



UN ESTUDIO CUALITATIVO EN TORNO A LAS ESTRATEGIAS MATEMÁTICAS EMPLEADAS POR LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO EN UNA ESCUELA PÚBLICA DEL SUR DE MÉXICO

Mtra. Karla María Camacho Ruíz
Docente
Secretaría de Educación Pública
jeskaru2@hotmail.com

RESUMEN

El siguiente trabajo pretende explorar los discursos producidos por un conjunto de estudiantes de primer año de bachillerato de una escuela pública en torno al aprendizaje de las matemáticas y la utilización de estrategias de cognición.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje, matemáticas, estrategias, cognición

ABSTRACT

The following work specifically it aims to explore the discourses produced by a group of freshmen in high school from a public school around learning mathematics and the use of cognitive strategies.

KEY WORDS

Learning, math, strategies, cognition

INTRODUCCIÓN

En nuestro país la investigación educativa con adolescentes está aún por comenzar. Aunque si bien existe, la mayoría de los trabajos se concentra en la edad temprana o en la infancia. En librerías, bibliotecas, revistas indexadas encontramos muchos trabajos relacionados con este segmento de la población y es más existen muchas propuestas educativas-pedagógicas que se centran en este estrato, por ejemplo los trabajos de Emilia Ferreiro, Ana Teverovsky, Delia Lerner y las propuestas de Margarita Gómez Palacio. La mayoría de estos escritos giran en torno a los niños y su relación con el aprendizaje, pero descuidan el desarrollo de los adolescentes. Por lo que, dentro de la indagación sobre los jóvenes existen muchos nichos que permanecen inexplorados y que su exploración

permitirá adentrarnos y conocer cómo es que los muchachos en esta edad aprenden y se interrelacionan con los distintos campos de conocimientos. Es decir, cómo es que se da el aprendizaje en este momento del desarrollo del ser humano y qué elementos de contraste y constancia se pueden advertir entre este grupo con relación a otros segmentos de la población. No es un trabajo global, sólo es un primer acercamiento que en un futuro podría ser parte de una investigación mayor en la que se destinara más tiempo y recursos para poder profundizar más en la recolección de datos.

1.1 Foco de búsqueda

“Cuáles son las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes de primer año de bachillerato en una escuela pública ubicada en una zona semi-urbana para aprender matemáticas”

1.2 Problema

Generalmente, la mayoría de las personas pensamos que el aprendizaje se da de forma natural y que sólo es necesario exponerse a un conjunto de inputs para poder lograr transformar las estructuras cognitivas de los sujetos. Que un niño con el sólo hecho de llegar a una clase, escucharla y salir de allí ha transformado sus estructuras y generado conocimientos. Y aunque este razonamiento tiene un grado de sustento empírico, es una realidad, que el aprendizaje no puede reducirse a esta explicación. Porque éste implica la puesta en escena de diversos mecanismos cognitivos que facilitan la interrelación, la construcción y el establecimiento de nuevas redes. Por lo tanto, en el aprendizaje están inmersos muchos factores que determinan la efectividad de la cognición.

Ahora bien, aunque la idea de que el aprendizaje comporta muchos estímulos que se entrelazan y se determinan unos a otros es muy aceptada y muy difundida dentro del ámbito académico. Y de que este pensamiento se encuentra presente en los planes y programas de muchas de las materias gracias a la implementación de distintas reformas académicas. En la realidad, los resultados nos muestran que esta teorización del aprendizaje no es tomada en cuenta dentro del aula y que los métodos se desligan de toda esta posición. Lo anterior puede ser corroborado, por ejemplo, con los resultados que nuestros estudiantes de educación media superior han obtenido en las últimas pruebas aplicadas por PISA. En éstas, los alumnos mexicanos ocupan los penúltimos lugares entre los países OCDE en matemáticas. El aprendizaje y pensamiento de las cantidades, espacio y forma, cambio y relaciones y probabilidad –elementos centrales del razonamiento matemático desde la postura de PISA- no están presentes y no son desarrollados por nuestros estudiantes y esto también se advierte en la prueba ENLACE en donde los alumnos también obtienen bajos desempeños. Y no son capaces de identificar, interpretar, sintetizar y evaluar matemáticamente su entorno a través del uso del pensamiento lógico que les permita solucionar problemas cuantitativos con diferentes herramientas matemáticas.

Esto nos muestra dos cosas, primero que las clases se diseñan y enseñan bajo un estilo que no considera las opciones de construcción de aprendizaje y segundo que los estudiantes no desarrollan redes y conexiones significativas. Lo anterior, genera que los alumnos no aprendan los “constructos

necesarios” para entender situaciones matemáticas más complejas y desarrollen un desinterés por la materia lo cual afecta su desempeño escolar. Es por esta razón que el trabajo y entendimiento de cómo es que los estudiantes conciben su aprendizaje y la comprensión sobre qué tipo de estrategias cognitivas utilizan durante este proceso es un tema relevante.

2.0 MARCO TEÓRICO

En esta sección se presenta el marco teórico que sustentó el trabajo de investigación. En él se destacan los principales conceptos y constructos que fueron utilizados como guía para la elaboración del análisis, la presentación y organización de los resultados y la interpretación.

▪ El aprendizaje humano desde distintas posturas teóricas: construcción o repetición

Aseveración: Existen distintas posturas sobre el aprendizaje que determinan una concepción de cómo se aprende y a través de qué se aprende.

Existen muchos paradigmas científicos que intentan explicar el aprendizaje humano. Todas éstos focalizan aspectos diferentes de un fenómeno complejo. De tal manera que, para entender mejor cómo se ha comprendido el aprendizaje, es necesario profundizar en las distintas posturas que han tenido como eje este tema apasionante. Entre las propuestas centrales que han abordado el aprendizaje se encuentra la aproximación conductista. El *conductismo* (Ellis, 2005) es una teoría que surgió a inicios del siglo XX como una respuesta que intentaban explicar los procesos de aprendizaje y pensamiento humano de una forma profunda. A diferencia de sus antecesores, los teóricos conductistas (Watson, Thorndike, Skinner) dejaron de lado la introspección como método de investigación y centraron su atención en los comportamientos observables. En consecuencia, la teoría estableció que su objeto de estudio serían las conductas. Esta focalización sobre lo medible, observable y cuantificable los llevó a entender al aprendizaje como “un cambio relativamente permanente en la conducta como resultado de la experiencia” (Ellis, 2005, p.5). Por lo tanto, para los conductistas la única forma de poder evaluar si un sujeto estaba realizando un proceso de aprendizaje se sustentaba en la valoración de las conductas observadas. Si éstas no estaban presentes, no habían cambiado o no se habían complejizado en el momento de la valoración se concluía el que el aprendizaje no había sido logrado.

Dado que la propuesta *conductista* dejaba de lado muchos aspectos sobre el aprendizaje, la investigación sobre el mismo comenzó a expandirse hacia los procesos que el sujeto experimentaba y acercarse a las estructuras mentales, la transformación de las mismas y la influencia del ambiente dentro de la cognición. Así, bajo esa lógica se formularon otras aproximaciones que intentaron conceptualizar el fenómeno del aprendizaje desde otra perspectiva y lo colocaron bajo otra conceptualización, es decir como una construcción en la cual intervenían, no sólo los aspectos mentales del sujeto sino también las condiciones ambientales y las relaciones sociales que este establecía a lo largo de su desarrollo. El término que de forma común se les ha dado a estas aproximaciones es el de **constructivismo**, sin embargo este concepto engloba muchas posturas que

de distinguen entre sí por la focalización y el peso que se le asigna a la noción de construcción e interacción.

Una de las propuestas que se cobijó bajo este paradigma fue construida por Piaget (Gredler, 2009) quien centró su atención en el desarrollo cognitivo de los sujetos y en el proceso que se seguía en la construcción del conocimiento. Su postura no apuntaló la visión del conocimiento como un conjunto de eventos que se encontraban fuera del sujeto. De manera contraria, afirmaba que los seres humanos aprendían a través de un proceso de interacción con el ambiente y que la inteligencia era un sistema integrado por estructuras cognitivas desarrolladas a través de la adaptación al medio ambiente. Entonces, lo central para Piaget eran “las maneras a través las cuales los aprendices pasaban de un estado de construcción de conocimiento a otro. –Lo cual- dependía de cuatro factores esenciales: ambiente físico, maduración, influencias sociales y el proceso referido como acomodación y equilibrio –de las estructuras-.” (Gredler, 2009) Esta nueva perspectiva permitió ver que el aprendizaje estaba influenciado por otros aspectos y que éste dependía del desarrollo dependía del sujeto, lo anterior llevó a la investigación sobre las formas de cognición hacia terrenos relacionados con lo que sucedía y experimentaban los aprendices.

Siguiendo la misma línea, pero introduciendo ligeros matices Lev. Vygotsky elaboró otra visión sobre el aprendizaje que estaba sustentada en una perspectiva *histórico-cultural*. Dentro de esta explicación, el aprendizaje estaba vinculado y a la vez era el resultado de la interacción con los otros, de la creación de significados y la utilización del lenguaje. Por lo tanto, para él, el aprendizaje era un proceso ininterrumpido que se daba a lo largo de toda la vida que generaba nuevas conexiones cerebrales, las cuales estaban influenciadas por el ambiente y las relaciones que el sujeto establecen en él y con sus congéneres. Esta propuesta resulta relevante porque dirige su atención a “la construcción de conceptos y consecución de un aprendizaje duradero –en el sujeto que aprende-” (Klimenko & Alvares, 2009, p. 16). Ahora bien, bajo la misma orientación se puede ubicar otra propuesta: el aprendizaje significativo. Ésta focaliza la información que el aprendiz dispone de su entorno y la reintegración que hace de la misma dentro de sus estructuras cognitivas, la cual provoca una reestructuración de las estructuras mentales que le permiten un aprendizaje duradero. Entonces, el aprendizaje desde la propuesta de lo significativo se caracteriza por colocar al sujeto en el orden principal de la construcción del conocimiento, es él quien lo construye bajo un proceso interactivo. El aprendizaje y conocimiento no son vistos como entes constantes, inamovibles que están fuera de la realidad para ser aprehendidos por el sujeto, sino como elementos que son **construidos** por el mismo, los cuales a su vez reestructuran la estructura cognitiva del constructor. En síntesis, el aprendizaje se ve como un proceso activo a partir del cual se generan esquemas cognitivos que permiten la integración de nuevos elementos de información a las estructuras antes formadas.

Entonces, para lograr este proceso intervienen diferentes factores ligados directamente con él, tales como ambientes, estrategias y herramientas aprendizaje o vinculados con el sujeto que aprende como los factores afectivo-motivacionales, de personalidad.

- **Las estrategias y herramientas de aprendizaje son parte esencial para el desarrollo**

Aseveración: El ser humano aprende de diferentes formas y a través de la implementación de distintos recursos

Aunque muchas veces se ha intentado generalizar las formas de aprendizaje, es un hecho que todos los seres humanos aprendemos de formas diferentes utilizando estrategias distintas. Estas estrategias han sido desarrolladas a lo largo de nuestra vida gracias a la interacción que establecemos con nuestro ambiente, con nuestros compañeros, maestros y amigos. Estas formas de aprender nos facilitan la interrelación con los nuevos aprendizajes y la construcción de estructuras cognitivas más sólidas que nos ayudan a explicar la información nueva a la que nos exponemos cotidianamente o dentro del aula como sujetos aprendices.

En este sentido, entender el aprendizaje desde esta perspectiva, es decir como una construcción que implica la interrelación de muchos factores, precisa una definición del mismo que va más allá de una relación entre sujeto-objeto. En consecuencia, el aprendizaje no sólo incluye un sujeto y un objeto que se interrelacionan y se reconfiguran y una operación: el acto de aprender. Éste también involucra otros factores como el autoconcepto, la motivación, -las estrategias de aprendizaje- la metacognición, los ambientes de aprendizaje, los determinantes socio-culturales, el conocimiento del lenguaje y las cuestiones económicas. (Klimenko & Alvares, 2009) Involucra un proceso integral en donde el aprendiz se convierte en el protagonista, en el constructor, en el director de su proceso de aprendizaje. Por lo tanto, de su bagaje y conformación de estrategias dependerá el rendimiento escolar.

Las estrategias de aprendizaje son un concepto difícil de definir. Algunos autores (Klimenko & Alvares, 2009) las consideran como tal, mientras que otros las ligan con el concepto de cognición (Muria, 1994). Estas dos perspectivas no se excluyen, sino que se complementan y obedecen a distinciones semánticas. A pesar de estos contrastes semánticos, las estrategias pueden considerarse como actividades y operaciones mentales empleadas para facilitar el aprendizaje y la explicación de la información nueva que llega a nuestros sentidos. Son procesos que implican la concientización plena de los conocimientos que se necesitan para completar una tarea u objetivo determinado que está ligado con las características de la situación educativa en que se produce la acción. Para Pozo (1993) las estrategias de aprendizaje se relacionan con un pensamiento y procesamiento estratégico, por lo tanto su aplicación no es automática sino controlada. Lo anterior, significa que el alumno debe estar consciente de que las utiliza, de que posee un conjunto o un par de ellas y de que las necesita para realizar distintas las distintas tareas que le son asignadas o procesos de aprendizaje cotidianos.

Las estrategias de aprendizaje están integradas por herramientas concretas (fichas, mapas, paráfrasis, resumen, reorganización, preguntas generadoras, entre otras) que facilitan y ayudan al estudiante a organizar el conocimiento e información nueva. El entender la naturaleza de estas es importante, porque juegan un rol central en el proceso al igual que lo hacen otros elementos externos como lo son los ambientes de aprendizaje.

- **La importancia de los ambientes de aprendizaje en el desarrollo**

Aseveración: los ambientes de aprendizaje apuntalan el desarrollo

Los ambientes de aprendizaje son aquellos espacios en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación. El participante actúa, usa sus capacidades, crea o utiliza herramientas para obtener e interpretar información con el fin de construir su aprendizaje (González y Flores, 1997). De acuerdo con Bransford et al. (1999) existen diferentes perspectivas sobre los ambientes de aprendizaje:

1. Ambientes centrados en el estudiante: Se basa en las fortalezas, intereses y necesidades de éste. Una instrucción centrada en el que aprende también incluye una sensibilidad hacia las prácticas culturales de los estudiantes y el efecto que éstas tienen sobre el salón de clases. Los docentes que están centrados en quién aprende reconocen la importancia de construir sobre el conocimiento cultural y conceptual que los estudiantes llevan al salón de clases (Bransford et al. 1999)

2. Ambiente centrado en el conocimiento: Los ambientes centrados en el conocimiento toman en serio la necesidad de ayudar a los estudiantes a convertirse en conocedores al aprender (Bruner, 1981). Tiene que existir una relación entre los ambientes centrados en el alumno y el ambiente centrado en el conocimiento, ya que si están separados, no siempre ayudan a los estudiantes a adquirir los conocimientos y las habilidades necesarias para funcionar efectivamente. Los ambientes centrados en el conocimiento se enfocan en los tipos de información y de actividades que ayudan al estudiante a desarrollar una comprensión de las disciplinas (Prawat et al., 1992).

3. Ambientes centrado en la evaluación: Estos ambientes proporcionan oportunidades para que quienes aprenden pongan a prueba su comprensión a través de la práctica y recibir una retroalimentación. Los principios básicos de la evaluación son aquellos que brindan oportunidades de retroalimentación y de revisión, y aseguran que lo evaluado sea congruente con las metas de aprendizaje

▪ La motivación y su influencia en el aprendizaje

Aseveración: la motivación de los alumnos favorece el aprendizaje

La motivación para el aprendizaje puede interpretarse tanto como un rasgo general, como un estado específico a una situación (Brophy, 1987; Beltrán y Álvarez 1995). Cuando la motivación es considerada como un rasgo general hace referencia a una disposición continua del sujeto y valora el aprendizaje como una actividad satisfactoria que merece esfuerzo para conocer y dominar las situaciones de aprendizaje. Este rasgo se observa en alumnos que encuentran el aprendizaje intrínsecamente valioso, que disfrutan y se divierten incrementando sus conocimientos, procesos o dominios de destrezas. En situaciones específicas, la motivación para aprender se da cuando al hacer frente a una tarea el alumno guía la meta o intención de adquirir un nuevo conocimiento o dominio de destrezas que implica la tarea. Los alumnos que están motivados no necesariamente

encuentran las tareas placenteras o excitantes, sino que podrían afrontarlas con seriedad tratando de alcanzar el objetivo prefijado (Beltrán y Bueno, 1995).

El término motivación se puede definir como “el conjunto de procesos implicados en la actuación, dirección y persistencia de la conducta” (Good y Brophy, 1983; Beltrán, 1993). Según Pardo y Alonso Tapia (1990 p. 7) al hablar de motivación nos referimos a todos los factores cognitivos y afectivos que influyen en la realización de una acción. Para Santrock (2002), la motivación es el “conjunto de razones por las que las personas se comportan de la forma como lo hacen” (Citado en Naranjo, 2009, p.153) Este comportamiento se caracteriza por ser vigoroso y sostenido. Romero (1985), opina que la motivación se liga con los estados mentales que dirigen las conductas.

Es común observar en las aulas de escuelas secundarias y de bachillerato, que durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, los alumnos se muestren apáticos, sin ganas de realizar las actividades que plantea el maestro. Con frecuencia se dice que ellos están desmotivados, que tienen flojera y que no quieren aprender. De acuerdo a lo que plantea Roa (2007), en el individuo hay dos etapas en el proceso de aprendizaje, una motivacional y otra cognitiva. La primera tiene que ver con los anhelos y deseos del individuo y la segunda se refiere al conjunto de pasos orientados a la planificación y regulación de la satisfacción de esos deseos (estrategias). Sobre la primera se debe destacar que en ella influyen las metas y los objetivos de los estudiantes. Cuando éstos están conscientes de lo que quieren y desean lograrlo, surge en ellos esa fuerza interior que los hace realizar todas las acciones necesarias para alcanzar sus metas. En relación a esto, Tapia (2003) menciona que una de las variables más importantes que inciden en la motivación de los estudiantes son las metas y establece cuatro tipos: las relacionadas con la tarea, las que se relacionan con la autovaloración, las relacionadas con la valoración social y las que tienen que ver con la consecución de recompensas externas. Las metas relacionadas con la autovaloración y las relacionadas con la valoración social se dan cuando el alumno quiere aprender. Las metas centradas en la tarea pueden dar origen a tres tipos de motivación: la intrínseca, la motivación de competencia y la motivación de control. A éstas se puede agregar la motivación extrínseca en la que el aprendizaje es secundario y no permanente.

- **El aprendizaje de las matemáticas siempre ha sido un campo importante para la sociedad**

Cuando hablamos del aprendizaje de las matemáticas y las estrategias para estudiarlas expresiones como: “la matemáticas son importantes para la vida cotidiana” “las matemáticas son aburridas” “no le entiendo al profesor de matemáticas” “las matemáticas son difíciles,” no nos son ajenas. A través del tiempo “las matemáticas” han ocupado un lugar privilegiado tanto en el pensamiento occidental como el de los profesores y el de los alumnos; en general la sociedad las considera como un eje central para el desarrollo. Sin embargo, en el ámbito de la educación media superior no existe la suficiente literatura que profundice sobre el tema.

El proceso de adquisición de conocimientos matemáticos, no puede verse como situación sencilla ya que dicho proceso requiere de profundización además del empleo constante de elementos concretos y abstractos de forma engarzada. Es decir, se trata de un proceso continuo de construcción y

andamiaje, y esto queda evidenciado por la presencia de la asignatura a lo largo de las diversas etapas de instrucción.

Tradicionalmente el aprendizaje, en un sentido general, se ha manejado como un proceso en el que los alumnos son meros receptores de los contenidos enseñados por el maestro. En otras palabras, se le asigna al alumno un rol pasivo en el proceso de enseñanza aprendizaje. En contra parte han surgido otros teóricos como Bruner, Piaget, y Ausubel que argumentan que los alumnos son capaces de participar en su proceso de Enseñanza-Aprendizaje ocasionando con esto que los aprendizajes sean significativos y además puedan mejorar sus capacidades de investigación y razonamiento a través de las actividades que realizan. De tal modo que ante expresiones como “las matemáticas son difíciles y aburridas” la participación de los estudiantes en la generación de sus conocimientos pudiesen cambiar estas aseveraciones de manera positiva.

“... la materia requiere que el alumno se involucre a profundidad. Pero esto va a contracorriente de la vida cotidiana. Los jóvenes se encuentra en un mundo en que tal involucramiento no se necesita: día tras día se les satura de “información” presentada de manera amable y llamativa, desde la publicidad hasta las noticias, Por otro lado, la abstracción hace que las matemáticas estén aparentemente lejanas del mundo real. Es por eso que los maestros tratan de hacer “más amigables” y “más vivos” los problemas abstractos poniéndoles una “chamarra real” (Peña, 2004)

Dentro del ámbito de las matemáticas se pueden diferenciar dos líneas: la educación matemática, que se refiera al conjunto de prácticas llevadas a cabo en distintos escenarios que tienen que ver con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Y por otro lado, educación matemática que hace mención al estudio científico de los fenómenos de la práctica de la educación matemática (Goñi, 2011) Por lo tanto es plausible que La dificultad de la enseñanza de las matemáticas emane probablemente de dos fuentes principales. Por un lado se trata de una materia abstracta; y por otro, la comprensión de un tema requiere el dominio de los temas anteriores. (Peña, 2004)

El pensamiento matemático implica un sinnúmero de conocimientos, procedimientos, abstracciones, entre otras cosas para llegar a una solución. Por ejemplo dentro de la resolución de problemas el fin no es sólo exponer una respuesta, sino identificar y contrastar diversas maneras de representar, explorar y resolver el problema dado. Aprender a pensar matemáticamente-involucra más tener una gran cantidad de conocimiento en la materia...incluye ser flexible y dominar los recursos dentro de la disciplina, usar el conocimiento propio eficientemente y comprender y aceptar las reglas “tácticas de juego” (Schoenfeld en Santos, s/f, p. 4)

3. METODOLOGÍA

En el siguiente apartado se presenta la metodología que se siguió para la elaboración del trabajo. En él se destaca la muestra, el corpus, el contexto institucional, las forma de proceder para la realización del análisis y los instrumentos utilizados para la recolección de datos.

3.1 El Contexto Institucional

La escuela elegida se encuentra en una población del sur de México y está ubicada junto a una zona económicamente activa. Tiene distintos accesos que permiten acceder a ella de forma fácil. Está constituida por dos edificios relativamente nuevos que están separados el uno del otro por una extensión de terreno que se ocupa como cancha deportiva multifuncional. En cada uno de los edificios existen diferentes números de salones. Por ejemplo, el edificio principal está constituido por cuatro salones en la planta superior, los baños y un salón de usos múltiples en donde se encuentra la dirección, un laboratorio de química y una sala en donde se encuentra una pequeña biblioteca y las secretarías. En el edificio secundario se encuentran seis salones y una sala de medios que contiene aproximadamente treinta computadoras. Los salones permiten el cupo de 45 alumnos aproximadamente con sus respectivas butacas.

Los alumnos entran a clases a las 7:30 y salen a las 13:50 cada sesión tiene una duración de 50 minutos y ellos toman tres clases continuas y después tienen un receso de treinta minutos. Para cambiar de sesión se toca una chicharra y los maestros se desplazan de salón en salón para cubrir su horario de trabajo. La institución cuenta con nueve grupos, tres de primer año bachillerato tres de segundo y tres de tercero. Para este número de salones hay cuatro maestros de matemáticas que atienden en promedio a doscientos cincuenta alumnos. En el primer grado de bachillerato están inscritos ciento treinta y cinco estudiantes aproximadamente que provienen de distintas secundarias cercanas a la institución.

3.2 Presentación de los sujetos

Para esta investigación se trabajó con cuarenta y cuatro estudiantes y el profesor titular de la asignatura de Geometría y Trigonometría. Los estudiantes cursan el segundo semestre de bachillerato, su edad oscila entre los 15 y 16 años. De los cuales 21 son mujeres y 23 hombres. El perfil académico del maestro corresponde al área de las ciencias exactas.

3.3 Sujeto de estudio

Para la realización del trabajo, al azar, se tomaron como sujetos de estudio a veinticuatro alumnos de los cuales doce son mujeres y catorce hombres. Se eligieron aleatoriamente a estudiantes que habían aprobado y reprobado la materia. La muestra quedó constituida por veinticuatro estudiantes, siete con calificaciones reprobatorias y catorce con calificaciones que iban del seis al diez. Diez de ellos obtuvieron seis y cuatro con calificación de siete, dos ochos y un diez.

4.0 TIPO DE ESTUDIO (DESCRIPCIÓN GENERAL)

El trabajo que se presenta es una investigación cualitativa de corte fenomenológico que intenta profundizar en el entendimiento de las estrategias de un conjunto de sujetos sobre el aprendizaje de las matemáticas. Como se sabe, las investigaciones fenomenológicas se caracterizan por estudiar las experiencias que los participantes han tenido sobre un fenómeno en específico. Lo central en este tipo de trabajo es recopilar las prácticas de los participantes sin el establecimiento de juicios previos, para así entender cómo es que un conjunto de sujetos están inmersos en una realidad.

4.1 Instrumentos

Para la recolección de los datos se utilizaron cinco instrumentos diferentes: la lista oficial de la escuela, un cuestionario sobre los estilos de aprendizaje, una prueba rápida relacionada con uno de los temas que se impartieron cuando se realizaron las observaciones, un cuestionario que intentaba indagar información sobre cómo han aprendido matemáticas a lo largo de su estancia dentro de las instituciones escolares y una entrevista (guía de entrevista).

La lista fue otorgada por el profesor de clase y contenía el número de estudiantes, el número de sesiones que abarcó el periodo de instrucción, el número de asistencias, la calificación final, el número de alumnos aprobados y reprobados, las bajas y el número total de estudiantes cada uno con su respectivo porcentaje. La utilización del registro permitió hacer un cruce de datos entre las calificaciones obtenidas y las expresiones plasmadas en otros instrumentos en cuanto a la noción que se tiene de las matemáticas.

El segundo instrumento estaba compuesto por un conjunto de siete imágenes acompañadas de siete aseveraciones que intentaban obtener respuestas sobre la reflexión de los estudiantes en torno a su aprendizaje de las matemáticas. Las aseveraciones que se propusieron fueron las siguientes: 1) para mí aprender matemáticas es, 2) cuando era pequeño o pequeña me gustaba que me enseñaran matemáticas (cómo), 3) cuando era pequeña aprendí matemáticas (cómo), 4) cuando estaba en la secundaria me gustaba aprender matemáticas (cómo), 5) cuando estaba en la secundaria aprendí matemáticas, 6) ahora que estoy en la preparatoria aprendo más cuando, 7) ahora que estoy en la preparatoria las matemáticas me gustan (cuando).

El tercer instrumento utilizado fue una prueba rápida que contenía dos problemas relacionados con el *teorema de Pitágoras*, tema que fue visto por el profesor en una de las sesiones de observación. A cada uno de los problemas se le agrega una figura que presenta el valor de los catetos o hipotenusa. Además de tres consignas que intentaban que el alumno reflexionara sobre la resolución del ejercicio. Las consignas fueron las siguientes: Cuando realizas ejercicios de matemáticas como el que se te presentan, cómo los resuelves (Cómo le hiciste para resolverlo). Se puede notar que los estudiantes se limitaban a resolver los problemas; pero no a hacer una reflexión del cómo lo resolvían, ya que no lo escribieron y en los casos de los alumnos que no resolvieron los problemas se les pidió de manera verbal que escribieran por qué no lo podían resolver. Por lo tanto fue un inconveniente no considerar esta variable.

Sobre el cuestionario relacionado con los estilos de aprendizaje cabe decir que este instrumento, a diferencia de los otros, no fue elaborado, sino que se retomó el cuestionario elaborado por Honey-Alonso y la versión está disponible en la red y puede ser consultada en la referencia que se anexa en la bibliografía. Con respecto a las entrevistas cabe decir que estas fueron realizadas siguiendo una guía de 31 preguntas que pretendía obtener información sobre los hábitos de estudio y los factores que se relacionan a éste, así como elementos que consideran factores afectivos.

Los datos obtenidos de estos estudiantes fueron organizados, segmentados y ordenados dentro de distintos concentrados en los que se depuró la información que se considero relevante para la realización del análisis, la presentación de los resultados y la elaboración de las conclusiones finales. A continuación se presenta uno de los esquemas utilizados para realizar la actividad.

TABLA 1. CONCENTRADO DE DATOS

SEXO	NP	NOMBRE	APRENDER MATEMÁTICAS ES...	APRENDO MÁS CUANDO...	ME GUSTAN MÁS CUANDO	PRUEBA RÁPIDA	CALIF PRUEBA RÁPIDA	ESTILOS DE APRENDIZAJE	CALIF. PROFR.	INASISTENCIAS
H	1	M.A.	Es algo que puedo utilizar en mi vida cotidiana y son erramientas que puedo aprender	Repasando algo que no aprendí a realizarlo	Cuando el maestro explica su tema y yo lo que no entiendo le pregunto	Pues recordando lo que ya vi en la materia y resolver	0	REFLEXIVO	5	0
H	2	E.J.	Aburrido por que no me llaman tanto la atención	Vino el profesor practicante y le entendía un poco mas	Esta clamado el salón y pongo mas atención	Cuando me acuerdo busco las fórmulas acordándome de lo que vi	—	PRAGMÁTICO	6	1
M	3	V.C.	Parte de mi desarrollo en la vida	Cuando el profesor explica más de una vez	No son muy difíciles los problemas	Porque no repasa los problemas	—		6	1
H	4	M.A. C.				Si lo se lo pienso, razono y contesto	0	ACTIVO	5	2
M	5	G.L.	Un aprendizaje que a lo largo del tiempo nos sirve para nuestra vida cotidiana o en un futuro	Pongo atención cuando le entiendo al profesor & mucho mas por medio de mis conocimientos.	Les entiendo & se me hacen faciles en la vida cotidiana.	Con la formula $a^2=b^2+c^2$ & si buscamos un lado solo despejamos	10	TEÓRICA	7	0
H	6	J.A.	Padre, por qué siento como mi cerebro trabaja de forma rápida.	El profesor es mas preciso y conciso.	Son cosas o temas difíciles que ya domino y se resolver.	Analizo el problema y uso la lógica así es más fácil buscar una formula para conseguir el resultado indicado	0	REFLEXIVO TEÓRICO	8	2
M	7	A.R.	Es divertida e interesante dependiendo 4quien y la forma en la que te las enseña.	Cuando el profesor se expresa bien al explicar y yo pongo atención y no me distraigo.	Logro entenderle al profesor.	No le entiendo a lo que explica el profesor	—	ACTIVA	6	4
H	8	J.A. T.	Es algo fácil resolver los problemas.	Cuando el salón esta calmado y habla mejor	Iba en la primaria y en la	Sí se de matemáticas pero con el profesor no le entiendo bien	0	REFLEXIVO	5	2

				el profesor.	secundaria.					
M	9	A.A.	Saber resolver problemas, agilizar tu mente y tener buena retención de memoria.	Nos pasan en el pizarrón porque resuelvo mis dudas.	Las entiendo o el profesor explica mejor & da notas importantes para resolver.	Me cuesta trabajo poner atención en las clases y apunto las fórmulas y no las estudio la verdad	—	PRAGMÁTICA	5	2
H	10	J.Q.	Interesante cuando el profesor es paciente para explicar, así es mas facil aprender	El profesor deja tarea sobre los ejercicios que vimos en clase.	Las enseñas los profesores sin enredarme	—	—	REFLEXIVO	5	4
M	11	G.A.				No se acuerda porque por esas fechas me atrasé por faltas	—	REFLEXIVO	5	2
M	12	V.R.	Abrirme las puertas a una materia perfecta y que en un futuro me ayudaría con mi carrera	El salón está en silencio y el profesor resuelve mis dudas.	Son interesantes y el profesor es agradable y divertido, cuando su forma de enseñar es ágil y didáctica.	Recordando lo visto en clase	5	PRAGMÁTICA	8	1
H	13	L.F.	En ocasiones fácil y aveces difícil dependiendo el tema y como se devaten o resuelven los problemas a tratar.	Estoy con todos mis compañeras y cuando la clase presta atención cuando se debate y participa en la clase	Participo y el profesor me orienta y me corrige mis errores y me lo explican otra vez.	Utilizando fórmulas o simplemente calculando de acuerdo al tipo de problema	0	TEÓRICO	6	0
H	14	M.M.	Aventurarse en algo que me da miedo pero a la vez me emociona el echo de aprenderlo y saberlo	Estudio repaso presto atención y pienso superarlo de la mejor manera para lograr un sueño	Son bien explicadas con diversion y seriedad y con una actitud positiva	Checo todos los datos que me dan, aplico si puedo fácilmente sumas resta multiplicación o división si depende algo más extenso se aplicarán otras fórmulas y más amplios		PRAGMÁTICO	6	1
H	15	H.S.	Interesante pero cuando las clase esta interesante porque no me gustan mucho	Nos dan una explicación breve con varios ejemplos	Son comprensibles para mi y ala vez interesantes	—	—		6	1

M	16	M.A.M	Poder resolver demasiadas cosas, con facilidad y correctas.	Repetimos los ejercicios varias veces.	Repetimos los ejercicios varias veces.	Basándome en la fórmula y el procedimiento aprendido en clase	5	REFLEXIVA PRAGMÁTICA	6	1
H	17	Y. P.	Divertido, porque aprender es divertirse con conocimiento	Imparte bien una clase el profesor Y pongo atención	Me gustan en todo momento, por que son difíciles y solo se	—	—	PRAGMÁTICO	7	1
M	18	A.K.	Es algo muy interesante pero aburrido y eso es lo que me prohíbe un poco entenderle.	Las clases son divertidas y el profesor esta tranquilo y relajado	Si me gusta cuando se trata de temas que me interesan y no son tan complicados	Solo por lo que me acuerdo, pero me cuesta recordarlo por falta de practica entre otras cosas	10	TEÓRICO	7	1
M	19	S.R.	Interesante pero algo difícil de aprender.	Tengo una maestra mas exigente y que la verdad no te aburra. Con Actividades	El profesor sabe explicar y cuando nos deja actividades	Con lo que nos enseña el maestro y también concentrándome	10	REFLEXIVO TEÓRICO	6	1
M	20	M.O.	Es algo esencial en la vida ya que siempre va a haber operaciones en nuestra vida cotidiana. Además es una gimnasia cerebral	Las clases son dinámicas, enseñan tema, lo explican y después ejercicios	No me gustan porque mi clase se me hace aburrida. Aprendí el semestre pasado pero con diferente profesora.	Utilizo las fórmulas que	—		6	2
H	21	M.S.	Fácil yo que al ver en un ejemplo tanto como de expresiones y numéricas	Me enseñan con ejemplos tanto algebraicos y numéricos no importa si no explica	Lo tomo como un reto con un compañero al cual se cre el ombligo del mundo	No sé sólo se me viene a la mente el resultado y yo realizo la operación para hacer o llegar al resultado	10	ACTIVO	10	0
H	22	L.U.	Aprenderme los procedimientos de memoria y poder hacer los ejercicios	Lo repaso con el profe y ago ejercicios y vuelve a repasar a solas en mi casa una o dos veces	Les entiendo y puedo hacer los ejercicios que pone el profe y pone participación correcta				6	1
H	23	R.S.	Es importante que aprendamos	Pues si yo me propongo aprender	Pues solamente no me gusta son	—	—	REFLEXIVO	7	3

			matemáticas pero no me gustan son aburridas.	matematicas lo ago pero como dije no me interesa alo grande.	aburridas y se me dificulta un poco.					
M	24	A.E.F.	Importante en ocasiones para saber más, ser más culta y aveces no lo es o es muy aburrida y hasta complicado.	Entre clase hechamos un poco de cotoreo así se hace menos pesada la clase.	Les entiendo, por que cuando no les entiendo me pongo de malas, si sí pues lo ago con gusto.	Si se como hacerlos los resuelvo fácilmente pero en este acaso no me acorde	—		5	5

5.0 PROCESO DE ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos se realizó un concentrado en el que se colocaron los sujetos, la calificación obtenida en el primer parcial (lista oficial) así como las expresiones correspondientes a las preguntas 1, 6 y 7 del instrumento de elicitación y la pregunta 3 de la prueba rápida, además se consideraron los resultados obtenidos en el instrumento de estilos de aprendizaje y las cinco entrevistas. El comparar todos estos resultados permitió generar aseveraciones en torno al fenómeno observado.

5.1 Resultados e interpretación de los datos

En esta sección se presentan los resultados de la investigación de campo a través de las aseveraciones generadas después del análisis de los datos. Aquí se rescatan los elementos para entender las estrategias de aprendizajes que los alumnos del primer año de bachillerato de una escuela pública emplean para el aprendizaje de las matemáticas. Concretamente, se enfatizan los discursos que ellos elaboraron y la concepción que tienen en torno a las matemáticas.

- **La percepción de las matemáticas no influye en la calificación de los bachilleres**

Sobre el aprendizaje de las matemáticas existen muchos trabajos Nunez & Briant (1997), De la Peña (2004), Goñi (2011), Chevallard (1998) que se centran en el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del mapa curricular, el aula y las estrategias que los estudiantes utilizan para adecuar este “conocimiento” a su vida cotidiana y contexto. Lo que estos trabajos han mostrado es que concurre una relación entre la conceptualización de lo que significa la palabra matemáticas y el desempeño de los estudiantes. Es decir, primero que existe una idea social de lo que son las matemáticas que ha sido formada dentro y fuera de la escuela, y segundo que las ideas que los alumnos tienen en torno a este campo de conocimiento resultan relevantes en el desarrollo académico de los mismos. En otras palabras, se afirma que:

“El hecho de que se enseñen matemáticas en la escuela responde a una necesidad a la vez individual y social: cada uno de nosotros debe saber un poco de matemáticas para poder resolver, o cuanto menos reconocer, los problemas con los que se encuentra mientras convive con los demás... La presencia en la sociedad, y por tanto, las necesidades matemáticas que surgen en la escuela deberían estar subordinadas a las necesidades matemáticas de la vida en sociedad. (Chevallard, Bosch, & Gascón, 1997) “

Sobre la conceptualización social sobre las matemáticas se puede decir que en los datos ese encuentran muchos ejemplos que concuerdan con estos hallazgos de manera general, pero que de forma particular muestran que los estudiantes adoptan diferentes posturas sobre el tema. En cuanto a la idea social que se tiene de las matemáticas, se puede advertir que los alumnos construyen distintos discursos desde diferentes perspectivas que muchas veces se contraponen directamente en una primera revisión, pero que en una segunda observación pueden ser agrupados en tres grandes bloques que comparten visiones sobre lo que significa esta materia para ellos. Por ejemplo, cuando me acerque a M. A –estudiante entrevistado durante el trabajo de campo- y se le pregunto sobre qué

eran las matemáticas, él comentó que: “Para mí, aprender matemáticas es: algo que puedo utilizar en mi vida cotidiana y son herramientas que puedo aprender”. En la misma dirección, J. A decía que para él, las matemáticas eran algo “Padre, por qué siento como mi cerebro trabaja de forma rápida”, M. M pensaba que las matemáticas eran “Aventurarse en algo que {le daba} miedo pero a la vez {le emocionaba} el echo de aprenderlo y saberlo”, M.S decía que las matemáticas eran algo “fácil ya que al ver en un ejemplo tanto como de expresiones y numeros”. Desde la mirada de las jóvenes, las cosas parecían ser similares, por ejemplo una estudiante que responde al nombre de A. R comentó que las matemáticas “Es {una materia} divertida e interesante dependiendo quien y la forma en la que te las enseña”, A. A decía que las matemáticas es “Saber resolver problemas, agilizar tu mente y tener buena retención de memoria”, M.O. mencionaba que las matemáticas eran “algo esencial en la vida ya que siempre va a haber operaciones en nuestra vida cotidiana. Además es una gimnasia cerebral”, M.A.M decía que al aprender matemáticas “ {podías} resolver demasiadas cosas, con facilidad y correctas. Todos estos estudiantes, y otros más que en total sumaban trece, pensaban que las matemáticas, como campo de aprendizaje, eran importantes para la vida cotidiana, que éstas se caracterizaban por un alto grado de actividad y que involucraban la resolución y llegada a resultados. En síntesis, que las matemáticas son algo importante y funcional.

Dentro del grupo observado, también se encontró a estudiantes que adoptaban otra postura, que pensaban que el aprendizaje de las matemáticas era tedioso y difícil. Al respecto, E.J dijo que las matemáticas son “aburridas por que no me llaman tanto la atención”, A.K escribía que para ella, las matemáticas eran “algo muy interesante pero aburrido y eso es lo que me prohibía un poco entenderle”. R.S mencionaba que resultaba “importante que aprendamos matemáticas pero no le gustaban que {eran} aburridas. A.E.F decía que las matemáticas eran “importante {s} en ocasiones para saber más, ser más culta y a veces no lo es o es muy aburrida y hasta complicado”. Por su parte, S.R nos comentaba que las matemáticas eran una materia “interesante {s} pero algo difícil de aprender”, L.F mencionaba que las matemáticas le resultaban “en ocasiones fácil y a veces difícil dependiendo {del} tema y como se devaten o resuelven los problemas a tratar”. Entonces, de lo que anterior se puede advertir que no existe una idea homogénea sobre qué son las matemáticas y las emociones que les provoca su estudio.

Los estudiantes dividen sus opiniones en distintas gamas. Algunos piensan que son aburridas, otras que son interesantes, divertidas, que sirven para su vida cotidiana o para resolver problemas. La mayoría considera que son relevantes, pocos las consideran difíciles o aburridas. Ahora bien, cómo se relaciona esta concepción con el desempeño académico entendido este como la nota asignada por el profesor, es decir qué tanto influye la percepción de los estudiantes sobre sus resultados escolares.

Sobre esto, se encontró que los primeros catorce jóvenes que conceptualizan las matemáticas como algo esencial para la vida y útil muestran calificaciones aprobatorias. Sólo dos no están dentro de este espectro. Ahora bien, los alumnos que piensan que las matemáticas son aburridas o difíciles, contrario a lo que se podría pensar, presentan también calificaciones aprobatorias. Lo anterior, nos puede mostrar, para este caso, que la percepción sobre las matemáticas no influye directamente en

las notas obtenidas por los bachilleres, desde la evaluación realizada por el profesor. Por otra parte, cuando relacionamos estos resultados con la prueba rápida que se realizó dentro del trabajo de campo, advertimos que al ser una prueba para la cual no hubo ninguna preparación previa, los estudiantes mostraron un “decrecimiento en el rendimiento”, es decir si se tratara de obtener una calificación, ésta sería poco favorable. Ya que, la mayoría de los bachilleres no resolvieron el problema, argumentado que no se acordaban de cómo poder solucionar el ejercicio, de las fórmulas o que no habían puesto atención cuando el maestro había dado la clase. Sin embargo, existieron dos casos (A.K y S.R) que solucionaron el ejercicio de forma efectiva y que en sus percepciones de las matemáticas afirmaban que ésta es una materia aburrida y difícil de aprender.

▪ **El aprendizaje de las matemáticas se realiza a través de distintas estrategias y muchos estudiantes no son conscientes de las mismas**

En el párrafo anterior se resalta que, para este caso de estudio, la percepción de las matemáticas no influye en el desempeño de los estudiantes, que existen distintas formas de conceptualizar este dominio de conocimiento y que se piensa que en el aprendizaje de las matemáticas intervienen otros factores. Ahora bien, para poder determinar qué factores influyen en este proceso, es importante profundizar en las estrategias que los estudiantes ponen en escena para su aprendizaje.

En este sentido, algunos autores (Klimenko & Alvares, 2009, Muria, 1994) sostienen que las estrategias de aprendizaje pueden considerarse como actividades y operaciones mentales empleadas para facilitar el aprendizaje y la explicación de la información nueva que llega a nuestros sentidos. Son procesos que implican la concientización plena de los conocimientos que se necesitan para completar una tarea u objetivo determinado que está ligado con las características de la situación educativa en que se produce la acción. Para Pozo (1993), las estrategias de aprendizaje se relacionan con un pensamiento y procesamiento estratégico, por lo tanto su aplicación no es automática sino controlada. Lo anterior, significa que el alumno debe estar consciente de que las utiliza (las estrategias), de que posee un conjunto o un par de ellas y de que las ocupará para realizar las distintas tareas que le son asignadas o procesos de aprendizaje cotidianos.

En cuanto a las estrategias de aprendizaje comunes en los estudiantes observados, se puede decir que los datos no muestran una conciencia plena de las estrategias que ellos utilizan para aprender matemáticas. La mayoría de los bachilleres enunciaron como factores importantes en su desarrollo cuestiones como: el poner atención, estudiar, repasar las notas, la resolución de tareas en casa, la explicación con distintos ejemplos. Al respecto L. U –estudiante del grupo- mencionaba que sus estrategias para aprender estaban ligadas con la resolución. {Yo} “ago ejercicios y vuelv{o} a repasar a solas en mi casa una o dos veces”. Por su parte, M. M decía que él “estudia repasa presta atención y pienso {en superar el problema} de la mejor manera para lograr un sueño. G.L – una estudiante que en las observaciones mostraba aburrimiento, pero que obtenía buenas notas- nos mencionaba que ella “{ponía} atención cuando le entiendo al profesor & mucho mas por medio de mis conocimientos”. Por su parte, L. F mencionó que “cuando se debate y participa en la clase”, finalmente, M.A.M ella “{repetía} los ejercicios varias veces”.

Pero, a pesar de estos datos, fueron pocos estudiantes (cinco) los que llegaron a estas conclusiones, la mayoría no advirtió cuáles son las estrategias que emplea para el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, en la observación de campo, se puede percatar que dentro del salón de clases había estudiantes “pocos” (aproximadamente quince) que ponían en práctica otras estrategias de aprendizaje, además de las mencionadas, como el trabajo colaborativo, la consulta de sus notas, el intercambio de opiniones o contrastar las respuestas con el maestro o con otros compañeros.

{En el salón} había dos grupitos de estudiantes que lo hacían en equipo (Línea 113) Ellos anotaban el problema que dictaba el profesor. Mientras uno buscaba en sus notas, el otro veía el problema, después juntos comenzaban a plantear la respuesta. (Línea 116-117)...Había otro grupo que trabajaba de forma parecida, sin embargo éste estaba conformado por tres estudiantes del sexo masculino, al igual que el otro. Dos eran activos y uno no, el tercero que no era activo veía como resolvían el trabajo y pocas veces decía algo. (Línea 121-124)

{En la observación} me pude percatar que algunos alumnos intercambian impresiones acerca del ejercicio y comparaban sus ejercicios entre ellos, otros más le preguntaban al compañero de al lado su resultado o cómo (Línea 49-50)

{En el salón} Se observa que algunos alumnos trabajan en equipos de 4 o 3 integrantes, los que están cercanos; otros trabajan en binas (Línea 29-30)

Pero que a pesar de existir este comportamiento, de forma general se puede decir, para este caso, que la mayor parte de los alumnos atribuye un papel protagónico al maestro en su desempeño. En este sentido, (Chevallard, Bosch, & Gascón, 1997) afirman que el resultado del aprendizaje del alumno depende esencialmente de la instrucción que imparte el profesor... y dada la opacidad del proceso de estudio de los alumnos, el profesor sólo puede pretender modificar la enseñanza que él imparte para intentar mejorar el aprendizaje. El profesor no puede siquiera plantearse la posibilidad de incidir sobre el proceso de estudio del alumno, porque es un proceso al que no tiene acceso en absoluto. (p. 80) Por lo tanto, los estudiantes, al no ser conscientes de sus estrategias limitan su potencial de aprendizaje y generan estructuras de cognición superficiales que son olvidadas después de pasar los exámenes de periodo o al cambiar el tema de estudio. Además, los datos nos muestran que ellos no logran hacer una reflexión “profunda” sobre cómo aprenden matemáticas, ya que pocos bachilleres expresaron discursos en torno a este tópico. De forma general, se puede ver que lo que se ve en clase se queda en el aula y no los acompaña en otro momento de su vida. En otras palabras, existe una disociación entre escuela y vida cotidiana. Los conocimientos de la escuela son de ella exclusivamente y no se insertan en otros momentos.

- **El profesor es considerado como factor exclusivo de aprendizaje**

Con la aseveración anterior y los datos que la sustentan se puede entrever que el profesor resulta ser una pieza clave en el aprendizaje de los alumnos. Al respecto (Chevallard, Bosch, & Gascón, 1997) afirman que “el alumno sólo dispone de lo que se hace en clase, de los apuntes que logra tomar y de los materiales que le entrega incidentalmente el profesor. El libro de texto (si existe) y, en su caso, libros de consulta tienen una función claramente auxiliar del trabajo escolar propiamente dicho. Lo anterior comporta que el alumno dependa absolutamente del profesor y, reciprocamente, que sobre el profesor recaiga toda la responsabilidad de todo el aprendizaje matemático del alumno. (p. 79) Este comportamiento se pudo advertir cuando se realizaron las observaciones de campo.

“Al final de la clase, se les preguntó a los estudiantes si existía un texto específico para la asignatura. A lo cual respondieron que sí, pero que no todos contaban con él. Se les preguntó el costo del libro y la respuesta fue que el libro costaba ochenta pesos. En el salón sólo estaban tres o cuatro libros y estos los tenían los estudiantes que trabajaban en equipo y resolvían los problemas. Algunos dijeron que su libro estaba en casa y que no lo llevaban consigo pero que si lo tenían”. (Líneas 326-331.)

Y además se pudo sustentar en los discursos que organizaban los bachilleres. Para este caso, los estudiantes presentaron argumentos relacionados con la importancia y el rol del profesor en su desarrollo y aprendizaje de las matemáticas. Algunos de los alumnos que conformaron el trabajo afirmaban que aprendían más cuando el profesor “realizaba su trabajo y explicaba la clase”. Es decir, que las habilidades didácticas resultaban importantes en este proceso. A.R mencionó durante el trabajo de campo que ella aprendía más cuando “el profesor se expresa bien al explicar y yo pongo atención y no me distraigo”. De la misma manera J. A comentaba que su aprendizaje era más eficaz cuando “el profesor {era} mas preciso y conciso”. V. C mencionaba que ella aprendía más cuando “el profesor explica más de una vez”. J. Q afirmaba que comprendía mejor cuando “el profesor deja{ba} tarea sobre los ejercicios que vimos en clase”. Y. P mencionó que entendía más cuando el maestro “imparte bien una clase el profesor. Y pongo atención”. S. R mencionó que ella podía entender mejor cuando “tengo una maestra mas exigente y que la verdad no te aburra con Actividades”. De los datos antes expuestos se puede ver que los estudiantes perciben que su aprendizaje depende en gran medida de lo que el profesor realiza dentro del aula, de su desempeño, de sus actividades, de lo que él hace en el pizarrón y dentro del salón. En la muestra, los estudiantes no se conciben como sujetos y constructores de su aprendizaje. Lo anterior puede ser una respuesta a la forma en cómo se imparten las sesiones de forma cotidiana. Por ejemplo, en repetidas ocasiones cuando se observó y realizo trabajo de campo, se puede advertir que el maestro siempre realizaba acciones similares, pocas veces variaba su método o forma de llevar la clase:

{El día de la observación} el maestro dictaba el ejercicio durante un lapso de 3- 5 min más o menos y después les pedía a los estudiantes que lo resolvieran. (Línea 105-106) {Acto seguido} pedía a alguno de los estudiantes que había logrado realizar el ejercicio pasara al pizarrón a resolver el problema para que los demás compañeros advirtieran cómo se resolvía el ejercicio (Línea 107-109)

{En otra ocasión} El maestro leía la definición de triángulo del libro de texto y se las dictaba a los alumnos y éstos se limitaban a escribirla en su cuaderno. En seguida el profesor comenzó a explicar sobre los “triángulos” y “ángulos” (Línea 53-55.)

“Maestro: “Vamos a ver un nuevo tema, ya vimos cómo se forman los ángulos, ahora vamos a ver un teorema”. (Línea 15-16.)

Maestro. “El problema de Pitágoras establece lo siguiente: escriban entre comillas, /les dicta a los alumnos/ en todo triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma al cuadrado de los catetos, cierren las comillas. Tal como se observa en la siguiente figura”. (Línea 20-23)

Maestro. “Es importante el teorema de Pitágoras porque lo vamos retomar cuando veamos funciones trigonométricas, también se pueden calcular los lados del triángulo rectángulo despejando la variable indicada”. (Línea 40-42.)

Mo. “Es importante el teorema de Pitágoras porque lo vamos retomar cuando veamos funciones trigonométricas, también se pueden calcular los lados del triángulo rectángulo despejando la variable indicada (Línea 40, 41, 42.)

El maestro hace los ejercicios, los explica y posteriormente les indica a los alumnos que lo copien. (Línea 32-33 Inv. 1)”

Este comportamiento, promovido por el profesor, influye en el aprendizaje de los estudiantes. Genera pocos espacios de reflexión y pocas oportunidades de metacognición, ya que los alumnos delegan toda la responsabilidad al docente. Y observan que él es un factor determinante en su desarrollo. La enseñanza de las matemáticas, dentro de este caso, se considera como un “maestría” donde el aprendizaje de los alumnos depende sólo del grado en que el profesor dominio tal “habilidad”. (Chevallard, Bosch, & Gascón, 1997)

En una plática con la alumna A. A., que se dio de manera espontánea, mencionó que ella pensaba que un factor importante en sus bajas calificaciones era el profesor, porque él permitía que el salón le faltara al respeto y además no llevaba un control exacto de cada uno de los estudiantes. A.A. nos comentó que en el segundo período había obtenido “cero” y que en el primero tenía “cinco”. Que el maestro había argumentado la inasistencia de esta alumna en todas las clases y por lo tanto, no la dejó presentar el examen correspondiente al segundo periodo. Mencionó también que a otros estudiantes, el maestro les permitió presentar la prueba y que ella se había puesto al corriente al final; pero que el maestro ya no la dejaba entrar a clases. Lo anterior deja entrever que aunado a las inasistencias de la alumna, el procedimiento del profesor tampoco permitió su incorporación al grupo. Este hecho fue corroborado el día de la entrevista ya que, durante esa visita la investigadora observó que A.A. estaba afuera del salón, mientras se llevaba a cabo la clase de matemáticas y ello permitió que la investigadora se acercara y realizara esta breve charla con ella. La alumna también comentó que, el semestre pasado, llevaba mejores calificaciones, y que ella pensaba que eso lo había logrado porque la maestra anterior era más exigente y “dominaba más la materia”. Lo que le impedía atrasarse en la materia y tener un mejor desempeño.

Sobre este aspecto Chevallard, Bosch & Gascón (1997) mencionan que un factor esencial para el aprendizaje de la matemáticas está ligado a lo que ellos llaman “contrato didáctico”. Éste es entendido como los acuerdos tácitos que se establecen dentro del aula entre el profesor y los alumnos, los cuales implican tiempos de estudio, tipo de tareas, formas de trabajo, naturaleza de la materia, entre otras cosas. Los autores sustentan que si el maestro no establece dichos acuerdos, los alumnos se encuentran en la libertad de no realizar las actividades relacionadas con la asignatura. Lo anterior tiene consecuencias importantes en el proceso del aprendizaje de las matemáticas, ya que limita que los estudiantes adquieran la responsabilidad que les corresponde, generen estrategias de metacognición, y por lo tanto que durante todo el proceso de aprendizaje responsabilicen al profesor de su “fracaso escolar”. Entonces, lo que se observa es que las instituciones escolares y los alumnos le siguen adjudicando al profesor un papel desmesurado en el proceso didáctico, lo cual no permite experimentar nuevas formas de E/A y corresponsabilidad, debido a que se establece una inercia de los acuerdos implícitos que hasta cierto punto impiden procesos de aprendizaje diferentes.

▪ **El contexto y la organización escolar influyen en el aprendizaje de los alumnos**

A lo largo de las páginas anteriores se ha mostrado que el aprendizaje de las matemáticas está ligado con la estrategia que el maestro emplea en la consecución de la clase. Que los alumnos piensan que él juega un rol central en su desarrollo y desempeño. Se resalta que los estudiantes no realizan un análisis profundo de los problemas matemáticos, lo que genera aprendizajes superficiales que son olvidados. Se menciona, que el aprendizaje de las matemáticas comporta distintos factores. En relación a esto, se quiere señalar que en la observación también se puede dar cuenta de que la organización escolar y estructura dentro del aula son factores que influyen en el desempeño y aprendizaje de los alumnos. Al respecto, A. A comentó que ella pensaba que “en la escuela no había mucha organización y que los maestros faltaban mucho a clase. Eso no le permitía que aprendiera más. Comentó que en su otra escuela –cuyo nombre no mencionó- les daba diferentes facilidades para aprender de las formas que ellos quisieran y que en esta institución sólo existía una sola solución- tomar notas”. Esta falta de organización dentro de la escuela se pudo corroborar en las distintas observaciones. En la mayoría de ellas se focalizaron aspectos relacionados:

“¿qué haces fuera del salón de clases? ¿y tu profesor? Las respuestas de los chavos eran diversas, como “no vino el profesor” “vinimos a ver el calendario de exámenes” “vinimos a la dirección”. Con esto me percaté de que algunos de profesores no llegan a tiempo a sus clases, o de plano no llegan y que no existe un control por parte de la institución para los alumnos que andan fuera de su salón. (Línea 29-34.)”

“Aunque la hora de entrada (7:30 am) ya se había rebasado, muchos estudiantes seguían entrando y no había en la entrada ningún maestro o autoridad que revisara la entrada”. (Línea 15-18.) En el patio había mucha basura, botes, papeles y basura de golosinas (sabritas, takis y galletas)... La escuela estaba muy sucia (línea 45-48-55.)

Al inicio, se pensó que este comportamiento había sido un hecho fortuito. Sin embargo, con las visitas subsecuentes se puede notar que este comportamiento era cotidiano. Que siempre existían

alumnos fuera de los salones de clases, siempre había basura en el patio y en los pasillos. Al respecto, J.A.T mencionó que él aprendía más cuando “el salón está calmado” y en esta misma línea V. R comentó que ella se lograba concentrar y aprender más cuando “El salón está {ba} en silencio” y que en le gustaría “tener un espacio exclusivo para estudiar que fuera callado, donde hubiera un escritorio y junto una ventana “(V. R. Línea 47-48). Sin embargo, de los tres estudiantes que mencionaron que ellos sentían que aprenderían más si el salón estuviese callado, sólo dos de estos no tuvieron un desempeño adecuado en las pruebas que el maestro había realizado. La chica que decía que le gustaría tener un espacio junto a la ventana obtuvo una calificación aprobatoria en la materia.

Pero a pesar de esto, durante cada una de las visitas, siempre había una desorganización y suciedad en el salón, lo que se considera que esto es un factor importante en el desarrollo de los estudiantes dentro de la clase. Con cada observación, me pude percatar de que muchos estudiantes nunca estaban en el mismo lugar, algunas veces se sentaban frente al profesor, atrás o junto a las ventanas y ellos realizaban diferentes actividades sin que el maestro reparase en ellos, ni en lo que hacían.

Las bancas del salón no estaban alineadas una atrás de otra (como se supone que deberían de estar) sino todo lo contrario. Observé que en los pasillos del salón había basura tirada, además de algunas libretas. (Línea 50-52.)

Los estudiantes cambiaron de lugar, ya no están distribuidos de la forma en la que lo habían hecho la clase anterior. Por ejemplo, la niña que contestaba y que después me enteré que se llamaba V se había cambiado de lugar y lo mismo había pasado con el grupo de niños que habían trabajado en equipo durante la clase anterior. Otros alumnos más hicieron lo mismo pero no pude advertir bien quiénes eran. (Línea 194-199.)

En el salón los estudiantes hacen cosas diferentes, unos platican, otros respondían y realizaban los ejercicios y otros más jugaban con sus dispositivos celulares o platicaban entre ellos. Por ejemplo, cerca de mí estaba una chica miraba atenta a su teléfono cuando se dio cuenta de que la observaba, escondió el teléfono de forma discreta. De lado derecho, estaba otra niña que realizaba el trabajo que el maestro le decía y anotaba en su cuaderno y más lejos de mí estaba un niño que se la pasaba molestando y bromeando con sus compañeros de forma interesante. A algunos de ellos los llamaba por sus apodos: CUBO fue uno de los sobrenombres que pude advertir ese día. El grupo de niñas que la observación pasada se ocupaba de copiar y después platicar siguieron haciendo lo mismo, aunque dentro del grupo esta vez una de ellas estaba intentando realizar los ejercicios, pero esto lo hacía cada vez que el maestro volteaba la cabeza a observar qué están haciendo (Línea 222- 233.)

Sobre el contexto Pietro Castillo (1990) menciona que éste se puede definir como el “conjunto de factores tanto externos como internos, como el medio físico y social donde se inserta la escuela, las características y demandas del ambiente socio-económico de los educandos y sus familias, su radio

de influencia y relación con otras instituciones, etc., las cuales impactan en la escuela y condicionan de alguna manera su gestión y el accionar del plantel docente” (p. 41)

A.A comentó que ella había reprobado muchas materias este período porque su mamá trabajaba todo el tiempo y tenía que cuidar a su hermano menor. Que este hecho no le permitía concentrarse porque su hermanito era pequeño y requería mucha atención. Se le preguntó que cuántas materias había reprobado y ella comentó que había reprobado cinco, entre las cuales estaba la materia de matemáticas. Sobre esta materia se le preguntó la calificación y A.A. respondió que había sacado cero y que ahora necesitaba sacar un trece para poder pasarla, pero que eso era imposible. Durante todo este lapso A.A. estuvo llorando y mencionaba que su papá no estaba con ellos. De los datos anteriores podemos advertir que existe una ligera influencia del funcionamiento escolar en el aprendizaje de los estudiantes, sin embargo es necesario una mayor profundización con cada uno de los estudiantes para corroborar de forma más amplia este hallazgo.

CONCLUSIONES GENERALES

La siguiente sección muestra las conclusiones a las que se llegaron a través de desarrollo de esta investigación cualitativa. A lo largo de la investigación se advierte que dentro del grupo estudiado no existe una conceptualización homogénea de lo que significan la matemáticas tal como se pensaba al inicio del trabajo. Algunos estudiantes, las consideran aburridas y otros importantes para la vida cotidiana, unos más muestran sentimientos de ambivalencia hacia ellas. Afirman que son importantes, pero difíciles o aburridas e importantes. Aunque un dato que debe ser resaltado es que los estudiantes que consideran que las matemáticas son importantes para la vida cotidiana no permitieron saber más sobre por qué ellos las consideraba importantes, lo cual no dejó ver cómo es que ellos aplican esta concepción a situaciones extraescolares.

Dentro de los resultados expuestos en esta investigación, también existen datos que generan dudas en cuanto a si las calificaciones realmente reflejan lo aprendido dentro del aula y si éstas son importantes para los estudiantes. Es decir, durante el trabajo no se logró saber por falta de experiencia si el sacar un seis o un siete generaba algún tipo de sentimiento en ellos. Lo único que se puede advertir fue que cuando tienen una calificación no aprobatoria sienten angustia tal como lo decía A.A. Es importante mencionar que a pesar de que se intentó cruzar los datos de diversas formas en muchas ocasiones, no se encontraron puntos convergentes sustentados y sólidos que reflejaran la afirmación de si las calificaciones representaban de forma unívoca el aprendizaje de los estudiantes. En otras palabras, no se reconoce si el sacar un cinco implicaba que no habían aprendido o de forma contraria, el obtener un diez significaba aprendizaje efectivo.

Existen datos que vislumbran la posibilidad de que los estudiantes sólo se preparan para pasar una prueba y que esto los conduce a generar aprendizajes superficiales que no son aplicados en situaciones similares separadas por una franja temporal extensa. Esta forma de proceder les provoca confusión cuando necesitan aplicar conocimientos vistos. Por lo tanto, se puede decir que no se han generado, al menos en este caso, las conexiones entre los conocimientos conocidos dentro del salón de clases y sus aplicaciones en situaciones posteriores, es decir, no existe un aprendizaje

significativo sino lineal en el que se sigue un procedimiento del tipo conozco, aplico, resuelvo sin que exista una comprensión y abstracción de lo que en realidad impera en el razonamiento matemático.

Aunque en el discurso público, los planes y programas dirigidos a los estudiantes de bachillerato en México distinguen la centralidad del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje y sostienen que una forma de que éste se apropie de lo aprendido se logra con la construcción de estructuras relacionadas con situaciones cotidianas y la puesta en práctica de forma constante del proceder, los datos demuestran que el profesor sigue siendo la pieza clave en dicho proceso, el cual se caracteriza por una enseñanza tradicional en donde el maestro expone y recita un tema para después proponer un ejercicio sin ninguna explicación de cómo y qué elementos son necesarios para la resolución del mismo. En el caso observado, el maestro no realiza ninguna adecuación que se oriente hacia otro método de enseñanza. Lo que nos muestra que las prácticas docentes siguen siendo una pieza clave en el éxito de dicho proceso.

Los alumnos debido a la dinámica en la cual se encuentran inmersos no asumen una responsabilidad directa en su proceso de aprendizaje. Conceptualizan que éste depende exclusivamente del profesor. Esquivan su compromiso y siempre argumentan que todo depende de los otros. Esto puede ser un resultado de la falta de procesos de metacognición desarrollados dentro del aula y la ausencia de espacios de interacción y reflexión sobre lo aprendido. Y además mostrar que aunque en los discursos se manejen ciertas prácticas y se afirme que el método de enseñanza ha cambiado y que los alumnos ahora están en procesos de construcción y abstracción en la realidad las cosas siguen funcionando bajo lógicas y estructuras difíciles de romper que se ligan con la mecanización.

Los alumnos no están conscientes o les es difícil identificar y expresar cuáles son las estrategias que aplican para aprender matemáticas. Ellos no logran distinguir los recursos que utilizan cuando están en procesos de enseñanza-aprendizaje y no advierten la utilidad de los mismos. Este hecho tal vez esté relacionado con la edad de los estudiantes, sin embargo también puede ser el resultado de la forma a través de la cual han sido formados y educados dentro de las instituciones.

En los datos no se pudo encontrar suficientes ejemplos que sustentaran la correlación existente entre la conceptualización de las matemáticas y su incidencia para determinar el desempeño de los estudiantes con relación a la asignatura expresada a través de las calificaciones asignadas por el maestro, es probable que las notas aprobatorias o reprobatorias estén ligadas a otros factores tales como: la motivación, situaciones afectivas, o bien, cuestiones relacionadas directamente con la personalidad del alumno, así como procesos de E/A experimentados en grados anteriores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Alcaide, M. (2009). Autoconcepto y rendimiento académico en alumnos de 1° de Bachillerato según el género. Revista electrónica de investigación y docencia (REID), pp. 27-44 <http://www.revistareid.net/revista/n2/REID2art2.pdf>
- ✓ Bransford, John, AnnL.Brown y Rodney R. Cocking (1999). *How People Learn. Brain, Mind, Experience and School*. Comitee on Developments on the Science of Learning and Comission

on Behavioral and Social Sciences in Education, National Research Council, Washington: National Academy Press

- ✓ Beltrán Llera, J., Bueno Álvarez J.A. (1995) Psicología de la Educación. Ed. Boixareu Universitaria: Barcelona.
- ✓ Bruner, J. (1981). The organization of action and the nature of adult-infant transaction: Festschrift for J.R. Nuttin", en D.d'Ydewalle y W. Lens (eds.), Cognitions in Human Motivation and Learning, Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp. 1-13
- ✓ Chevallard, Y., Bosch, M., & Gascón, J. (1997). Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y aprendizaje. Barcelona: SEP México-Cooperación española.
- ✓ Colque, G. G. (2005). Etnografía educativa y matemática en Caracollo. La Paz: PINSEIB PROEIB-Andes Plural Editores.
- ✓ Ellis, Jeanne (2005) Aprendizaje humano. Madrid, España: Pearson.
- ✓ Farías, D. y Pérez, J. (2010) Motivación en la enseñanza de las Matemáticas y la Administración. Formación Universitaria vol. 3 N° 6.
- ✓ Gedler, M (2009). Learning and instruction: Theory and practice. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- ✓ González Capetillo, O., Flores Fahara, M. (1997). El trabajo docente, enfoques innovadores para el diseño de un curso. Consultado el 24 de marzo de 2012 en: http://itesm.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/792/~/%E2%BFqu%E3%A9-es-un-%22ambiente-de-aprendizaje%22%3F
- ✓ Goñi, Jesús María (2011). Matemáticas Investigación, innovación y buenas prácticas. Barcelona: Graó de IRIF, S.L
- ✓ Klimenko, O., & Alvares, J. (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. (Spanish). *Educación Y Educadores*, 12(2), 11-28.
- ✓ Montañés Rodríguez, Juan. (2003). Aprender y Jugar: Actividades Educativas Mediante el Material Lúdico. España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- ✓ Maquilón Sánchez, J.J., Hernández Pina, F. (2011) Influencia de la Motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de formación profesional. En Revista electrónica Universitaria de formación Profesional, 14 (1), 81-100.
- ✓ Nunes, T., & Bryant, P. (1997). Las matemáticas y su aplicación: la perspectiva del niño. México: Siglo XXI Editores.
- ✓ Oñate, M. (1989). El autoconcepto: formación, medida e implicaciones en la personalidad. Madrid: Narcea.
- ✓ Prawat, R.S., J. Remillard, R.T. Puntnam y R.M: Heaton (1992). Teaching mathematics for understanding: Case study of four fifth-grade teachers, en *Elementary School Journal* pp.143-152
- ✓ Peña, J. A. (2004). Algunos problemas de la educación en matemáticas en México. México: Siglo XXI Editores.
- ✓ Palacios, J. (1995). Desarrollo psicológico y educación I.

- ✓ *Psicothema*, 1998. Vol. 10, nº 1, pp. 97-109 Estrategias de aprendizaje, autoconcepto y rendimiento académico <http://www.psicothema.com/pdf/146.pdf>
- ✓ Roa, P.A., (2007). Un estudio sobre las concepciones prácticas de motivación utilizadas por maestros de un colegio oficial de Colombia. <http://www.monografias.com/trabajos50/motivación-enseñanza.shtml>.
- ✓ Romero, O. (1985). Motivando para el trabajo. cuadernos Lagoven. Venezuela: Serie Siglo XXI.
- ✓ Santos, Manuel (s/f). La resolución de problemas matemáticos: avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación práctica. México: CINVESTAV-IPN
- ✓ Santrock, J. (2001). Psicología de la Educación. Motivación y aprendizaje. México: McGraw-Hill/Interamericana.
- ✓ Tapia, J.A., (2003) Motivar para aprender. En Herramientas para la reflexión Pedagógica. Bogotá: Santillana.

Referencias de internet

http://enlace.sep.gob.mx/content/ms/docs/EMS_2012_Manual_Docente.pdf

<http://www.inee.edu.mx/BuscadorDocs/detallePub.action;jsessionid=BBBA9657E557AE90B4FA7047E44B0CDE?clave=INEE-200905288>