsables que brinden solución a las necesidades de aprendizaje de los alumnos, tomando en cuenta los materiales y recursos didácticos, las técnicas y métodos de enseñanza más idóneos para crear un ambiente óptimo para el logro de los aprendizajes. Asimismo, la dimensión didáctica es fundamental en la innovación del ejercicio docente, al participar en el diseño de estrategias de enseñanza adecuadas al contexto de los integrantes que cohabitan en el grupo.

En respuesta a las dimensiones docentes ya mencionadas, la propuesta pretende transformar la práctica convencional ejercida en el aula por la innovación de la praxis, a fin de generar el gusto e interés por las matemáticas.

## 1.2 Contextualización

A fin de encaminar la actuación pedagógica paralelamente a los cambios sociales, las políticas internacionales han sido establecidas y subsidiadas por organizaciones que son constituidas y gestionadas por países desarrollados, preocupados por elevar el progreso económico mundial. En esta condición los organismos internacionales se han reunido en repetidas ocasiones para anticipar acciones estrategias a fin de favorecer el acceso a la educación para todos los niños y jóvenes de sus países miembro.

En este sentido, en la Conferencia Mundial sobre Educación para Todos, oficiada en Jomtiem Tailandia (1990), se anunció como fin principal de la educación, crear en las escuelas las condiciones pertinentes para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje como la aritmética, resolución de problemas y los contenidos afines a las matemáticas que favorezcan las capacidades y el desarrollo de habilidades que permitan una mejor calidad de vida y a su vez influyan en la relevancia de los aprendizajes permanentes.

Asimismo en la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, dirigida por Jacques Delors en 1996, se anunció que la educación debe permitir que todos los alumnos aprovechen la información, recabarla, seleccionarla, ordenarla, manejarla y utilizarla, lo cual impacta de manera directa con el desarrollo de una de las competencias matemáticas. Igualmente hace referencia a la enseñanza secundaria como eje de toda una vida, la cual contempla a la educación como un proceso que debe proseguir a lo largo de la vida, imponiendo la reconsideración tanto de los contenidos curriculares como la organización de la enseñanza secundaria.

Además, la educación durante toda la vida reitera las necesidades básicas de aprendizaje como el cálculo y la solución de problemas, para dar significación a los conocimientos básicos y científicos.

La preocupación por elevar la calidad educativa se contempló también en el Foro Mundial sobre la Educación, conmemorado en Dakar (2000), en donde se manifestó la necesidad de lograr las seis metas propuestas para el año 2015, entre las cuales prevalece elevar la calidad de todos los aspectos cualitativos de la educación para mejorar el aprendizaje, principalmente en la lectura, escritura y matemáticas.

En cuanto a la Cumbre del Milenio del año 2000, se establecieron ocho objetivos desarrollados para el 2015, mejor conocidos como “objetivos de desarrollo de la ONU para el milenio”, de los cuales puntualizo los alusivos al sector educativo: “lograr la enseñanza primaria universal” y “promover la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de la mujer”.

Entre los países integrantes se encuentra México quien a raíz del antepasado sexenio del presidente Vicente Fox Quezada, se incorporó como país miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), lo cual genera el inicio de una serie de modificaciones que influyen determinadamente en la re-estructuración de las políticas públicas en nuestro país.

Como primer elemento se encuentra el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el cual establece objetivos de las políticas públicas, mediante acciones estratégicas para su consecución. En su tercer meta nacional se propone impulsar un México con educación de calidad que garantice el derecho a la educación de calidad para todos, a partir de una educación que potencialice la capacidad intelectual que demanda el siglo XXI, y ante la aplicación de pruebas estandarizadas como PISA, se propone elevar la calidad docente a partir de la profesionalización y certificación liderada por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). Aunado a ello otra prueba nacional impulsada por el Plan General de Evaluación del Aprendizaje (PGEA) conocida como Exámenes para la Calidad y el Logro Educativo (EXCALE) encargada de evaluar las habilidades y conocimientos que los estudiantes adquieren de los Planes y Programas de Estudio en nivel de Educación Básica, revela resultados estandarizados con los cuales es posible la

retroalimentación del Sistema Educativo Nacional, las políticas educativas que lo sustentan e informar a la ciudadanía sobre la calidad educativa del país.

Asimismo, el INEE ha incorporado el Servicio de Profesionalización Docente como estrategia para coadyuvar a la mejora de la calidad educativa, a través de identificar las debilidades pedagógicas de los maestros frente a grupo, fortaleciendo sus conocimientos disciplinarios, y las competencias docentes que constituyen prácticas educativas eficientes, satisfaciendo el logro de los aprendizajes esperados que contribuyen a la formación integral de los estudiantes. Además, fomenta la actualización y profesionalización, de manera que invite a la transformación de la práctica tradicional hacia un ejercicio innovador e incluyente, congruente a las necesidades sociales que subyacen a las políticas educativas actuales. En este contexto conocer, evaluar y valorar las competencias docentes propuestas por Perrenoud dan sentido y significado a la práctica a través de la autoreflexión sobre la intervención docente.

El Programa Sectorial de la Educación del presente sexenio, menciona como primer objetivo asegurar la calidad de los aprendizajes en la educación básica y la formación integral de todos los grupos de la población, la cual tiene una relevante incidencia en mi práctica y por lo cual se pretende coadyuvar a partir de la implementación de la propuesta de intervención, puesto que mi principal problemática recae en que no hay consolidación de aprendizajes significativos por parte de mis alumnos, para lo cual se propusieron acciones estratégicas, sustentadas bajo referentes teóricos que orientaron la enseñanza de las matemáticas y sus contenidos curriculares, haciendo hincapié en lo estipulado por el Plan de Estudios 2011, en el que la enseñanza de las matemáticas está orientada bajo un enfoque didáctico como lo es la “resolución de problemas”, con el cual el rol del alumno se transforma de una participación estática a una participación activa, convirtiéndolo en un sujeto responsable de su propio aprendizaje, y el rol del docente el de facilitador, mediante un acompañamiento en el planteamiento de situaciones problemáticas contextualizadas a la realidad del alumno. Propiciando el desarrollo de habilidades comunicativas, de razonamiento

y de aplicación, a través de las cuales se producen ambientes de aprendizaje óptimos para el logro de los propósitos educativos.

La Reforma Integral de la Educación Básica responde a las políticas internacionales a partir de propiciar como área de oportunidad el elevar la calidad educativa, colocando como centro del acto educativo al alumno, el logro de sus aprendizajes, subyacentes a los estándares curriculares que favorecen el desarrollo de competencias hacia la consecución de los rasgos que conforman el perfil de Egreso. Sin embargo para que ésta condición sea una posibilidad mi acción docente comprometió generar ambientes propicios para el aprendizaje relevante, a partir de plantear situaciones didácticas tales como la estrategia de enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas, la cual ha sido implementada con base en la metodología investigación – acción, sustentada por Latorre (2008) y llevada a la práctica bajo el enfoque cognitivo –conductual fundamentado por Frade (2001). El cual se implementó como metodología de mi planeación de clase basada en el enfoque cognitivo- conductual.

El Plan y Programa de Estudios 2011 para la asignatura de Matemáticas hacen mención sobre las competencias para la vida y matemáticas respectivamente. A su vez el Plan de Estudios 2011 destaca la implementación de los doce principios pedagógicos, los cuales sustentan la práctica docente hacia la mejora de la misma, contemplando las condiciones necesarias para garantizar la calidad educativa, a través de la innovación y la participación activa de los alumnos, como lo es el centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje, planificar para potenciar el aprendizaje, generar ambientes de aprendizaje, trabajar en colaboración para construir el aprendizaje, poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los estándares curriculares y los aprendizajes esperados, usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje, además de incorporar temas de relevancia social y de evaluar para aprender, son los principios pedagógicos de mayor pertinencia para la mejora de la enseñanza matemática. Asimismo, el Programa establece los propósitos propios a la disciplina en la educación secundaria. Además de presentar los aprendizajes que

se esperan de los alumnos a lo largo de los cuatro periodos escolares, organizados en estándares matemáticos. Cabe mencionar que el enfoque didáctico por el cual se sustenta el estudio de las Matemáticas consiste en el planteamiento de problemas que propician la construcción de aprendizajes a través de la discusión y el análisis de situaciones presentes en la vida cotidiana, los cuales son resueltos mediante el acompañamiento del docente y la intervención de procedimientos ejecutados por los alumnos.

Por su parte la Ley General de Educación, en su Artículo 7, establece favorecer el desarrollo de las facultades para adquirir conocimientos, lo que responsabiliza mi tarea como docente no sólo a basar la práctica pedagógica en asuntos relacionados a los contenidos temáticos curriculares descritos en los Programas de estudio, sino también en actividades y ejercicios que generen el desarrollo de habilidades del pensamiento Frade (2009), destrezas y actitudes hacia el estudio y aprendizaje de manera individual, entre pares y de forma colaborativa.

Por su parte el Acuerdo 717 por el que se emiten *“los Lineamientos para formular los Programas de Gestión Escolar”*, en su Capítulo II *“el fortalecimiento de la autonomía de gestión escolar de las escuelas de Educación Básica”* el lineamiento sexto, demanda la contribución al desarrollo de prioridades y condiciones educativas como la mejora de la competencia en el área de matemáticas, a través de asegurar que todos los niños adquieran oportunamente herramientas básicas que les permitan aprender a aprender. Además de facilitar a todos los alumnos materiales para su uso orientado al aprendizaje, a partir de actividades pedagógicas, cabe mencionar que el uso de materiales no es indispensable para el logro de los aprendizajes. Asimismo, las actividades propuestas por el docente deben lograr la inclusión hacia el trabajo de todos los alumnos así como su participación activa. Igualmente asegurar que los aprendizajes orientados han sido consolidados considerando las particularidades que caracterizan a cada uno de los alumnos, como lo son los estilos, ritmos, capacidades y necesidades educativas especiales de aprendizaje.

Con la finalidad de aterrizar la influencia de las políticas internacionales y nacionales, mi función docente demanda el responder a las necesidades actuales de mi comunidad escolar y en específico de todos mis alumnos, considerando como muestra de la población estudiantil, al grupo 1ºD. A partir de la realización de un proyecto de intervención basado en la metodología de investigación – acción, y en este sentido a continuación se enunciarán las variables que inciden en la problemática detectada.

La Escuela Secundaria Técnica No. 4 “Celia Balcarcel”, se encuentra ubicada sobre la calle Gobernador Vicente Eguía, perpendicular a la Avenida Revolución y Parque Lira, en la colonia San Miguel Chapultepec, frente a la delegación Miguel Hidalgo. Dada la localización de la escuela, se ubica en una zona bastante transitada puesto que en esta calle circula la línea 2 del metrobús y en contra esquina la estación Tacubaya. La secundaria es de fácil acceso dado que cuenta con servicio de transporte particular y público, y a sus alrededores las estaciones del metro Juanacatlán y Parque Lira. Sin embargo, el horario de entrada y salida 7:00 a 14:45 hrs. ocasiona un tránsito tal que repercute a la hora de acceso al aula, debido a que el ancho de la calle tiene una longitud bastante reducida con relación a la cantidad de autos particulares, camiones y peseros que transitan por esa zona. Además del sonido estruendoso emitido por sirenas de ambulancias y patrullas; el claxon de los carros, el circular de los camiones, metrobuses y microbuses, y por supuesto el escándalo de los alumnos rezagados a la hora de la entrada. Estas situaciones provocan distracciones para el alumno al tratar de escuchar y atender la clase de Matemáticas durante la primera hora de nueve módulos.

De acuerdo a la información obtenida por los instrumentos de valoración utilizados en el diagnóstico, se ha determinado que el contexto socioeconómico predominante en los alumnos pertenece a un nivel medio bajo, puesto que a pesar de la ubicación de la escuela el 64% de los alumnos provienen de zonas alejadas a la unidad escolar. Asimismo se analizó el nivel académico de los padres de familia y tutores, en el cual sobresalen como máximo grado de estudios la

educación media superior y nivel de educación secundaria; por tanto en dicho diagnóstico se revelaron empleos de tipo técnico, administrativo, burocrático, de sector privado, vendedores ambulantes y de tiendas departamentales, así como obreros, policías, secretarias, guardias de seguridad, enfermeras, taxistas, trabajadoras domésticas, vendedores de chicles y tamales. No obstante, debido a la urgencia de cubrir con las obligaciones básicas por la situación económica precaria, los padres o tutores se ven en la necesidad de acudir a la secundaria más cercana a su lugar de trabajo. Por tal motivo los alumnos se ven abandonados en atención por parte de sus padres y son acompañados por alguno de los dos o bien por algún familiar cercano, lo cual repercute en la mediación de sus actividades extraescolares. Y por consiguiente en la baja probabilidad de orientar y despejar dudas generadas en torno a los contenidos matemáticos vistos en clase.

En cuanto a la estructura y gestión escolar, las cuales basan sus acciones en los lineamientos asentados en el Acuerdo 717, al establecer las condiciones para que la escuela secundaria cumpla con la normalidad mínima de Operación Escolar, como la puntualidad de las actividades dirigidas por los docentes, la asistencia puntual a clases, aprovechar el tiempo escolar en su totalidad por medio de actividades con fines educativas, entre otras. Además de asegurar el desarrollo de una buena convivencia escolar, una participación informada y eficaz entre los miembros que conforman el Consejo Técnico Escolar, a fin de identificar las principales problemáticas de aprendizaje en los alumnos, diseñar acciones de solución ante las problemáticas y disminuir el abandono y rezago educativo, etc. como parte de la iniciativa a la autogestión de la escuela. En respuesta a esto el director de la Escuela Secundaria procura mantener un ambiente armónico y de trabajo colaborativo entre los docentes, administrativos y directivos, a fin de lograr elevar las estadísticas que inciden en el abatimiento y rezago educativo, además de garantizar el cumplimiento de los rasgos que constituyen la normalidad mínima; de crear, generar y orientar las acciones estratégicas para responder a las prioridades de mejora y líneas de acción, con las cuales se pretende lograr en los estudiantes el desarrollo de las competencias para la vida y disciplinarias; liderar

la construcción de la Ruta de Mejora Estratégica Escolar y responder a las demandas administrativas, de participación social y problemáticas relativas a la disciplina de la escuela.

Asimismo, invita al cuerpo docente a través de las demandas educativas y sociales a actualizar y fortalecer las competencias profesionales, sin embargo, la división de intereses por parte de los administrativos y docentes obstaculiza el trabajo en equipo, y por consiguiente la marcha del trabajo cotidiano no es congruente con el logro de las metas. Debido a que tanto los subdirectores como los coordinadores solicitan extenuantemente el llenado de formatos y de papeleo de carácter administrativo. No obstante a ello, el tercer lineamiento formalizado por el Acuerdo 717, esclarece respetar el tiempo de la escuela, evitando acciones y programas que no respondan a una solicitud del centro escolar, al desarrollo de la Ruta de Mejora o que distraigan a la escuela de sus prioridades educativas, generando carga administrativa, además de establecer sistemas de administración eficaces que aligeren la carga administrativa a las escuelas y eviten distraerla de su tarea central. Sin embargo, citado lineamiento contradice las realidades de la práctica al apartar la tarea del docente por colaborar con cuestiones relacionadas con la tesorería y finanzas de la cooperativa escolar. Además, por su parte los docentes pelean por evadir la responsabilidad de cubrir horas de auxiliar docente.

Por otro lado, con los recursos subsidiados por Programas implementados por la Administración Federal de Servicios Educativos en la Ciudad de México y el Estado se ha logrado la compra de materiales didácticos como libros, domino fraccionario, juego de regletas, láminas de formularios, juegos de geometría, etc. sin embargo pese a las buenas intenciones, el material nunca resulta suficiente como apoyo para el trabajo de clase en relación a la matrícula de los grupos. Además de la falta de gestión institucional, didáctica y social entre compañeros de la misma área para compartir los recursos disponibles en la escuela.

En cuanto a la modalidad de la escuela secundaria es Jornada Ampliada, lo que implica un horario escolar de 7:00 a.m. a 2: 45 p.m. en este sentido las políticas públicas debieran considerar las condiciones del contexto de cada centro, puesto

que tanto la infraestructura y sus pocos recursos, obstaculizan el logro de los propósitos de las mismas. Sin embargo, la capacidad competitiva del gestor directivo y docente observa y procura subvencionar las necesidades de la escuela, a través de la toma de decisiones y la puesta en marcha de estrategias ante problemáticas de cuestión material como lo es la presentación a simple vista de todas las bancas, la cual resulta desalentador puesto que todas están rayadas, en este sentido cada inicio de ciclo escolar se hace un esfuerzo para despintarlas y semi-repararlas. Aunado a su condición, éstas son de madera y al cabo de varias sesiones resulta desmotivante e incómodo continuar sentado y además centrando la atención a las explicaciones de los docentes, dado que el 90 % de los profesores continúan llevando a cabo la enseñanza bajo criterios y principios convencionales, mediante la participación pasiva del alumno sujetándose a la mera transmisión de conocimientos.

En otro aspecto, el 85 % de la población escolar coincide en sus gustos, intereses, formas de expresarse, ideales y estereotipos, tal situación es más notoria en la celebración de los días festivos, dado que la mayoría de los adolescentes corean el mismo tipo de canciones y tratan de imitar la forma de transformar el pants como uniforme escolar.

Asimismo como generalidad a través de la observación y procesos evaluativos se logró percibir gran diversidad en cuanto a las capacidades cognoscitivas de aprendizaje de los alumnos incorporados al grupo 1ºD, apreciándose niños o jóvenes adolescentes con situaciones de aprendizaje diferentes a las regulares, caracterizando a estas con un alto nivel de inteligencia y de rezago y por lo tanto de necesidad de acompañamiento académico (TDH, Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad y discapacidad visual). Para ello la inclusión es un principio fundamental de la práctica, puesto que hacer partícipe a todos los integrantes que conforman el grupo, a través de estrategias de enseñanza como el trabajo colaborativo o bien el apoyo de monitores coadyuvaron al logro de los aprendizajes matemáticos. En este sentido, la inclusión educativa busca transitar hacia el reconocimiento de la multiculturalidad a la interculturalidad, es decir, del

reconocimiento de la coexistencia de culturas, capacidades, condiciones y necesidades distintas a relaciones basadas en la tolerancia y el respeto de las propias características que definen a los alumnos como individuos. Por lo tanto, el enfoque intercultural sustenta una visión de derecho constitutiva de toda sociedad democrática, Docencia No. 37 (2009). Y en respuesta a ello, sólo con la implementación de estrategias adecuadas es posible abatir el rezago educativo, sin embargo, aún hay factores que inciden en la deserción escolar como lo es el cambio de residencia, la migración, falta de recursos económicos y en ocasiones la desintegración familiar, padres o tutores adictos al alcohol, drogas, etc.

Estos factores han sido rescatados a partir de incidir en las dimensiones de la práctica docente, como un concentrado del programa de formación para maestros en servicio que propone Cecilia Fierro (2012). En este sentido la propuesta de intervención alude a la necesidad de apoyarse en las dimensiones personal, social y didáctica, puesto que el ejercicio de introspección sobre la práctica docente, permitió identificar las debilidades que obstaculizan la mejora de la práctica, entre ellos la trayectoria profesional, basada en la perspectiva convencional del tradicionalismo, en el cual los alumnos participaban pasivamente mientras el docente se limitaba a explicar el tema, asimismo la dimensión personal, posibilitó la iniciativa de la profesionalización y la actualización docente. De igual forma las dimensiones, aunque enfocadas a diferentes temas que ahondan en la práctica docente se relacionan conformando un conjunto de elementos que constituyen la mejora continua de la pedagogía. Finalmente, con relación a la dimensión didáctica, ésta apunta a establecer estrategias de enseñanza que facilitan los contenidos matemáticos mejorando la práctica docente, a través del aprendizaje basado en problemas, el trabajo colaborativo y el juego educativo. Estrategias que a partir de la metodología didáctica de las matemáticas representan el cómo alcanzar el logro de los aprendizajes esperados.

### 1.3 Problemática en el ámbito educativo

La falta de consolidación de los aprendizajes matemáticos en los alumnos de 1ºD presente en la escasa participación de clase, en los exámenes parciales y pruebas nacionales gesta la preocupación primordial del fracaso de la práctica docente. No obstante, dicha situación brinda la oportunidad de identificar el factor de mayor incidencia generador de la barrera de aprendizaje; concientizando la necesidad de realizar un ejercicio de introspección sobre la misma, a través de la observación y del uso de instrumentos de tipo diagnóstico como la lista de cotejo, entrevista, escala estimativa y el cuestionario. Esta indagación sobre la problemática resulta primordial para llevar a cabo el proyecto de investigación, mediante el cual se busca la mejora de la práctica docente, justificada a través en un profundo *diagnóstico pedagógico*, requiriendo del diseño, elaboración y aplicación de los instrumentos antes mencionados, con el fin de contribuir con el esperado proceso de transformación de la práctica docente. Sin embargo, para generar hallazgos verídicos también es necesario ahondar en sujetos determinantes como obstaculizadores o beneficiarios del logro de los aprendizajes, para ello en el presente capítulo se muestra el proceso que significó el diagnóstico pedagógico.

Con base en la jerarquización de problemas, se identificó la problemática de mayor trascendencia, a partir de la cual se generó una serie de preguntas de investigación, con el fin de indagar a través de un marco teórico coadyuvando al planteamiento de una hipótesis de acción, a través del diseño de objetivos propios a la investigación. A consecuencia de lo encontrado, se muestra a continuación los elementos que vinculados entre sí conforman la problematización del proyecto:

## ***PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN***

¿Qué incidencia tiene la Reforma Integral de la Educación Básica en las prácticas educativas de nivel Secundaria en la asignatura de Matemáticas?

¿Cuál es el enfoque didáctico que sustenta el estudio de las Matemáticas?

¿Cómo se enseñan las Matemáticas?

¿Cuáles son las competencias docentes necesarias para la enseñanza de las Matemáticas?

¿Cómo se puede mejorar la enseñanza de las Matemáticas?

¿Cómo se puede contribuir con el logro de los aprendizajes en la asignatura de Matemáticas?

¿Cuáles son los instrumentos de evaluación de mayor pertinencia que permiten valorar el logro de los aprendizajes matemáticos?

## ***OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN***

Revisar con qué estrategia o instrumento se consolida el proceso político en el campo curricular de las Matemáticas en nivel Secundaria.

Examinar en qué consiste la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas.

Describir los enfoques teóricos y metodologías relacionadas con la enseñanza de las Matemáticas.

Reconocer cuáles son las competencias docentes y cuáles de ellas inciden en la mejora de la enseñanza de las Matemáticas.

Contribuir al logro de los aprendizajes relevantes a la asignatura de Matemáticas, a través de la búsqueda de estrategias de enseñanza.

Identificar los instrumentos de evaluación de mayor pertinencia para valorar el logro de los aprendizajes matemáticos.

Con la visión definida acerca de los objetivos de investigación, se fundamenta la construcción de la problematización aunado a considerar los hallazgos encontrados, a partir de los cuales se incide en el diseño de estrategias de enseñanza para el logro de los aprendizajes matemáticos de primer grado de nivel secundaria, como solución y mejora de la práctica docente.

### **ANÁLISIS DE LAS DIMENSIONES DE LA PRÁCTICA DOCENTE**

El hecho de plantear preguntas y objetivos de investigación coadyuva a delimitar los temas pertinentes para dar fundamento al marco teórico de la presente propuesta. En este sentido se pretende mejorar la enseñanza de las matemáticas y para ello es necesario ahondar en el análisis de autores que proponen una transformación de la práctica docente, entre ellos se consideró a Cecilia Fierro, Lesvia Rosas y Bertha Fortoul (2012), quienes a través de tomar en cuenta el conjunto de dimensiones personal, interpersonal, social, institucional, didáctica y valoral se modifica la práctica hacia la innovación y perfeccionamiento en el aula y la escuela.

Entre las dimensiones de mayor pertinencia con el presente proyecto se encuentra la dimensión personal. Ésta supone que la trayectoria formativa del individuo que ejerce como docente permea en su ámbito laboral, puesto que el contexto educativo, social, familiar, cultural y económico consolidan en conjunto las competencias que forman a un ser humano, es decir, que su ejercicio docente está limitado por sus conocimientos, habilidades, actitudes y valores, además de sus intereses personales y profesionales.

Con base en esta dimensión se realizó una reflexión sobre los factores que inciden en ella, con el fin de relacionar las competencias y carencias que se proyectaban en la práctica, pero ¿por qué es importante hacer un ejercicio de reflexión sobre lo que hacemos y dejamos de hacer en la práctica?, esto responde a hacer

consciente sobre las debilidades, obstáculos, miedos y frustraciones que impiden garantizar las demandas del sistema educativo. Tal es el caso de ejercer una práctica basada en el paradigma tradicional, con la excusa de haber sido formado bajo el mismo esquema, o de no hacer uso de materiales y recursos didácticos innovadores por que los alumnos no saben trabajar en equipo, y hacen mucho ruido, no implementar las TICs porque el docente no sabe utilizar la computadora, etc, un sinnúmero de excusas por temor a innovar en la práctica y no mirar desde una perspectiva que refleje diferentes y mejores resultados.

En cuanto a la dimensión social, ésta obliga a mirar la cultura educativa, sus políticas, intereses y enfoques para poder entenderla y reflexionar sobre el cambio que ha sufrido el sistema educativo y de esta manera poder responder a las disposiciones propuestas por las reformas actuales. Si se tiene claro que la práctica docente debe llevarse a cabo en equipo, de manera cooperativa y colaborativa, es entonces cuando se posibilita el logro del cambio esperado; comprender que el docente es miembro y parte de una comunidad educativa que comparte responsabilidades en el ámbito de la gestión y los procesos de enseñanza y aprendizaje, se podrán atender las necesidades de mayor prioridad que presenta una escuela, en conjunto con todos los actores involucrados. Pero sucede que la teoría no siempre se ejerce en la práctica, tal es el caso de lo que ocurre en la mayoría de las escuelas, puesto que cada actor se limita a responder por su función, sin involucrarse y ser partícipe del cambio que inicia en el aula de la mano con la gestión escolar. Asimismo, esta dimensión tampoco tiene mayor impacto en el aula con los alumnos, en cuanto a la igualdad de oportunidades, dejando por comodidad el valor de la inclusión a un lado por temor a enfrentar que los alumnos con necesidades de aprendizaje diferentes tienen derecho a aprender a través de estrategias de enseñanza adecuadas a su estilo y ritmo de aprendizaje, a su nivel de desarrollo cognitivo y a su contexto social. En este sentido se decidió ahondar en la citada dimensión puesto que incide en lo que se desea transformar sobre la práctica, que es el adecuar estrategias de enseñanza para facilitar el estudio de las matemáticas.

En respuesta a la mejora de la práctica también se propone la dimensión didáctica, en la cual se basa fundamentalmente la presente propuesta, puesto que apunta de manera directa en las estrategias de enseñanza, en la metodología de la didáctica de las matemáticas, ahondando en la organización de la enseñanza. En este sentido como consecuencia de las etapas del método de investigación acción se ha llegado a la conclusión de que para mejorar la enseñanza de las matemáticas y así lograr los aprendizajes esperados, es necesario fundamentarse en el enfoque didáctico que propone el plan y programas de estudio 2011 en el cual alude a la resolución de problemas. A consecuencia de ello, la metodología de la didáctica de las matemáticas propone también al aprendizaje basado en problemas como estrategia de enseñanza de mayor pertinencia para la mejora de la misma, en donde responsabiliza al alumno de lo que aprende, para qué lo aprende y cómo lo aprende, lo que da sentido a un aprendizaje significativo, contextualizado en su realidad.

### 1.3.1. Diagnóstico

Dado que la mejora de la práctica docente se encuentra entre las disposiciones legales del actual régimen normativo, la propuesta de intervención asume el compromiso de transformar la práctica a través de una investigación sobre las causas y consecuencias del principal obstáculo para el logro de los aprendizajes matemáticos esperados.

Por lo tanto, de acuerdo a la situación problema de mayor incidencia detectada en el aula, se hace hincapié en el proceso de enseñanza de las Matemáticas, puesto que los resultados esperados en las evaluaciones no coincidían con los objetivos pactados en la ruta de mejora escolar. Asimismo, concientizar sobre la presente problemática responsabiliza en adecuar la intervención, los procesos, las técnicas y en sí todo lo que determine el proceso de aprendizaje de los educandos, en una mediación innovadora que a la vez promueva en los jóvenes el interés por estudiar y sobre todo por aprender.

En el mismo sentido, identificar el problema de mayor incidencia en la práctica diaria, permitió detectar que los alumnos suelen olvidar con facilidad los contenidos abordados después de cierto tiempo, por lo que dicha situación contrarrestaba el logro de los aprendizajes esperados y por consiguiente la consecución del Perfil de egreso. Tal problemática ocurría en el aula con las diferentes asignaturas, puesto que los contenidos matemáticos están presentes como transversalidad en el currículum; asimismo se comprobó a través de pruebas bimestrales que los alumnos olvidaban fácilmente lo abordado en clase, lo que representaba que los aprendizajes no derivaban en ser significativos.

Entre otras causas que obstaculizaban el logro de los aprendizajes esperados era la falta de motivación de los estudiantes, ocasionada por la carencia de disposición ante la actualización y profesionalización docente, la falta de compromiso e innovación al dar las clases, la escasez de recursos y materiales didácticos, el tacto y la mediación pedagógica, los ambientes de aprendizajes generados por el docente y la escuela, el ausentismo, las capacidades diferentes, entre otras.

Por tanto, debido a las causas anteriores, las consecuencias resultaban perjudiciales para la formación de los alumnos, ya que al no mostrar interés, no se podía esperar disposición para el estudio y el aprendizaje; para abatir los obstáculos, las complejidades y dificultades que presenta un problema matemático e inclusive los conflictos de la vida diaria que de cierta manera limitan la posibilidad de llevar a cabo una vida digna. Estas consecuencias también obstaculizan el trabajo en el docente, en la escuela y la educación del país. Calificando al sistema educativo como incompetente logrando por mucho el egreso de técnicos y contabilizando a la minoría de la población con licenciatura y nivel de posgrado.

Sin más, aterrizando en la problemática identificada, sucede que ésta se interpone entre los propósitos planteados en la planificación del maestro y en el desarrollo inalcanzable de las competencias matemáticas.

Con base a tal situación, es apremiante disminuir y de ser posible suprimir tal problemática con la convicción, disposición y plena consciencia de transformar la práctica hacia la mejora de la misma. Sin embargo, el discernimiento de un cambio debe ser una responsabilidad compartida, puesto que, para lograr mejoras en la práctica educativa, cada uno de los participantes involucrados en dicho ámbito debe de transformar su ejercicio de acuerdo al papel que cada uno ejerce.

En este sentido se identificaron las situaciones educativas que se deseaban mejorar, concentradas en la evaluación, motivación, aprendizaje, recursos y materiales didácticos, organización y estrategias de enseñanza. La ciencia de la educación así como los autores que la respaldan han enfatizado la necesidad de conocer el contexto situacional en donde se desarrolla la práctica, para subsanar los problemas que la realidad escolar enfrenta. Para ello, es fundamental la concientización del sujeto mediador de la enseñanza y los aprendizajes, es decir del docente, para lograr identificar las debilidades profesionales y los obstáculos escolares, y de esta manera enfrentar la realidad con bases sólidas que permitan mejorar la práctica docente.

En este sentido, se recabó información necesaria para jerarquizar los problemas presentes en el aula e identificar la situación- problema de mayor relevancia. Para ello fue necesaria la implementación de técnicas de recogida de información, las cuales permiten mediante procedimientos y recursos el análisis de la realidad sobre la situación problemática.

Entre las herramientas utilizadas en el diagnóstico pedagógico se implementaron:

Lista de cotejo, de acuerdo a Frade (2013) incide en una evaluación formativa mediante listas de conductas o comportamientos que se observan directamente en el aula y se describen unas a otras de manera consecutiva en oraciones cortas sin adjetivos y sin adverbios que describen lo que se pretende observar.

Debido al propósito de la lista de cotejo se facilitó la obtención de información relacionada al significado que tienen los alumnos sobre las matemáticas, así como el diagnóstico acerca del contexto de aprendizajes situados en el aula.

Entrevista, según Frade (2013) consiste en elaborar una serie de preguntas conforme a un tema en específico previamente elegido por el docente para que el alumno las conteste de frente y éstas queden concentradas en un registro por alumno, obteniendo así la información necesaria respecto al tema seleccionado.

El propósito de generar una entrevista a 4 de los alumnos del grupo 1°D elegidos al azar fue ahondar sobre los gustos e intereses de los estudiantes como miembros de la comunidad escolar. De tal manera se logró rescatar información oportuna para concretar la problemática principal.

Escala estimativa, es un instrumento que evalúa el desempeño del alumno concentrando la atención sobre un rasgo determinado en un registro de datos pormenorizado.

La implementación de esta herramienta arrojó como resultado información pertinente a las ideas y creencias de los alumnos sobre su desempeño matemático, así como los recursos y formas de trabajo que facilitan su aprendizaje.

Cuestionario, es un instrumento de investigación que consiste en plantear una serie de preguntas con el propósito de obtener información sobre los alumnos consultados.

Este instrumento ayudó a concretar información referente al contexto socio-económico de los alumnos, con el fin de ahondar en el nivel y tipo de ambiente en donde se desarrollan los estudiantes, el grado de apoyo y atención que reciben de sus padres y tutores, además de incluir / excluir factores que determinan en cierta forma el nivel de aprovechamiento del alumno.

### 1.3.1.1. Técnicas e instrumentos utilizados en la recolección de la información

Entre los instrumentos utilizados en el diagnóstico fueron la lista de cotejo, entrevista, escala estimativa y cuestionario, arrojando una estadística que expone el porcentaje en función al total de alumnos en lista, es decir 36 educandos.

#### ***Lista de cotejo:***

- Sólo el 43% de los 36 alumnos afirma que les gusta la asignatura de Matemáticas.
- El 43% del total de los alumnos indica que de acuerdo a su experiencia académica, sus profesores han incidido en el gusto por la asignatura. El 57% restante menciona que no le gusta la asignatura por ser difícil y no le entienden
- El 25% considera que las Matemáticas sólo se usan en la escuela. El 75% reconoce que las Matemáticas están presentes en todos los aspectos de la vida cotidiana.
- El 80% considera el estudio de las Matemáticas relevante para la vida. El 20% considera que no es importante porque quieren estudiar medicina o veterinaria
- El 70% considera interesante el ambiente que se genera en la clase. El 30% menciona que es aburrida
- Al 70% les gusta trabajar en equipo. El 30% restante prefieren trabajar individualmente
- En el 18% de los alumnos prevalece un estilo de aprendizaje visual; en el 47% predomina un estilo de aprendizaje auditivo y en el 23% destaca un aprendizaje kinestésico. El 3% presenta una discapacidad física y el 5% capacidades de aprendizaje diferentes.
- Al 24% de los alumnos les gustaría realizar actividades en las que intervengan las TICS.
- El 63% acostumbra hacer tareas en casa y el 46% cuenta con la orientación de algún mediador fuera de la escuela.

- El 46% afirma estar preparado académicamente para iniciar procesos que impliquen aprendizajes de mayor complejidad a los vistos en nivel primaria. El 54% prefiere repasar contenidos matemáticos previamente vistos en primaria.

### ***Entrevista***

- Debido a la muestra aplicada en el grupo 1ºD, se entrevistó a cuatro alumnos, de los cuales tres de ellos mencionaron que lo que más les gusta de la escuela es el receso por la convivencia con sus amigos. Los cuatro tienen preferencia por las asignaturas de Ciencias, Asignatura Estatal y Matemáticas, argumentando que les caen bien los maestros y les gusta su forma de dar la clase.

### ***Escala estimativa***

- El 62% de los 36 alumnos en lista, considera que los criterios que evalúan su desempeño académico – matemático están por arriba de la media. El 38% restante representa el porcentaje de alumnos en condición reprobatoria.

### ***Cuestionario***

Cabe recordar que para generar la estadística de este instrumento de investigación, se tomó en cuenta que los 36 alumnos adscritos representan el 100% del grupo 1ºD. Y en este sentido se encontró que:

- Por las tardes predominan las actividades deportivas con un 39%, tareas 24%, navegar en redes sociales 15%, ver televisión y escuchar radio 12%.
- Tipo de programas televisivos: caricaturas 36%, series 24%, deportivos 18%, telenovelas 9%, videos musicales y documentales 3%.
- En compañía de quien o quienes suelen pasar las tardes: mamá y hermano (s) 33%, sólo mamá o papá 24%, abuelitos 18%, tíos (a) y primos 12%, vecinos, amigos o solos 6%.
- Lugar de residencia: casa propia 45%, departamento en renta 24%, casa de algún familiar 12%, departamento propio 6%.

- Número de integrantes en la familia: de 5 a 3 miembros el 69%, 6 o más el 18%, sólo 2 miembros el 12%.
- Familiares con los que se reside: familia integrada 60%, mamá y hermanos 21%, papá y hermanos 9%, abuelitos 6%, tutor 3%.
- Cuenta con cuarto propio: el 36%.
- Tiene un espacio propio para la realización de tareas o estudio: el 75%.
- Aparatos electrónicos que predominan en casa: televisión 99% de los alumnos, celular 96%, horno de microondas 84%, computadora 84%, radio 72%, tableta electrónica 48%.
- Quién trabaja fuera de casa: papá con un 45%, ambos padres 30%, mamá 21%, hermanos 12%.
- Tipo de alimentos y bebidas que más se consumen: frutas, verduras y cereales 96%, agua natural 69%, carnes rojas o pescado 66%, refrescos 24%, comida rápida 6%.
- Nivel de estudio de los padres: preparatoria 42%, secundaria 21%, primaria 18%, licenciatura 12%.
- Porcentaje de alumnos con auto familiar propio 57%.
- Ubicación de residencia: colonias alejadas 60%, aledañas 36%.
- Veces al año que acostumbran salir de vacaciones: sólo 2 veces 36%, tres o más veces 24%, una vez 24%, ninguna 15%.

### 1.3.1.2. Resultados

Los hallazgos producidos por los instrumentos diagnósticos arrojaron los siguientes resultados:

CUADRO 1: Hallazgos del diagnóstico

<b>E.S.T. No. 4 "CELIA BALCARCEL"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las estadísticas bimestrales muestran un alta en la reprobación de alumnos de primer grado.</li> <li>✓ El 94% de los alumnos asisten a clase con regularidad.</li> <li>✓ El 97% son puntuales a clase.</li> </ul>
<b>DOCENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las planeaciones diseñadas no responden a las necesidades de aprendizaje de la mayoría de los alumnos. Puesto que durante las sesiones de clase se trabaja bajo un enfoque tradicionalista en el cual los alumnos tienen una participación</li> </ul>

	<p>pasiva y difícilmente logran una construcción significativa de los aprendizajes, reflejada en los estadísticos de las evaluaciones bimestrales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las actividades planeadas resultan de poco interés para los alumnos.</li> <li>✓ Los contenidos del Programa de Estudios. Matemáticas de primer grado, resultan aburridos y no contextualizados.</li> </ul>
<b>ALUMNOS 1ºD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los alumnos tienen bajo aprovechamiento Matemático.</li> <li>✓ El grupo se caracteriza por tener un elevado porcentaje de reprobación en la asignatura de Matemáticas.</li> <li>✓ El porcentaje promedio del grupo en cuanto a la reprobación en los bimestres I, II y III, se mantuvo en 25%.</li> <li>✓ El 75% de los alumnos del grupo, expresan que no entienden cuando la maestra explica los contenidos a abordar.</li> <li>✓ Las estrategias de enseñanza se fundamentan en un paradigma tradicionalista., puesto que la participación por parte de los alumnos resulta pasiva y el papel que ejerce el docente es la mera transmitir conocimientos sin brindar el acompañamiento para la mediación de los aprendizajes.</li> <li>✓ Los ejercicios de trabajo propuestos en clase resultan de poco interés para el 40% los alumnos y por consecuente descontextualizados de su entorno.</li> <li>✓ El 57% de los alumnos comenta que no les agradan las Matemáticas.</li> <li>✓ En promedio el 38% de los alumnos entregan sus productos terminados durante cada sesión, el resto no los entrega, debido a falta de materiales y recursos (juego de geometría, libreta de matemáticas) falta de interés, no les entienden a los contenidos abordados en clase.</li> </ul>

Los presentes resultados coadyuvaron al planteamiento del problema, con el fin de intervenir a través de la implementación de una estrategia viable y pertinente para la mejora de la práctica docente.

### 1.3.2. Planteamiento del problema

Al analizar el contexto en donde se lleva a cabo la práctica docente, se enlistaron una serie de situaciones que obstaculizaban el logro de los aprendizajes esperados; en este sentido se plantearon tanto preguntas como objetivos de investigación que coadyuvaron a la propuesta del problema. Sin embargo, para encontrar el conflicto de mayor relevancia se requirió de la implementación de un diagnóstico, haciendo uso de técnicas y herramientas que arrojaron la información necesaria para el planteamiento del problema.

Puesto que en el aula la participación de los alumnos era escasa y las estadísticas bimestrales de evaluación causaban preocupación por los directivos, se planteó lo siguiente: ¿cómo favorecer el logro de los aprendizajes matemáticos en alumnos de primero de secundaria?

En este sentido la problemática presente en la práctica docente apuntaba al método de enseñanza de las matemáticas, generando como consecuencia que los alumnos no alcanzaban los aprendizajes esperados descritos en el actual Programa de estudio 2011.

### 1.3.3. Definición del problema

La sociedad y la cultura familiar han representado un factor obstaculizador hacia el logro de los aprendizajes matemáticos, puesto que por generaciones ha permanecido la falsa idea de que el estudio de las matemáticas es muy complejo y engorroso. Dicha ideología ha permeado la mente de los alumnos y construido una barrera para facilitar los aprendizajes; aunado a ello las bajas expectativas por parte de los padres y tutores hacia los alumnos ha dificultado su capacidad y habilidad para explorar esta disciplina y por lo tanto potencializar sus aprendizajes matemáticos, los cuales se ponen en práctica al enfrentar problemáticas de la vida cotidiana.

A consecuencia de la ignorancia que recae en la falsa ideología para el estudio de las matemáticas, ésta justifica permisivamente el bajo aprovechamiento y notas reprobatorias.

Esta situación no está exenta en la Escuela Secundaria Técnica 4, ni en el grupo 1°D. En el cual los alumnos desde su escolaridad inicial se han familiarizado con el estudio de las matemáticas, sin embargo, cada uno de ellos quienes representan la diversidad social, han sido formados por profesores con capacidades, habilidades y preferencias específicas, las cuales en ocasiones han logrado encauzar el gusto por la disciplina o por el contrario han intervenido para rechazarla y odiarla. Esto no es más que sólo un factor de la gran lista de

circunstancias que han engendrado el interés o la indiferencia por el estudio de las matemáticas.

Por ejemplo, en el grupo 1ºD se ha identificado que la problemática para lograr los aprendizajes matemáticos está en el rechazo inculcado a los alumnos por parte de los padres y en ocasiones por los profesores hacia el estudio, pero también en que no entienden la explicación del maestro, o bien en que el docente no atiende las necesidades educativas de los alumnos ya sean con aptitudes sobresalientes o especiales pero sobretodo en que las clases engloban un paradigma tradicionalista, en donde el alumno entrega productos memorizando los procedimientos a través de ejercicios mecánicos, provocando el aburrimiento y el logro de los productos alcanzando una sola intención, aprobar la materia. Sin contar a todos aquellos alumnos con hambre o con problemas familiares fuertes que distraen su atención ante la orientación de contenidos programáticos.

Entre otros factores se prioriza la problemática de los resultados en las pruebas parciales, bimestrales y finales, traducida a que los alumnos no alcanzan los aprendizajes matemáticos.

#### 1.4. Competencias a desarrollar

El enfoque actual que orienta la implementación de los Planes y Programas de Estudio 2011 y su intervención en la práctica docente está definido por competencias, las cuales conforman un marco teórico cognitivo – conductual que inciden en la participación activa de los alumnos, responsabilizándolos de su propio aprendizaje.

Para ello, el trabajo por competencias en el aula alude a un plan extenso de organización por parte del docente, quien además de enfocar su práctica bajo este principio es fundamental que conozca y se reconozca como una persona competente, capaz de enfrentar y responder con éxito las tareas que comprometen su papel dentro y fuera de la escuela. Puesto que las competencias docentes no sólo se desarrollan en el aula ni en la escuela, sino también inciden

en la actualización y profesionalización docente. Por tanto, las competencias profesionales se constituyen e intervienen en contextos específicos que posibilitan su desarrollo, además de movilizar una actuación intencionada para la consecución de logros.

Asimismo, las competencias docentes se encuentran organizadas en ejes interdisciplinarios de los cuales se identificaron dos principalmente con incidencia directa en la enseñanza de las Matemáticas. Entre ellos se encuentra “Saberes pedagógicos” el cual refiere a la búsqueda y recuperación de conocimientos y habilidades pertinentes al nivel cognitivo de los adolescentes relacionado con el pensamiento lógico matemático entre otros.

A propósito de este eje una de las competencias docentes recae en mostrar un pensamiento matemático al manejar la imaginación espacial, el sistema de numeración decimal y la resolución de problemas tanto en situaciones didácticas educativas como en la vida cotidiana.

No obstante, otro de los ejes principales se apoya en la organización de la planeación, a partir del cual se deriva como área de oportunidad el diseño de estrategias de enseñanza relativas a la asignatura de las matemáticas. Mediante la búsqueda de estrategias afines al enfoque didáctico de las matemáticas “resolución de problemas”.

Asimismo, cabe hacer mención sobre la importancia de reflexionar y accionar la propuesta de Perrenoud (2014) quien en su obra las “Diez competencias docentes”, expone: animar y organizar situaciones de aprendizaje, gestionar la progresión de los aprendizajes, elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación, implicar a los alumnos en sus aprendizajes y su trabajo, trabajar en equipo, participar en la gestión de la escuela, informar e implicar a los padres, utilizar las nuevas tecnologías, afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión y organizar la propia formación continua. No obstante, la puesta en marcha de este conjunto de competencias fortalece la gestión de la práctica en el aula y la participación del docente en la escuela, ayudando a priorizar y resolver

los problemas que obstaculizan el aprendizaje de los alumnos, a través de la propuesta de acciones estratégicas que mediante el trabajo colaborativo coadyuvan a la mejora e innovación de la calidad educativa.

De igual forma de acuerdo a la disposición de La Ley General de Servicio Profesional Docente, en la cual se establecen entre otros, el perfil, los parámetros e indicadores pertinentes que requiere un docente para estar frente a grupo de educación secundaria; ésta enfatiza las cinco dimensiones que reafirman las competencias profesionales, en ellas el compromiso docente recae en conocer a sus alumnos además de su proceso de aprendizaje y lo que deben aprender acuerdo al Programa de estudio 2011; además debe contar con habilidades que le permitan planificar, organizar y evaluar el trabajo educativo, incluyendo el desarrollo de estrategias didácticas en función a las necesidades de aprendizaje de los alumnos. Las dimensiones también inciden en la actualización y profesionalización docente, haciendo una invitación para la reflexión sobre la practica con el fin de mejorarla logrando una educación de calidad; también implica conocer e implementar las recomendaciones generales y específicas para cada asignatura, contenidos en el Plan y Programas de estudio 2011, tales como los Principios filosóficos, disposiciones legales y los objetivos de la educación; entre los que destacan las prioridades educativas como favorecer la sana convivencia y la inclusión educativa. Por último, se hace hincapié en alcanzar aprendizajes significativos, a través de conocer el ambiente en dónde se ha desarrollado el alumno y de esta forma contextualizar la práctica logrando dar sentido y significado a lo que aprende, para que pueda trasladarlo y aplicarlo a los problemas reales de la vida cotidiana.

También cabe mencionar que el Plan de estudios (2011) expone las competencias que debe ejercer el docente en su práctica, tal es el caso de los Principios pedagógicos (centrar la atención de los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje, planificar para potencializar el aprendizaje, generar ambientes de aprendizaje, trabajar en colaboración para construir el aprendizaje, poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los estándares curriculares y los

aprendizajes esperados, usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje, evaluar para aprender, favorecer la inclusión para atender a la diversidad, incorporar temas de relevancia social, renovar el pacto entre el estudiante, el docente, la familia y la escuela, reorientar el liderazgo y la tutoría y la asesoría académica a la escuela). definidos como las condiciones básicas para la implementación del currículo, los cuales están enfocados en transformar la práctica docente y el logro de los aprendizajes colocando como centro al alumno para transitar del énfasis de la enseñanza al énfasis en el aprendizaje.

De igual forma las orientaciones pedagógicas y didácticas para la Educación Básica propuestas en el Programa de estudios (2011) apuntan a la que la intervención del docente esté centrada en reconocer cómo aprenden los alumnos y considerarlo al plantear el proceso de enseñanza; además de generar las condiciones para la inclusión de los alumnos, considerando sus contextos familiares y culturales, sus niveles de desarrollo cognitivo y estilos y ritmos de aprendizaje; propiciar esquemas de actuación docente con el fin de favorecer el desarrollo de competencias para la vida y matemáticas como medida estratégica para la resolución de problemas; también aplicar estrategias diversificadas para atender pertinentemente las necesidades educativas de aprendizaje de los alumnos y finalmente promover ambientes de aprendizaje que favorezcan el logro de los aprendizajes esperados, la vivencia de experiencias y la movilización de saberes.

En este contexto trabajar en el logro de competencia docente es pertinente para impactar en la transformación de la práctica pedagógica, puesto que la competitividad del docente constituye la capacidad de liderazgo para ejecutar acciones eficientes que comprometan la participación activa de todos los miembros del grupo, además de emprender estrategias que respondan a situaciones circunstanciales mediante la intervención reflexiva, juiciosa, con sentido común y eficacia en la toma de decisiones apegadas no sólo a la orientación de los contenidos temáticos determinados en el Programa de Estudio 2011 de Matemáticas sino también en la formación integral de seres humanos.

Además, la ventaja de desarrollar competencias docentes no sólo incide en la profesionalización del maestro, sino también en las competencias a desarrollar por el alumno entre las que se destacan favoreciendo las habilidades matemáticas como la resolución de problemas de manera autónoma, en donde los alumnos ponen en juego sus experiencias de aprendizaje además de sus conocimientos para solucionar la problemática planteada. También el comunicar información matemática a través de formalizar el lenguaje matemático y de representar de diferente forma la información matemática. El validar procedimientos y resultados mediante la argumentación de prácticas en donde se destaque el tránsito del razonamiento informal al deductivo; y el manejo de técnicas eficientemente, a partir de que el alumno da sentido y significado a lo que hace y lo que pretende encontrar.

Sin embargo, el compromiso docente no sólo incide en el desarrollo de competencias matemáticas, sino en asegurar el logro de los aprendizajes esperados, los cuales se encuentran concentrados en el Programa de estudios 2011 y a su vez divididos por bloques conforme al grado escolar. La enseñanza de la asignatura de Matemáticas se encuentra organizada en tres niveles, el primero corresponde a los ejes temáticos (Sentido numérico y pensamiento algebraico, Forma, espacio y medida y Manejo de la información), el segundo a los temas y el tercero a los contenidos. El estudio eficiente de estos contenidos dan lugar a los aprendizajes esperados, los cuales se orientan de manera graduada y progresiva a partir del primer nivel de Educación Básica.

En este sentido la mediación del docente respecto a la orientación de los aprendizajes de primer grado de Educación secundaria debe considerar los propósitos del estudio de las Matemáticas para la educación primaria y de esta manera dar continuidad al Programa de estudios de educación secundaria, contribuyendo al Perfil de egreso de Educación básica. Bajo esta mirada al cabo del tercer periodo escolar los alumnos comunican e interpretan cantidades con números naturales, fraccionarios o decimales, además de resolver problemas aditivos y multiplicativos mediante algoritmos convencionales. En cuanto a la

geometría, calculan perímetros y áreas, además de describir y construir figuras y cuerpos geométricos. Ubican puntos en el plano haciendo uso de sistemas de referencia e interpretar mapas. También llevan a cabo procesos de recopilación, organización, análisis y presentación de datos.

Entre el trayecto del tercer al cuarto periodo escolar se espera que los alumnos construyan procesos de estudio que vayan de lo informal a lo convencional, tanto en relación con el lenguaje como con los procedimientos y la representación de la información matemática. Además de desarrollar actividades intelectuales en donde gradualmente sustituyan la memorización por el razonamiento, a través de facilitar su aprendizaje mediante el planteamiento de problemas contextualizados a sus vivencias sociales y culturales.

### 1.5. Ambiente de aprendizaje y expectativas educativas a lograr

A través de los indicadores que componen la propuesta de investigación se aprende desarrollar una ruta de intervención que conlleve a la innovación, transformación y mejora de la práctica docente en la enseñanza de las matemáticas, con el fin de buscar las estrategias de trabajo más idóneas para su puesta en marcha, obteniendo como resultado el logro de los aprendizajes matemáticos, mediante el trabajo colaborativo y la participación activa de los alumnos, alcanzando en su mayoría el gusto por el estudio de la asignatura y sobre todo modificando su visión y forma de ver las matemáticas, encontrando su sentido y significado, mediante la facilitación de técnicas y estrategias para la resolución de problemas en cualquier contexto.

### 1.6. Referentes conceptuales para la atención del problema

Para lograr el propósito del estudio y la enseñanza de las Matemáticas en Educación Básica es conveniente cuestionar ¿Qué son las Matemáticas? pues estas constituyen una de las ciencias más antiguas de la humanidad, y en concreto se puede decir que es la ciencia de los números y las demostraciones.

Para ahondar en el conocimiento de esta creencia, se destaca la siguiente información:

### 1.6.1. La importancia de las matemáticas dada a lo largo de su historia

La antigüedad de esta disciplina data desde la humanidad misma, en la cual dominaban la aritmética y conocimientos referidos a la geometría; sin embargo, paulatinamente la sociedad fue incorporando las demás ramas de la matemática como el álgebra y la trigonometría de acuerdo a sus necesidades de crecimiento urbano, demográfico, económico y científico. Como se mencionó al inicio de este párrafo la aritmética predominó en los programas de estudio, sobre todo para finales de la Revolución Industrial, en dónde preparaban a los estudiantes para ejercer mano de obra barata y por lo tanto no se requerían explotar mayores conocimientos matemáticos. No obstante, con forme se fueron evolucionando y formalizando los derechos humanos, el tema de la educación volcó consolidándose con mayor sentido e importancia, dándole mayor crédito a los contenidos incluidos en los programas de estudio. Entre ellos la asignatura de las matemáticas ha transitado de focalizarse en la mera concepción de los algoritmos hacia el desarrollo de un razonamiento para la resolución de problemas.

En este sentido el progreso científico y tecnológico ha incidido en gran medida, puesto que, en aquel tiempo ante la necesidad de calcular cuentas, establecer acuerdos para la compra y venta, así como el establecer conversiones y proporciones se requería de papel y lápiz para su solución. Hoy en día con el uso de los gadgets (aparatos electrónicos) y el acceso a la tecnología de la información se ha creado la necesidad de enseñar las matemáticas en las escuelas con otro sentido, con el enfoque de la resolución de problemas de manera autónoma, por tanto, la función que ejerce un docente actualmente implica en mediar la enseñanza para facilitar las matemáticas creando un sentido y significado sobre lo que aprende el alumno.

En sí, el estudio de las matemáticas es relevante para vivir y desenvolverse en sociedad, con sus adecuaciones pertinentes a las necesidades de cada época, las matemáticas trascienden y toman sentido en cada uno de los ámbitos en los que el ser humano se desarrolla.

En este contexto para enfrentar con éxito las reformas educativas actuales, se requiere por parte del docente la iniciativa de la profesionalización y entonces sí poder ejercer con calidad su práctica; es decir conocer y llevar a cabo las competencias docentes que Perrenoud (2014) propone en su obra las “Diez competencias docentes”, las cuales se basan en animar y organizar situaciones de aprendizaje, gestionar la progresión de los aprendizajes, elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación, implicar a los alumnos en sus aprendizajes y su trabajo, trabajar en equipo, participar en la gestión de la escuela, informar e implicar a los padres, utilizar las nuevas tecnologías, afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión y organizar la propia formación continua. A propósito de las competencias docentes que inciden en la mejora de la enseñanza matemática, se encuentra el animar y organizar situaciones de aprendizaje.

Debido a ello, el docente debe tomar en cuenta la información arrojada de los instrumentos diagnósticos aplicados a los alumnos, puesto que a partir de ello se recolecta información relevante sobre los temas de interés de los alumnos, además de conocer el contexto social, familiar, económico y cognitivo en el cuál se desenvuelven los alumnos; si se toma en cuenta el ambiente en dónde se desarrollan, entonces se podrán proponer prácticas de su interés, novedosas y contextualizadas a sus experiencias vivenciales.

Asimismo, implicar a los alumnos en sus aprendizajes y su trabajo, responde al enfoque actual para la enseñanza de las matemáticas, es decir, plantear y resolver problemas de manera autónoma, de tal manera que el alumno construye lo que aprende a partir de sus propios medios, a través de relacionar lo que sabe con los conocimientos e información que necesita indagar para poder resolver un problema, mediante diversas (os) técnicas, procedimientos y métodos que le

permitirán comunicar información matemática y aunado a sus habilidades movilizar las competencias necesarias para proponer una alternativa de solución al problema.

Además, el trabajo en equipo con un enfoque constructivista y de colaboración, constituye una estrategia de enseñanza pertinente a las necesidades de aprendizaje de la sociedad de alumnos actual, por medio del cual lideran las habilidades que pondrán en práctica para resolver un problema, a través de una responsabilidad compartida sobre lo que deben aprender.

Finalmente, el uso de las nuevas tecnologías, adecuando los contenidos temáticos a la necesidad de indagar sobre la información que hace falta por descubrir y utilizarla para resolver un problema; o bien al hacer uso de plataformas digitales, o programas geométricos que permitirán al alumno conocer y practicar sobre otros medios más novedosos con los que también es posible aprender

## 1.6.2. Las matemáticas y su didáctica

Retomando la idea central de Kurt Gödel, uno de los matemáticos más destacados, las matemáticas conforman un conjunto de conocimientos a partir de los cuales se interpretan aspectos de la realidad, que coadyuvan al planteamiento y a la solución de problemas presentes en la vida diaria. Además, cabe mencionar que la importancia de su práctica se ha visto reflejada en la evolución y el desarrollo de áreas fundamentales como la tecnología y la ciencia.

Asimismo, las Matemáticas están compuestas por tres elementos básicos como lo son el contexto, los procesos generales y los conocimientos básicos. Los cuales facilitan su comprensión para aprender y practicarlas dentro y fuera de la escuela.

El contexto por ejemplo es un elemento fundamental para el desarrollo de aprendizajes matemáticos puesto que cada individuo se desarrolla en ambientes reales en los cuales se suscitan todo tipo de situaciones que conllevan a diseñar estrategias, plantear hipótesis de solución y resolver problemas. Por su parte, los procesos generales permiten el desarrollo de habilidades mentales útiles para su

aplicación en la vida cotidiana, como el razonamiento, la modelación (elaborar o construir modelos), el planteamiento y la solución de problemas y la comunicación. No obstante, el razonamiento puede surgir de dos maneras, a partir de un método inductivo, es decir a partir de hechos que ocurren de manera particular y que son generalizados mediante construcciones mentales representando regularidades de los hechos y el deductivo que se manifiesta a partir de representaciones generales a particulares.

La historia de las matemáticas, como instrumento cultural que enriquece la enseñanza de la misma, así como el desarrollo del conocimiento matemático que va de lo intuitivo a lo formal y las teorías del desarrollo cognitivo focalizadas hacia los sistemas de representación dan lugar a la didáctica de las matemáticas, cómo una mejor forma de enseñar la disciplina.

Cabe mencionar la propuesta de Chevallard (1998) quien señala como contenidos del saber a aquello que se va a enseñar, es decir, los temas o contenidos matemáticos específicos que se pretenden orientar bajo la guía del mediador. Bajo esta mirada Chevallard (1998) llama transposición didáctica a la transformación adaptativa que sufre un contenido del saber para adecuarlo en función de un objeto de enseñanza, es decir, la manera en que un conocimiento científico o teorema es modificado para su fácil comprensión ante los aprendices; esta idea es transferible en las prácticas educativas, al ejemplificar la ecuación como una balanza que debe permanecer en equilibrio, en este caso los alumnos de primer grado de secundaria entienden el significado de una ecuación y los elementos que la constituyen, también operar una suma fraccionaria con igual denominador al representarla geoméricamente, o bien hacer uso de la recta numérica para operar sumas y restas de números con signo. Entre otros ejemplos, Chevallard presenta un claro ejemplo de la didáctica de las matemáticas, puesto que se centra en facilitar la enseñanza a través de materiales y recursos adecuados a las necesidades de aprendizaje de los alumnos.

Considerando que la didáctica es la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje relevantes a la disciplina Freudenthal (1991, p 45), en el ámbito de las

matemáticas Shoenfeld (1987) plantea la hipótesis consistente en que la complejidad de las matemáticas puede ser comprendida por las estructuras mentales de los alumnos ayudándolos a conocer mejor sus modos de pensamiento y de tal forma dar sentido al aprendizaje.

Asimismo, la didáctica de las matemáticas constituye los conocimientos básicos de la disciplina, los cuales están conformados a través de conjuntos integrados por conceptos, denominados “sistemas” (lógicos y conjuntos, numéricos, geométricos, de medidas, de datos, algebraicos y analíticos). Estos sistemas se hallan ligados unos a otros desde el aprendizaje de las matemáticas en la Educación inicial aumentando su grado de complejidad paulatinamente a través de la Educación Básica.

Igualmente, Steiner (1985) considera que la didáctica de las matemáticas debe tender a la transdisciplinariedad que plantea Piaget (1970) es decir sitúa a la didáctica en la investigación e innovación del contexto de las interacciones entre las múltiples disciplinas.

De igual manera, la metodología de la didáctica de las matemáticas debe responder al enfoque didáctico para la enseñanza de la disciplina, el cual incide en la resolución de problemas en dónde el docente interactúa en el aula como mediador de la enseñanza y los alumnos como individuos responsables de su propio aprendizaje. Además de conocer el plan de estudios actual, los propósitos de las matemáticas a nivel secundaria, los principios pedagógicos, las competencias genéricas y disciplinarias, así como ahondar en el programa de estudio, estableciendo la relación entre los estándares curriculares, los ejes temáticos, los contenidos y los aprendizajes esperados. Aunado a ello, a diseñar una estrategia de enseñanza acorde al enfoque didáctico y a las necesidades de aprendizaje de los alumnos, tomando en cuenta la viabilidad de los recursos y materiales con los que cuenta la escuela.

A consecuencia de la estrategia de enseñanza pertinente a la metodología de la didáctica de la enseñanza, el aprendizaje basado en problemas invierte el

aprendizaje convencional situado en la adquisición de conocimientos a partir de la exposición del tema que imparte el docente y la reproducción de la información por parte del alumno. La propuesta del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Frade (2011) como metodología de la didáctica de las matemáticas presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y se resuelve el problema. Durante el trayecto de la implementación de la estrategia, los alumnos se relacionan entre sí en pequeños grupos a través del trabajo colaborativo, compartiendo una experiencia de aprendizaje en la que ponen en juego sus conocimientos previos, habilidades, actitudes y valores para observar, analizar y reflexionar sobre su propio proceso formativo.

Además, conduce el aprendizaje significativo al hacer partícipe al alumno sobre lo que necesita aprender y para qué lo aprende; desarrolla habilidades de pensamiento al actuar crítica y creativamente, y de aprendizaje puesto que al enfrentarse a la resolución de problemas genera estrategias, técnicas, procedimientos y métodos para observar, comunicar, indagar, analizar, resolver y comprobar alternativas de solución. Asimismo, genera mayor retención sobre los contenidos matemáticos, al enfrentar la resolución de problemas contextualizados a su realidad. Ejerce la transversalidad de los conocimientos, al hacer uso de contenidos de las diferentes disciplinas y adaptarlos a la resolución de problemas. Igualmente desarrolla habilidades de estudio para experiencias futuras de aprendizaje, puesto que desarrolla la capacidad de autodirigirse y autoevaluarse, además de promover habilidades interpersonales y de trabajo colaborativo.

Estas ventajas responden de manera directa al enfoque didáctico propuesto por el Plan y Programas de estudio 2011, además de las demandas que señalan las reformas educativas actuales.

Sin embargo, el logro de los aprendizajes esperados en matemáticas no depende únicamente de conocer y comprender los elementos que componen la didáctica de las matemáticas, la madurez mental cognitiva del alumno es parte fundamental para la concreción de los Estándares curriculares.

Debido a ello es fundamental adaptar la intervención de la práctica docente en función del nivel cognitivo en el que se encuentran los alumnos. A propósito de ello se recapitula la Teoría los estadios del desarrollo intelectual según Piaget, Ángeles (2003), los cuales manifiestan de manera general el conjunto de habilidades y conocimientos que se van desarrollando en el transcurso de la vida del ser humano, contemplando todas sus etapas desde la inicial hasta la madura. Por ello la importancia de identificar el estadio de desarrollo intelectual en el que se encuentra el alumno, puesto que es clave en la adecuación del diseño y la planificación de contenidos a abordar en clase, dado que el nivel de madurez posibilita las habilidades empleadas en la solución de problemas.

De acuerdo a las edades registradas en el diagnóstico pedagógico aplicado a los alumnos de 1ºD, se encuentran entre el Estadio de operaciones concretas (7 – 12 años) y las operaciones formales; es decir los estudiantes son capaces de lograr un razonamiento lógico formal y de trascender a capacidades abstractas.

El marco teórico citado anteriormente da la pauta para el diseño de estrategias de enseñanza matemáticas que posibilitan el logro de los aprendizajes esperados en alumnos de primero de secundaria, puesto que es factible identificar los elementos necesarios y fundamentales a incorporar en la intervención de la práctica. Y es entonces a partir de esto que se puede responder a la pregunta ¿Por qué no se logran los aprendizajes esperados matemáticos? Porque las prácticas docentes carecen en primer lugar de las competencias docentes clave para la mediación entre los conocimientos y los alumnos. Además de que en muchas ocasiones ni siquiera se tiene presente lo que significa la didáctica de las matemáticas y lo que representa, por lo tanto no se comprende y aunado a ello la complejidad de los contenidos se encuentra inalcanzable para el nivel de maduración cognitivo que desarrollan los alumnos, lo cual es primordial a partir de un diagnóstico averiguar sus conocimientos previos para potencializar su aprendizaje. Entre los factores que inciden en el logro de los aprendizajes matemáticos, también intervienen el ambiente de las prácticas, el contexto escolar, las necesidades educativas

especiales, el paradigma con base en el cual se desarrollan las prácticas, las estrategias de enseñanza, las competencias profesionales, etc.

Entre otros factores estos también están presentes en la Escuela Secundaria Técnica 4, puesto que los docentes que conforman la academia de matemáticas están influenciados por el tradicionalismo en el que sólo se destaca la participación activa del docente ante el planteamiento de ejercicios para su mecanización y la práctica de los libros de trabajo de la disciplina.

Ante estas costumbres los resultados de cada cierre de bimestre no pueden ser diferentes, y de no general un cambio reflexivo sobre la práctica no se puede esperar una mejora en la calidad educativa.

### 1.6.3. La enseñanza de las matemáticas en secundaria

En síntesis, las disposiciones gubernamentales y los documentos que conforman las demandas de la reforma educativa actual apuntan a que el nivel de educación secundaria se enfoque en procesos de enseñanza pertinentes a las necesidades específicas de aprendizaje y de mejora para el desarrollo de competencias que favorezcan la formación de individuos, y de esta forma puedan “desenvolverse en una sociedad que demanda nuevos desempeños para relacionarse en un marco de pluralidad y democracia, y en un mundo global e interdependiente” SEP (2011). La Educación Secundaria forma parte del currículo de la educación básica en articulación con educación preescolar y primaria. Por lo tanto, incide en esta el compromiso de garantizar el logro de los estándares matemáticos, subsecuentes a los aprendizajes esperados concentrados en el Programa de Estudios de Educación Secundaria 2011, colocando al alumno como centro del acto educativo.

Para ello, es relevante puntualizar las acciones que recaen en el docente en atención al alumno, como lo son generar ambientes óptimos de aprendizaje, novedosos y de interés para los alumnos, además de plantear situaciones didácticas que motiven su atención, a través de la propuesta de problemas vinculados a su vivencias y experiencias cotidianas, y a actividades que permitan

desarrollar y fortalecer sus competencias para la vida, como lo son para el aprendizaje permanente, manejo de la información y de situaciones, para la convivencia y la vida en sociedad; y en específico para el estudio de las matemáticas, como el resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados y manejar técnicas eficientemente. No obstante al desarrollo de competencias, el estudio de las matemáticas en nivel secundaria se concentra en una lista de propósitos que se espera de los alumnos, los cuales se implementan en secuencias didácticas de manera progresiva, graduada y articulada, que contemplan desde el cálculo mental y la estimación de resultados utilizando números naturales, fraccionarios o decimales para resolver problemas aditivos y multiplicativos, hasta la implementación de conocimientos de mayor capacidad de abstracción como el uso del teorema de Pitágoras, criterios de congruencia y semejanza, razones trigonométricas y teorema de Tales, así como su iniciación en procesos de búsqueda y organización de información, análisis e interpretación de tablas y gráficas, representación gráfica de estadísticas, y el cálculo de probabilidad de eventos aleatorios y mutuamente excluyentes.

Los propósitos para el estudio de las matemáticas en secundaria ya mencionados se hayan descritos en un conjunto de aprendizajes esperados organizados en ejes temáticos, los cuales se conocen como sentido numérico y pensamiento algebraico, forma, espacio y medida y manejo de la información. Dichos ejes se subdividen en temas y contenidos temáticos en función a los bloques que componen el Programa de Estudio para la asignatura de matemáticas 2011.

Asimismo, la metodología didáctica para el estudio de las matemáticas incide en el uso de secuencias didácticas que propongan problemáticas contextualizadas a las vivencias de los alumnos, las cuales impliquen desarrollar los conocimientos y las habilidades que se requieren aprender a través de manera autónoma coadyuvando con la mediación docente.

#### 1.6.4. Estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

De acuerdo a la metodología didáctica para el estudio de las matemáticas en educación secundaria se hace alusión a la estrategia de enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), puesto que los alumnos parten de una situación problemática para resolverla a través de la búsqueda de información matemática específica que les permita hallar la solución del problema.

El ABP como estrategia de enseñanza posibilita la participación activa de los estudiantes dejando atrás la participación pasiva y centrada en la memoria causando poca motivación sobre el aprendizaje y numerosa información irrelevante para contextualizarla en el mundo exterior. Por el contrario, esta metodología permite la trascendencia de los aprendizajes al buscar los conocimientos necesarios para la resolución del problema, los cuales se manifiestan al combinar las competencias de cada integrante. Esta metodología fundamenta de manera pertinente la mejora de la enseñanza de las matemáticas puesto que estimula a los alumnos a involucrarse en la resolución de problemas a través de la interacción con su realidad y de observar los resultados de dicha interacción.

Como ya se había mencionado, las matemáticas son una ciencia que está presente en los diversos ámbitos del desarrollo social del ser humano, con una iniciación formal en la escuela, que pocas veces toma sentido tornándose aburrida, enfadosa y compleja con el transcurso de los niveles educativos. En respuesta a ello autores como Piaget (1896 – 1980), David Ausubel y Lev Vygostky señalaron el Aprendizaje Basado en Problemas como una estrategia generadora de conflictos cognitivos en los estudiantes, y Coll (1990) catedrático actual ha expresado que dicha estrategia facilita la comprensión de los contenidos promoviendo la disposición afectiva y la motivación de los alumnos, generando aprendizajes significativos. Como estrategia didáctica que posibilita la creación de nuevas e innovadoras formas de enseñanza matemática.

## 1.7. Marco metodológico

La idea principal de la presente propuesta de intervención se centra en la transformación de la práctica docente hacia el logro de los aprendizajes, a través de la innovación y la mejora de las tareas. Sin embargo, debe quedar plenamente asentado que la mejora no es posible sin un proceso de evaluación que permita valorar y rectificar las acciones propuestas en el plan de trabajo. En respuesta a esto el actual proyecto se basa en el proceso de investigación acción que enuncia Latorre (2003) en el cual el modelo de Elliott (1993), (a su vez retoma el modelo cíclico de Lewis) plantea fases remodelando el espiral de actividades que surgen a partir de identificar un problema, consecuente del planteamiento de una hipótesis de acción, y hasta la construcción del plan de acción.

Las fases del modelo permiten reconsiderar si las acciones puestas en marcha ante la problemática planteada son las pertinentes para dar con la solución del problema, o bien si a partir de dichos resultados se obtiene lo que se ha esperado, de lo contrario se replantea la problemática tantos ciclos sean necesarios hasta hallar los resultados esperados.

Este modelo no es sólo cíclico sino la forma de espiral da la apertura de revalorar lo que se ha trabajado haciendo una revisión del problema, destacando los elementos eficientes para la construcción de un nuevo ciclo.

La reflexión sobre las acciones puestas en marcha dependen de la disposición hacia el trabajo y del compromiso de cada actor que interactúa en la escuela, además de la apertura para escuchar y aceptar críticas constructivas por parte de las autoridades escolares, compañeros docentes y las entrevista de los alumnos, centran lo que quizá el sujeto que auto reflexiona sobre su práctica no lo observa, ayudando a percatarse de las fortalezas e identificando las deficiencias que genera la rutinaria práctica docente.

En contraste con el contexto educativo que relata J. Elliott (2005) durante su experiencia como docente y la habitual convivencia entre la comunidad directiva y

docente, estas brindan la oportunidad de escuchar y de conformar ambientes de trabajo que propician la mejora de las prácticas, desde la accesibilidad de los directivos y hasta la menuda resistencia por parte de la esfera docente finalmente, consienten la innovación de prácticas subyacentes a la inquietud por la renovación de teorías pedagógicas que principian la praxis del maestro. Sin embargo, en la realidad existente de la escuela parte de los obstáculos para la mejora e innovación educativa es generada por autoridades y compañeros docentes, que se encuentran apegados a los lineamientos y a una buena parte de las incongruencias del sistema. No obstante, la mejora de la práctica es posible a partir de la inclusión de un proceso de evaluación cíclica que permita identificar las buenas de las malas praxis.

## 1.8. Planteamiento metodológico

En cuanto a la metodología que sustenta la presente propuesta de intervención “la investigación- acción”, mencionada también en el apartado anterior, se fundamentó de los escritos del autor investigador Antonio Latorre (2008); quien retoma modelos del proceso de la investigación – acción educativa, en los cuales se proyectan diversas concepciones sobre el flujo sistemático y cíclico que constituyen las siguientes fases: observación, identificación de la problemática, hipótesis de acción y la evaluación del plan de acción.

Ahondando en la etapas que conjuntan el método de investigación – acción, la observación y detección de la problemática se llevó a cabo durante el inicio del proyecto, puesto que a razón de la problemática de aprendizaje de mayor demanda presentada en el grupo 1ºD se priorizó e identificó el bajo aprovechamiento matemático y la ausencia de los aprendizajes esperados por parte de los alumnos, resultado de la aplicación de instrumentos diagnóstico que facilitaron el proceso de selección de la situación problemática, los instrumentos trabajados fueron el cuestionario, la lista de cotejo, autoevaluación docente, etc. Posteriormente se llevó a cabo una profunda investigación en apego a un marco teórico sobre los autores referentes en el tema que abordaban a la problemática,

como por ejemplo ¿Cuál es el enfoque didáctico para el estudio de las matemáticas según la RIEB?, ¿cómo mejorar la enseñanza de las matemáticas? y el papel que ejerce el docente según Munera (2011), ¿cómo lograr aprendizajes significativos o bien los aprendizajes esperados? de Ausubel (2014), ¿Cómo aprenden matemáticas los alumnos?, ¿cuál es la didáctica de las matemáticas? de la serie teoría y práctica curricular de la Educación Básica, SEP (2011), ¿Cuáles son las competencias docentes de mayor pertinencia para la enseñanza de las matemáticas?.

Bajo este panorama, y en respuesta a los enfoques propuestos por la SEP y los autores citados, se analizó la necesidad de investigar sobre los ambientes de trabajo en el aula de mayor pertinencia para facilitar la enseñanza de las matemáticas, además de tomar como base los resultados arrojados por las pruebas diagnósticas, las cuales reflejaron estilos, ritmos, niveles cognitivos de acuerdo a Piaget, y habilidades diferentes independientemente de contemplar el contexto familiar, social y cultural de cada uno de los alumnos integrantes del grupo 1°D.

Con base a esta información recopilada se logró identificar la idea general, es decir, la interpretación del problema a investigar.

En cuanto al plan general, se llegó a la conclusión de que la mejora de la enseñanza de las matemáticas incide en la intervención sobre la práctica a través de la mediación. En este sentido, la estrategia de enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas centra la estrategia de acción como probable solución al conflicto detectado. Subsiguiente a ello, se inició la implementación de actividades subyacentes al planteamiento de metas, estrategias en función del objetivo de intervención. Finalmente, el plan de evaluación de las actividades aplicadas obtuvo como resultado el logro de los aprendizajes esperados, a través de instrumentos de evaluación como lo fueron la lista de cotejo y la escala estimativa.

## **Capítulo 2**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y SOCIOEDUCATIVA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

#### **2.1. El sentido de la educación**

Reiterando en los antecedentes de las decisiones educativas, el rumbo de una nación está determinada por la visión que ejercen los sistemas políticos e intereses privados demandados por una elite de carácter industrial y empresarial; mismos que pretenden en teoría satisfacer las necesidades de la actual sociedad del conocimiento, siendo ésta el resultado de un avance en el desarrollo científico, tecnológico, cultural, y por tanto educativo.

A consecuencia de visualizar y proyectar los logros esperados de un país, desde principios del siglo pasado, empezó paulatinamente la necesidad de planear en el ámbito educativo, puesto que desde entonces es sabido que las sociedades están formadas como vía para dar respuesta al desarrollo y recursos económicos de un país, y en el caso concreto de México no sólo para solventar las necesidades de las demandas e intereses del Estado, sino también de las pertinentes a las organizaciones internacionales.

En este sentido, el rumbo que ha tomado la educación se ha ido desarrollando a través de la integración de leyes, reformas y acuerdos a la planeación educativa, conforme al proyecto de vida que tiene cada sexenio y por tanto los gobernantes sobre las sociedades, enmascarados por la idea de disminuir las disparidades sociales, a través de la mejora de la calidad y equidad educativa bajo el principio de la democracia, en una nación que lejos está de ejercerla empezando por el insaciable poder y corrupción que gobierna nuestra país.

Sin embargo, esta ineludible realidad puede llegar a transformarse si desde el primer eslabón del sistema que compone a la educación, los docentes ejercen un cambio sobre la realidad de su práctica, un cambio de mejora que incida en los propósitos teóricos planteados por el sistema educativo.

## 2.2. La planeación didáctica desde el enfoque de las competencias

La planeación didáctica incide directamente con la forma de llevar a cabo la práctica docente, puesto que conforma de manera integral los enfoques, principios pedagógicos, estrategias y técnicas de enseñanza y aprendizaje, actividades, metodologías, estilos, ritmos, ambientes de aprendizaje, recursos y materiales. Desde ésta perspectiva de cambio la importancia principal que relaciona la planeación didáctica con la problemática detectada en el grupo 1ºD se fundamenta en el dominio del Plan y Programa de Estudio 2011 de la asignatura de Matemáticas, puesto que en estos documentos se encuentran explícitas las competencias tanto para la vida como las pertinentes a la disciplina de las Matemáticas, concretándose a través del logro de los aprendizajes esperados divididos por contenidos y ejes temáticos, los cuales responden a estándares y niveles de acuerdo al grado de estudio. Asimismo, se establecen los propósitos para el estudio de la educación secundaria en el área de las Matemáticas.

En dichos sustentos la planeación didáctica compromete a la intervención docente en una serie de dinámicas integradas, dentro de las cuales de manera específica se puntualiza el logro de los aprendizajes esperados. Por tanto, la interacción entre el marco teórico que fundamenta a la práctica docente, el diseño de estrategias de enseñanza adecuadas a las necesidades de aprendizaje del grupo, en este caso el Aprendizaje Basado en Problemas y los recursos y materiales coadyuvan a la innovación de una práctica pertinente y dirigida al logro de los aprendizajes esperados en la disciplina de las Matemáticas.

En esta misma idea, la mejora de la planeación didáctica pretende ser una herramienta coadyuvante a la disminución de las barreras que imposibilitan el logro de los propósitos del docente responsable, del centro (Escuela Secundaria Técnica No. 4 “Celia Bárcel”) y del mismo Sistema Educativo, respondiendo también al enfoque por competencias demandado por la Reforma Integral de la Educación Básica, la cual enfatiza en el enfoque didáctico la resolución y el

planteamiento de problemas; asimismo contribuye con el cumplimiento de las exigencias actuales determinadas por la sociedad del conocimiento.

A su vez, cabe mencionar que el enfoque que sustenta la actuación de la práctica docente concibe una incidencia directa con el estándar de la gestión pedagógica curricular, en el cual la centralidad del aprendizaje del alumno es el principal objetivo. Por lo tanto, la resolución de las acciones docentes resulta fundamental y determinante para la formación académica, el desarrollo de competencias disciplinarias y genéricas del educando y en consecuencia de los rasgos que integran el perfil de egreso de la Educación Básica, sin dejar atrás, que las experiencias vivenciadas en cada rincón de la escuela coadyuvarán en la formación integral del ser humano, para su convivencia armónica y resolución de problemas en el mundo exterior.

A consideración del marco teórico que sustenta el proyecto de intervención nombrado como *“El diseño de estrategias de enseñanza Matemáticas hacia el logro de aprendizajes (esperados) con alumnos de 1° D adscritos a la Escuela Secundaria Técnica No. 4 Celia Balcarcel”*, y siendo este definido a partir de un análisis de introspección sobre la práctica docente, mediante el cual se ha identificado como principal problemática *“el bajo rendimiento matemático, aunado a la ausencia de aprendizajes esperados”*. Se ha decidido impulsar una transformación sobre el ejercicio docente bajo ciertos enfoques pertinentes y coincidentes al enunciado por la RIEB, el cual toma sentido al desarrollar competencias para la vida y las respectivas a las distintas asignaturas. Respecto al enfoque didáctico propuesto en el Programa de Estudios Matemáticas 2011, la resolución de problemas es el enfoque que compromete al desarrollo de las prácticas incidiendo en los procesos de enseñanza y aprendizaje bajo el mismo esquema.

### 2.3. Paradigmas cognitivos

A fin de dar continuidad y respuesta a las exigencias del sector educativo entre los enfoques que potencializan el logro de las competencias se encuentra el

paradigma constructivista, con base a la “teoría de los estadios” propuesta por Jean Piaget. La cual hace mención sobre el desarrollo cognitivo del individuo, identificando cuatro niveles principales: sensorial-motriz, pre-operacional, operaciones concretas y operaciones formales, cabe mencionar que particularmente el nivel de desarrollo cognoscitivo de los alumnos adscritos al grupo 1ºD se encuentra en el de operaciones concretas con una vaga iniciación hacia el nivel de operaciones formales. A partir de los cuales se intenta sensibilizar la práctica a través de una mediación pedagógica que oriente la enseñanza de las matemáticas, hacia los aprendizajes significativos. Con ello se desea lograr que los alumnos construyan su propio conocimiento, orientando el desarrollo de sus habilidades de pensamiento; sin embargo, no todo el aprendizaje significativo se logra a través del descubrimiento, David Ausubel (1963). Razón por la cual se fundamentó el proyecto en dicha teoría, sustentada en el paradigma cognoscitivo, centrado en el sujeto que aprende, además de que el alumno es concebido como procesador de la información, ya que es capaz de dar significación y sentido a lo que aprende. Aunado a ello, el aprendizaje resulta significativo cuando el alumno integra las ideas de los nuevos conocimientos con los ya almacenados en su estructura cognitiva, es decir, es imprescindible partir de sus conocimientos previos para que la incorporación de los nuevos logre un aprendizaje significativo.

Asimismo, el enfoque de situaciones problema Múnera (2011), resulta ser un sustento pertinente en el proyecto, debido a que propone alternativas para transformar la práctica docente, generando en el alumno la autonomía ligada a la perspectiva constructivista, y en ese sentido acceder a las construcciones de las relaciones matemáticas, a partir de reorganizar los conocimientos matemáticos a través de diferentes representaciones.

Estos enfoques recaen en la necesidad de virar hacia lo concerniente sobre la función docente, por lo que Perrenoud (2004), anuncia diez competencias docentes, de las cuales se ha considerado encauzar la propuesta en la competencia relacionada a organizar y animar situaciones de aprendizaje. La cual implica una de las funciones generales del profesorado de secundaria de acuerdo

a Sarramona (2007) escrito en el documento “Las competencias profesionales del profesorado de secundaria”.

De acuerdo a las competencias docentes la propuesta atañe ahondar en el eje “organización de la enseñanza” que incide en la planeación de clase y la evaluación de los aprendizajes. Esta fundamentación docente pretende incidir en una planeación de clase basada en el enfoque cognitivo propuesto por Laura Frade (2009), el cual se basa en procesos que dependen del uso del conocimiento mediante el método científico, es decir a través de analizar, usar y comprender. Asimismo, señala que a pesar de que el marco teórico educativo nacional está centrado en identificar las competencias y su desarrollo desde una conceptualización constructivista, la puesta en juego de las competencias involucra un proceso netamente cognitivo, puesto que se utiliza el saber (conocimiento) mediante habilidades del pensamiento para construir el conocimiento.

De igual forma el enfoque cognitivo entiende que una competencia es un saber pensar para poder hacer, en donde lo que se piensa y se sabe se utiliza para resolver algo. Parte del supuesto de que el sujeto aprende cuando tiene que resolver un problema o bien una necesidad y que, por tanto, la estrategia metodológica para desarrollar una competencia se encuentra en la implementación de situaciones didácticas, que son una serie de actividades que articuladas entre sí resuelven un conflicto cognitivo, y por ende desarrollan la competencia. Dichas situaciones son: la realización de una investigación con su hipótesis, la elaboración de un proyecto o de un experimento, el análisis de un caso o un problema, la organización de un evento, o la utilización de un juego, etcétera.

## 2.4. Aprendizaje basado en problemas

No obstante, la metodología de aprendizaje basado en problemas Laura Frade (2011) emerge de la Universidad de McMaster en Hamilton, Ontario, Canadá y que por sus siglas se conoce como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP),

como metodología. Asimismo, el problema como situación didáctica busca que los estudiantes hagan uso del conocimiento en su resolución en las ciencias exactas, tal es el caso de las matemáticas. Por tanto, la idea es partir de un problema contextualizado como escenario de aprendizaje, en donde se usen habilidades de pensamiento más complejas que sólo el análisis y la elaboración de productos dan solución a las problemáticas. Bajo este panorama lo relevante es el traslado del concepto y el procedimiento hacia otras situaciones, porque el hacerlo conlleva a lograr aprendizajes significativos, es decir cuando traslada lo conocido a otros contextos surge el aprendizaje.

Debido a que la disciplina de las Matemáticas implica la vinculación de conocimientos previos con los nuevos mediante el pensamiento cognitivo, generando así, un razonamiento reflexivo que incida en la consolidación de aprendizajes significativos, a partir del diseño de situaciones didácticas que favorezcan un espacio idóneo de trabajo en el cual se centren las estrategias de enseñanza en los alumnos que aprenden.

A continuación, se abordan los conceptos principales que incurren en la problemática y la acción estratégica, además del desarrollo de cada concepto en la intervención de la propuesta.

El enfoque de situaciones problema propuesto por Múnera (2011) incide en el mejoramiento de la práctica docente, contemplando las relaciones entre el mediador, los estudiantes y el conocimiento matemático; puesto que es una alternativa de transformación sobre el papel que juega el docente con respecto a su desempeño en el aula, promoviendo la autonomía del alumno sobre la construcción de conocimientos a través de diversas representaciones matemáticas generando aprendizajes significativos. Cabe mencionar que la propuesta de Múnera en el grupo 1ºD compromete a transformar el ejercicio docente basado en un paradigma tradicional a una mediación pertinente a las necesidades de aprendizaje de los alumnos, vinculando los contenidos y la forma en cómo aprenden los alumnos con base a su contexto. Por lo tanto, la justificación que demanda innovar la práctica incide en el logro de las metas educativas,

específicamente en el logro de los aprendizajes esperados, a través de la mejora de la enseñanza de las matemáticas, lo cual implica también un cambio en el enfoque de la evaluación, es decir, llevar a la práctica una evaluación formativa, que coadyuve a identificar los contenidos programáticos que hacen falta por reafirmar, más no la de evaluar para calificar.

De acuerdo a la Teoría del aprendizaje significativo gestada por Ausubel (2014), los conocimientos previos del alumno son el principio de un parteaguas generador de los aprendizajes, puesto que la estructura cognitiva es asociada a nuevos conocimientos, relacionando conceptos, ideas, procedimientos, etc. Todo ello es posible una vez que el docente profundiza en los conocimientos previos de sus estudiantes y con fundamento diseña las herramientas pertinentes para conectar la organización de conocimientos, logrando así la mejora de la praxis. Contextualizando esta propuesta, es fundamental conocer los estilos y ritmos de aprendizaje que describen a los alumnos del grupo 1ºD, información arrojada mediante las pruebas diagnósticas; asimismo ubicar su nivel cognitivo con base en las etapas de desarrollo definidas por Piaget, con el fin de conocer los saberes previos con los que cuentan los alumnos y relacionar los nuevos, a través de plantear situaciones problemáticas contextualizadas a sus vivencias y nivel de desarrollo. De esta manera se lograrían los aprendizajes significativos, no obstante, en el aula del grupo 1ºD, no se han logrado, puesto que la orientación de los conocimientos nuevos no está vinculada con sus saberes previos.

A consideración de las presentes demandas sociales, la función docente exige una profunda introspección sobre el quehacer ejercido en la práctica con la finalidad de satisfacer las necesidades educativas que coadyuvarán a la formación de individuos competentes para enfrentar el mundo laboral y la vida en sociedad. Debido a este argumento Perrenoud (2014) propone 10 competencias docentes para su inserción en la práctica profesional, entre las cuales destacan: organizar y animar situaciones de aprendizaje, a través de diseñar ambientes de trabajo óptimos para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. También gestionar la progresión de los aprendizajes, elaborar y hacer evolucionar dispositivos de

diferenciación, implicar a los alumnos en sus aprendizajes y su trabajo, trabajar en equipo, participar en la gestión de la escuela, informar e implicar a los padres, utilizar las nuevas tecnologías afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión y organizar la propia formación continua.

En general el ambiente de aprendizaje que envuelve al grupo se enfoca en el trabajo individual, en el cual la relación entre docente y alumno se basa en la transmisión de contenidos programáticos, alcanzando el aprendizaje a través de la memorización a corto plazo mediante la práctica de ejercicios. Además, gestionar la progresión de los aprendizajes conlleva a relacionar los conocimientos previos de los alumnos con los nuevos saberes contextualizados a sus experiencias, y vivencias entorno a su desarrollo familiar, social, cognitivo, etc.

En cuanto a elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación, en clase se han llevado a cabo actividades fuera del aula haciendo uso de las TIC y de herramientas pertinentes para facilitar los aprendizajes matemáticos, sin embargo no siempre resulta de utilidad debido a que los recursos tecnológicos con los que cuenta la escuela son insuficientes, e impiden la consecución de los objetivos, ya que estos requieren el uso de recursos como computadoras, audio, o bien conexión de internet. No obstante, ante esta carencia se promueve el trabajo colaborativo, a través de la integración de equipos heterogéneos, los cuales se caracterizan por la puesta en juego ante la diversidad de competencias, habilidades, conocimientos y actitudes.

Sobre la competencia de implicar a los alumnos en su aprendizaje y en su trabajo, incide en responsabilizar a los alumnos sobre ¿qué aprenden? ¿cómo lo hacen? ¿cuándo necesitan aplicarlo? Y ¿para qué lo aplican?, a través de proponer situaciones problemáticas que planteen retos e interrogantes sobre temas actuales y de interés para los alumnos.

En cuanto a la participación en la gestión de la escuela, se inicia en el aula identificando la problemática de mayor demanda que obstaculiza el logro de los aprendizajes, de diseñar estrategias que subsanen las problemáticas y evaluar los

resultados una vez aplicadas las acciones estratégicas. En el grupo la problemática de mayor demanda incide en que los alumnos no logran los aprendizajes esperados, porque no han consolidado las operaciones básicas, los contenidos programáticos no se orientan contextualizados a las experiencias de desarrollo de los alumnos, ni despiertan su interés para incentivar la participación activa. En cuanto a estas problemáticas es importante hacer corresponsables a los padres de familia y tutores involucrándolos en la atención de las necesidades de aprendizaje de los alumnos, así como de la participación para tomar decisiones y mejorar la seguridad de los alumnos a través de las guardias peri-escolares.

### 2.4.1 Referentes teóricos que sustentan el ABP

Puesto que la presente propuesta incide en la mejora de la enseñanza de las matemáticas para el logro de los aprendizajes esperados de los alumnos, es importante recapitular los conceptos básicos que comprometen a la estrategia seleccionada. Empezando por definir lo que es el aprendizaje, Platón (427 – 347 a. C.) expresaba que el conocimiento era la posesión inherente a la verdad, es decir una comprensión de la realidad sin haber aprendido de ella por medio de la experiencia sensorial. En el caso de Aristóteles (384 – 322 a. C.), afirmaba que el conocimiento se obtenía a través de los sentidos, es decir, por medio de la experiencia. Con base a estas declaraciones el concepto de aprendizaje ha ido evolucionando hasta clasificarse en una serie de teorías de acuerdo con el enfoque pedagógico en 8 tendencias, entre las cuales dada la pertinencia con la propuesta se pronuncian la teoría cognitiva con precursores como Piaget y Ausubel y el enfoque constructivista encaminado al empleo de integración de grupos dinámicos.

No obstante con la implementación de la estrategia de enseñanza aprendizaje basado en problemas para innovar la práctica tradicional, la presente propuesta se basó en el enfoque constructivista enunciado por Piaget (2013), el cual manifiesta que los conocimientos que posee un individuo no se originan a partir del docente ni tampoco a través de los materiales o recursos utilizados, sino más bien de la

interacción entre ambos, es decir, a través de las transformaciones que el alumno realiza sobre el mundo que lo rodea, y de manera gradual va evolucionando su inteligencia a partir de la reconstrucción de estructuras cognitivas dando cuenta de su contexto exterior. Bajo esta mirada el aprendizaje basado en problemas plantea en el alumno la necesidad de indagar sobre la información matemática que requiere emplear para encontrar la solución del problema. En este contexto el alumno hace uso de sus propias técnicas, procedimientos de resolución y herramientas de aprendizaje como lo son sus conocimientos previos y a partir de estos modifica su estructura cognitiva almacenando nuevos conocimientos.

Con base a este fundamento los alumnos del grupo integrados en equipos recibieron la problemática planteada, la cual fue discutida entre ellos y a través de comunicar información matemática compartieron conocimientos previos y experiencias desarrolladas en la diversidad de sus entornos pero con una meta en común, relacionar la problemática planteada en el aula para identificar la información matemática necesaria y solucionar del problema.

Asimismo; evocando que el enfoque actual para el estudio de las matemáticas incide en el planteamiento y la resolución de problemas, Frade (2009) propone el diseño y la implementación de situaciones didácticas, a través de una serie de actividades organizadas y articuladas entre sí logrando en los alumnos la movilización de sus pensamientos y saberes para resolver un conflicto cognitivo.

Además tomando en cuenta las recomendaciones oficiales para la mejora de la práctica docente el Programa de Estudios 2011 para la enseñanza de las matemáticas pone en manifiesto la necesidad de crear ambientes de aprendizaje óptimos para la enseñanza de la disciplina sin importar las condiciones de la infraestructura escolar; en este sentido el docente toma el papel de mediador con el compromiso de ahondar en los temas de interés para los alumnos, y con base a ello contextualizar la práctica incidiendo en las necesidades educativas de los estudiantes. Ante este panorama la situación didáctica que se eligió para llevar a cabo la implementación de la propuesta fue el trabajo colaborativo y como anteriormente se había mencionado el aprendizaje basado en problemas. Con

esta intervención la participación de cada uno de los alumnos logró mejorar en su desempeño y su nivel de aprendizaje.

El servicio de la escolaridad en Educación Básica no sólo apunta hacia el logro de los aprendizajes esperados, sino también a la formación de seres integrales y competentes para la inserción de un mundo complejo. Con base a ello Pico y Rodríguez (2011) hacen referencia en la importancia que tiene la educación por adaptar las nuevas formas de aprendizaje, entre ellas la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) puesto que las redes de comunicación facilitan la comunicación a través de la interacción y la construcción de los conocimientos. Asimismo, la colaboración entre pares suma esfuerzos, talentos, habilidades y competencias logrando así los aprendizajes compartidos.

La estrategia de enseñanza con la que se llevó a la práctica el presente proyecto de intervención, mediante la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, consiste en el planteamiento de un conflicto cognitivo y una enseñanza mediada por el docente cognitivo, promoviendo el desarrollo del proceso de la indagación y la resolución de problemas. Éste último recae en el enfoque didáctico de las Matemáticas. Además, las problemáticas planteadas están vinculadas a situaciones presentes en la vida cotidiana, fomentando el aprendizaje activo y la integración del aprendizaje escolar con el de la vida real. Lo cual potencializa el desarrollo de competencias matemáticas. Asimismo el trabajo colaborativo es una estrategia de enseñanza que corresponsabiliza a los alumnos para ser juez y parte de la problemática a enfrentar, a través del cual cada integrante del equipo conjunta sus conocimientos, habilidades y capacidades para una meta en común, en este sentido la Teoría Sociocultural propuesta por Vygotsky, Ángeles (2003) fundamenta el trabajo colaborativo mediante la participación proactiva, la interacción social de los estudiantes y el ambiente en el cual desarrollan sus competencias, obteniendo como producto habilidades cognoscitivas.

## 2.4.2. El juego en el ABP

En cuanto al juego educativo implícito en la propuesta, este se halla fundamentado en la Teoría de la inteligencia planteada por Jean Piaget quien reconoce que el juego potencia el desarrollo de los factores mentales en los estudiantes, permitiendo una relación entre su entorno, para conocerlo y de esta manera transformarlo. Vygotsky contribuye en que el juego educativo permite asimilar las relaciones sociales, creando una serie de reglas impuestas y a su vez aceptadas libremente por los estudiantes, lo cual favorece a la práctica de la disciplina matemática.

Por su parte María Montessori basa el juego educativo en la autonomía del estudiante, que relaciona con el material educativo, y por lo cual posibilita el logro de los aprendizajes a través de la interacción y combinación con el medio.

En relación a la propuesta de planeación por competencias como enfoque y desarrollo de la metodología demandada por la Reforma Integral de la Educación Básica, gestiona orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de estrategias didácticas, que contribuyan de manera positiva en la mejora y logro de aprendizajes esperados. En particular el comentado proyecto de intervención apuesta en la situación didáctica como estrategia de intervención, la cual se centra en la movilización de conocimientos previos hacia el desarrollo de competencias, llevada a cabo a través de la búsqueda de información pertinente a los contenidos matemáticos asociados a la resolución del conflicto cognitivo propuesto por el docente responsable.

El proyecto de intervención anteriormente mencionado como *“El diseño de estrategias de enseñanza Matemáticas hacia el logro de aprendizajes (esperados) con alumnos de 1° D adscritos en la Escuela Secundaria Técnica No. 4 “Celia Balcarcel”*, surge a partir del planteamiento de la problemática *“¿Cuáles son las estrategias de enseñanza más adecuadas para el logro de aprendizajes en la asignatura de Matemáticas?”*, logró incidir en la aceptación del estudio y aprendizaje de la asignatura en cada alumno, puesto que los problemas

planeados durante las situaciones didácticas involucraron al alumno, a través de reto que incentivo su interés por encontrar la solución de cada uno, a través del uso de recursos y materiales factibles para su trabajo dentro y fuera del aula.

También, la propuesta anunciada por Frida Díaz Barriga (2006) sobre la enseñanza situada, expone al ABP como “el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y/o solución constituyen el foco central de la experiencia, y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión. De esta manera, el ABP puede entenderse y trabajarse en una doble vertiente: en el nivel de diseño del currículo y como estrategia de enseñanza (Díaz Barriga y Hernández, 2002; Edens, 2000; Posner, 2004)”. En este caso el ABP como estrategia de enseñanza que fundamenta el presente proyecto (Torp y Sage, 1998, p. 37) plantean las siguientes características: “compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problema; organiza el currículo en torno a problemas holistas que generan en los estudiantes aprendizajes significativos e integrados; y crea un ambiente de aprendizaje en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar y los guían en su indagación, lo que les permite alcanzar niveles más profundos de comprensión”.

No obstante, “entre las habilidades que se busca desarrollar en los alumnos como resultado de trabajar mediante la concepción de problemas y soluciones se encuentran: abstracción: implica la representación y manejo de ideas y estructuras de conocimiento con mayor facilidad y deliberación; adquisición y manejo de información: conseguir, filtrar, organizar y analizar la información proveniente de distintas fuentes; comprensión de sistemas complejos: capacidad de ver la interrelación de las cosas y el efecto que producen las partes en el todo y el todo en las partes, en relación con sistemas naturales, sociales, organizativos, tecnológicos, etcétera; experimentación: disposición inquisitiva que conduce a plantear hipótesis, a someter las a prueba y a valorar los datos resultantes; trabajo cooperativo: flexibilidad, apertura e interdependencia positiva orientadas a la construcción conjunta del conocimiento”.

## 2.5. El rol del docente como mediador pedagógico en el ABP

También el Aprendizaje basado en problemas, está asociado con los principios de las teorías cognitivas y constructivistas, puesto que a partir de la interacción de los conocimientos previos almacenados en la estructura cognitiva y el conjunto de conceptos e ideas nuevas se constituye potenciar y favorecer el logro del aprendizaje. En este contexto, la propuesta de una situación didáctica ofrece al alumno la oportunidad de construir su propio aprendizaje, responsabilizándolo acerca de lo que aprende mediante una participación activa que incida en la pertinencia de los contenidos matemáticos pertinentes en tiempo y forma con respecto al conflicto cognitivo planteado. En cuanto al rol del docente responsable, la situación didáctica permite la orientación oportuna y constante sobre los contenidos temáticos, a través de una intervención pertinente y responsable referente a lo que se pretende que el alumno focalice y por tanto razone.

En conclusión, la situación didáctica como estrategia de planeación para el logro de aprendizajes matemáticos resultó adecuada y conveniente puesto que refiere a la propuesta de una problemática a resolver. Asimismo, este marco teórico que fundamenta la intervención de la práctica en el aula logró cambiar el sentido y el significado del estudio de las matemáticas, en el alumno y en el docente, puesto que la enseñanza orientó procesos de construcción para aprendizajes significativos, dándole al alumno la posibilidad de plantear hipótesis de solución y con ello hacer uso de herramientas cognitivas y técnicas para superar el reto. En cuanto al alumno la experiencia de trabajar desde otra perspectiva de enseñanza genera la oportunidad de crear, imaginar, comunicar información y plantear juicios respecto a una problemática, además de concientizarlo sobre lo que necesita conocer en tiempo y forma para resolver problemas.

Finalmente, ante la problemática identificada *“las estrategias didácticas utilizadas no permiten el logro de los aprendizajes esperados en la asignatura de matemáticas”* se planteó una hipótesis de acción que incide en el *“diseño de estrategias de enseñanza situadas para el logro de los aprendizajes matemáticos*

*en educación secundaria*". La cual resulta pertinente ante las demandas y exigencias de las autoridades educativas, pero sobre todo por vocación y compromiso profesional se requiere un cambio drástico en la intervención de la práctica docente, por lo tanto el diseño de estrategias de enseñanza a través del Aprendizaje Basado en Problemas promete el protagonismo del alumno mediante una participación activa, concientizándolo sobre lo que necesita aprender, lo que aprende para qué lo aprende y cómo lo relaciona en su vida cotidiana. Además, se considera viable puesto que se cuenta con los recursos humanos, el material, los tiempos, la infraestructura y la autorización de los mismos para la implementación de la propuesta.

## Capítulo 3

### **DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA**

#### 3.1. Hipótesis de acción

A consideración de la problemática detectada *“las estrategias didácticas utilizadas no permiten el logro de los aprendizajes esperados en la asignatura de matemáticas”*, se llegó a la necesidad de buscar información relacionada con la mejora de la enseñanza matemática en el aula, y de los tópicos referentes a la anterior propuesta, como lo son el conocer la didáctica de las matemáticas, las competencias docentes de mayor pertinencia para la innovación en la práctica, así como las estrategias de enseñanza de mayor relevancia para el estudio de las matemáticas.

Entre ellos se indagó sobre la estrategia de enseñanza propuesta por Díaz Barriga (2006), quien manifiesta que a través de una estrategia de intervención adecuada a las necesidades de aprendizaje de los alumnos es posible transformar la práctica logrando así la mejora de la misma.

Además de acuerdo a la propuesta de la autora la estrategia de intervención incide en el siguiente planteamiento *“¿cómo lograr los aprendizajes esperados en los alumnos?”*; lo cual conlleva a la búsqueda de una estrategia que dé respuesta a los objetivos de intervención, y sobre todo a un estudio exhaustivo acerca del contexto áulico y escolar en donde se desarrolla la práctica, a través del cual se espera determinar la estrategia de mayor pertinencia acorde al logro de los objetivos planteados.

El presente proyecto apostó por el método de aprendizaje basado en problemas el cual promueve la participación activa y la autogestión de los aprendizajes en el alumno, además de la mediación y acompañamiento por parte del docente durante el desarrollo de la práctica; este ejercicio reflexivo vincula el aprendizaje escolar con las situaciones presentes en la vida real, el desarrollo del pensamiento matemático y la toma de decisiones, además de fomentar el trabajo colaborativo,

habilidades de comunicación y las aptitudes necesarias para la resolución de problemas.

De esta manera, a través de la puesta en marcha de esta estrategia de enseñanza se procuró responder al enfoque didáctico para el estudio de las matemáticas, el cual incurre en el planteamiento de problemas hacia los alumnos, quienes deberán hacer uso de sus propias herramientas para hallar alternativas de solución, es decir mediante la movilización de competencias.

En este sentido cabe señalar que a través de la estrategia didáctica el Aprendizaje Basado en Problemas se favorecerá el logro de los aprendizajes esperados matemáticos en alumnos de primero de secundaria.

### 3.2. Diseño del aprendizaje basado en problemas

Con relación a la ***Ruta de Mejora***, definida como un documento en construcción que incide en la mejora de la enseñanza y de los aprendizajes matemáticos; en el cual se presenta la propuesta de intervención a través de apartados que delimitan las estrategias de acción con la finalidad de disminuir la principal problemática detectada *“los alumnos no logran los aprendizajes matemáticos esperados”*. Dicho proceso de ejecución, compromete partiendo del planteamiento de un objetivo, que para su consecución requiere de la implementación de metas, estrategias de acción y tiempo.

En este contexto la prioridad recae en la mejora de los aprendizajes, con énfasis en la *problemática “Los alumnos del grupo 1ºD no alcanzan los aprendizajes esperados en la asignatura de Matemáticas”*. Para ello el propósito general de la propuesta de intervención es *“implementar el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de enseñanza para el logro de los aprendizajes matemáticos”*.

### 3.3. Metas

A su vez la consolidación del objetivo alude al planteamiento de tres metas principales, entre ellas se encuentra el *“diseñar 5 situaciones didácticas que*

contribuyan al logro de los aprendizajes esperados en los alumnos de 1°D en los bloques IV y V del Programa de Estudios 2011, Matemáticas, durante tres bimestres consecutivos”. En este sentido las acciones que posibilitaron el cumplimiento de la meta mencionada fueron investigar las estrategias específicas del aprendizaje matemático, seleccionar los aprendizajes esperados, plantear 5 conflictos cognitivos con base a los aprendizajes esperados y seleccionar material y recursos específicos. Las cuales se llevaron a cabo en un tiempo estimado de tres bimestres del ciclo escolar 2014 – 2015.

La segunda meta que contribuyó a la implementación de la propuesta recayó en “lograr que el 80 % de los alumnos de 1°D integraran el trabajo colaborativo para la consecución de los aprendizajes esperados en Matemáticas, durante el segundo semestre del ciclo escolar 2014 – 2015”.

Para asegurar el logro de la segunda meta se llevaron a cabo acciones como lo fueron investigar acerca de estrategias para la integración de equipos, seleccionar material pertinente para la integración de equipos, así como la de investigar las estrategias adecuadas para generar ambientes óptimos de aprendizaje, todas ellas durante los tres últimos bimestres del ciclo escolar 2014 – 2015.

Para ratificar el logro del objetivo de intervención se planteó la tercer meta, la cual incurrió en “implementar una situación didáctica en donde el juego educativo contribuye al logro del onceavo aprendizaje esperado *“Resuelve problemas aditivos que implican el uso de números enteros, fraccionarios o decimales positivos o negativos”*, por el Programa de Estudios 2011, en el primer grado de educación secundaria para la asignatura de Matemáticas, durante el mes de Abril del presente ciclo escolar 2014 – 2015”. Para ello se llevaron a cabo acciones como Investigar juegos educativos matemáticos, seleccionar el juego educativo pertinente al aprendizaje esperado, además de seleccionar el material necesario para el desarrollo de la situación didáctica por un tiempo aproximado de cinco días.

Bajo esta mirada y mediante el planteamiento de metas se logró poner en marcha acciones estratégicas, las cuales, a través de recursos humanos, materiales y financieros apuntalaron hacia la mejora de la situación problemática detectada.

### 3.4. Metodología

#### ***“EL ABP COMO ESTRATEGIA DE INTERVENCION”***

En relación a la estrategia de intervención a implementar se ha determinado “la situación didáctica” debido a que concreta en las secuencias, la metodología más pertinente para la orientación de los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación; con la finalidad de que el alumno se apropie de la construcción de su propio aprendizaje a través de la resolución de un problema planteado con intencionalidad por parte del docente responsable. De igual manera se consigue en el alumno la movilización de conocimientos previos para a su vez acrecentarlos y almacenar los nuevos saberes en su estructura cognitiva; además de potencializar en él la seguridad para la toma de decisiones, el desarrollo de competencias y adquisición de herramientas como el liderazgo, la participación activa, responsabilidad de lo que aprende y en cómo utiliza en tiempo y forma los conocimientos construidos, dando significación y sentido a los mismos.

La primera situación didáctica denominada “La pizzería” propone un desarrollo de secuencias de actividades pertinentes a la resolución de problemas que implican el cálculo de la longitud de la circunferencia en situaciones variadas mediante la puesta en juego de conocimientos previos, además de la construcción de círculos y polígonos regulares a partir de ciertas condiciones establecidas como competencia y aprendizaje esperado respectivamente.

El segundo conflicto cognitivo “Música, ¿pop o balada?” propone la orientación hacia la lectura, construcción, interpretación y comunicación de información organizada en gráficas de barras y circulares, a partir de cierta situación problemática contextualizada sobre la realidad de los jóvenes alumnos. En la cual

a partir del trabajo colaborativo se inicia la búsqueda de información, elaboración de técnicas de organización y representación de resultados.

A su vez “Red, black & white” conforma el tercer conflicto cognitivo el cual pretende orientar el desarrollo de actividades referentes a la resolución de situaciones problemáticas en las que interviene el operar adiciones y sustracciones por medio del uso de números enteros con signo a través del juego educativo.

En este sentido el juego educativo que contextualiza la situación didáctica responde al fundamento teórico declarado por Vygostky, quien establece que el juego es una actividad social, en la cual, gracias a la cooperación con otros niños, se logran adquirir papeles o roles que son complementarios al propio; así, los estudiantes movilizan sus competencias para lograr la consecución de una meta en común. Además, Piaget (2003) en su teoría de niveles de desarrollo cognitivo alude a la etapa operativa o concreta, en la cual el niño es capaz de asumir un número limitado de procesos lógicos, especialmente cuando se le ofrece material para manipularlo y clasificarlo, por ejemplo, el juego educativo como estrategia didáctica en la situación “Red, black & white”. La comprensión todavía depende de experiencias concretas con determinados hechos y objetos y no de ideas abstractas o hipotéticas. A partir de los doce años, se dice que las personas entran a la etapa del pensamiento operativo formal y que a partir de este momento tienen capacidad para razonar de manera lógica y formular y probar hipótesis abstractas.

La cuarta situación didáctica nombrada “Recolección de basura” propone un conflicto cognitivo dirigido a la resolución de problemas que impliquen el cálculo de la raíz cuadrada y potencias de números naturales y decimales.

Finalmente, la “La granja” es una situación didáctica que apuesta por el logro de la resolución de problemas de proporcionalidad directa del tipo “valor faltante”, en los que la razón interna o externa es un número fraccionario como aprendizaje esperado, mediante el uso de materiales como popotes, tachuelas, gomas de

silicón, ½ de papel cascarón, pinturas vinci, pinceles, etc. que faciliten la reproducción de pirámides a escala a partir de la situación problemática planteada.

Con relación al marco teórico que fundamenta esta última situación didáctica “la granja” autores como Silva (1995) refieren que “las interacciones que favorecen el desarrollo cognitivo incluyen la ayuda activa, la participación guiada o la construcción de puentes de un adulto o alguien con más experiencia, en este caso el responsable de orientar y mediar el logro de los aprendizajes es el docente, a través de preguntas intencionadas hacia el razonamiento de contenidos matemáticos. A su vez, María Montessori propone un método basado en la autónoma y espontánea actividad del niño, ligada a material didáctico pertinente para el desarrollo de la misma. No obstante, los recursos didácticos y materiales lúdicos son rigurosamente definidos por la llamada técnica montessoriana, además de hacer posible la ordenación, combinación y comunicación de información matemática.

Cabe destacar la importancia de citar aquellos autores que definen el Aprendizaje Basado en Problemas como metodología para la enseñanza de las matemáticas, entre los cuales destacan Alzate R., Montes O., Escobar E., con su artículo *“Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la enseñanza de la Matemática”* (2013). Además de Flores T., Rincón F., y Zúñiga con su escrito *“El ABP en la enseñanza de las matemáticas como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en el nivel medio básico y modalidad telesecundaria”*. *“Asimismo cabe mencionar que al trabajar con el ABP la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema, es un método que estimula el autoaprendizaje y permite la práctica del estudiante al enfrentarlo a situaciones reales y a identificar sus deficiencias de conocimiento”*, (Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, ITESM).

### 3.5. Actividades y estrategias

#### “Secuencias didácticas”

A continuación, se presentan las cinco planeaciones sustentadas en la estrategia de intervención “situación didáctica”:

CUADRO 2: Situación didáctica 1:

<i>Escuela secundaria técnica no. 4 “Celia Balcárcel”</i>		
<i>Profra. Carolina Méndez</i>	<i>Grado: primero</i>	<i>Grupo: D</i>
<i>Asignatura: matemáticas</i>	<i>Número de sesiones: 5</i>	<i>Fecha: 07/01/15 – 13/01/15</i>
<i>Campo formativo: Pensamiento matemático</i>	<i>Bloque: IV</i>	<i>Eje temático: F, E Y M</i>
<i>Tema: figuras y cuerpos</i>	<p><i>Estándar curricular matemático:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza la regla y el compás para realizar diversos trazos, como alturas de triángulos, mediatrices, rotaciones, simetrías, etc.</li> <li>• Resuelve problemas que implican construir círculos y polígonos regulares con base en información diversa, y usa las relaciones entre sus puntos y rectas notables.</li> </ul> <p>Calcula cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas de perímetro, área y volumen</p>	
<i>Competencia:</i> Resuelve problemas que implican el cálculo de la longitud de la circunferencia en situaciones variadas mediante la puesta en juego de conocimientos previos	<i>Disciplinarias</i> Resolver problemas de manera autónoma	
	<i>Transversales</i> Español: la utilización del lenguaje como una herramienta para representar, interpretar y comprender la realidad	
<i>Contenido:</i> 7.4.2. Construcción de círculos a partir de diferentes datos (el radio, una cuerda, tres puntos no alineados, etc.) O que cumplan condiciones dadas. 7.4.3. Justificación de la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo. Explicitación del número $\pi$ (pi) como la razón entre la longitud de la circunferencia y el diámetro.		
<i>Intenciones didácticas</i>	Que los alumnos resuelvan problemas que impliquen el cálculo de la longitud de la circunferencia, a través de situaciones variadas que involucren la movilización de sus conocimientos previos.	
<i>Aprendizaje esperado</i>	Que los alumnos construyan círculos y polígonos regulares a partir de ciertas condiciones establecidas	
<i>Conocimientos previos</i>	• Construcción de polígonos regulares a partir de	

	<p>distintas informaciones (medida de un lado, del ángulo interno, ángulo central).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Análisis de la relación entre los elementos de la circunferencia y el polígono inscrito en ella.</li> </ul>
<i>Conflicto cognitivo “la pizzería”</i>	
Secuencia de trabajo	Recursos y actividades
<p>1- Propuesta del tema “Cálculo de la longitud de la circunferencia” – “La pizzería”</p> <p>2.- Integración de equipos</p> <p>3.- Distribución de fotocopias con el conflicto cognitivo planteado</p> <p>4.- Análisis y discusión del conflicto</p> <p>5.- Búsqueda de información necesaria</p> <p>6.- Resolución del conflicto</p> <p>7.- Elaboración de láminas de trabajo</p> <p>8.- Exposición en plenaria de resultados</p> <p>9.- Conclusión y retroalimentación del contenido temático por parte del responsable</p>	<p>1.- Introducción del tema a través de cuestionar a los alumnos sobre sus conocimientos previos</p> <p>2.- Los alumnos toman de una bolsa negra un muñequito (hecho a partir de una perforadora y hojas de colores). Se forman los equipos integrados por 4 personas, de acuerdo al color del muñequito</p> <p>3.- Integrados los equipos, el responsable entrega una fotocopia del conflicto cognitivo planteado</p> <p>4.- Los alumnos leen el problema y comentan la información presentada (conocimientos matemáticos previos)</p> <p>5.- Los alumnos identifican los contenidos matemáticos desconocidos, por lo tanto, inician la búsqueda de información al entrar al área de cómputo</p> <p>6.- Con la información sobre los nuevos conocimientos matemáticos recabados, los alumnos inician la resolución del conflicto</p> <p>7.- Los integrantes del equipo participan activamente, comprometidos y responsables en el análisis del planteamiento, construyen el significado de los saberes, colaboran entre pares y autoregulan sus aprendizajes trasladando los conceptos hacia el problema para su solución.</p> <p>8.- Los equipos preparan la solución del conflicto en láminas de rotafolio</p> <p>9.- Cada equipo expone sus soluciones compartiendo en plenaria las conclusiones del conflicto</p> <p>10.- El responsable cierra el nuevo contenido temático reforzando los procedimientos y razonamientos necesarios mediante la solución del conflicto</p>

## Evaluación del aprendizaje

Lista de cotejo	Indicadores de desempeño	Sí	No
	Construye círculos a partir de diferentes condiciones		
	Resuelve problemas que se relacionan con el trazo de círculos		
	Calcula cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas de perímetro, área y volumen		
	Conoce el número $\pi$		
	Justifica la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia		
	Calcula el perímetro de un círculo		
	Justifica la fórmula para calcular el área del círculo		

### Consideraciones previas:

En el 47 % de los 36 alumnos adscritos al grupo 1° D predomina el estilo de aprendizaje "auditivo". El 53% de los alumnos restantes comparten el estilo de aprendizaje visual y kinestésico.

CUADRO 3: Situación didáctica 2:

<i>Escuela secundaria técnica no. 4 “Celia Balcárcel”</i>		
<i>Profra. Carolina Méndez</i>	<i>Grado: primero</i>	<i>Grupo: D</i>
<i>Asignatura: matemáticas</i>	<i>Número de sesiones: 5</i>	<i>Fecha: 03/02/15 – 09/02/15</i>
<i>Campo formativo: Pensamiento matemático</i>	<i>Bloque: IV</i>	<i>Eje temático: Manejo de la información</i>
<i>Tema: Análisis y representación de datos</i>	<i>Estándar curricular matemático: Lee y representa información en diferentes tipos de gráficas; calcula y explica el significado del rango y la desviación media</i>	
<i>Competencia: Lee, construye, interpreta y comunica información organizada en gráficas de barras y circulares a partir de cierta situación problemática</i>	<i>Disciplinarias</i> Comunicar información matemática	
	<i>Transversales</i> Español: La utilización del lenguaje como una herramienta para representar, interpretar y comprender la realidad	
<i>Contenido 7.4.7.</i> Lectura de información representada en gráficas de barras y circulares, provenientes de diarios o revistas y de otras fuentes. Comunicación de información proveniente de estudios sencillos, eligiendo la representación gráfica más adecuada		
<i>Intenciones didácticas</i>	Que los alumnos lean, interpreten y construyan y comuniquen información perteneciente a gráficas de barras y circulares.	
<i>Aprendizaje esperado</i>	Que los alumnos lean información presentada en gráficas de barras y circulares. Utilizando estos tipos de gráficas para comunicar información.	
<i>Conocimientos previos</i>	7.3.8. Lectura y comunicación de información mediante el uso de tablas de frecuencia absoluta y relativa	
<b>CONFLICTO COGNITIVO “MÚSICA ¿POP Ó BALADA?”</b>		
<b>Secuencia de trabajo</b>	<b>Recursos y actividades</b>	
1- Propuesta del conflicto “Música ¿Pop o balada?”	1.- Integración de equipos 4 personas, a través de la elección de papelitos con formas geométricas (estrella, corazón, sol, rayo, nube, luna, carita feliz).	
2.- Integración de equipos	2.- Entrega por equipo de hojas impresas con problemática planteada: El director de la Escuela Secundaria Técnica No. 4 desea contribuir con una práctica de censo escolar, para conocer los gustos musicales de los alumnos de cada grado y poder cerrar el ciclo escolar con una ceremonia de clausura que ofrezca un show de imitadores con sus cantantes o grupos de mayor predilección. Los representantes del grupo 1ºD han tenido pláticas con el director y éste les ha encomendado presentar en láminas la representación	
3.- Distribución de fotocopias con el conflicto cognitivo planteado		
4.- Análisis y discusión del problema		
5.- Búsqueda de información		

necesaria	de los resultados arrojados a través de encuestas en gráficas circulares y de barras. ¿Cómo responderías a la encomienda del director?
6.- Resolución del conflicto	3.- Analizan y comentan a fin de comprender la problemática planteada.
7.- Elaboración de láminas de trabajo	4.- Identifican los datos y contenidos matemáticos que conocen y los que se requieren investigar.
8.- Exposición en plenaria de resultados	5.- Recaban la información investigada y se organizan para plantear las preguntas sobre los cantantes o grupos favoritos a cada uno del resto de sus compañeros.
9.- Conclusión y retroalimentación del contenido temático por parte del responsable	6.- Organizan la información obtenida en tablas como el cálculo de frecuencias absoluta y relativa e inician con el cálculo de porcentajes y medida de ángulos para poder dividir al círculo. 7.- Con apoyo del juego de geometría, elaboran gráficas de barras y circulares en función de los porcentajes obtenidos sobre los gustos musicales del grupo. 8.- Presentan en plenaria sus representaciones gráficas como producto de los contenidos buscados para la solución del problema. 9.- El profesor escucha e interviene en momentos pertinentes durante las sesiones y para la orientación de la construcción de los aprendizajes.

Evaluación del aprendizaje

LISTA DE COTEJO	INDICADORES DE DESEMPEÑO	SÍ	NO
	Lee e interpreta gráfica de barras		
	Lee, interpreta y construye gráficas circulares		
	Construye gráficas de barras		
	Establece qué tipo de gráfica es conveniente para representar determinada información		
	Justifica la fórmula para calcular el área del círculo		

Consideraciones previas:

En el 47 % de los 36 alumnos adscritos al grupo 1° D predomina el estilo de aprendizaje "auditivo". El 53% de los alumnos restantes comparten el estilo de aprendizaje visual y kinestésico.

CUADRO 4: Situación didáctica 3:

<i>Escuela secundaria técnica no. 4 “Celia Balcárcel”</i>		
<i>Profra. Carolina Méndez</i>	<i>Grado: primero</i>	<i>Grupo: D</i>
<i>Asignatura: matemáticas</i>	<i>Número de sesiones: 5</i>	<i>Fecha: 23/03 /15 – 15/03/15</i>
<i>Campo formativo: Pensamiento matemático</i>	<i>Bloque: V</i>	<i>Eje temático: Sentido numérico y pensamiento algebraico</i>
<i>Tema: Problemas aditivos</i>	<i>Estándar curricular matemático: Resuelve problemas aditivos que implican efectuar cálculos con expresiones algebraicas</i>	
<i>Competencia: Resuelve situaciones problemáticas en las que interviene el operar adiciones y sustracciones por medio del uso de números enteros con signo a través del juego educativo.</i>	<i>Disciplinarias</i> Validar procedimientos y resultados	
	<i>Transversales</i> Formación cívica y ética: Manejo y resolución de conflictos	
<i>Contenido: 7.5.1. Resolución de problemas que implican el uso de sumas y restas de números enteros</i>		
<i>Intenciones didácticas</i>	Que los alumnos sean capaces de operar números enteros con signo mediante el juego educativo	
<i>Aprendizaje esperado</i>	Que los alumnos resuelvan problemas aditivos que impliquen el uso de números enteros, fraccionarios o decimales positivos y negativos	
<i>Conocimientos previos</i>	7.4.1. Planteamiento y resolución de problemas que impliquen la utilización de números enteros, fraccionarios o decimales positivos y negativos	
<i>CONFLICTO COGNITIVO “RED, BLACK &amp; WHITE”</i>		
<i>Secuencia de trabajo</i>	<i>Recursos y actividades</i>	
1- Propuesta del conflicto “Red, black & White”	1.- Integrados por equipos de 4 personas, a través de la elección de papелitos representados por animales con cierto nivel de inteligencia (águilas, delfines, caballos, búhos, jaguar, lince, pumas, liebres).	
2.- Integración de equipos		
3.- Distribución de fotocopias con el conflicto cognitivo planteado	2.- El responsable entrega a cada equipo un tablero de forma rectangular con tres colores (negro, blanco y rojo), dos dados y fichas de un solo color por integrante.	
4.- Análisis y discusión del problema		
5.- Búsqueda de información necesaria	3.- Los integrantes acuerdan quien de ellos hace la banca y el resto el papel de jugadores.	
6.- Resolución del problema		
7.- Práctica de juegos educativos	4.- Leen las instrucciones y la problemática planteada a través del juego. Distribuida en un papel impreso por equipo: Cada jugador avanza tantas casillas en el tablero como puntos marcan los dados. Al caer en las	

<p>8.- Operatividad de los números registrados</p> <p>9.- Premiación del participante ganador y la conclusión y retroalimentación del contenido temático por parte del responsable</p>	<p>casillas blancas, se cobran 2 fichas a la banca; al caer en las rojas se paga el doble de lo que se paga al caer en las blancas a la banca. En las casillas negras no se paga nada. Cuando cada jugador se queda sin fichas, sale del juego. Mientras Jorge uno de los integrantes del equipo jugaba, en el turno número 20, cayó en una casilla roja y perdió. Si en total cayó 8 veces en casillas negras, 7 veces en blancas y 5 veces en rojas, ¿Cuántas fichas debe de tener cada integrante al iniciar el juego?</p> <p>5.- Manipulan los materiales entregados y practican el juego durante varias rondas.</p> <p>6.- Al finalizar la tercera ronda comentan lo observado y los hallazgos encontrados, determinando el número de fichas que necesita repartir la banca a cada jugador.</p> <p>7.- Concluyen en plenaria los contenidos matemáticos que se utilizaron para solucionar el problema.</p>
--	---

Evaluación del aprendizaje

LISTA DE COTEJO	INDICADORES DE DESEMPEÑO	SÍ	NO
	Resuelve sumas de números con signo		
	Determina el valor absoluto de un número entero		
	Calcula el número opuesto de un número (simétrico)		
	Resta números con signo		
	Resuelve problemas que implican suma y resta de números con signo		

Consideraciones previas:

En el 47 % de los 36 alumnos adscritos al grupo 1° D predomina el estilo de aprendizaje "auditivo". El 53% de los alumnos restantes comparten el estilo de aprendizaje visual y kinestésico.

CUADRO 5: Situación didáctica 4:

<i>Escuela secundaria técnica no. 4 “Celia Balcárcel”</i>		
<i>Profra. Carolina Méndez</i>	<i>Grado: primero</i>	<i>Grupo: D</i>
<i>Asignatura: matemáticas</i>	<i>Número de sesiones: 5</i>	<i>Fecha: 18/05/15 – 22/05/15</i>
<i>Campo formativo: Pensamiento matemático</i>	<i>Bloque: V</i>	<i>Eje temático: Sentido numérico y pensamiento algebraico</i>
<i>Tema: Problemas multiplicativos</i>	<i>Estándar curricular matemático: Resuelve problemas multiplicativos con expresiones algebraicas a excepción de la división entre polinomios</i>	
<i>Competencia: Resuelve conflictos cognitivos en los cuales intervenga el cálculo de potencias y su inverso en condiciones similares a la vida cotidiana.</i>	<i>Disciplinarias</i> Resolver problemas de manera autónoma	
	<i>Transversales</i> Formación cívica y ética: Manejo y resolución de conflictos	
<i>Contenido</i> 7.5.3. Resolución de problemas que impliquen el cálculo de la raíz cuadrada y la potencia de exponente natural de números naturales y decimales		
<i>Intenciones didácticas</i>	Que los alumnos participen en la resolución de conflictos en los cuales se implique el cálculo de potencias y raíces cuadradas	
<i>Aprendizaje esperado</i>	Que los alumnos resuelvan problemas que impliquen el cálculo de la raíz cuadrada y potencias de números naturales y decimales	
<i>Conocimientos previos</i>	7.5.2. Uso de la notación científica para realizar cálculos en los que intervienen cantidades muy grandes o muy pequeñas	
<b>CONFLICTO COGNITIVO “RECOLECCIÓN DE BASURA”</b>		
<b>Secuencia de trabajo</b>	<b>Recursos y actividades</b>	
1- Propuesta del conflicto “Recolección de basura”.  2.- Integración de equipos  3.- Distribución de fotocopias con el conflicto cognitivo planteado  4.- Análisis y discusión del problema  5.- Búsqueda de información necesaria  6.- Resolución del problema	1.- Integración de equipos, a través de completar un refrán dividido en 4 partes, los alumnos deberán buscar a los compañeros que tengan la parte que complete el refrán.  2.- El responsable entrega a cada equipo una fotocopia con la siguiente problemática:  3.- Los alumnos del grupo 1ºD se han integrado por equipos conformados por 4 personas, con la finalidad de ganar el nuevo proyecto matemático “Recolección de basura”, asociado con las asignaturas de Ciencias y Estatal, puesto que los profesores de las respectivas asignaturas se encuentran comprometidos con fomentar el respeto al medio ambiente. Para ello los profesores han sentado las bases para la participación de los	

<p>7.- Elaboración de láminas con el problema resulto</p> <p>8.- Exposición en plenaria</p> <p>9.- Conclusión y retroalimentación del contenido temático por parte del responsable</p>	<p>equipos, considerando como ganador aquel que construya la mejor caja utilizando material sustentable (reutilizable) y diseñe un mensaje atractivo, vistoso, interesante y fomente el valor del respeto hacia la naturaleza y medio ambiente. Además de considerar una medida igual a <math>5,625 \text{ cm}^2</math> como área de la base cuadrada de la caja.</p> <p>Ayúdales a tus compañeros a encontrar las dimensiones de la base de la caja.</p> <p>4.- Cada equipo identifica los datos y contenidos conocidos y desconocidos pero necesarios para solucionar el problema.</p> <p>5.-. Indagan a través de diferentes fuentes de información como libros de Matemáticas, internet, etc. cómo se realiza el cálculo de potencias y raíces cuadradas.</p> <p>6.- Recaban la información obtenida en su investigación, comentan, analizan, proponen y construyen alternativas de solución del problema con base en los contenidos matemáticos encontrados.</p> <p>7.- Exponen en plenaria las conclusiones sobre los datos y contenidos matemáticas utilizados en su respectiva solución.</p> <p>8.- El responsable, orienta durante el proceso y retroalimenta al concluir las sesiones de trabajo.</p>
--	---

Evaluación del aprendizaje

LISTA DE COTEJO	INDICADORES DE DESEMPEÑO		SÍ	NO
	Resuelve problemas que implican elevar al cuadrado			
	Resuelve problemas vinculados la potenciación			
	Resuelve problemas que implican el cálculo de la raíz cuadrada			

Consideraciones previas:

En el 47 % de los 36 alumnos adscritos al grupo 1° D predomina el estilo de aprendizaje "auditivo". El 53% de los alumnos restantes comparten el estilo de aprendizaje visual y kinestésico.

CUADRO 6: Situación didáctica 5:

<i>Escuela secundaria técnica no. 4 “Celia Balcárcel”</i>		
<i>Profra. Carolina Méndez</i>	<i>Grado: primero</i>	<i>Grupo: D</i>
<i>Asignatura: matemáticas</i>	<i>Número de sesiones: 5</i>	<i>Fecha: 15/06 /15 – 19 /06/15</i>
<i>Campo formativo: Pensamiento matemático</i>	<i>Bloque: V</i>	<i>Eje temático: Manejo de la información</i>
<i>Tema: Proporcionalidad y funciones</i>	<i>Estándar curricular matemático:</i> Resuelve problemas vinculados a la proporcionalidad directa, inversa o múltiple, como porcentajes, escalas, interés simple o compuesto	
<i>Competencia:</i> Resuelve conflictos cognitivos en los cuales intervenga el establecer una relación de proporcionalidad en situaciones presentes en la vida real	<i>Disciplinarias</i> Resolver problemas de manera autónoma	
	<i>Transversales</i> Formación cívica y ética: Manejo y resolución de conflictos	
<i>Contenido:</i> 7.5.6. Resolución de problemas de proporcionalidad múltiple		
<i>Intenciones didácticas</i>	Que los alumnos se involucren en la resolución de conflictos cognitivos estableciendo relaciones de proporcionalidad múltiple	
<i>Aprendizaje esperado</i>	Que los alumnos resuelvan problemas de proporcionalidad directa del tipo “valor faltante”, en los que la razón interna o externa es un número fraccionario	
<i>Conocimientos previos</i>	7.4.5. Análisis de los efectos del factor inverso en una relación de proporcionalidad, en particular en una reproducción a escala	
<b>CONFLICTO COGNITIVO “LA GRANJA”</b>		
<b>Secuencia de trabajo</b>	<b>Recursos y actividades</b>	
1- Propuesta del conflicto “La granja” 2.- Integración de equipos 3.- Distribución de fotocopias con el conflicto cognitivo planteado 4.- Análisis y discusión del problema 5.- Búsqueda de información necesaria	1.- Integración de equipos: cada alumno recoge un papel en el que de manera impresa contiene algún sonido de animal. Los alumnos tendrán 3 minutos para conformarse en equipo, identificando a sus compañeros al emitir el sonido del animal.  2.- El responsable entrega una fotocopia a cada equipo en la cual se muestra la fotografía de una casa al interior de una granja que tiene un techo con forma de pirámide. Posteriormente se muestra también el modelo matemático que elaboró un estudiante del techo de la casa con sus medidas. En que el piso del ático, ABCD en el modelo, es un cuadrado. Las vigas que sostienen al techo son bordes de un bloque (un prisma rectangular) EFGHKLMN. E es el centro de AT, F es el	

6.- Resolución del problema	centro de BT, G es el centro de CT, y H es el centro de DT. Todos los bordes de la pirámide en el modelo tienen un largo de 12m.
7.- Elaboración de láminas con el problema resulto	Considera que la casa tiene capacidad para 12 personas, puesto que solamente tiene 4 recámaras con dos camas (una matrimonial y una individual) cada una.
8.- Exposición en plenaria	Y que tú grupo de clase fue invitado a realizar una práctica para la asignatura de ciencias, ¿cómo construirías una casa equivalente a ésta pero con la capacidad para albergar a la totalidad de tus compañeros presentes en el salón clase?
9.- Conclusión y retroalimentación del contenido temático por parte del responsable	<p>3.- Comentan y acuerdan los temas necesarios que intervienen en el problema, los datos que conocen y los que hace falta encontrar.</p> <p>4.- Acceden al aula de cómputo para indagar sobre cómo establecer una relación de proporcionalidad directa y las fórmulas pertinentes para hallar el factor constante de proporcionalidad.</p> <p>5.-. Ponen en práctica los contenidos temáticos que indagaron relacionándolos con el conflicto cognitivo planteado.</p> <p>6.- Hacen uso de popotes, tachuelas y gomas de silicón para reproducir la pirámide en versión a escala.</p> <p>7.- Representan las soluciones en plenaria.</p> <p>8.- El responsable aplica un examen escrito, con el fin de valorar si la estrategia implementada facilita el aprendizaje esperado al plantear la situación problemática.</p>

Evaluación del aprendizaje

LISTA DE COTEJO	INDICADORES DE DESEMPEÑO	SÍ	NO
	Practica el uso de la regla de tres siendo capaz de distinguir cuando un objeto es proporcional a dos magnitudes y una de ellas es constante		
	Deduce fórmulas que lo lleven a encontrar los resultados deseados		
	Distingue y resuelve problemas de proporcionalidad múltiple o compuesta		
	Calcula el factor constante de proporcionalidad para la construcción a escala de una maqueta		

Consideraciones previas:

En el 47 % de los 36 alumnos adscritos al grupo 1° D predomina el estilo de aprendizaje "auditivo". El 53% de los alumnos restantes comparten el estilo de aprendizaje visual y kinestésico.

### 3.6. Plan de evaluación

Para generar una evaluación sobre los objetivos de las secuencias didácticas implementadas durante el presente proyecto, que diera respuesta al logro de los aprendizajes esperados, se diseñó como instrumento de evaluación una lista de cotejo para cada secuencia didáctica, las cuales describen los indicadores de desempeño en función de los aprendizajes esperados concentrados en el 4° y 5° bloque del Programa de estudio 2011.

### 3.7. Recursos didáctico – pedagógicos

Asimismo como ya se había abordado con anterioridad, la implementación del proyecto tiene lugar en el aula 4 localizado en la planta baja del segundo edificio, al interior de la escuela secundaria técnica No. 4 “Celia Barcarcel” ubicada en la calle General Vicente Eguía, No. 75 Colonia San Miguel Chapultepec. No obstante parte de las sesiones del proyecto ocupan el aula de cómputo y la biblioteca escolar.

Sitios en donde se ha propuesto aplicar la gran estrategia Aprendizaje Basado en problemas, a partir del desarrollo de situaciones didácticas en las cuales destacan como metodología y técnicas, el ABP, mapas mentales, y cuestionarios respectivamente. En cuestión a la naturaleza del ABP, éste comprende el planteamiento de un conflicto cognitivo diseñado por el docente responsable, con el propósito de la indagación de contenidos matemáticos necesarios para su resolución, tomando en cuenta a su vez la asociación de conocimientos previos y nuevos, bajo el contexto idóneo para el logro de los aprendizajes del alumno. Asimismo, cabe mencionar que a lo largo de dicho proceso el responsable asiste y retroalimenta de manera oportuna en tiempo y forma a los educandos con el fin de orientar su razonamiento hacia la solución del problema. Los contenidos matemáticos aprendidos se fortalecen mediante técnicas de evaluación como la elaboración de mapas conceptuales, mentales, cuadros sinópticos, exposición en plenaria y cuestionarios e incluso exámenes escritos.

Para la implementación del proyecto cabe mencionar el empleo de recursos humanos, materiales, técnicos y financieros:

CUADRO 7: Viabilidad de la propuesta

SITUACIÓN DIDÁCTICA	RECURSOS			
	HUMANOS	MATERIALES	TÉCNICOS	FINANCIEROS
1	Alumnos de 1ºD	8 fotocopias (conflicto cognitivo)	24 Computadoras Red de Internet	\$ 2.40
		16 m. de estambre		\$ 35.00
		6 juegos de geometría para pizarrón		\$ 95.00 c/ u
		8 láminas de rotafolio		\$ 24.00
2	Alumnos de 1ºD	8 fotocopias (conflicto cognitivo)	24 computadoras Red de internet	\$ 2.40
		6 juegos de geometría para pizarrón		\$ 95.00 c/ u
		Plumones para papel bond	Biblioteca escolar	\$ 55.00
		8 láminas de rotafolio		\$ 24.00
3	Alumnos de 1ºD	8 fotocopias (conflicto cognitivo)	Biblioteca escolar	\$ 2.40
		8 Tableros de madera		\$ 144.00
		400 fichas de colores		\$156.00
		8 tableros circulares de unicel (tiro al blanco)		\$ 130.00
		16 dados		\$ 40.00
		78 palillos (dardos)		\$ 11.00
4	Alumnos de 1ºD	8 fotocopias (conflicto cognitivo)	24 computadoras red de internet	\$ 2.40
		39 fotocopias (examen escrito)		\$ 11.70

5	Alumnos de 1°D	8 fotocopias (conflicto cognitivo)	Biblioteca escolar	\$ 2.40
		8 bases de ¼ de papel cascaron		\$ 56.00
		128 popotes		\$ 35.00
		2 bolas de estambre		\$ 70.00
		1 caja de tachuelas		\$ 10.50
		3 barras de silicón		\$ 9.00
		8 pinturasvinci		\$ 85.00
		figuras miniatura para maqueta		\$ 54.00

### 3.8. Cronograma

En cuestión a las evidencias encontradas a través de las técnicas utilizadas en el diagnóstico pedagógico la presente propuesta verificó que “los aprendizajes matemáticos fueron logrados a través del Aprendizaje Basado en Problemas, como estrategia y metodología de enseñanza, en alumnos de 1° D adscritos a la Escuela Secundaria Técnica No. 4 “Celia Balcarcel”.

La implementación de la antes nombrada estrategia de acción se concretó en el Diagrama de Gantt, el cual propone cinco situaciones didácticas aplicadas a lo largo de los seis últimos meses del ciclo escolar. En consecuencia de ello se llevó a cabo el plan de evaluación sobre los aprendizajes esperados de los alumnos, además del pertinente al proyecto de intervención.

CUADRO 8: Cronograma

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES “CICLO ESCOLAR 2014 – 2015”													
Situación didáctica	Conflicto cognitivo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	“La pizzería”	☺											
2	¿Pop o balada?		☺										
3	“Red, black & White”			☺	☺								
4	¡Recolectando basura!					☺							
5	“La granja”						☺						

☺ = Fecha de aplicación.

Asimismo, la propuesta de intervención estuvo encaminada a mejorar la enseñanza de las matemáticas y por tanto la consecución de los aprendizajes esperados establecidos en el Programa de Estudio 2011 en el área de las Matemáticas.

Además de satisfacer las necesidades de aprendizaje pertinentes a la sociedad actual, quien a su vez junto con las instituciones que componen el marco normativo apuestan por elevar la calidad educativa a través de la transformación e innovación de la práctica docente con la finalidad de impactar en los resultados de desempeño de los niños y jóvenes de nivel secundaria.

Se pretendió también demostrar que es posible llevar a cabo la práctica pedagógica de la enseñanza de las matemáticas a través de situaciones didácticas que motiven al joven adolescente a aprender para toda la vida, a partir de encontrar el sentido y la significación en la construcción de sus propios aprendizajes.

En otro contexto, el proyecto de intervención responde a la interrelación de las dimensiones de la gestión escolar, particularmente con la dimensión pedagógica curricular, puesto que esta dimensión comprende la reflexión, el análisis y la valoración propia sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en los cuales el docente es responsable.

En este sentido el autodiagnóstico brinda la oportunidad de identificar las fortalezas y áreas de mejora con el fin de contribuir con los principales propósitos de la escuela y en general del sistema educativo, es decir, la mejora de la calidad en los aprendizajes a partir de centrar todas las gestiones educativas (institucional, escolar, administrativa, de participación social y docente) en el alumno.

A fin de coadyuvar con la normatividad propuesta por la Ruta de Mejora, la transformación propuesta responde con pertinencia, factibilidad y viabilidad, puesto que el objetivo de intervención apuesta por la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de enseñanza para la consecución de los aprendizajes matemáticos comprendidos en el Programa de estudio 2011, de nivel secundaria. En este contexto se contribuye con una enseñanza que favorezca la participación activa responsabilizando a los alumnos de su propio proceso de aprendizaje, y sobretodo modernizar la práctica, siendo ésta contextualizada a las necesidades y vivencias actuales de los educandos.

## **Capítulo 4**

### **IMPLEMENTACIÓN Y RESULTADOS DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

#### **4.1. Descripción cronológica de la aplicación**

A partir del desarrollo de la implementación de la estrategia de intervención se ha observado un avance significativo con base en los resultados obtenidos por las técnicas de evaluación (listas de cotejo), las cuales determinan los porcentajes en cuanto al logro de los aprendizajes esperados a través de los indicadores de desempeño establecidos.

La estadística recabada no sólo concentra la información organizada en tablas, sino también en representaciones gráficas, mostrando el porcentaje de alumnos que han alcanzado la consecución de los aprendizajes esperados.

A continuación, se presenta la descripción cronológica de lo acontecido durante las secuencias.

**Situación didáctica 1:** “La pizzería”, es una propuesta derivada del aprendizaje esperado “cálculo de la longitud de la circunferencia. En la cual como fase de inicio de aplicación de la presente propuesta produjo desconcierto en los alumnos del grupo 1ºD. Puesto que la forma de trabajo se desarrolló en una idea opuesta a las clases convencionales, en este sentido se organizaron equipos integrados por 4 personas, realizando las actividades a partir del trabajo colaborativo. Asimismo, se observó en los alumnos confusión ante la resolución de la problemática, desde la comprensión del conflicto contextualizado hasta en la búsqueda de información necesaria para su resolución. Sin embargo, con la orientación docente, los alumnos lograron paulatinamente identificar los contenidos matemáticos con los que ya contaban y los que hacían falta, hasta concluir el problema. Posterior a ello, se enfocaron en la dinámica a trabajar subyacente al planteamiento, haciendo uso de determinada cantidad de estambre para colocar sobre la circunferencia de un círculo. Al finalizar la secuencia, los alumnos expusieron en plenaria la resolución de sus problemas, aunado a la presentación de sus productos.

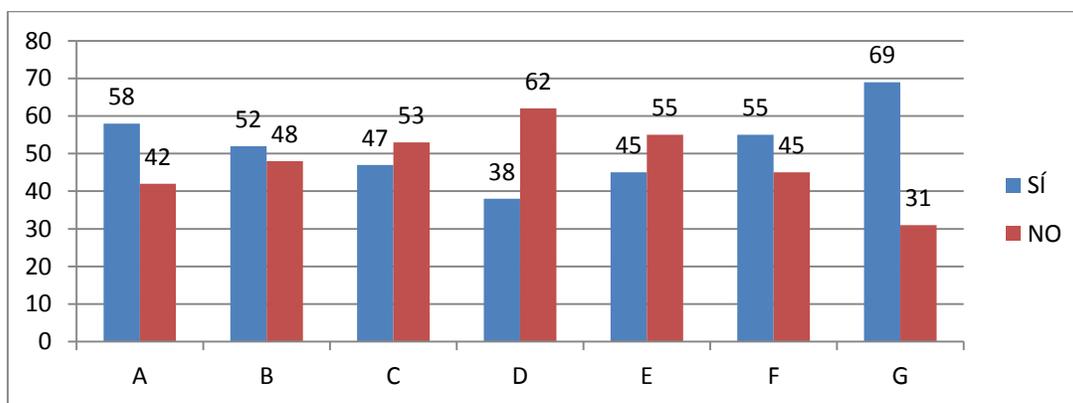
Asimismo, mediante el uso de la lista de cotejo como técnica de evaluación (en las que se concentran los indicadores de desempeño), se determinaron los porcentajes de alumnos que lograron los aprendizajes matemáticos esperados.

CUADRO 9: Lista de cotejo “secuencia didáctica1”

LISTA DE COTEJO	INDICADORES DE DESEMPEÑO	SÍ	NO
	A. Construye círculos a partir de diferentes condiciones	58%	42%
	B. Resuelve problemas que se relacionan con el trazo de círculos	52%	48%
	C. Calcula cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas de perímetro, área y volumen	47%	53%
	D. Conoce el número $\pi$	38%	62%
	E. Justifica la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia	45%	55%
	F. Calcula el perímetro de un círculo	55%	45%
	G. Justifica la fórmula para calcular el área del círculo	69%	31%

\*Total de alumnos en lista 36.

IMAGEN 1: Relación de porcentaje de alumnos "Secuencia didáctica 1"



Con relación al logro del aprendizaje esperado “*Construye círculos y polígonos regulares que cumplan con ciertas condiciones establecidas*”, como se puede observar en la gráfica de barras un 58% de los alumnos logró construir círculos a partir de diferentes condiciones, es decir a través de la medida del radio, diámetro,

cuerda o tres puntos no alineados; además el 52% del grupo logró resolver problemas relacionados con el trazo de círculos; el 47% logró calcular cualquiera de las variables que intervienen en la fórmula del área y perímetro del círculo; el 38% logró responder al cálculo del número pi ( $\pi$ ), su significado y el valor numérico que lo representa, todo ello con ayuda del estambre, como recurso que facilitó la medida de la longitud de la circunferencia ; el 45% logró justificar la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia, relacionando el número pi por la medida del diámetro, sin embargo en función de ello el 55% logró calcular el perímetro del círculo. Dichos porcentajes, coadyuvaron al logro del criterio de evaluación basado en el aprendizaje esperado. El informe de dichos resultados se obtuvo evaluando de manera individual a los alumnos, los cuales aprendieron el contenido temático a través del trabajo colaborativo Pico Laura (2011), en dónde cada uno puso en juego sus competencias para el logro de una meta en común como lo fue la resolución del conflicto cognitivo Laura Frade (2011), “La pizzería”.

**Situación didáctica 2:** “Música, ¿pop o balada?”, dicha propuesta tiene como propósito principal la lectura de información presentada en gráfica de barras y circulares, a través de la obtención de datos estadísticos, elaboración de tablas para el cálculo de frecuencias absoluta y relativa, y finalmente la interpretación de información organizada en gráficas de barra y circulares. No obstante, la confusión y desconcierto ante la forma de trabajo volvió a presentarse como un factor constante, puesto que desde la toma de acuerdos y de decisiones eran características particulares de la minoría de los alumnos del grupo. Sin embargo dicha condición sirvió como puente para potenciar el liderazgo en todos los equipos de trabajo.

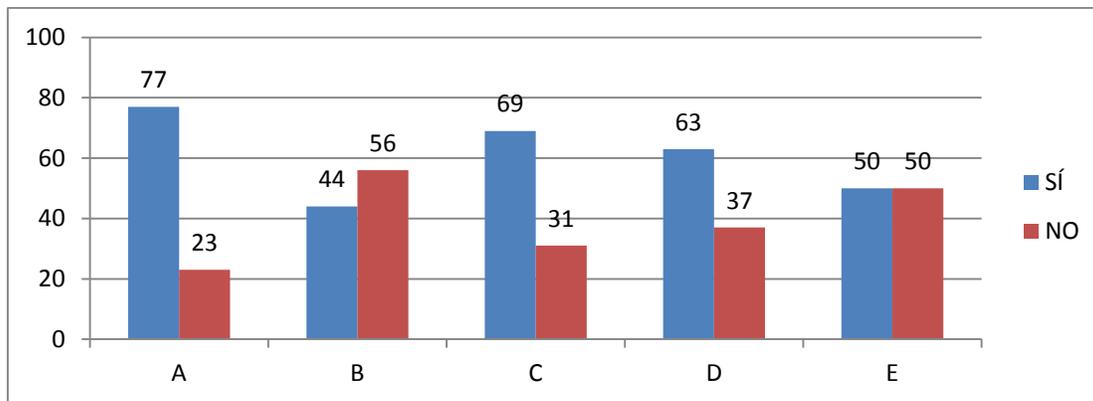
CUADRO 10: Lista de cotejo “secuencia didáctica 2”

LISTA DE COTEJO	INDICADORES DE DESEMPEÑO	SÍ	NO
	A. Lee e interpreta gráfica de barras	77%	23%
	B. Lee, interpreta y construye gráficas circulares	44%	56%
	C. Construye gráficas de barras	69%	31%
	D. Establece qué tipo de gráfica es conveniente para	63%	37%

	representar determinada información		
	E. Justifica la fórmula para calcular el área del círculo	50%	50%

\*Total de alumnos en lista 36.

IMAGEN 2: Relación de porcentaje de alumnos "Secuencia didáctica 2"



Con la implementación de la situación didáctica Aprendizaje Basado en Problemas de Frida Díaz (2016), se llevó a cabo la valoración de cada uno de los indicadores concentrados en la lista de cotejo, en la cual se evalúa cualitativa y cuantitativamente el logro del aprendizaje esperado “leer información presentada en gráficas de barras y circulares. Utilizando estos tipos de gráficas para comunicar información”. En este sentido el conflicto cognitivo Música, ¿pop o balada? coadyuvo a que el 77 % de los alumnos lograran leer e interpretar gráficas de barras; sin embargo, un 44% sólo logró la construcción de gráficas circulares. No obstante el 69 % del grupo logró construir gráfica de barras en función al cálculo de porcentajes con relación a las canciones de su preferencia; también el 63 % logró definir la pertinencia del tipo de gráficas para representar la información y finalmente el 30% de los alumnos lograron justificar la fórmula para calcular el área del círculo, a través de establecer una relación entre el número pi (3.1614...) y la medida del radio elevado al cuadrado ( $A = \pi * r^2$ ). Como conclusión el aprendizaje esperado mencionado anteriormente evidenció un sentido significativo para los alumnos, puesto que a través del trabajo colaborativo Pico

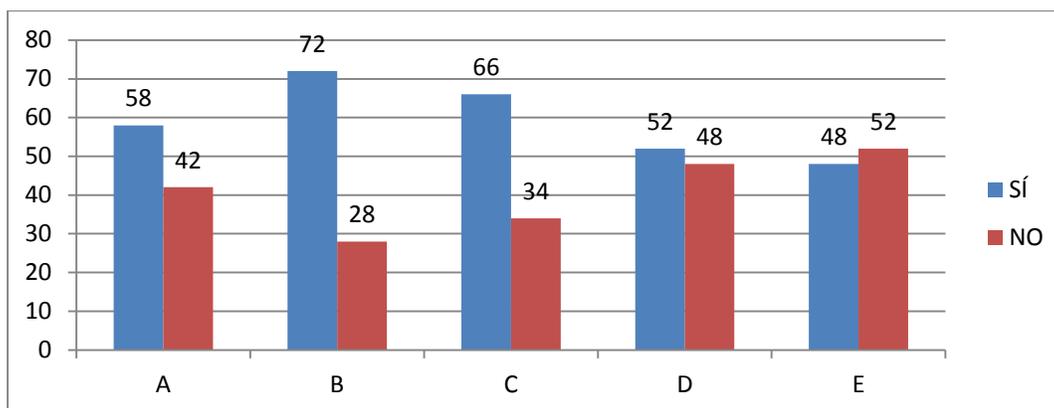
Laura (2011) lograron compartir experiencias y aprender nuevos saberes para trasladarlo a un nuevo contexto.

**Situación didáctica 3:** “Red, black & White”. Esta propuesta apostó por el logro del aprendizaje esperado la resolución de problemas aditivos que impliquen el uso de números enteros, fraccionarios o decimales positivos y negativos. La cual promovió en los alumnos la oportunidad de movimiento físico, destreza y habilidades en el juego educativo, puesto que los materiales de apoyo como el tablero, fichas y dados facilitaron la práctica y el fortalecimiento del uso de números con diferente signo; asimismo la práctica del tiro al blanco, con tableros, lanzas de madera y dados. La competencia en el juego brindó la oportunidad de poner en práctica las habilidades físicas e intelectuales para determinar a los ganadores de los juegos.

CUADRO 11: Lista de cotejo “secuencia didáctica 3”

LISTA DE COTEJO	INDICADORES DE DESEMPEÑO	SÍ	NO
	A. Resuelve sumas de números con signo	58%	42%
	B. Determina el valor absoluto de un número entero	72%	28%
	C. Calcula el número opuesto de un número (simétrico)	66%	34%
	D. Resta números con signo	52%	48%
	E. Resuelve problemas que implican suma y resta de números con signo	48%	52%

IMAGEN 3: Relación de porcentaje de alumnos “Secuencia didáctica 3”



Con la propuesta del conflicto cognitivo “Red, black & White” se logró consolidar el aprendizaje esperado “Resuelve problemas aditivos que implican el uso de números enteros, fraccionarios o decimales positivos y negativos”, tal y como se observa en la presente gráfica de barras, en donde el 58 % de alumnos manifestaron resolver sumas de números con signo. Además, el 72% de ellos determinaron el valor absoluto de un número entero; a su vez el 66% de los alumnos calcularon el número opuesto de un número es decir el simétrico del mismo número. El 52% logró restar números con signo y el 48% resolvió problemas que implicaban sumas y restas de números con signo. Con base a estos resultados se determinó que la mayoría de los alumnos del grupo 1ºD destacaron en los indicadores de desempeño contenidos en la anteriormente exhibida lista de cotejo, instrumento que sirvió como técnica de evaluación para el logro del aprendizaje esperado.

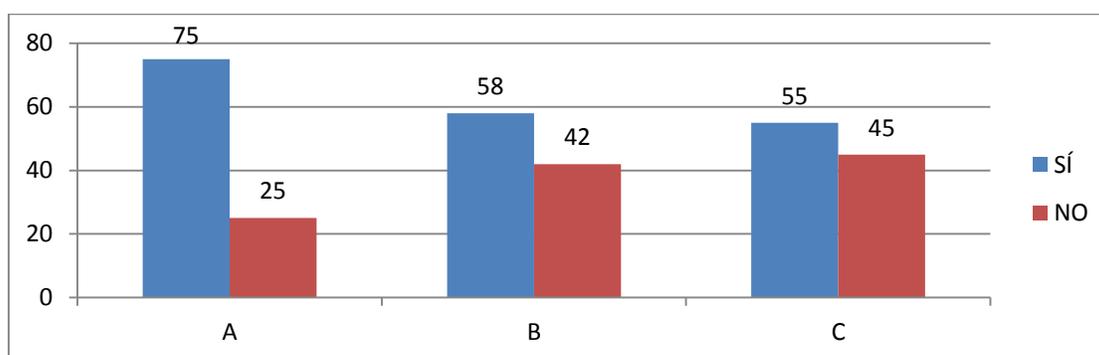
**Situación didáctica 4:** “Recolección de basura”. Dicho conflicto coadyuva a la transversalidad que tienen las matemáticas con las demás disciplinas dada la contextualización de la situación problemática planteada, en la cual compromete a los alumnos a la construcción de cajas reutilizables a partir del arrojado de un sólo dato, el área de la base de la caja. En este sentido la situación didáctica puesta por el logro del aprendizaje esperado la resolución de problemas que impliquen el cálculo de la raíz cuadrada y la potencia de un exponente natural de números naturales y decimales. Ante la situación presentada el uso de la red de internet y

las computadoras resultó muy significativo, puesto que los alumnos lograron la resolución del conflicto auxiliándose en información matemática nueva y necesaria.

CUADRO 12: Lista de cotejo “secuencia didáctica 4”

LISTA DE COTEJO	INDICADORES DE DESEMPEÑO		SÍ	NO
	A. Resuelve problemas que implican elevar al cuadrado		75%	25%
	B. Resuelve problemas vinculados la potenciación		58%	42%
	C. Resuelve problemas que implican el cálculo de la raíz cuadrada		55%	45%

IMAGEN 4: Relación de porcentaje de alumnos "Secuencia didáctica 4"



“Recolección de basura” fue el conflicto cognitivo que llevó a los alumnos del grupo 1°D a movilizar sus competencias matemáticas hacia el logro del aprendizaje esperado “Resuelve problemas que impliquen el cálculo de la raíz cuadrada y potencias de números naturales y decimales”. Como se puede observar en la presente gráfica de barras esta situación didáctica estimuló a que el 75 % de los alumnos resolvieran problemas que implicaban elevar al cuadrado un número natural, y que el 58% del grupo resolviera problemas vinculados con la potenciación, además de que el 55 % resolviera problemas que implicaban el cálculo de la raíz cuadrada. En sí, el planteamiento del problema despertó en los alumnos el interés por hallar la solución del conflicto, lo cual coadyuvó a aprender

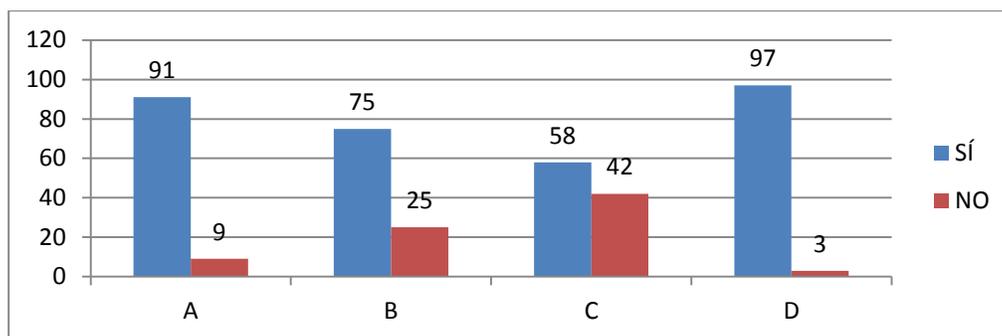
nuevos contenidos matemáticos a partir de la búsqueda de información pertinente y al análisis de los conocimientos nuevos con relación a los previos.

**Situación didáctica 5:** “La granja”. Como secuencia final del proyecto, los alumnos se mostraron mucho más accesibles a la nueva forma de trabajo, con mayor seguridad y confianza para comunicar información matemática, para la toma de acuerdos y de decisiones entre pares; conociendo los pasos a seguir de la estrategia de enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas la retroalimentación orientada por el docente resultó mucho más breve puesto que los alumnos para entonces habían logrado identificar de manera más eficiente los contenidos matemáticos necesarios y con los que ya contaban, lo cual trajo como consecuencia facilitar el proceso de resolución del problema. Asimismo, ante la elaboración del producto la toma de acuerdos ante la participación de los 4 integrantes de cada equipo resultó mucho más organizada y cooperativa, logrando terminar su producto con mayor creatividad y presentación.

CUADRO 13: Lista de cotejo “secuencia didáctica 5”

LISTA DE COTEJO	INDICADORES DE DESEMPEÑO	SÍ	NO
	A. Practica el uso de la regla de tres siendo capaz de distinguir cuando un objeto es proporcional a dos magnitudes y una de ellas es constante	91%	9%
	B. Deduce fórmulas que lo lleven a encontrar los resultados deseados	75%	25%
	C. Distingue y resuelve problemas de proporcionalidad múltiple o compuesta	58%	42%
	D. Calcula el factor constante de proporcionalidad para la construcción a escala de una maqueta	97%	3%

IMAGEN 5: Relación de porcentaje de alumnos "Secuencia didáctica 5"



\*Total de alumnos en lista 36

Como se había mencionado anteriormente la lista de cotejo como técnica de evaluación logró el ejercicio de la valoración de los indicadores de desempeño, los cuales hacen énfasis en el aprendizaje esperado. En esta última situación didáctica nombrada "la granja", los alumnos evidenciaron el logro del aprendizaje esperado "Resuelve problemas de proporcionalidad directa de tipo valor faltante, en los que la razón interna o externa es un número fraccionario". Y como se muestra en la gráfica de barras el 91 % de los alumnos del grupo 1°D practicó el uso de la regla de tres siendo capaz de distinguir cuando un objeto es proporcional a dos magnitudes y una de ellas es constante; a su vez el 75% logró deducir fórmulas que lo llevaron a encontrar los resultados deseados; sin embargo el 58% distinguió y resolvió problemas de proporcionalidad múltiple o compuesta; no obstante el 97% logró calcular el factor constante de proporcionalidad para la construcción a escala de una maqueta. Estos resultados destacan el logro del aprendizaje esperado en la mayoría de los alumnos del grupo, puesto que la participación de los integrantes en conjunto facilitó un avance significativo sobre los conocimientos previos en cada uno de los alumnos.

Por lo tanto, como resultado de la intervención de la propuesta, la hipótesis de acción ha logrado un avance significativo en el desempeño matemático de los alumnos, en cuanto al logro de los aprendizajes esperados en un 75% puesto que el resto del grupo pertenece a un sector de alumnos rezagados por la irregularidad

en su asistencia. De esta forma, los alumnos presentes durante la implementación del proyecto han demostrado mayor empatía en relación al trabajo colaborativo y un avance en la mejora de la comunicación apropiándose del lenguaje matemático. Además, el resultado esperado por la propuesta de intervención ha dado frutos dada la significativa participación de los alumnos, así como su disposición al cambio de ritmo y forma de trabajo, retroalimentación docente y facilitación de los recursos con los que cuenta la escuela y materiales elaborados por los mismos alumnos y docente. En este sentido cabe señalar que se tomaron fotografías de los productos elaborados por los alumnos durante la implementación de la propuesta, las cuales se muestran en el apartado de las evidencias del presente proyecto.

Sin embargo, las experiencias que obstaculizaron en cierta medida la implementación de la propuesta fueron el tiempo dedicado a la carga administrativa asignada por los directivos de la escuela, el pase de lista, tiempo de ceremonias cívicas, conferencias, simulacros etc. y la concentración de cuadros de evaluación, así como la falta de computadoras para uso exclusivamente individual. Los seis meses de aplicación de la propuesta resultaron tiempo suficiente para la consecución de la intervención.

#### 4.2 Representación gráfica comparativa “antes y después de la intervención de la estrategia”

Los resultados obtenidos en función a las estrategias de intervención “Aprendizaje basado en problemas” y “trabajo colaborativo”, han logrado rebasar los estándares de aprobación de bimestres anteriores, en los que se orientaba la enseñanza de las matemáticas bajo el fundamento de paradigma tradicional.

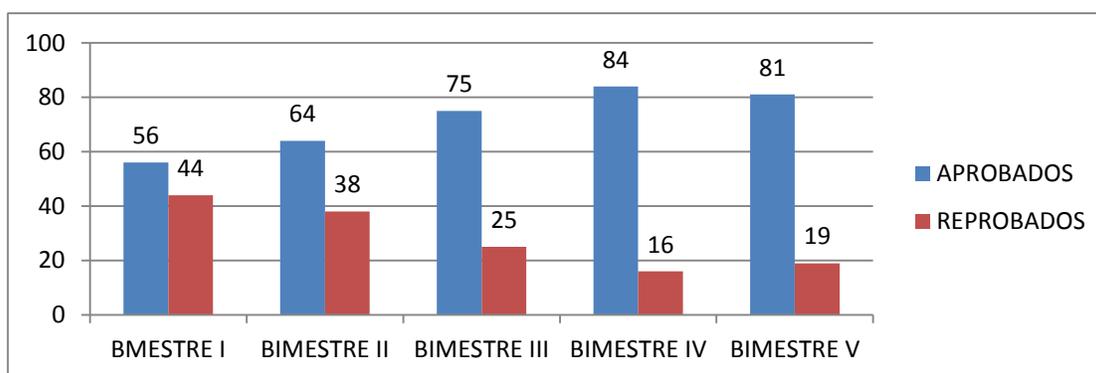
En este sentido, se ha observado que el obstáculo a confrontar está en involucrar al alumno en su propio aprendizaje, a hacerlo participe y responsable de lo que él aprende, en la búsqueda de conocimientos necesarios para la resolución de problemas, en la asociación de conocimientos previos con respecto a los nuevos, en la participación de todos los alumnos que conforman los equipos para un

óptimo trabajo colaborativo. En este contexto la actitud hacia el trabajo de los alumnos constituye un avance significativo para el logro de los aprendizajes esperados, disminución de alumnos reprobados y por consiguiente en la formación de alumnos competentes.

### ***Estadísticas de aprobación y reprobación de alumnos 1ºD "sin maquillar"***

En la presente representación gráfica es posible observar los resultados significativos de la implementación de la propuesta, puesto que, durante los dos primeros bimestres, de acuerdo a los porcentajes, había un alto índice de reprobación de alumnos debido a que no lograban los aprendizajes matemáticos esperados. También, a partir del tercer bimestre se evidencia un notable avance respecto al logro de los aprendizajes, reflejado en los porcentajes de alumnos aprobados.

IMAGEN 6: Gráfica comparativa aprobados/reprobados



### 4.3 Instrumentos de evaluación de los aprendizajes matemáticos

Entre los elementos de registro y evaluación para la propuesta de intervención se encuentran la rúbrica y lista de cotejo debido a que sus indicadores de valoración concentran la consecución de la competencia deseada en cada situación didáctica. Se aplicaron rúbricas con características propias a la adaptación del rol del alumno para con la estrategia de enseñanza aprendizaje basado en problemas, asimismo la lista de cotejo responde a los criterios basados en los aprendizajes matemáticos esperados por los alumnos y la exposición en plenaria de cada presentación en función de los aprendizajes esperados previamente seleccionados. Finalmente, con base a estos concentrados se evaluó el avance y nivel de consecución del objetivo de intervención. A continuación, se presentan ejemplos de las técnicas utilizadas en clase.

CUADRO 14: Plantilla de evaluación utilizada durante la exposición oral del trabajo. Cada uno de los ítems se evalúa en una escala de 1 a 5:

Equipo rosa				
Indicadores	Integrantes			
	Gabriel	Fernanda	Christian	Alexa
Utiliza los recursos disponibles				
Cumplen los objetivos de aprendizaje propuestos				
Uso preciso y correcto de los términos utilizados				
Buena expresión escrita				
Gestos con las manos				
Cualidades de la voz				
Duración				
Fluidez				
Contenido				

CUADRO 15: Lista de cotejo: verificación del logro del aprendizaje esperado “construye círculos y polígonos regulares que cumplan con ciertas condiciones establecidas”

Indicadores	Alumnos													
	Gabriel		Ximena		Cynthia		Mauricio		Víctor		Shaylin		Xóchitl	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Utiliza la regla, transportador y compás para realizar diversos trazos														
Construye círculos a partir de diferentes condiciones														
Resuelven problemas que se relacionan con el trazo de círculos														
Calcula cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas de perímetro y área														
Conoce el número $\pi$														
Justifica la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia														
Calcula el perímetro del círculo														
Justifica la fórmula para calcular el área del círculo														
Resuelven problemas que implican el cálculo del área y perímetro del círculo y polígonos regulares														

CUADRO 16: Plantilla de evaluación del proceso ABP (Normas de puntuación: 1: Nada; 2: Ocasionalmente; 3: Regularmente; 4: A menudo; 5: Siempre.

Situación didáctica 1	Integrantes																			
	Gabriel					Fernanda					Christian					Alexa				
Indicadores	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Habilidades interpersonales																				
Trata con respeto a sus compañeros																				
Los escucha con atención																				
Espera su turno para intervenir																				
Capacidad de trabajo en equipo																				
Acepta los acuerdos del equipo: sugerencias, decisiones, etc.																				
Ayuda a sus compañeros a esclarecer ideas																				
Comparte sus conocimientos																				
Interviene en la discusión del caso																				
Expresa con claridad sus puntos de vista																				
Retroalimenta al grupo con reflexiones, ideas y sugerencias																				
Habilidades de razonamiento																				
Utiliza información, conceptos y una terminología pertinente para el problema																				
Analiza los elementos del problema																				
Propone hipótesis del problema																				

Adaptación del equipo a la metodología abp																				
Define el problema																				
Identifica los conceptos claves implicados en el problema																				
Identifica las necesidades de aprendizaje																				
Cumplen los pasos ABP																				
Adapta al rol que ocupa en el equipo																				

#### 4.4. Modelo de evaluación del proyecto de intervención

El modelo de evaluación del proyecto de intervención está basado en un proceso a través del cual se identifica, obtiene y proporciona información útil y descriptiva pertinente hacia el logro de las metas, sustentado por **Stufflebeam y Shinkfield** (1993). Dicho modelo conocido como CIPP y denominado así por sus siglas en inglés Contexto, Entrada, Proceso y Producto se caracteriza por orientar la toma de decisiones en el ámbito educativo, el cual surge a partir de detectar necesidades y vacíos en la década de los 60's. Asimismo la metodología propuesta por el modelo de evaluación CIPP toma en cuenta cuatro ámbitos de desarrollo: el contexto, entrada, proceso y producto. Para cada uno de estos cuatro ámbitos el modelo CIPP señala un objetivo, método y relación con la toma de decisiones para la mejora del proyecto.

En cuanto a la evaluación del contexto el objetivo se enfoca a valorar las necesidades de la población a través de pruebas diagnósticas que determinan la problemática surgida en el ámbito de desarrollo y a juzgar si los objetivos propuestos son coherentes a las necesidades valoradas. Además, el método se realiza a través de técnicas e instrumentos pertinentes para la valoración del contexto; y en cuanto a la toma de decisiones, las metas están relacionadas con la satisfacción de las necesidades.

Con respecto a la evaluación de entrada se hace énfasis al planteamiento de una hipótesis de acción, como probable solución a la problemática encontrada tomando en cuenta las estrategias y herramientas necesarias para abatir la situación presentada. Asimismo, el método justifica la viabilidad, factibilidad y pertinencia de la hipótesis planteada como probable estrategia de solución del problema.

La evaluación de proceso es un ámbito que permite identificar los errores de la planificación del proyecto y con esto la oportunidad de replantear las actividades a seguir con base en una toma de decisiones mayor sólida y confiable, concediendo una marcha firme hacia la consecución del proyecto.

Finalmente, la evaluación del producto permite recopilar juicios de valor acerca de los resultados obtenidos ante la intervención de la propuesta con relación a los objetivos plateados y la información pertinente al contexto, además de valorar los criterios con base en las técnicas de evaluación para la realización de un análisis cualitativo y cuantitativo.

El énfasis que proponen los citados autores sobre el modelo de evaluación CIPP concluye en un programa constituido por un proceso cíclico con el fin de valorar el logro de los objetivos propuestos e implementados durante el proyecto. En el cual se toma en cuenta el contexto en dónde se desarrolla la propuesta y la evaluación de la misma, así como la evaluación diagnóstica y del producto. Asimismo, debido al proceso cíclico de este modelo, la evaluación permite la toma de decisiones para determinar lo que se va hacer en el proyecto, además de reorientar las decisiones en función a lo planificado y a la estructura del proyecto.

En este sentido para evaluar el proyecto los autores del modelo consideran necesario identificar los objetivos de la propuesta, es decir definir lo que se espera a través de la intervención en el contexto a transformar; identificar las necesidades de los participantes, a partir de un diagnóstico en el que se determinan las necesidades de mejora sobre la práctica; establecer indicadores, los cuales constatan si se están produciendo los avances esperados en los objetivos de

intervención, entre ellos, que los alumnos logren los aprendizajes esperados, definidos en el proyecto como criterios de evaluación; además de analizar qué objetivos se han alcanzado y finalmente juzgar el valor del logro.

A propósito de ello a continuación se muestran los descriptores pertinentes al modelo de evaluación:

**Identificar los objetivos del proyecto:**

1. Diseñar estrategias de enseñanza para el logro de aprendizajes matemáticos en alumnos de 1° grado de secundaria.
2. Mejorar la enseñanza de las matemáticas en nivel secundaria
3. Implementar el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de enseñanza para las matemáticas

**Identificar las necesidades de los participantes:**

**1. Estilos de aprendizaje de los alumnos de 1° D**

- 1.1. En el 47 % de los alumnos que integran al grupo 1°D predomina el estilo de aprendizaje auditivo
- 1.2. En 63% de los alumnos del mismo grupo predomina el estilo kinestésico

**2. Adecuar estrategias de enseñanza matemáticas al contexto educativo de los alumnos de 1°D**

- 2.1. Fomentar el trabajo colaborativo para la construcción de aprendizajes matemáticos
- 2.2. Implementar el ABP como estrategia de enseñanza de contenidos matemáticos

**3. Lograr en los alumnos de 1° D de la Escuela Secundaria Técnica No. 4 “Celia Balcarcel” los aprendizajes esperados, descritos en los Bloques IV y V del Programa de Estudios 2011. Matemáticas. Divididos en ejes temáticos:**

### 3.1. Sentido numérico y pensamiento algebraico

#### 3.1.1. Problemas aditivos

3.1.1.1. Resolución de problemas que implican el uso de sumas y restas de números enteros

#### 3.1.2. Problemas multiplicativos

3.1.2.1. Resolución de problemas que impliquen el cálculo de la raíz cuadrada y la potencia de exponente natural de números naturales y decimales

### 3.2. Forma, espacio y medida

#### 3.2.1. Figuras y cuerpos

3.2.1.1. Construcción de círculos a partir de diferentes datos (el radio, una cuerda, tres puntos no alineados, etc) o que cumplan condiciones dadas

#### 3.2.2. Medida

3.2.2.1. Justificación de la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo. Explicitación del número  $\pi$  (pi) como la razón entre la longitud de la circunferencia y el diámetro

3.2.2.2. Uso de las fórmulas para calcular el perímetro y el área del círculo en la resolución de problemas

### 3.3. Manejo de la información

#### 3.3.1. Análisis y representación de datos

3.3.1.1. Lectura de información representada en gráficas de barras y circulares, provenientes de diarios o revistas y de otras fuentes. Comunicación de información proveniente de estudios sencillos, eligiendo la representación gráfica más adecuada

#### 3.3.2. Proporcionalidad y funciones

3.3.2.1. Resolución de problemas de proporcionalidad múltiple

#### **4. Asegurar el logro de los propósitos del estudio de las matemáticas (Bloques IV y V) para la Educación Secundaria**

- 4.1. Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números enteros, fraccionarios o decimales, para resolver problemas aditivos y multiplicativos
- 4.2. Modelen y resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado, de funciones lineales o de expresiones generales que definen patrones.
- 4.3. Justifiquen y usen las fórmulas para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos y expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad.
- 4.4. Emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas de diferentes tipos, para comunicar información que corresponda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros. Elijan la forma de organización y representación más adecuada para comunicar información matemática.
- 4.5. Identifiquen conjuntos de cantidades que varían o no proporcionalmente y calculen valores faltantes y porcentajes utilizando números naturales y fraccionarios como factores de proporcionalidad.

#### **5. Coadyuvar al desarrollo de las competencias matemáticas**

- 5.1. Resolver problemas de manera autónoma
- 5.2. Comunicar información matemática
- 5.3. Validar procedimientos y resultados
- 5.4. Manejar técnicas eficientemente

#### **6. Contribuir con la adquisición de rasgos que constituyen el Perfil de Egreso de Educación Secundaria.**

- 6.1. Utiliza el lenguaje materno, oral y escrito para comunicarse con claridad y fluidez, e interactuar en distintos contextos sociales y culturales; además, posee herramientas básicas para comunicarse en inglés.
- 6.2. Argumenta y razona al analizar situaciones, identifica problemas, formula preguntas, emite juicios, propone soluciones, aplica estrategias y toma decisiones. Valora los razonamientos y la evidencia proporcionados por otros y puede modificar, en consecuencia, los propios puntos de vista.
- 6.3. Busca, selecciona, analiza, evalúa y utiliza información proveniente de diversas fuentes.
- 6.4. Interpreta y explica procesos sociales, económicos, financieros, culturales y naturales para tomar decisiones individuales o colectivas que favorezcan a todos.
- 6.5. Asume y practica la interculturalidad como riqueza y forma de convivencia en la diversidad social, cultural y lingüística.
- 6.6. Conoce y valora sus características y potencialidades como ser humano; sabe trabajar de manera colaborativa; reconoce, respeta y aprecia la diversidad de capacidades en los otros, emprende y se esfuerza por lograr proyectos personales o colectivos.
- 6.7. Promueve y asume el cuidado de la salud y del ambiente como condiciones que favorecen un estilo de vida activo y saludable.
- 6.8. Aprovecha los recursos tecnológicos a su alcance como medios para comunicarse, obtener información y construir conocimiento.

## **7. Establecer indicadores**

### 7.1. Lista de cotejo: evaluación de la estrategia ABP

7.1.1. Habilidades interpersonales:

7.1.2. Trata con respeto a sus compañeros

7.1.3. Escucha con atención

7.1.4. Espera su turno para intervenir

7.1.5. Capacidad de trabajo en equipo

7.1.6. Acepta los acuerdos del equipo: sugerencias, decisiones.

- 7.1.7. Ayuda a sus compañeros a esclarecer ideas
- 7.1.8. Comparte sus conocimientos
- 7.1.9. Interviene en la discusión del caso
- 7.1.10. Expresa con claridad sus puntos de vista
- 7.1.11. Retroalimenta al grupo con reflexiones, ideas y sugerencias
- 7.1.12. Habilidades de razonamiento:
- 7.1.13. Utiliza información, conceptos y una terminología pertinente para el problema
- 7.1.14. Analiza los elementos del problema
- 7.1.15. Propone hipótesis del problema
- 7.1.16. Adaptación del equipo a la metodología ABP
- 7.1.17. Define el problema
- 7.1.18. Identifica los conceptos claves implicados en el problema
- 7.1.19. Identifica las necesidades de aprendizaje
- 7.1.20. Cumplen los pasos ABP
- 7.1.21. Adapta al rol que ocupa en el equipo

## 7.2. Escala estimativa (evaluación docente)

- 7.2.1. Estimuló a sus estudiantes a participar activamente en el grupo
- 7.2.2. Generó ambientes agradables de trabajo durante las sesiones
- 7.2.3. Ayudó a sus estudiantes a distinguir los aspectos principales del problema
- 7.2.4. Empleó su conocimiento de manera apropiada para apoyar a sus alumnos
- 7.2.5. Contribuyó a una mayor comprensión del contenido matemático abordado en clase
- 7.2.6. Dio la impresión de estar motivado
- 7.2.7. Mostró interés en las actividades de aprendizaje de sus alumnos
- 7.2.8. Mostró compromiso con el buen funcionamiento de las actividades en el grupo
- 7.2.9. Supervisó tu aprendizaje

7.2.10. Te invitó a pensar

7.3. Lista de cotejo: evaluación del aprendizaje esperado (secuencia didáctica 1/5)

7.3.1. Construye círculos a partir de diferentes condiciones

7.3.2. Resuelve problemas que se relacionan con el trazo de círculos

7.3.3. Calcula cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas de perímetro, área y volumen

7.3.4. Conoce el número  $\pi$

7.3.5. Justifica la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia

7.3.6. Calcula el perímetro de un círculo

7.3.7. Justifica la fórmula para calcular el área del círculo

## **8. Recoger datos relativos a los indicadores seleccionados**

8.1. Lista de cotejo: evaluación de la estrategia ABP

8.1.1. Nueve de los 10 grupos integrados por cuatro personas (alumnos de 1°D) lograron adaptar el rol que ejercen los estudiantes al resolver conflictos cognitivos a través de la estrategia de enseñanza ABP, mediante un proceso gradual y consecutivo de cinco situaciones didácticas por un periodo de seis meses.

8.2. Escala estimativa: evaluación docente

8.2.1. El 75% de los 36 alumnos enlista afirma que el docente frente a grupo logró la orientación de los aprendizajes a través del proceso de enseñanza basado en el ABP

8.3. Lista de cotejo: evaluación del aprendizaje esperado (secuencia didáctica 1/5)

8.3.1. El 85% de los alumnos logró la construcción del aprendizaje esperado (Situación didáctica 1), a través de la implementación de estrategias de enseñanza como el trabajo colaborativo y el ABP

## **9. Analizar qué objetivos se han alcanzado**

9.1. El diseño de estrategias de enseñanza hacia el logro de aprendizajes esperados matemáticos en 1° de educación secundaria apuntaló como estrategia de mayor pertinencia el ABP sustentado en el trabajo colaborativo.

## **10. Juzgar el valor o el mérito en su consecución**

La enseñanza de las matemáticas elevó su rendimiento debido al diseño de estrategias de enseñanza acordes a las necesidades de aprendizaje de los alumnos de 1°D.

## **CONCLUSIONES**

A consecuencia de profundizar y ejecutar las etapas que en su conjunto conforman un proyecto, tal es el caso de la investigación, el planteamiento, la intervención, el seguimiento y la evaluación presentes en la implementación de la actual propuesta, se ha logrado concentrar la información alcanzada en una serie de conclusiones que producen un aprendizaje significativo más que una experiencia en la práctica docente. Partiendo de los referentes internacionales consecuentes al ámbito educativo y recayendo en las consecuencias de sus decisiones a nivel nacional, la sociedad, los conocimientos, la ciencia y tecnología han demandado al sistema educativo mexicano una transformación sobre el paradigma tradicional pedagógico, en el que generación tras generación ha conseguido heredar una cultura institucional sobre los actores partícipes de la comunidad educativa. En este sentido, las reformas educativas de la mano con la evaluación directiva y docente coaccionan la labor que ejecutada por el docente, invitan a innovar sobre su misma práctica, a través de contemplar los temas de interés de los alumnos, sus necesidades de aprendizaje y su contexto social, así como sus particularidades de estilo, ritmo y etapas de desarrollo cognoscitivas para aterrizarlas en el plano áulico, en donde el docente toma el papel de mediador para orientar los aprendizajes por medio de estrategias de enseñanza que faciliten el logro de los aprendizajes esperados, favoreciendo en el alumno el desarrollo de competencias genéricas y disciplinarias, puesto que al corresponsabilizarlo sobre lo que aprende, y cómo lo aprende posibilita construir y dar sentido sobre sus aprendizajes.

En respuesta a las actuales disposiciones educativas, basadas en el ámbito matemático, en las cuales se exhorta a ejercer bajo el enfoque didáctico de la resolución de problemas, se fundamenta el enfoque cognitivo implementado por el presente proyecto de intervención, en el cual la propuesta de Frida Díaz Barriga toma sentido al adaptar el aprendizaje basado en problemas como estrategia de enseñanza para la mejora de los aprendizajes. Puesto que, a través de una profunda introspección sobre la práctica, en la que se hace hincapié sobre las

dimensiones personal, social y didáctica, con base en las cuales se identifican las carencias y debilidades de la práctica docente que obstaculizaban el logro de la mejora de la enseñanza de las matemáticas. En este sentido con ayuda del análisis de la dimensión personal se logró reflexionar sobre los principales factores que incidían en el desarrollo de una práctica competente, dispuesta al cambio y a la innovación en la implementación de estrategias de enseñanza, de recursos y materiales didácticos, además de la organización de equipos a partir del trabajo colaborativo, lo cual dio soporte a la dimensión didáctica, permitiendo una transformación sobre la perspectiva que fundamentaba la práctica docente. A su vez, permitió la apertura del trabajo cooperativo y colaborativo entre directivos y compañeros docentes, con una visión participativa sobre las decisiones en el ámbito de gestión escolar y docente, lo que logró identificar la problemática de mayor demanda en la escuela secundaria y disminuir el índice de alumnos reprobados por alumnos con mejor desempeño matemático.

Con base a la reflexión de las citadas dimensiones de la práctica docente se determinó que la principal problemática identificada en el grupo de 1ºD recae en que el método de enseñanza para el estudio y aprendizaje de las matemáticas no es el pertinente para las necesidades educativas de los alumnos, lo cual incide en el logro de los aprendizajes esperados.

Sin embargo, para definir la principal problemática en la práctica se requirió consultar las competencias docentes propuestas por Perrenoud (2014), a partir de las cuales se identificaron las competencias necesarias para la mejora de la enseñanza de las matemáticas entre las cuales destacaron: organizar y animar situaciones de aprendizaje, gestionar la progresión de los aprendizajes, implicar a los alumnos en su aprendizaje y su trabajo, trabajar en equipo y utilizar las nuevas tecnologías. Asimismo, la auto-reflexión sobre la práctica en el aula permitió reconocer la necesidad de transformar la gestión docente, a través de modificar la vieja idea de la transmisión de los conocimientos, por la construcción de los mismos, otorgando el lugar protagonista al alumno por ser el que aprende. También se requirió consultar un extenso marco teórico que apoyara un nuevo

enfoque para orientar la práctica y de esta manera garantizar los resultados que se esperan del rol docente en la actualidad.

Para finalizar, el desarrollo del proceso del presente trabajo, ha arrojado como producto el logro de los aprendizajes matemáticos y la mejora de la convivencia entre pares y alumno- maestro, asimismo se ha observado a través de las técnicas de evaluación un incremento en la participación de los estudiantes, mostrando a su vez mayor interés al realizar tareas destinadas con fines en la enseñanza matemática, además de un cambio en la disposición al trabajo, formalización del lenguaje matemático, compromiso en la entrega de productos y cumplimiento de material, avances significativos en la consecución de aprendizajes esperados, mejora de la organización del trabajo en equipo, toma de decisiones entre pares, toma de acuerdos, y sobre todo mayor eficiencia y eficacia en los resultados al implementar la estrategia de enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas.

También, se han logrado potenciar y fortalecer áreas de oportunidad como la mejora de la enseñanza matemática y el logro de los aprendizajes matemáticos identificados en la autoevaluación docente y basados en las competencias profesionales, a través de los resultados obtenidos en las secuencias didácticas implementadas en la propuesta de intervención, dado que la perspectiva tradicional que fundamentaba la práctica docente obstaculizaba una disposición al cambio y a la innovación en la gestión de la práctica. La transformación ha derivado una mejora favoreciendo el eje de la organización de la enseñanza, a través de una innovadora propuesta educativa y del diseño de estrategias de enseñanza de las matemáticas, así como la promoción de actividades que motiven el interés por el aprendizaje matemático en los alumnos, tomando en cuenta situaciones problemáticas contextualizadas en su realidad social.

De esta manera, la presente propuesta pretende alcanzar los fines del sistema educativo, puesto que coadyuva con la transformación de la realidad escolar y por tanto satisface las necesidades de aprendizaje, además de contribuir a la disminución de problemáticas propias de la Escuela Secundaria Técnica No. 4 “Celia Balcarcel”. No sólo al orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje con

estrategias pertinentes, sino también concientizando el hecho de que la evaluación de los aprendizajes resulta un proceso clave para la mejora de la práctica y por consiguiente contribuye al logro de los aprendizajes esperados. Lo cual responsabiliza la transformación de las formas tradicionales de evaluación, y principalmente se hace énfasis en modificar la concepción de que el término calificar es sinónimo de evaluar, e incluso prioriza que los criterios que conforman el modelo de evaluación deben estar apegados y ser pertinentes al fundamento pedagógico que sustenta la práctica docente.

Por su parte los objetivos del proyecto de intervención es decir, recordar con qué estrategia o instrumento se consolida el proceso político en el campo curricular de las Matemáticas en nivel Secundaria, examinar en qué consiste la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas, describir los enfoques teóricos y metodologías relacionadas con la enseñanza de las Matemáticas, reconocer cuáles son las competencias docentes y cuáles de ellas inciden en la mejora de la enseñanza de las Matemáticas, contribuir al logro de los aprendizajes relevantes a la asignatura de Matemáticas, a través de la búsqueda de estrategias de enseñanza, la construcción de la problematización a partir de los hallazgos encontrados; recaen en el diseño de estrategias de enseñanza para el logro de los aprendizajes matemáticos de primer grado de nivel secundaria, como solución y mejora de la práctica docente, identificar los instrumentos de evaluación de mayor pertinencia para valorar el logro de los aprendizajes matemáticos. Todos ellos colaboran con las demandas estipuladas por las instituciones públicas e internacionales, preocupadas por la mejora de la calidad educativa, puesto que la enseñanza actual debe estar fundamentada en el contexto real y en las necesidades e intereses de los niños y jóvenes adolescentes. Sin embargo no nada más satisface las actuales disposiciones legales y los lineamientos modelados en la tan pronunciada Reforma Educativa generadora de una gran polémica social y gestora del rechazo para el sector magisterial, sino que a su vez también responde a los propósitos matemáticos que establece la Educación de Nivel Secundaria, los estándares matemáticos, el enfoque didáctico de la misma área, los principios pedagógicos propuestos en el Plan de Estudios 2011 de nivel

secundaria y por tanto a los rasgos que constituyen el perfil de egreso de Educación Básica, los cuales potencializan el desarrollo de competencias genéricas y las pertinentes al área de Matemáticas.

Además, el conocer el marco normativo que regula la práctica docente permite el reconocimiento de lo que hace falta por retomar y por fortalecer en el aula, considerando al rol docente como gestor y líder de su propia práctica. Sin embargo lo mencionado resulta intrascendente si la tarea docente se ejecuta sin un fundamento pedagógico orientado hacia la práctica creativa, transformadora y congruente a las necesidades de aprendizaje de los jóvenes inmersos en la actual sociedad.

Como ya se había mencionado, la propuesta está basada en el método de investigación – acción, lo cual incide en un proceso de constitución de fases de orden cíclicas, es decir que a través de identificar la problemática se plantean acciones estratégicas, las cuales se implementan llevando a cabo la evaluación, y el seguimiento para garantizar si las acciones han logrado disminuir la problemática pactada; con base en los resultados obtenidos Elliott (1993) manifiesta la necesidad de replantear acciones que posibiliten la mejora de la problemática en cuestión, en este caso si los aprendizajes esperados no han sido logrados se modifican las estrategias de acción, evaluándose y llevando un seguimiento para revalorar si los aprendizajes se han alcanzado, es por ello que en la implementación de la propuesta se pusieron en juego estrategias de enseñanza como el aprendizaje basado en problemas, el trabajo colaborativo y el juego educativo. Terminando con una tercera fase cíclica en dónde los pasos que constituyen el proceso de espiral continúan en marcha para asegurar que las estrategias implementadas han conseguido mermar la problemática identificada.

Asimismo la aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas logró coadyuvar en la mejora continua de la intervención docente, mediante la consecución de los aprendizajes esperados matemáticos contenidos en el Programa de estudio 2011, además de la contribución al desarrollo de competencias matemáticas y para la vida, a través del trabajo colaborativo.

No obstante la experiencia de orientar la práctica docente a través de estrategias didácticas innovadoras favoreció el logro de las competencias profesionales, entre otros aspectos fundamentales, la mejora de la comunicación entre pares y maestro, además de fomentar el respeto a la diversidad y la convivencia, que profundizó en la cultura, tradiciones, costumbres y formación académica de cada alumno, a través de la retroalimentación de conocimientos matemáticos y empíricos; el uso efectivo de las TIC como fuente principal de información para la comprensión de nuevos saberes, la inclusión de técnicas de evaluación, y sobre todo el orientar los contenidos temáticos para su apropiación de manera significativa.

Para concluir, la auto-reflexión a partir de la introspección de la práctica, permitió el reconocimiento de las fortalezas y áreas de oportunidad, comprometiendo al rol docente hacia una transformación pertinente a las necesidades educativas actuales.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Ángeles, O. (2003, 30 de septiembre). *Fundamentos psicopedagógicos de los enfoques y estrategias centrados en el aprendizaje en el nivel de educación superior*. Tomado de:

<http://www.lie.upn.mx/docs/docinteres/EnfoquesyModelosEducativos1.pdf>

Ausubel, D. *Teoría del aprendizaje significativo*. Fecha de consulta: 13 de Nov. De 2014 URL: <http://elpsicoasesor.com/teoria-del-aprendizaje-significativo-david-ausubel/>

Castillo, S. y Cabrerizo J. (2011). *Evaluación de la intervención socioeducativa. Agentes, ámbitos y proyectos*. Pearson UNED. Madrid.

Chevallard, Y. (1998). *La trasposición didáctica del saber sabio al saber enseñado*. Aique. Argentina.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). *Acuerdo número 717 por el que se emiten los lineamientos para formular los Programas de Gestión Escolar*. Tomado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5335233&fecha=07/03/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5335233&fecha=07/03/2014)

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1993). *Ley General de Educación (2017)*. Tomada de: [https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley\\_general\\_educacion.pdf](https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf)

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2013). *Programa Sectorial de Educación (2013 – 2018)*. Tomado de: [http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA\\_SECTORIAL\\_DE\\_EDUCACION\\_2013\\_2018\\_WEB.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018_WEB.pdf)

Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza Situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México. McGraw-Hill.

Díaz Barriga, F. (2005). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México. Editorial Trillas.

Fierro, C., Foroul, B. y Rosas, L. (2012). *Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación- acción*. México. Ediciones Culturales Paidós, S.A. de C.V.

Frade, L. *Compartiendo el marco teórico de las reformas*. Tomado de: <https://docs.google.com/document/d/1tUZfDAa1woabBXRWXg-A2gp16bZe0haKV8CdCqAops0/edit>

Frade, L. (2009). *Planeación por competencias*. México. Inteligencia educativa.

Frade, L. (2011). *Diseño de situaciones didácticas*. México. Inteligencia educativa.

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey (ITESM). (2000). *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. México. Tomado de: <http://www2.uca.es/ordenacion/formacion/docs/jifpev4-documentacion.pdf>

Latorre, A. (2008). *La investigación – acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona. Graw.

Matemáticas y enseñanza (2009, 21 de agosto). *Trasposición didáctica y la enseñanza de las matemáticas* en Educación Media. Tomado de: <http://didacmathalexis.blogspot.mx/2009/08/transposicion-didactica-y-ensenanza-de.html>

Matus, R. y Guzmán J. (2009). *Uso del aprendizaje basado en problemas, en un curso de matemáticas*. CETYS. Baja California. México.

Montessori, M. Tomado de: <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fprevia.uclm.es%2Fprofesorado%2Fjavi-kiko%2Ftrabajos%2520alumnos%2FMar%25C3%25ADa%2520Montessori%2520diapositivas.ppt>

Múnera, J. (2011). *Una estrategia didáctica para las Matemáticas escolares desde el enfoque de situaciones problema*. Revista Educación y Pedagogía, vol. 23, núm. 59, enero-abril.

Ortiz, J. (s.f.). *Los fundamentos del Currículo*. Tomado de: [http://carlospaba.weebly.com/uploads/1/1/5/8/11583933/los\\_fundamentos\\_del\\_currculo.pdf](http://carlospaba.weebly.com/uploads/1/1/5/8/11583933/los_fundamentos_del_currculo.pdf)

Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar: invitación al viaje*. Barcelona, España. Graó.

Pico, L. Rodríguez C. (2011). *Trabajos colaborativos: serie estrategias en el aula en el modelo 1 a 1*. 1a ed. Educar S.E. Buenos Aires. Argentina.

Sarramona, J. (2007). *Las competencias profesionales del profesorado de secundaria*. Universidad Autónoma de Barcelona. España.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2001). *La enseñanza de las Matemáticas en la escuela secundaria*. Programa Nacional de Actualización Permanente de la Dirección General de Materiales y Métodos Educativos de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal. México.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2008). *La Educación Básica en el Sistema Educativo Mexicano. Programa de Formación Pedagógica para Maestros en Servicio*. Diplomado. México.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2008). *Los adolescentes y el contexto social II*. Programa de Formación Pedagógica para Maestros en Servicio. Diplomado. México.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2011). *Programas de estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica Secundaria. Matemáticas*. México.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2011). *Plan de Estudios 2011. Educación Básica*. México.

Universidad de Murcia (2013). *Capítulo 7. Aplicación de la metodología docente Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. España.

Villarruel, M. (2009). *La práctica educativa del maestro mediador*. Secretaría de Educación Pública (SEP) - Dirección General de Escuelas Secundarias Técnicas (DGEST). Instituto Tecnológico Úrsulo Galván. México.

Web de José Luis García Cué (2008-2011). *Teorías del aprendizaje*. (2006)  
Tomado de: <http://www.jlgcue.es/aprendizaje.htm>

## ANEXOS

### **Anexo 1: LISTA DE COTEJO**

#### *Instrumentos de indagación para el personal docente y administrativo*

La presente lista tiene como finalidad recabar información oportuna y determinante para la realización de un proyecto de investigación a nivel Maestría, que permita la transformación de la práctica docente y coadyuva a la mejora de la gestión docente y escolar de la presente unidad educativa “Escuela Secundaria Técnica No. 4 Celia Balcarcel”

La siguiente tabla plantea una serie de enunciados, de los cuales deberá marcar con una √ (palomita) la opción que a su juicio considere verdadero.

Indicador	Valoración			
	Sí	No	Más o menos	No sé
Considera que al impartir su asignatura contribuye a la consecución de las 4 prioridades establecidas en la Ruta de Mejora Escolar				
Considera que las actividades de su asignatura inciden en cierto porcentaje al aprendizaje de las Matemáticas				
Durante las juntas del CTE, se percibe un ambiente adecuado para compartir experiencias y establecer acuerdos de trabajo fructíferos para la comunidad escolar				
El cuerpo directivo promueve la participación de cada uno de los actores que conforman la unidad educativa (docentes, alumnos, padres de familia), al llevar a cabo la gestión escolar				
Considera que las reuniones de CTE son provechosas para la mejora de la calidad educativa				
El equipo directivo coadyuva a dar solución a las problemáticas que aquejan a la unidad educativa de manera puntual y oportuna				
El CTE está comprometido en lograr que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias que demanda el nuevo siglo				
Considera que el CTE posee los conocimientos necesarios sobre normatividad y el currículum que fundamentan el Plan y Programas de Estudio 2011				
Cree que las autoridades y el equipo docente reconoce sus competencias profesionales de acuerdo a la función que ejerce				
Considera que en el plantel se lleva a cabo un trabajo colaborativo y/o en equipo				

Considera que el bajo o alto aprovechamiento académico se debe al proceso de aprendizaje de sus alumnos				
Ha considerado que el aprovechamiento académico de sus alumnos responde a su proceso de enseñanza				
Ha considerado que el aprovechamiento académico de sus alumnos puede mejorar si transforma su proceso de enseñanza				

Elaborado por Profesora Carolina Méndez Guzmán

*Instrumento de indagación para Padres de familia y/o tutores*

Indicador	Valoración			
	Sí	No	Más o menos	No sé
De acuerdo a su experiencia, considera que la Escuela Secundaria Técnica No. 4 "Celia Balcarcel", ha sido una buena elección				
Considera que la escuela ha respondido ante las problemáticas que su (s) hijo (s) ha enfrentado				
Considera que el cuerpo directivo y el equipo docente ofrecen la oportunidad de egresar individuos competentes ante las demandas de este nuevo siglo				
Considera que los profesores ayudan a potencializar los aprendizajes de su hijo				
Considera que los espacios que componen la infraestructura educativa son adecuados para el desarrollo de su hijo				
Considera que los directivos y profesores motivan al alumno generando ambientes idóneos de aprendizaje				
Cree que los profesores están comprometidos con el desarrollo de competencias para la vida y disciplinarias de su hijo				
Considera que los profesores cubren el perfil docente de Educación Básica (dominio sobre los conocimientos de cada asignatura, superación y actualización profesional)				
Considera que el profesor (a) de Matemáticas ha procurado un ambiente de aprendizaje de confianza entre maestro-alumno y alumno-alumno				
Considera que el departamento de servicios educativos ha brindado soluciones oportunas y/o canalizado con el personal especializado				

Elaborado por Profesora Carolina Méndez Guzmán

## Anexo 2: ENTREVISTA



entrevista fabiola.m4a



entrevista israel.m4a



Entrevista Ximena.m4a

## Anexo 3: ESCALA ESTIMATIVA

*Instrumento de indagación para alumnos*

Indicador	Valoración			
	Sí	No	Más o menos	No sé
De acuerdo a tu experiencia académica, se ha desarrollado en ti el gusto por el estudio y aprendizaje hacia las Matemáticas				
Consideras que tus anteriores profesores de Matemáticas han determinado tu gusto por la asignatura				
Consideras que tus anteriores profesores de Matemáticas han determinado cierto rechazo por la asignatura				
Consideras que las Matemáticas sólo se usan en la escuela				
Consideras que las Matemáticas tienen un significativo uso para la vida en sociedad y/o vida cotidiana				
Consideras que tu profesor (a) actual que imparte Matemáticas logra un ambiente de aprendizaje divertido e interesante en sus clases				
Te gustaría trabajar en binas y/o equipo con tus compañeros de clase las actividades propuestas por tu maestro de Matemáticas				
Las Matemáticas se te facilitan más a través de presentación de láminas visuales y figuras que representen objetos y situaciones de la vida cotidiana				
Te gustaría aprender Matemáticas manipulando materiales específicos como tangram, regletas, fichas, canicas, tarjetas, domino, memoria, etc.				
Utilizas estrategias de estudio en clase o en casa, como mapas conceptuales, cuadros sinópticos, mapas mentales, etc.				
Consideras que tu maestro de Matemáticas ha establecido un ambiente de trabajo agradable durante clase				
Te gustaría involucrar los nuevos aparatos electrónicos con el estudio de las Matemáticas				
Te gusta manipular objetos como el ábaco, tangram o geoplano como instrumentos que faciliten el estudio de las Matemáticas				

Consideras que el aprendizaje de las Matemáticas es más fácil si trabajas actividades en las que debas colorear, recortar, pegar, etc.				
Te agrada escuchar cuentos matemáticos y situaciones que impliquen problemas para resolver				
Acostumbras realizar tareas en casa				
Cuentas con apoyo por parte de algún familiar para la realización de tareas o trabajos extra escolares				
En alguna ocasión has asistido a clases de regularización para elevar tu aprovechamiento escolar				
De acuerdo a la pregunta anterior, has asistido a clases de regularización de matemáticas				
Consideras que tu nivel académico Matemático es el suficiente para aprender contenidos de mayor complejidad				
Por la tardes acostumbras practicar algún deporte				

Elaborado por Profesora Carolina Méndez Guzmán

#### **Anexo 4: CUESTIONARIO**

1. ¿Qué es lo que no te gusta?
2. ¿Cuál o cuáles son tus materias favoritas?
3. ¿Por qué razón te gusta estudiar esa materia (s)?
4. Describe cómo son las clases de la materia que más te gusta
5. ¿Te agradan las Matemáticas?
6. ¿Por qué?
7. ¿Cómo consideras el ambiente que se genera en la clase de Matemáticas?
8. ¿Cuándo la profesora Carolina explica en clase, entiendes los temas que se abordan?
9. ¿Existe alguna situación que te incomode, inquiete o disguste durante la clase de la maestra Carolina?
10. ¿Qué le puedes proponer a la maestra para que su clase mejore y tus aprendizajes sean efectivos?
11. ¿Qué situación está en tus manos cambiar para mejorar tu desempeño en clase?
12. ¿Cómo te gustaría que fuera tu clase de Matemáticas?

## **Anexo 5: EVIDENCIAS**

A continuación se presentan las evidencias que trajo consigo el desarrollo de la implementación de la propuesta durante las cinco situaciones didácticas: “La pizzería”, “Música ¿pop o balada?”, “Red, black & White”, “Recolección de basura” y “La granja”; que potencializaron la consolidación de los aprendizajes esperados: “construye círculos y polígonos regulares que cumplan con ciertas condiciones establecidas”, “lee información presentada en gráficas de barras y circulares. Utiliza estos tipos de gráficas para comunicar información”, “resuelve problemas aditivos que implican el uso de números enteros, fraccionarios o decimales positivos y negativos”, “resuelve problemas que impliquen el cálculo de la raíz cuadrada y potencias de números naturales y decimales” , y “resuelve problemas de proporcionalidad directa del tipo valor faltante, en los que la razón interna o externa es un número fraccionario”; concentrados en los Bloques IV y V del Programa de estudio de las Matemáticas 2011. Además, las fotografías demuestran la intervención de los alumnos conformados en 9 equipos a través de la estrategia de enseñanza aprendizaje basado en problemas en donde su participación expone los avances y productos elaborados por el grupo 1ºD.



En las presentes imágenes se evidencia la participación de los alumnos durante el conflicto cognitivo “Red, black & White” a partir del cual se logró consolidar el aprendizaje esperado “Resuelve problemas aditivos que implican el uso de números enteros, fraccionarios o decimales positivos y negativos”



Asimismo mediante el uso de láminas circulares de unicel y palillos de plástico, los alumnos jugaron tiro al blanco, con el propósito de efectuar sumas y restas de números con signo. El ganador resultaba ser quien obtenía el número de mayor valor, después de 10 lanzadas.



Tanto en la fotografía de la derecha e izquierda se observa la participación de los alumnos jugando tiro al blanco.



En la foto que se muestra a la izquierda los integrantes del equipo participan en la construcción de la granja a escala, haciendo uso de material específico como son los popotes, estambre, silicón frío, papel cascaron, tijeras, etc.

En la imagen que se observa a la derecha, se encuentra la reproducción a escala de la granja terminada. Producto elaborado por el equipo rosa.



Con las siguientes fotografías, se evidencia el logro del aprendizaje esperado *“Resuelve problemas de proporcionalidad directa de tipo valor faltante, en los que la razón interna o externa es un número fraccionario”*

