

CUADERNOS
DE TRABAJO

15

Aspectos educativos y género en el aprendizaje de las matemáticas
en escuelas secundarias del Distrito Federal.

Diciembre, 2009.



**ASPECTOS AFECTIVOS Y GÉNERO EN EL
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN
ESCUELAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO
FEDERAL**

INFORME FINAL

INMUJERES CINVESTAV-IPN

DICIEMBRE, 2009

**ASPECTOS AFECTIVOS Y GÉNERO EN EL
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN
ESCUELAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO
FEDERAL**

ESTUDIO CUALITATIVO

SONIA URSINI CINVESTAV-IPN

Presentación

En este documento se presentan los resultados finales de la investigación cualitativa que tuvo por intención profundizar en los factores que inciden en el nivel de logro matemático de los/las estudiantes de 3° de secundaria. Se enmarcó en el estudio denominado “Aspectos Educativos y Género. Modelos de Intervención para el Mejoramiento de las Capacidades de Aprendizaje en Matemáticas”, un proyecto de colaboración entre el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, **Cinvestav – IPN**, y el Instituto Nacional de las Mujeres, **INMUJERES**.

Contenido

<i>Presentación</i>	3
<i>Introducción</i>	6
<i>El estudio</i>	11
<i>Metodología</i>	13
<i>Tipo de estudio</i>	13
<i>Escenario</i>	13
<i>Sujetos</i>	13
<i>Procedimiento</i>	14
<i>Descripción de instrumentos y técnicas de recolección de datos</i>	17
a) Escala AMMEC.....	17
b) Inventario de matemáticas.....	18
c) Grupos focales.....	20
d) Entrevista Semiestructurada para personal directivo y docente de matemáticas de secundaria	21
e) Cuestionario de contexto para padres de familia	22
f) Examen de conocimientos y habilidades matemáticas	22
<i>Resultados</i>	24
<i>I. Percepción de las matemáticas</i>	24
Escala AMMEC, Grupos focales e Inventario de matemáticas.....	25
Entrevistas al personal docente y directivo	25
Cuestionario de contexto para padres de familia	27
Resultados parciales.....	28
<i>II. La clase de matemáticas</i>	29
Escala AMMEC.....	30
Grupos focales.....	32
Entrevistas al personal docente y directivo	34
Cuestionario de contexto para padres de familia	36
Resultados parciales.....	37
<i>III. Desempeño matemático</i>	38
Examen de conocimientos y habilidades	39
Escala AMMEC.....	40
Entrevistas al personal docente y directivo	41
Grupos focales.....	43
Cuestionario de contexto para padres de familia	43
Resultados parciales.....	45
<i>IV. Autoconfianza y expectativas</i>	46
Autoconfianza	47

Escala AMMEC.....	47
Grupos focales.....	48
Inventario de matemáticas	48
<i>Expectativas</i>	49
Escala AMMEC.....	49
Grupos focales.....	49
Cuestionario de contexto para padres de familia	50
Resultados parciales.....	50
<i>Conclusiones</i>	52
<i>Referencias Bibliográficas</i>	55
Anexo 1. Escala AMMEC.....	59
Anexo 2. Inventario de matemáticas	60
Anexo 3. Guía de discusión para el grupo focal	63
Anexo 4. Guía de entrevista semiestructurada para directivos y docentes de matemáticas en secundaria	64
Anexo 5. Cuestionario dirigido a padres de familia.....	65

Introducción

Una preocupación constante del sector educativo es la calidad de la educación que se oferta en nuestro país. Una de las acciones que permiten dar seguimiento a los niveles de eficacia y eficiencia de la misma, son las pruebas a gran escala (por ejemplo, Pisa, TIMSS, Excale, Enlace). Los resultados de estas pruebas, en general, establecen que en el área matemática el alumnado de escuelas públicas de educación básica tiene en promedio resultados que se ubican en los niveles de logro insuficiente o elemental. Estos resultados indican carencias graves en esta asignatura, que se enfatizan aún más cuando se analizan los resultados que obtienen las mujeres¹.

Un análisis de la base de datos de Enlace 2008, realizado para este estudio, permitió la detección e identificación de diferencias significativas en el número de respuestas correctas que dan hombres y mujeres a los reactivos de matemáticas de la prueba en cuestión. Los datos mostraron que un número significativamente mayor de niños que de niñas contestó correctamente el 65.71% de los reactivos de la prueba Enlace 2008. Una diferencia significativa a favor de las niñas se encontró solamente en el 17.14% de los reactivos. Sin embargo, es relevante mencionar que el nivel de logro en el área de matemáticas en la Prueba Enlace 2008, tanto de hombres como de mujeres, se ubicó en los niveles de insuficiente o elemental.

El análisis de los datos estadísticos relativos al desempeño matemático, es un primer acercamiento para conocer la problemática, sin embargo, encontrar el porqué de esos resultados y de las diferencias de género nos remite a la búsqueda de factores asociados (Backhoff E. et al, 2008). De ahí la relevancia de profundizar en las causas de desempeño en matemáticas y la necesidad de indagar, a partir de un acercamiento cualitativo, acerca de posibles factores, algunos relacionados directamente con el alumnado; y otros externos al alumnado como pueden ser, en el caso que nos ocupa, las características de las escuelas, de los docentes y de los padres de familia.

En nuestro país, las diferencias de género en el desempeño académico se hacen evidentes desde edades tempranas (Backhoff E. et al, 2008) y están asociadas a situaciones de distinta índole: familiares (*estructura familiar/padre, familiar/madre, conflictos familiares, supervisión padres*);

¹ "las mujeres tuvieron puntajes por encima de los hombres en comprensión lectora mientras que en matemáticas los hombres mantuvieron puntajes por encima de la mujeres" (INEE, 2005. La calidad de la Educación Básica en México. Informe anual.)

económicas (*estatus económico, trabajo remunerado*); educativas (*reprobación, tareas*); culturales (*uso de computadora, labores domésticas, conductas violentas, lengua indígena, limitaciones físicas*).

De la misma manera, también en relación al aprendizaje de las matemáticas son muchos los factores que influyen en las diferencias que se detectan entre varones y mujeres, entre estos, los afectivos. Las investigaciones nacionales e internacionales, realizadas en las últimas tres décadas, señalan como importantes: las creencias y concepciones (Andrews y Hatch, 2000); la motivación (Middleton y Spanias, 1999); algunas variables cognitivas (Schiefele y Csikzentmihalyi, 1995); las actitudes (Krech, 1978; Hernández y Gómez-Chacón, 1997; Morales et al., 1998; Eudave, 1994; McGraw, Lubinski y Strutchens, 2006; Kaino, 2008; Chamdimba, 2008; Pierce, Stacey y Barkatsas, 2007; Ma, 2008; Ursini y Sánchez, 2008); la auto-confianza para trabajar en matemáticas (Eccles, 1989; Jacobs Lanza, Osgood, Eccles, y Wigfield 2002; Watt, 2004; Chamdimba, 2008); los aspectos afectivos (McLeod, 1992, Gómez-Chacón, 2003).

En particular, los aspectos afectivos han adquirido importancia en educación y es un tema que aparece de manera recurrente en los estudios acerca del aprendizaje de las matemáticas, y que se aborda desde aproximaciones diferentes. En los años 70, los aspectos afectivos emergieron en los estudios que se ocupaban de los obstáculos que enfrentan las mujeres en el aprendizaje de las matemáticas (Fennema y Sherman, 1976. Desde los años 90 se han ido incrementando las investigaciones relacionadas con los aspectos afectivos, tomando como marco de referencia teórica sobre todo en la psicología cognitiva y el socio-constructivismo (McLeod, 1988, 1992; Goldin, 1988). Desde estos enfoques se ha puesto el acento esencialmente en tres descriptores básicos del dominio afectivo (emociones, actitudes y creencias), especificando algunas dimensiones del estado emocional de quienes deben resolver problemas matemáticos de tipo escolar: magnitud y dirección de la emoción, duración y nivel de consciencia y de control del estudiante. Se ha dado relevancia a las emociones, asumiendo que la mayoría de los factores afectivos surgen de las respuestas emocionales a la interrupción de los planes en el transcurso de la resolución de un problema. Pero ha habido también quienes como Walkerdine (1988), Nimier (1988, 1993), Taylor (1989) y Evans (2000), han considerado conveniente adoptar una aproximación psicoanalítica y las ideas post-estructuralistas como marco de interpretación de las reacciones afectivas de estudiantes y profesores.

La reconceptualización del dominio afectivo en la década actual viene marcada por dos intenciones esenciales: por el intento de consolidar un marco teórico y por la apertura para tomar en cuenta el contexto social de aprendizaje (Gómez-Chacón, 1997, 2000a). En estos trabajos lo central es el estudio de los bloqueos afectivos en la resolución de problemas y la actividad matemática, y en la

descripción de episodios emocionales del estudiantado en el aula (Gómez-Chacón, 2000a, 2000b, 2001). En la descripción de estos casos, Gómez-Chacón, por ejemplo, trata de detectar las reacciones afectivas observando a la persona en su contexto social y cultural. Señala que algunas explicaciones a los bloqueos en el aprendizaje podían ser develadas si se consideran los sentimientos y actitudes que refuerzan las estructuras de creencia y el origen de éstos (lo que denomina *afecto global*) como son, por ejemplo, las reacciones emocionales definidas por la pertenencia a un grupo social determinado y las valoraciones y creencias asociadas con las diferentes formas de conocimiento matemático. Esta investigadora pone énfasis en el hecho de que el estudio de la reacción afectiva de los/las estudiantes hacia las matemáticas y la motivación por el aprendizaje de las mismas, no debe restringirse a situaciones de laboratorio o de aula, sino que debe tener en cuenta la realidad social que produce estas reacciones y el contexto sociocultural del alumnado.

Tradicionalmente, en las investigaciones sobre afecto, encontramos que cuando interesaba indagar las actitudes hacia las matemáticas, éstas se medían esencialmente mediante escalas de actitudes o cuestionarios; si se quería estudiar las reacciones emocionales se indagaban observando al sujeto al abordar un problema. Estos enfoques, si bien proporcionan panorámicas interesantes sobre qué está aconteciendo no pueden explicar las razones de los sucesos. Las investigaciones que estudian las reacciones afectivas en situaciones de aula (natural), en las que los sujetos desarrollan la actividad matemática en interacción con otros (Cobb, Yackel y Wood, 1989; Planas 2001) y que podrían ofrecer algunos elementos explicativos de la conducta de los estudiantes, son pocas. Aún menos son las que contextualizan estas reacciones en la realidad social que las produce, indagando el origen de las reacciones afectivas y viendo la relación existente entre éstas y las convenciones culturales, creencias y representaciones sociales del grupo en el que están inmersos los/las estudiantes (Abreu, 1998; Gómez-Chacón, 1997). Este tipo de investigaciones escasea, dado que indagar la relación afectiva hacia las matemáticas y la motivación por el aprendizaje demanda una base amplia de comprensión del contexto sociocultural, dentro y fuera del ámbito escolar que influye en los/las estudiantes.

Tras este breve resumen de las distintas aproximaciones al estudio de la dimensión afectiva, a continuación presentamos los aspectos que se consideraron de particular interés de esta investigación.

Gómez-Chacón (2003), plantea que el afecto se debe entender como un sistema de representación en los individuos. El sistema afectivo actúa como respuesta lateral a las representaciones cognitivas, el afecto tiene en sí mismo una función representacional (Goldin, 1988). El afecto codifica información

de manera significativa. Este puede mostrar información acerca del contexto físico y social, información acerca de las configuraciones cognitivas y afectivas del individuo mismo y la información relativa a las configuraciones cognitivas de otros, en las que se encuentran incluidas las expectativas sociales representadas y proyectadas por el mismo individuo.

Las investigaciones realizadas en relación al factor afectivo reportan que existen creencias generalizadas y muy arraigadas de que las mujeres son menos capaces que los hombres para aprender y trabajar en matemáticas (Eccles, 1987). También señalan (Crawford, Herrmann, Holdsworth, Randall y Robbins, 1989) que estudios realizados en distintos países coinciden en que estas creencias se instalan en el aula de matemáticas, sobre todo, a partir del tercer grado de educación básica. Otras investigaciones encontraron que tanto estudiantes como docentes consideraban a las matemáticas como un dominio masculino (Fennema y Leder, 1990). Este tipo de creencias se encontraron también entre los padres y madres de familia (Lummis y Stevenson, 1990). En el momento en que las y los niños entran a preescolar, los padres esperan que las niñas se desempeñen mejor en tareas verbales y los niños lo hagan mejor en matemáticas. Dicha creencia sigue a través de la escuela primaria (Entwistle y Baker, 1983) y durante todo el proceso académico (Linn, y Hyde, 1989; Yee y Eccles, 1988).

Se han estudiado también las diferencias relativas al logro matemático, al desempeño y a las actitudes hacia las matemáticas (Fennema y Sherman, 1976; Benbow y Stanley, 1980; Leder y Fennema, 1990; Koehler, 1990; Leder, 1992; Leder, 1996; Figueiras *et al.*, 1998; Forgasz y Leder, 2000; Leder, 2001; Kaino, 2008, Chamdimba, 2008; Ma, 2008; Forgasz, 2008; Paek, 2008 y Vale, 2008). Ha sido recurrente encontrar que las niñas suelen tener una actitud más negativa hacia las matemáticas que los varones (Krech, 1978; Hernández y Gómez-Chacón, 1997; Morales *et al.*, 1998; Eudave, 1994; McGraw, Lubienski y Strutchens, 2006; Kaino, 2006; Chamdimba, 2008; Pierce, Stacey y Barkatsas, 2007; Ma, 2008; Ursini y Sánchez, 2008) y que la auto-confianza para trabajar en matemáticas va disminuyendo a lo largo de la adolescencia, si bien es siempre más alta entre los varones (Eccles, 1989; Jacobs Lanza, Osgood, Eccles, y Wigfield 2002; Watt, 2004; y Chamdimba, 2008; Ursini y Sánchez, 2008).

Pero no todos los resultados han sido consistentes, lo que pone de manifiesto que las diferencias de género dependen fundamentalmente del ambiente económico y socio-cultural en el que se van educando los niños y las niñas.

Se ha señalado también que los diferentes enfoques que se usan para enseñar matemáticas afectan de manera distinta a alumnos y alumnas (Boaler, 1996). Al analizar los comportamientos

diferenciados de hombres y mujeres se ha encontrado, por ejemplo, que los varones tienden a ser más activos en el aula y participar más que las mujeres (Meyer y Koehler, 1990; Subirat y Bruller, 1999); que los varones suelen solicitar más atención y ayuda que las mujeres (dato relevante ya que las investigaciones indican que una respuesta activa del estudiante es fundamental para la adquisición de nuevos conocimientos). En contraparte, las mujeres son caracterizadas, por lo general, como más dedicadas y constantes en el trabajo que los varones (Figueiras *et al.*, 1998). También hay investigadores que afirman que si bien no es fácil encontrar una conducta creativa en los estudiantes, algunas características que pueden favorecer su desarrollo como, por ejemplo, el hecho de prestar más atención al proceso que al resultado, ser disciplinado, dispuesto al trabajo duro y ser auto-crítico, se encuentran más a menudo en las mujeres que en los hombres (Maslow, 1983). Otro factor asociado al nivel de logro matemático son las interacciones docente - alumnado, que se dan en el aula de matemáticas en diferentes niveles educativos (Ramírez, 2006; Espinosa, A. y Farfán, R. M. 2007; Espinosa, C. y Farfán, R. M. 2007).

El estudio

Las reacciones emocionales son resultado de discrepancias entre lo que el sujeto espera y lo que experimenta en el momento en que se produce la reacción. En específico, al aprender matemáticas las y los estudiantes reciben continuos estímulos asociados a las matemáticas. Ante ellos reaccionan emocionalmente de forma positiva o negativa, reacción que está condicionada por sus creencias acerca de sí mismos como estudiantes y acerca de las matemáticas. Si ante situaciones similares, repetidamente, se produce la misma clase de reacciones afectivas, la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, etc.) puede ser automatizada y se solidifica en actitudes. De este modo, los afectos ejercen una influencia decisiva en el aprendizaje y en cómo las y los alumnos perciben y consideran las matemáticas, así como en la propia visión de sí mismos como aprendices, a la vez que constituyen un elemento clave que influye en sus prácticas, en sus conductas. Es fundamental, por lo tanto, contemplar los factores de la dimensión afectiva, por la importancia que tienen en el éxito y/o fracaso del aprendizaje matemático. Partimos además de la premisa de que existe una estrecha relación entre el género y los factores afectivos involucrados en el aprendizaje de las matemáticas.

A partir de los antecedentes presentados en la introducción, de lo expuesto en el párrafo anterior y recordando que para tratar de explicar las diferencias de género en el logro, la participación y el desempeño matemático de mujeres y hombres, los investigadores consideran de fundamental importancia tomar en cuenta los factores afectivos como las actitudes, las creencias y la autoconfianza, se decidió recabar y analizar información relativa a estos factores. Conocer estos factores nos proporcionaría elementos fundamentales para plantear una propuesta de intervención dirigida a mejorar el desempeño del estudiantado en general, y de las mujeres en particular, en relación a las matemáticas.

Para el diseño del estudio se partió de los siguientes supuestos teóricos:

- Las creencias y la actitud hacia las matemáticas, al igual que la autoconfianza en matemáticas, son factores que influyen en el desempeño matemático, y pueden variar según el grupo social de pertenencia y el ambiente que se crea en el salón de clase.
- Las creencias y la actitud hacia las matemáticas, al igual que la autoconfianza en matemáticas, son constructos socio-culturales que reflejan la concepción de género dominante en una sociedad en un dado momento histórico y, por lo tanto, pueden ser

distintos para hombres y mujeres.

- Conocer las creencias y la actitud hacia las matemáticas, así como la autoconfianza en matemáticas de los y las estudiantes, proporcionará elementos que podrán tomarse en cuenta para la elaboración de estrategias de enseñanza que pretendan propiciar una mayor equidad de género (en el salón de clase, en los libros de texto, en el diseño de exámenes) y, en consecuencia, propiciar una mayor equidad en el aprovechamiento escolar.

Metodología

Para profundizar en los tres factores afectivos (creencias, actitudes, y autoconfianza) asociados al logro matemático de las/los estudiantes, y siendo estos factores de construcción socio-cultural, el enfoque que se adoptó para la recolección de datos y su análisis fue de corte cualitativo.

Tipo de estudio

El estudio se ubica en la categoría de investigación no experimental. Se trata de un estudio de campo (Kerlinger, 1994) que pretende “estudiar un determinado grupo de personas para conocer su estructura con sus relaciones sociales; su principal característica es que se realiza en el medio natural en que se desenvuelven los individuos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006:205).

Otra característica es que se trata de un estudio de tipo exploratorio-explicativo. Exploratorio porque existen pocas investigaciones en México que pretenden conocer las causa de las diferencias de género en el desempeño matemático de estudiantes de secundaria. Explicativo ya que está dirigido a responder a las causas del evento social en cuestión. El interés central de este tipo de estudios es explicar por qué ocurren los fenómenos y en qué condiciones se dan, o si dos o más factores están relacionados (Hernández, Fernández y Baptista, 2006:66).

Con base en la evolución del fenómeno, el tipo de estudio se puede clasificar como transversal porque recolecta datos en un sólo momento, en un tiempo único (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Escenario

La investigación cualitativa se realizó en 16 escuelas secundarias del Distrito Federal, que fueron seleccionadas aleatoriamente, sin embargo, la muestra no es representativa. Fueron susceptibles de ser seleccionadas sólo las escuelas públicas técnicas y generales, con una población mayor o igual a 30 alumnos, donde se presentaron diferencias significativas entre hombres y mujeres en la media de respuestas correctas a los ítems de matemáticas de la Prueba Enlace 2008.

Sujetos

Los sujetos que participaron en esta investigación pertenecen a estas 16 escuelas secundarias, generales y técnicas, y cursaban 3° de secundaria en el ciclo escolar 2009 - 2010. Participaron en el

estudio 12 estudiantes por escuela, en total, 192 estudiantes (86 mujeres y 86 hombres). Para la selección de los sujetos, en primer lugar se seleccionó sólo un grupo de alumnos que cursar en ese momento tercero de secundaria, después se hizo de manera aleatoria una selección de 6 mujeres y 6 hombres usando el registro de asistencia del día de la toma de datos que se realizó en dichas escuelas.

Procedimiento

La implementación del estudio consideró tres fases:

1ª Fase: Diseño de instrumentos de investigación. Se diseñaron los siguientes instrumentos:

- Un examen de conocimientos y habilidades matemáticas. El examen de matemáticas estuvo conformado por 30 preguntas (25 de opción múltiple y 5 abiertas), que aborda contenidos de 3° de secundaria que los alumnos hubieran tenido que haber cubierto al momento de su aplicación (fines de octubre de 2009) y temas incluidos en el programa de tercer grado, pero abordados en grados anteriores. El propósito de este examen era corroborar las diferencias de género en matemáticas reportado por los resultados de la prueba ENLACE 2008. Se trata de un examen por criterio (Díaz, 2004), debido a que su diseño tomó como base los conocimientos y habilidades que señala el programa oficial.
- Para la recolección de datos acerca de las actitudes y autoconfianza en matemáticas de los y las estudiantes se modificó la escala AMMEC² (Ursini, Sánchez y Orendain, 2004a, 2004b), una escala ya validada y en uso.
- Para profundizar en las actitudes, autoconfianza y creencias en relación a las matemáticas, se diseñó un “Inventario de matemáticas”³. Este instrumento está compuesto por 14 reactivos seleccionados de la prueba Enlace. Su propósito no es que los alumnos los resuelvan sino explorar, a través de la técnica de asociación libre, sus creencias, actitud y autoconfianza hacia las matemáticas. Los 14 reactivos representan las nueve áreas de matemática que aborda la prueba Enlace: números naturales, números fraccionarios y decimales, números con signo, variación proporcional, cálculo algebraico, ecuaciones, manejo de la información, experimentos aleatorios, medición y cálculo geométrico, geometría.
- Una Guía abierta de discusión para grupos focales⁴, dirigida a recabar información de los y las alumnas acerca de:
 - Las actitudes que tienen hacia las matemáticas
 - La autoconfianza que tienen para trabajar en matemáticas
 - Las creencias que tienen entorno a las matemáticas y las matemáticas escolares.

² Anexo 1 de este documento.

³ Anexo 2 de este documento.

⁴ Anexo 3 de este documento.

(Estos instrumentos fueron sometidos a una evaluación interjueces con profesionales especialistas en los temas).

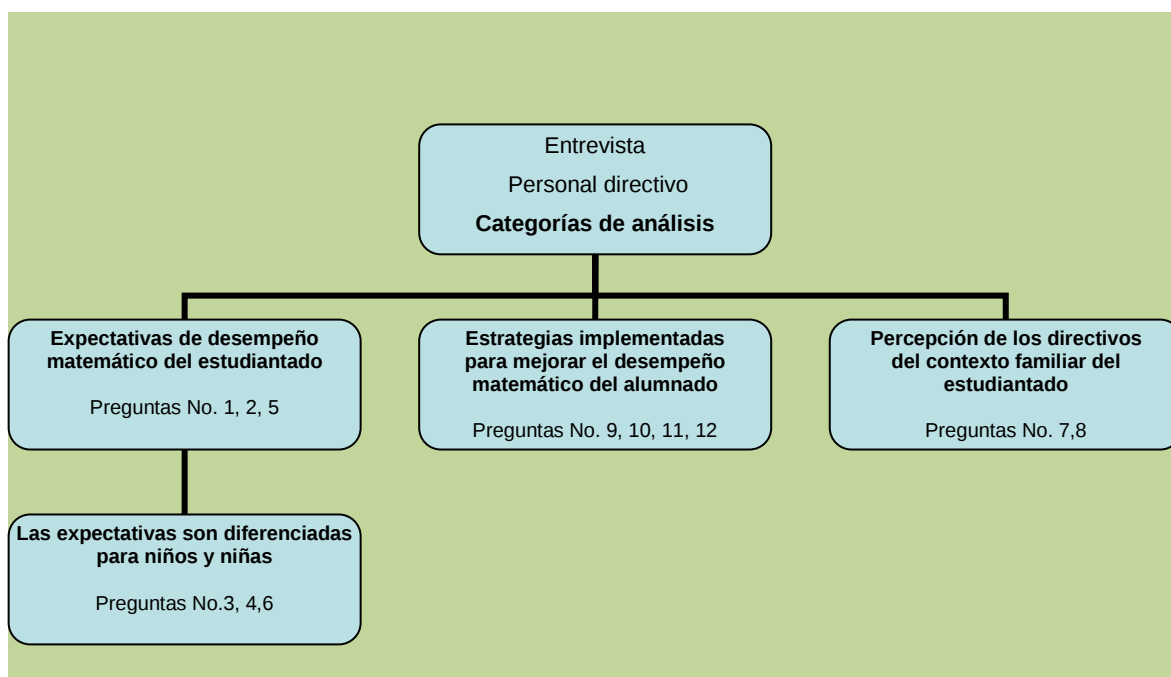
- Una Guía de entrevista semiestructurada, para directivos y docentes de matemáticas⁵ de tercer grado de secundaria, con el fin de obtener información acerca de:
 - Las percepciones, creencias y expectativas que tienen las/los docentes y directivos sobre el aprendizaje matemático de sus estudiantes (mujeres y hombres).
 - Las percepciones que tienen las/los docentes y directivos sobre las expectativas de las madres/padres de familia respecto al desempeño en matemáticas de sus hijas/hijos.

Las entrevistas se llevaron a cabo de manera individual dentro del plantel educativo. Los datos obtenidos se analizaron con el apoyo del programa Alceste (1986-2007). Para el análisis del discurso obtenido en cada una de las entrevistas se consideró el análisis de contenido (Bardín, 1977).

La entrevista a directivos consideró 12 preguntas guía (Anexo 4), agrupadas en tres categorías, una de ellas con una subcategoría, como puede observarse en la Figura 1.

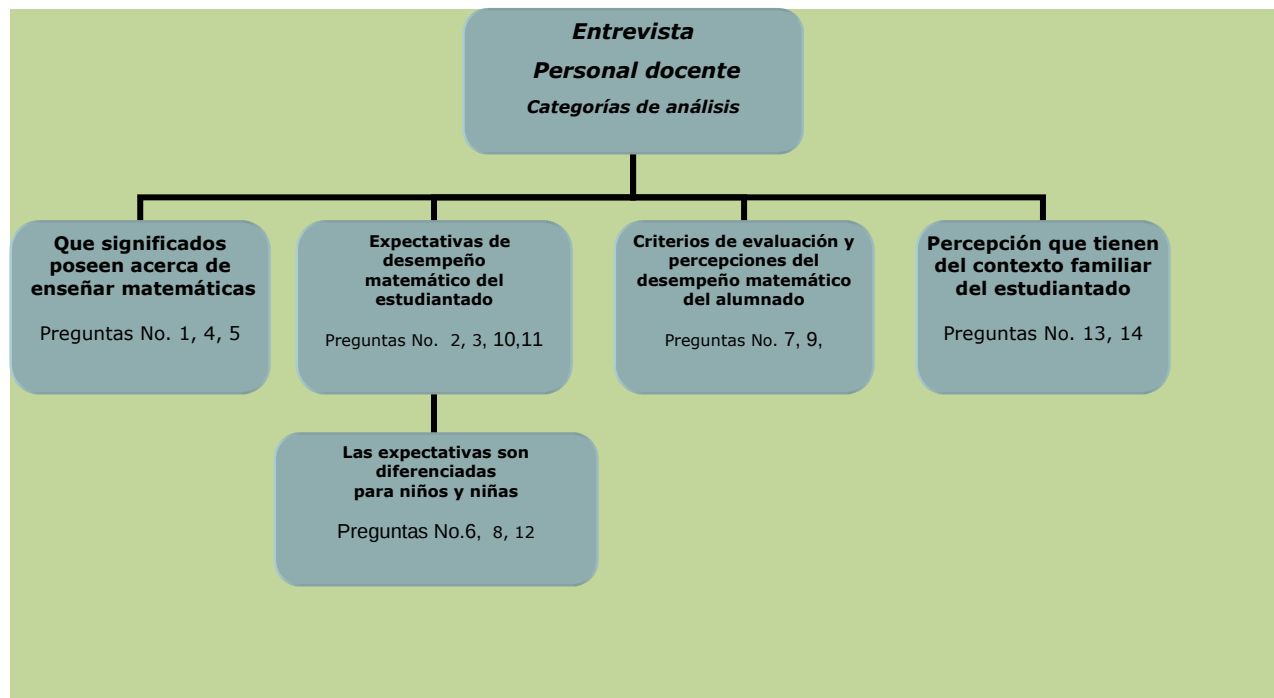
La entrevista a docentes consideró 14 preguntas guía (Anexo 4), agrupadas en cinco categorías, una de ellas con una subcategoría, como puede observarse en la Figura 2.

Figura 1



⁵ Anexo 4 de este documento.

Figura 2



- Un cuestionario de contexto dirigido a los padres/madres de familia⁶ de los/las estudiantes participantes, diseñado con base en las preguntas del cuestionario para padres de familia aplicado en la prueba Enlace 2008. Con este cuestionario se indagó acerca del capital cultural (escolaridad, recursos de apoyo con que cuentan los alumnos en la casa, participación de los padres en la escuela, expectativas de estudio para sus hijos) y nivel socio-económico.

Los instrumentos de nueva elaboración fueron piloteados en una escuela secundaria pública. El piloteo se realizó con 12 estudiantes (6 mujeres y 6 hombres) de 3° de secundaria, el director de la escuela, la profesora de matemáticas de 3° y 2 madres/padres de familia.

2ª Fase: Aplicación de instrumentos y recolección de datos.

- En cada una de las 16 escuelas se seleccionaron, de manera aleatoria, a 6 alumnos y 6 alumnas del un grupo de 3° de secundaria.
- A los alumnos seleccionados se administraron las sub-escalas 1 y 3 de la escala AMMEC (1 hora máximo), el inventario de matemáticas (1 hora máximo), el examen de conocimientos y habilidades matemáticas y se estableció la discusión con los grupos focales: uno constituido por 6 varones y otro por 6 mujeres (1 hora). La discusión fue video-grabada.

⁶ Anexo 5 de este documento

- Se realizó la entrevista semi-estructurada con el director/directora de la escuela, y con un profesor/profesora de matemáticas de 3°.
- Se administró el cuestionario de contexto a los 12 padres/madres de familia (1 por alumno).

3ª Fase: Análisis y clasificación de los datos obtenidos.

- Análisis de los resultados de la escala AMMEC.
- Análisis del inventario de matemáticas.
- Transcripción y análisis de las sesiones de los grupos focales y de las entrevistas semi-estructuradas.
- Análisis de los cuestionarios de contexto contestados por los padres/madres de familia.
- Análisis de los resultados del examen de conocimientos y habilidades matemáticas.
- Análisis por triangulación de los datos obtenidos.

Descripción de instrumentos y técnicas de recolección de datos

A continuación se describen y justifican las técnicas y los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos. La presentación responde al orden en que fueron aplicados:

a) *Escala AMMEC*⁷

La escala AMMEC (Actitudes hacia las Matemáticas y las Matemáticas Enseñadas con Computadora) (Ursini, Sánchez y Orendain, 2004a), si bien contempla también reactivos que investigan la actitud hacia las matemáticas enseñadas con el apoyo de la computadora, es una escala que ha mostrado ser de gran utilidad para medir las actitudes hacia las matemáticas en general, así como la auto-confianza para trabajar en esta disciplina. Es una escala tipo Likert de cinco puntos, estructurada con 29 reactivos organizados en tres subescalas: actitud hacia las matemáticas (AM) 11 ítems; actitud hacia las matemáticas enseñada con computadora (AMC) 11 ítems; auto-confianza en matemáticas 7 ítems (CM). La confiabilidad de la escala fue probada (correlación de pruebas bipartidas =0.71; y Cronbach's Alpha = 0.79). En cada una de las subescalas se consideran los tres factores de la actitud y el nivel de confiabilidad es satisfactorio para cada una de ellas (Cronbach's Alpha AM 0.81; AMC = 0.77; CM = 0.68), lo que indica consistencia en la composición interna del instrumento. La validez de la escala fue afirmada por cuatro expertos. Para el presente estudio se consideró sólo el uso de las subescala I y III (actitudes hacia las matemáticas y autoconfianza en matemáticas), dado que no se revisaron las actitudes hacia las matemáticas enseñadas con computadora.

⁷ Anexo1

Aplicación

La escala fue aplicada a los 12 alumnos seleccionados en cada una de las 16 escuelas. El tiempo estimado para la aplicación de la escala fue de una hora.

Análisis de resultados

Con el fin de explorar las diferencias entre varones y mujeres en cuanto a las actitudes hacia las matemáticas y la autoconfianza para trabajar en esta disciplina, se agruparon las respuestas del estudiantado por sexo. Los datos se analizaron cuantitativamente aplicando procedimientos de estadística descriptiva.

b) Inventario de matemáticas⁸

Existen pocas evidencias del uso de la técnica de asociación libre en Matemática Educativa. Es con el trabajo de Rodríguez (2009) que emerge una nueva línea de investigación, a través de la Teoría de las Representaciones Sociales, donde se empieza en México a emplear esta técnica de recolección de datos con el propósito de analizar las diferencias de género en la apropiación de los y las docentes de un recurso tecnológico (Enciclomedia) para la enseñanza de las matemáticas. Los resultados de este estudio proporcionaron evidencia de la utilidad de la técnica de asociación libre, dado que permite reducir la dificultad o los límites de la expresión discursiva. Dado el carácter espontáneo y la dimensión proyectiva de esta producción, se puede acceder de manera fácil y rápida a los elementos que constituyen el universo semántico del término o del objeto estudiado. Además, la asociación libre permite actualizar elementos implícitos o latentes que serían enmascarados en las producciones discursivas (Abric, 1994) como una entrevista. La asociación libre brinda contenidos de naturaleza variada que pueden ser clasificados en tres modos: *semántico*, *lexical* y *cognoscitivo-procesual*. El modo *semántico* se aplica a los textos. Mediante un ejercicio de asociación libre de palabras se logra obtener un material referido a objetos, sucesos, emociones y sentimientos en relación al texto que se presenta. El modo *lexical* considera sustantivos, verbos, adverbios, adjetivos, proposiciones, y todas las expresiones gramaticales empleadas por los sujetos de estudio. Este material léxico se somete a análisis para extraer índices léxico-métricos como la frecuencia absoluta de las palabras, la tasa adjetivos/verbos, la tasa verbos/total de palabras, etc., lo que proporciona información acerca de las formas verbales más recurrentes. El modo *cognoscitivo*, se refiere a la información que tienen los sujetos sobre el tema que detonan las asociaciones y permite observar creencias, atribuciones de causalidad, estereotipos, actitudes-evaluaciones y tendencias de conducta.

⁸ Anexo 2

Por todo lo anterior, se consideró pertinente para este estudio, dado que permite recoger y analizar un conjunto de relaciones significativas que las y los estudiantes tienen sobre las matemáticas, diferenciando cada una de las áreas del conocimiento matemático que se abordan en el programa de secundaria. Esto permitió mostrar qué es más cercano a sus intereses, conocimientos y gustos por esta asignatura. Con los datos del Inventario de matemáticas se accedió a dimensiones relevantes en la construcción de su afectividad, actitud y autoconfianza como estudiantes de esta disciplina.

El Inventario de matemáticas consta de 14 reactivos seleccionados de la prueba Enlace 2008 aplicada a estudiantes de 3º de secundaria (Anexo 2). Dado que con esta técnica se quiere complementar los datos obtenidos con la escala AMMEC acerca de la actitud hacia las matemáticas y la autoconfianza para trabajar en matemáticas de las y los estudiantes de tercero de secundaria, se determinó que los reactivos que sirvieron como detonadores de estos elementos cumplieran con los siguientes criterios:

1. Tener por lo menos un reactivo en correspondencia a cada una de las nueve áreas evaluadas en Enlace de matemáticas: números naturales, números fraccionarios y decimales, números con signo, variación proporcional, cálculo algebraico, ecuaciones, manejo de la información, experimentos aleatorios, medición y cálculo geométrico, geometría. Esto permitió reconocer los distintos factores afectivos asociados a cada área y si existen diferencias entre ellas.
2. Seleccionar reactivos en que existen diferencias significativas en las respuestas correctas a favor de los hombres y algunos en que existen diferencias significativas en las respuestas correctas a favor de las mujeres. Esto, con el fin de contrastar los factores afectivos asociados a las áreas y reactivos en ambas condiciones.

Al lado de cada reactivo aparecen tres celdas vacías en las que se pedirá a los estudiantes que, siguiendo las instrucciones del investigador, escriban las palabras que les evoca el reactivo.

Aplicación

El Inventario de matemáticas se aplicó a los 12 estudiantes (6 varones y 6 mujeres) en cada una de las escuelas de la muestra. El investigador presentó el Inventario de matemáticas con los 14 reactivos y pidió a las y los estudiantes que escribieran en la primera celda la primera palabra que les viniera a la mente después de leer la pregunta y así sucesivamente con las trece preguntas subsecuentes. Una vez concluidas estas primeras asociaciones, el investigador pidió a las participantes que en la segunda celda que corresponde a cada reactivo, escribieran por qué asociaron esa palabra con el contenido del reactivo. Por último se les solicitó que escribieran, en la tercera celda, qué tan confiados estaban de poder responder correctamente cada reactivo.

Análisis de resultados

Las palabras asociadas a cada reactivo se analizaron para obtener las frecuencias de los términos asociados por las y los estudiantes. Junto con el tipo de explicaciones que plasmaron respecto a las causas por las que asociaron ciertas palabras con las preguntas planteadas, se determinaron las creencias y la actitud hacia las matemáticas de las y los estudiantes por medio de un análisis de contenido. La autoconfianza fue analizada a partir de las respuestas dadas en la tercera celda. En este análisis resultó importante distinguir la carga emotiva de las respuestas.

c) Grupos focales⁹

La interacción social es una característica fundamental de los grupos focales ya que la dinámica creada entre los participantes permite resaltar y rescatar la concepción de su realidad, sus vivencias, su lenguaje cotidiano, sus valores y creencias acerca de la situación en que viven (Kitzinger, 1994). La interrelación permite a las y los participantes mirarse a sí mismos a través de la *otredad*.¹⁰ Esto posibilita reconsiderar sus puntos de vista sobre sus experiencias específicas con el tema a tratar. En particular, consiste en traducir vivencias, experiencias, creencias y costumbres propias de una subcultura, al lenguaje de una cultura total de la cual la primera forma parte.

La principal ventaja de la investigación a través de los grupos focales es la de obtener una descripción global de los conocimientos, actitudes y comportamientos sociales de un colectivo social y la forma en que cada individuo ha sido y es influenciado por su entorno social, familiar y escolar, en este caso para desarrollar habilidades matemáticas.

Otra ventaja es que permiten analizar y seleccionar la información de una manera tal que ayuda a los investigadores a encontrar cuál es el asunto importante y cuál no lo es, cuál es el discurso real y cuál el ideal. Como resultado, la brecha existente entre lo que la gente dice y lo que hace puede ser interpretada mejor. Sus múltiples comprensiones y significados son revelados por las y los participantes. En consecuencia, las múltiples explicaciones de las conductas y actitudes de los y las estudiantes serán más rápidamente reelaboradas y comprendidas por los investigadores.

Aplicación

En esta investigación, con esta técnica se indagó, por medio de una guía de discusión compuesta por cuatro categorías, qué puede estar determinando las diferencias de género en el aprovechamiento en matemáticas, a través de poner de manifiesto:

⁹ Anexo 3

¹⁰ *Otredad o alteridad*: Resignificarse, crear identidad a partir del reconocimiento de la diferencia, de aquellas o aquellos que nos son ajenos, nace del contacto cultural y hace referencia siempre a él.

- Las actitudes hacia las matemáticas.
- La autoconfianza para trabajar en matemáticas.
- La percepción que tienen de las expectativas que tienen los docentes sobre su aprendizaje en matemáticas.
- La percepción que tienen de las expectativas que tienen las madres/ padres de familia respecto a su desempeño en matemáticas.

Esta técnica se aplicó en cada una de las escuela con 2 grupos de 6 estudiantes de tercero de secundaria (un grupo de 6 mujeres y un grupo de 6 hombres) teniendo una duración aproximada de una hora en cada grupo. Las sesiones fueron video-grabadas.

Análisis de resultados

Para analizar el contenido discursivo de los grupos focales se empleó la técnica de análisis de contenido clásico (Bardín, 1977). A cada categoría se asignaron códigos de significado. La asignación de códigos, en el análisis cualitativo, constituye un primer análisis que se realiza al clasificar una sección del texto en categorías específicas de significados que tengan sentido a partir del propósito de la investigación.

d) Entrevista Semiestructurada para personal directivo y docente de matemáticas de secundaria¹¹

La entrevista semiestructurada se llevó a cabo con el/la directora y las/los profesores de tercer grado de matemáticas en cada una de las escuelas seleccionadas. Se optó por este tipo de entrevista que es una combinación de entrevista estructurada con no estructurada, útil en situaciones en las que no existen más oportunidades para entrevistar a las personas, y por su alto grado tanto de libertad como de profundidad. Su objetivo fue conseguir una argumentación del significado que tiene para directivos y docentes la enseñanza de las matemáticas, cuáles son sus expectativas respecto al desempeño de sus estudiantes, si son distintas las expectativas que tienen hacia las mujeres y los hombres, entender sus criterios de evaluación y sus percepciones respecto al desempeño matemático de sus estudiantes; y saber cuáles son sus apreciaciones respecto a los distintos contextos en que se desarrollan sus estudiantes y cómo considera que estos afectan su aprovechamiento.

Aplicación

Las entrevistas semiestructuradas se realizaron con directivos y docentes de forma individual dentro del plantel educativo. Se pretendía que la guía de entrevista orientara y ayudara en la tarea de extraer

¹¹ Anexo 4

y delimitar categorías de análisis importantes recorriendo panorámicamente el mundo de significados de las y los entrevistados, obteniendo su definición personal acerca de los temas tratados.

Análisis de resultados

Al igual que con los discursos evocados en los grupos focales, el cuerpo de las entrevistas fue analizado con la técnica de análisis de contenido (Bardín, 1977).

e) Cuestionario de contexto para padres de familia¹²

Dada la importancia que reviste conocer el contexto socio-económico-cultural del alumnado, se diseñó un cuestionario dirigido a los padres/madres de familia con la intención de indagar acerca del capital cultural (escolaridad, recursos de apoyo con que cuentan los alumnos en la casa, participación de los padres en la escuela, expectativas de estudio para sus hijos) y nivel socio-económico.

Aplicación

La aplicación de las encuestas fue indirecta, solicitando a cada alumna/alumno que participó en el estudio, la llevara a su casa para que sus padres la contestaran y la devolviera al día siguiente.

Análisis de resultados

Los datos obtenidos en cada una de las secciones del cuestionario fueron analizados obteniendo los porcentajes de respuestas en general y, en las preguntas que así lo ameritaron, se obtuvo el porcentaje diferenciando por el sexo del hijo/hija y, en pocos casos, fue necesario presentar el resultado según el sexo del respondiente.

f) Examen de conocimientos y habilidades matemáticas

Aún cuando ya se tenían los datos de la prueba de Enlace, que señalaban las dificultades y diferencias de género que dieron lugar a este proyecto, se consideró pertinente aplicar para este estudio cualitativo, un examen de conocimientos y habilidades matemáticas con el propósito de tener información sobre el desempeño del alumnado de la muestra. Para la elaboración de este examen se consideraron como modelo los reactivos de matemáticas de la prueba ENLACE 2009. Estuvo conformado por 30 reactivos, 25 de opción múltiple y 5 de respuesta abierta. Los contenidos evaluados fueron básicamente del primer bloque del programa de tercer grado de matemáticas de secundaria y algunos contenidos de grados anteriores. El pilotaje del examen se realizó con un grupo de 40 alumnos de una vocacional del Estado de México (8 mujeres y 32 hombres).

¹² Anexo 5

Aplicación

El examen se administró a los 12 estudiantes seleccionados en cada una de las 16 escuelas. El tiempo estimado para la aplicación del examen de matemáticas fue de una hora. Se contó con un espacio proporcionado por la escuela cuidando de que el estudiantado no se comunicara entre sí.

Análisis de resultados

Las respuestas dadas a las 30 preguntas del examen se clasificaron en correctas, incorrectas y no contestadas, y se analizaron por escuela, sexo, turno y edad. Se presentan de acuerdo al número de aciertos que los alumnos obtuvieron en el examen. Se calculó la media aritmética de todos los alumnos en cada variable.

Triangulación de datos

Se aplicó la técnica metodológica de triangulación a los datos obtenidos con los instrumentos empleados (escala AMMEC, Inventario de matemáticas, Grupos focales, entrevistas semi-estructuradas, Cuestionario de contexto, Examen de conocimientos y habilidades matemáticas) para explicar los resultados obtenidos desde la perspectiva de la teoría de la afectividad (Gomez-Chacón, 2003).

Resultados

El análisis de los datos obtenidos con cada uno de los instrumentos aplicados, nos permitió identificar cuatro aspectos educativos que llamaremos *categorías para el análisis final*, que pudieron ser detectados como los más relevantes en este estudio:

- I. Percepción de las matemáticas
- II. La clase de matemáticas
- III. El desempeño del alumnado en matemáticas
- IV. Autoconfianza, creencias y expectativas

Antes de iniciar el análisis de cada una de estas categorías, es conveniente mencionar que el estudiantado que participó en este estudio pertenece a familias cuyas madres y padres son, en su mayoría, personas relativamente jóvenes (35 a 50 años) que estudiaron la secundaria o máximo el bachillerato y cuyos ingresos mensuales son menores a \$7500. Si bien reportan que habitan en viviendas que cuentan con los servicios básicos (agua potable, energía eléctrica, drenaje, recolección de basura), tienen de 1 a 3 cuartos para dormir y cuentan con bienes básicos (estufa, refrigerador, lavadora, televisión); lo que se percibe es que en el mejor de los casos sólo cubren sus necesidades básicas y, en consecuencia, por ejemplo, poco menos de la mitad tiene computadora y menos aún cuenta con televisión por cable o internet. No obstante, cabe mencionar que casi la totalidad del estudiantado no trabaja para recibir un salario.

A continuación se presentan para cada una de estas categorías los hallazgos más relevantes.

I. Percepción de las matemáticas

La percepción que los participantes en el proceso educativo tengan de lo que es matemáticas es un factor substancial en su enseñanza y aprendizaje. En el caso de las/los maestros esta percepción condiciona la manera en que la enseñan, en el caso de las/los alumnos incide en la actitud que se tenga hacia esta materia.

En esta categoría de análisis se triangulan los datos que nos permiten recuperar la percepción de las matemáticas que tienen el alumnado, los profesores, directivos y madres/padres de familia. Los

datos considerados se obtuvieron de la escala AMMEC, Grupos focales e Inventario de matemáticas, entrevistas a maestros, a directivos y Cuestionario para padres.

Escala AMMEC, Grupos focales e Inventario de matemáticas

Los ítems de la escala AMMEC que indagan acerca de la percepción que se tiene de las matemáticas son:

3. Las matemáticas son difíciles
4. Matemáticas es la materia que me gusta más.
5. Las matemáticas son divertidas.
6. Me gustan las matemáticas.
7. Es importante aprender matemáticas.

Los resultados obtenidos en relación a estos ítems indican que:

- Casi el total del alumnado considera que las matemáticas son importantes, ambos sexos opinan lo mismo aunque hay una ligera diferencia a favor de las mujeres.
- Para la mayoría del alumnado, matemáticas no es la materia que les gusta más o les gusta poco. También hay una diferencia, no muy marcada, a favor de las mujeres.
- En cuanto que las matemáticas son difíciles y/o divertidas, un poco más de la mitad del alumnado expresa que no lo son o lo son poco. Hay más hombres que mujeres que las conciben como fáciles y divertidas, sin que esta diferencia sea muy marcada.
- En relación al gusto por las matemáticas la tercera parte del total del alumnado manifiesta su gusto por ellas y sólo un porcentaje muy bajo dice gustar de ellas mucho. Estos resultados son similares en alumnas y alumnos.

Los discursos emitidos en los grupos focales sobre la percepción de las matemáticas muestran que:

- Mujeres y hombres consideran que las matemáticas son una herramienta útil para la vida y determinantes para poder elegir una carrera profesional. En particular los hombres perciben que la calificación que obtengan en matemáticas determina la colocación para seguir estudiando en alguna escuela de educación media superior.
- Los resultados del Inventario de matemáticas develan que las mujeres y los hombres, de forma espontánea en general no reportan descontento o aversión hacia las matemáticas. Son pocos los casos en que la frase “no me gustan las matemáticas” es plasmada o se ve reflejada en las producciones de asociación libre.

Entrevistas al personal docente y directivo

El profesorado de matemáticas y los directivos considera que la materia que enseñan es importante, la mayoría opina que las matemáticas son importantes porque se ocupan en la vida cotidiana:

*Pues para resolver los problemas de su vida cotidiana, ese es el objetivo de matemáticas, que se les den los elementos y que ellos lo utilicen pues en la aplicación de su vida.
Y en la vida cotidiana si también se repitieran esos problemas constantemente, sabríamos resolverlos, es la analogía que hago con la vida real, y de hecho así es
Pues para todo porque tiene que desarrollar la habilidad matemática para, para cualquier asunto que se le presente en la vida desde el hecho de saber contar una cantidad para pagar un boleto del metro o hacer una operación de algún negocio que, que tenga realizar forzosamente como actividad humana necesita las matemáticas*

La segunda idea, manifestada por algunos docentes, está relacionada con una sobrestimación de las matemáticas:

*Para todo, para todo necesitan Matemática.
...el mundo sin matemáticas no existe, o sea, es elemental para todo.*

Otras y otros mencionaron que saber matemáticas les servirá para continuar avanzando en su preparación académica y por lo tanto aspirar a otros niveles educativos:

*Además para pasar a otro nivel que ellos tienen entusiasmo por estudiar determinada carrera, y más en tercero de secundaria, para que le sirva ¿no?, ya como antecedente para pasar a la prepa en este caso.
¿Para qué les sirvan?, uno, para llegar al siguiente grado,...*

De entre estos sobresale la opinión de quienes enfatizan que ésta es la única utilidad de las matemáticas:

*Bajo mi experiencia todo lo que vemos en matemáticas, rara vez se aplica o muy poco se aplica a la vida cotidiana de los chicos, se aplica más cuando es su formación académica, lo que yo les enseño en matemáticas es para que lo utilicen en la preparatoria o vocacional o bachillerato.
Básicamente para la vida académica, sólo para eso les va a servir las matemáticas.*

Al contrario de lo que ocurrió con los maestros, la idea de que las matemáticas se requieren para continuar estudiando no fue mencionada por los directivos. No obstante, tres de ellos sí mencionaron que en diferentes disciplinas y profesiones se utilizan:

*Porque sé que cualquiera de las disciplinas de estudio necesita matemáticas, medicina necesita estadística, medicina necesita las frecuencias, medicina necesita también el cálculo diferencial e integral para andar viendo ahí funcionamiento del torrente sanguíneo y cosas de esas.
Si se va a la ingeniería pues ahí son, son más, más en conciencia si se va a la contabilidad, a la auditoría no se diga.*

Una cuarta idea que maneja el profesorado se relaciona con el tipo de habilidades que desarrolla en los alumnos, si bien, sólo tres de los docentes y algunos directivos mencionaron la utilidad de las matemáticas en estos términos:

*... los ejercicios de Matemáticas permiten desarrollar habilidades también de concentración.
En primer lugar para que aprendan a razonar...
...permite primero razonar y buscarle posibles soluciones a los problemas.*

En cuanto a la percepción de las matemáticas, independientemente de su utilidad, tres docentes mencionaron algunas ideas que trabajan con sus alumnos:

Sí, cada inicio de clases, les digo que, que comprendan que las matemáticas es una materia interesante.

...que no es,..., que las matemáticas no son tan feas..., sino que también son divertidas,..

“Es que esta materia no se compara con las demás, no se puede comparar, esta materia, se distraen un momentito voltean o ya están jugando con un compañero unos cinco minutos ya no van a entender la clase, por que todo va ligado, un tema va ligado con el otro y la secuencia de un problema va ligado, primer paso, segundo paso y todo eso. Ustedes no se pueden dar el lujo de, de distraerse tantito, tienen que estar atentos para poder, este, entender bien las matemáticas”.

Finalmente, uno de los maestros mencionó que los alumnos ya traen desde primaria la idea de que las matemáticas son difíciles.

Sobresale la percepción de una de las directivas al concebir las matemáticas como un lenguaje:

Dicen que hay dos lenguajes universales, que es el idioma que hablamos y las matemáticas ¿no?

Finalmente, otras y otros externaron la percepción de las matemáticas como una materia difícil, sólo para algunos:

Las matemáticas siempre se han convertido como en el mito de que estudiar matemáticas nada más los listos.

Porque les tenemos miedo a la palabra matemáticas pensamos que es algo conflictuante en el, en nuestra vida [...] se nos ha inculcado las matemáticas son difícilísimas, “yo soy de mala cabeza nunca voy a aprender matemáticas”.

La matemática es por, por ser ciencia exacta, y para muchos chicos es muy, muy, este como muy difícil [...], en donde vemos que matemáticas es la primera que tienen la cantidad en reprobación.

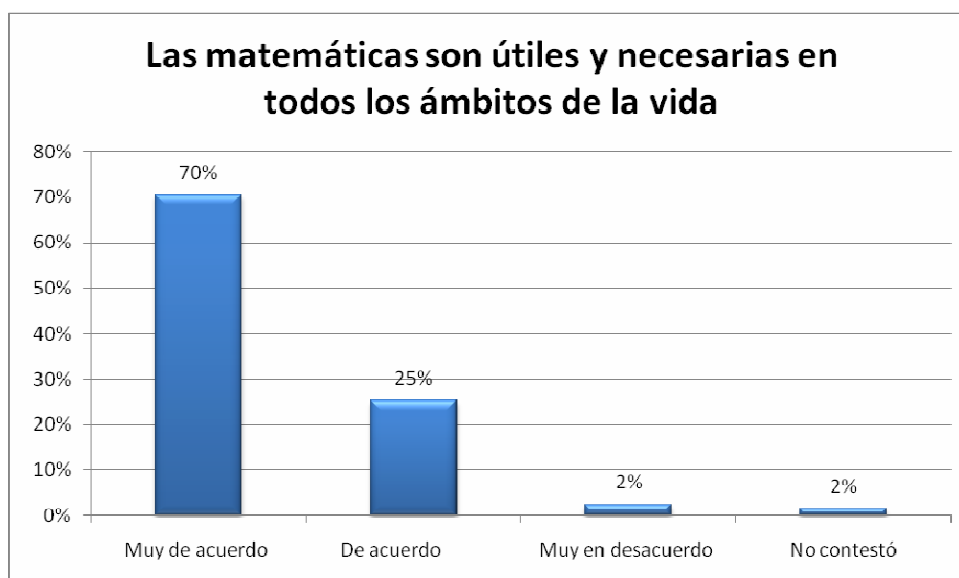
No obstante, estos directivos opinan también que el motivo de considerarlas difíciles radica más en la manera de trabajarla en la escuela que en la misma esencia de las matemáticas:

Pero son difíciles no porque sean difíciles en sí. Sino porque las hacemos difíciles nosotros como profesores a veces ¿no?

Que se expresara que las matemáticas son tan simples como: operación de la suma, su inversa la resta, y la multiplicación la abreviada [inaudible]. Si al alumno lo encerráramos en esa dinámica de que las matemáticas no son tan complicadas, el alumno lo entendería.

Cuestionario de contexto para padres de familia

Los resultados del reactivo *Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida*, muestran que, la mayoría están muy de acuerdo con esa afirmación:



Resultados parciales

De entre las diferentes concepciones que se tiene sobre las matemáticas destaca particularmente aquella que la identifica como herramienta muy útil para resolver problemas de la vida cotidiana y, por lo tanto, es importante aprenderla. Esto resultó tanto en la escala AMMEC como en las opiniones que las y los estudiantes externaron en los grupos focales y en el inventario. Es importante mencionar que de todos los ítems de la escala AMMEC el que se refiere a la importancia del aprendizaje de las matemáticas fue el único en el que casi la totalidad de los sustentantes estuvo de acuerdo. Esta importancia se ve remarcada por algunos maestros quienes, en un afán quizás de convencer a sus alumnos (y a ellos mismos) de la importancia de la matemática afirman que está en todo. También hay algunos directivos que comparten esta idea. La postura de las madres y padres de familia concuerda con la idea de que la matemática es importante en todos los ámbitos de la vida. Cabe mencionar que la gran mayoría de ejemplos que dan alumnos, maestros y directivos acerca de la utilidad de las matemáticas se refieren a transacciones comerciales. Algunos mencionaron cuestiones de imaginación espacial: al estacionarse o al meter artículos en una bolsa de supermercado. Otros mencionaron aplicaciones de medidas: en el reloj o al calcular áreas. Asimismo, destaca la opinión de un docente quien mencionó que, bajo su experiencia, la matemática que se enseña en la secundaria no tiene aplicación en la vida cotidiana.

Estudiar matemáticas porque se requiere para futuros estudios fue la segunda idea predominante en docentes y estudiantes. Así, para algunos maestros su principal preocupación es que los alumnos aprendan matemáticas porque las van a ocupar en sus estudios posteriores. Una idea similar surgió

en los directivos, aunque en estos últimos fue más en el sentido de que las matemáticas son importantes porque están presentes al estudiar muchas de las ramas del conocimiento humano.

Otra concepción que emergió en docentes y directivos fue que el aprendizaje de esta rama del conocimiento desarrolla habilidades de razonamiento en los alumnos, los hace reflexionar y pensar. Sólo un directivo manifestó que la matemática es un lenguaje, lo que no apareció ni en los discursos de los/las docentes ni en el del alumnado.

La mayoría del alumnado consideró que las matemáticas no son difíciles, pero entre los que opinaron que sí lo son, hubo ligeramente más mujeres que hombres. Sorprende la opinión de la mayoría porque contrasta con los resultados obtenidos en el examen de conocimientos y habilidades donde todos obtuvieron un desempeño muy bajo.

Tampoco el profesorado y los directivos creen que las matemáticas son difíciles. Un maestro señaló que es, más bien, una idea que se va inculcando desde la escuela primaria, mientras un directivo afirmó que se trata sólo de un mito y hubo quien opinó que, en sí, las matemáticas no son difíciles, sino que los maestros las vuelven difíciles con su forma de enseñar. Hubo estudiantes, menos de la mitad, que consideraron que la matemática es divertida, más hombres que mujeres, aunque la diferencia no fue muy marcada.

Es importante mencionar también que, al parecer, las/los alumnos identifican las matemáticas sólo con las matemáticas escolares o, por lo general, con la clase de matemáticas. Esto se desprende del hecho que la mayoría durante la entrevista grupal comentó que *la materia* de matemáticas no es la que más les gusta, aunque menos mujeres que hombres externaron esta opinión.

II. La clase de matemáticas

Dentro del salón de clases, profesor y estudiantes crean una sociedad en la que se establece un contrato, no siempre consciente, entre uno y otros. Cada uno de los miembros de esta sociedad participa en ella de acuerdo a las representaciones que se ha formado de lo que le corresponde hacer. Como todas las relaciones humanas, la que se da en la clase de matemáticas entre maestro y alumnos, es compleja y, desafortunadamente, no siempre se logra el propósito que se persigue. Es indudable que la manera en que se trabaja en la clase de matemáticas, así como las dinámicas que surgen en ella, son factores que inciden fuertemente no sólo en el logro académico de los alumnos sino también en sus actitudes y su autoconfianza hacia las matemáticas.

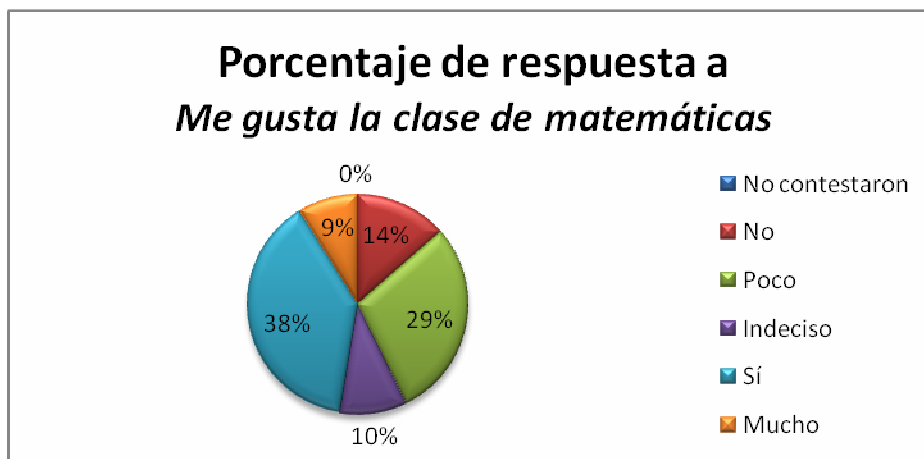
En este apartado se integran los resultados que, con respecto a la clase de matemáticas, se encontraron en la aplicación de la escala AMMEC, el trabajo con los grupos focales y las entrevistas a directivos y docentes.

a) Resultados generales

Escala AMMEC

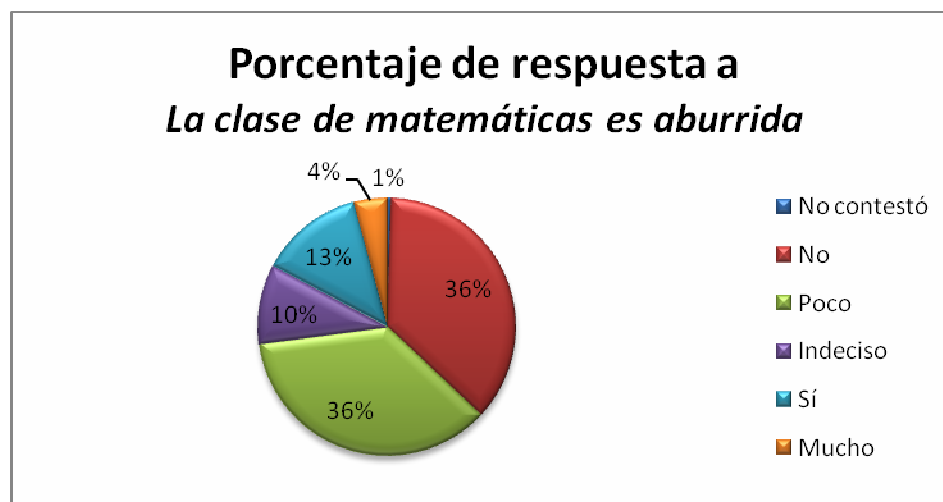
Dentro de la escala AMMEC hubieron dos ítems que preguntaron directamente por el gusto hacia la clase de matemáticas, los resultados reflejan cuestiones interesantes:

Con respecto al ítem 1, los resultados obtenidos son los siguientes:



Todos los alumnos (192) que conformaron la muestra respondieron este ítem. Se observa que un 10% está indeciso mientras que el otro 90% tiene una opinión definida. El 14% de los estudiantes declara, categóricamente que **no** le gusta la clase de matemáticas mientras que al 29% le gusta poco. Por otro lado, el porcentaje más alto para este ítem es el 38% al que **sí** le gusta la clase de matemáticas, mientras a un 9% le gusta mucho. Es decir, hay una actitud positiva hacia la clase de matemáticas en un 47% de los estudiantes, casi la mitad de la muestra, y sólo el 10% no tienen una opinión bien definida.

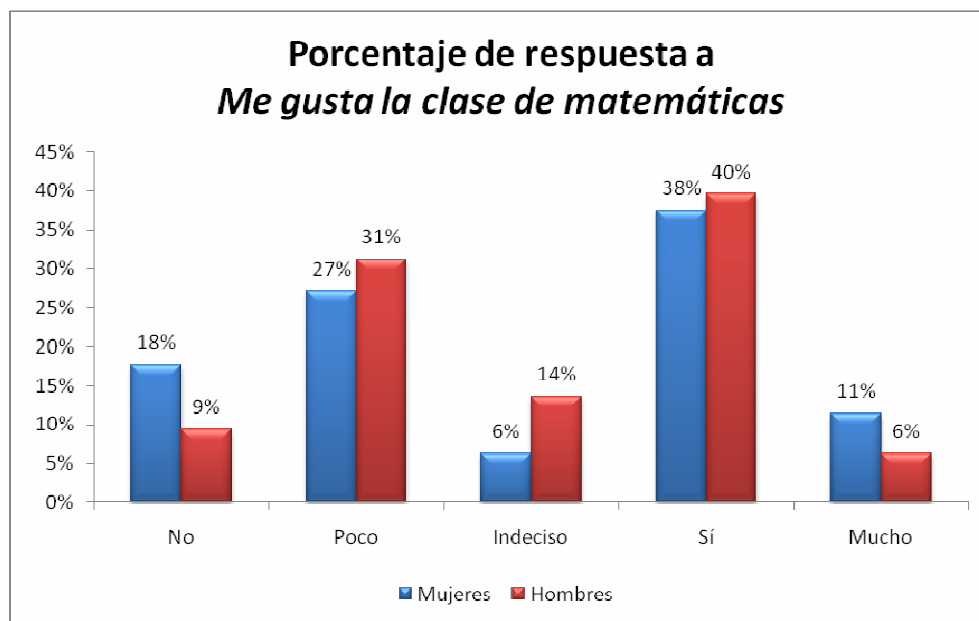
Mientras que con respecto al ítem 2, se tiene lo siguiente:



El 10% se mostró indeciso, mientras que el 89% mostró una opinión definida. Si se suman los porcentajes que consideran que la clase de matemáticas no es aburrida o lo es poco, se tiene casi a las tres cuartas partes (72%) de los alumnos. Por otro lado, un 13% considera la clase de matemáticas aburrida y sólo un 4%, muy aburrida.

b) Resultados por género

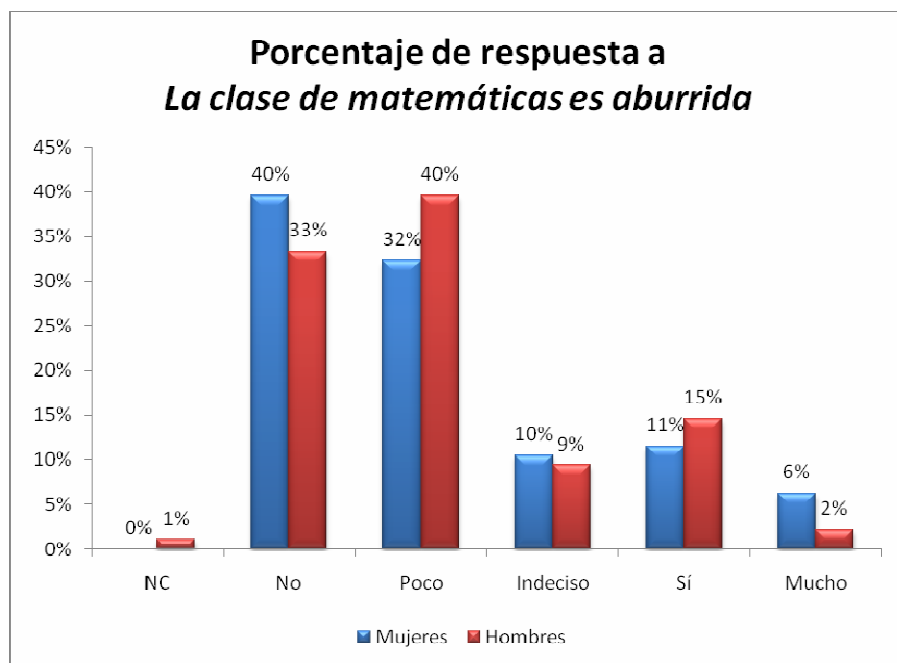
Con respecto al ítem 1, la siguiente gráfica muestra los porcentajes de respuesta obtenidos por hombres y mujeres:



En la gráfica se observa que los varones se mostraron más indecisos que las mujeres ante este ítem. Los porcentajes de respuesta de *No* y *Mucho* son el doble (o casi) en las mujeres que en los hombres, mientras que en las respuestas *Poco* y *Sí* los porcentajes son similares. Sumando las respuestas que muestran una actitud positiva (*Sí* y *Mucho*) hacia la clase de matemáticas se tiene, para las mujeres un 49% y para los hombres un 46%; no obstante sucede lo mismo sumando las

actitudes que tienden a ser negativas (*No* y *Poco*), en las mujeres se tiene un 45% y en los varones un 38%. Esto implica que los resultados están polarizados.

Con respecto al ítem 2, los porcentajes de respuesta son:



El porcentaje de alumnos indecisos ante este ítem es casi igual para ambos sexos. Los porcentajes más altos se presentan en las respuestas *No* y *Poco* lo que significa que tanto los hombres como las mujeres que conformaron la muestra consideran que su clase de matemáticas no es aburrida o lo es poco. Son las mujeres las que tienden a considerar, en mayor porcentaje que los hombres, que no se aburren en las clases de matemáticas, el 40% de ellas eligió como respuesta un *No* mientras que el 33% de los hombres tiene esta opinión.

Grupos focales

En el análisis de grupos focales se incluyó como categoría *La clase de matemáticas* desde la perspectiva de las y los estudiantes. Esta categoría de análisis ocupó el mayor porcentaje del discurso de las estudiantes (43%). El verbo *explicar* (en alguna de sus formas) es el que más frecuencia tiene, apareció 103 veces y el verbo *entender* fue mencionado 72 veces por las alumnas. Mientras que para los alumnos varones la palabra *ejercicio* fue una de las de mayor frecuencia (48 veces).

Las palabras como *explicar* y *ejercicios* están más identificadas como parte de un tratamiento ostensivo de las matemáticas y reflejan muy probablemente lo que los alumnos y alumnas viven en el aula de matemáticas a pesar que desde 1993 el enfoque propuesto para la enseñanza de las matemáticas es la resolución de problemas y, a partir del 2006, el trabajo por competencias. Cabe mencionar que palabras o expresiones que podrían considerarse como propias de este enfoque, de

acuerdo a los materiales de apoyo oficiales (plan y programas, libros para el maestro, fichero de actividades) son: *problema, procedimientos de resolución, confrontación, puesta en común, argumenta, construir el conocimiento*, etcétera, no figuran como parte del discurso de las y los estudiantes.

En el discurso de las estudiantes se percibe un contrato didáctico que consiste en asignar al maestro la responsabilidad de *explicar* para que ellas entiendan:

¡Que nos explique más a fondo! Que lo explique, pero que también nos deje entenderlo. Porque luego, por ejemplo, nada más lo explica, y ya luego, luego, se pasa al siguiente tema, lo explica, nos deja ejercicios y ya pasa al siguiente tema.

Y al profesor de hace un año, pues te podías acercar y decirle no, no le entiendo. Y ya te explicaba así, a tu gusto. Me sentía más tranquila, sabía que contaba con él.

Las estudiantes que externaron las ideas anteriores perciben la clase de matemáticas como un espacio en donde el maestro debe explicar y transmitirles el conocimientos y el papel de ellas es escuchar y tratar de entender lo que el docente explica. Esto revela una actitud pasiva de las alumnas en la que tratan de depositar en el docente la responsabilidad de que ellas entiendan, asumiendo que si el/la profesora explicara bien ellas tendrían más posibilidades de entender.

Al mismo tiempo, las estudiantes externan su deseo de que las clases sean más divertidas:

Nos explica y todo, pero yo siento que, me gustaría a mí que nos explicara con diversión, con juegos. Sí, que fueran todas un poco divertidas, porque son como que muy, muy aburridas y pues no está bien, pues es súper aburrido. Sólo me piden a mí que mejore, que le eche más ganas, que ponga más atención, que ya no sea distraída, no sé, siempre, siempre te dicen lo mismo, pero ellos no cambian. ...juegos, se me haría más fácil. Pienso igual. Sí. Pues que entendamos algo. Que aprendamos.

Se observa que sigue estando presente la idea de explicar: *“que nos explicara con diversión”*.

Si bien la palabra explicar no fue tan recurrente en el discurso de los varones hay mucha coincidencia con el discurso de las niñas.

Para la mayoría de los varones la clase de matemáticas consiste en que el/la profesora explica sólo un ejemplo y después pide que realicen una lista de ejercicios o solicita que los ejercicios se resuelvan en equipo.

Según los estudiantes la forma en que su docente imparte la clase no les satisface. Unos la sienten injusta porque el docente condiciona la entrega de “puntos”, sólo revisa algunos cuadernos, sólo se dirige a las niñas y los exhibe. Otros la consideran incompleta porque las clases son muy rápidas, el/la profesora deja tareas de temas que no vieron en clase, sólo explica una vez, no repite la explicación y los ejercicios que deja en clase son difíciles.

Un punto en común con las mujeres es la idea de que las clases sean más divertidas:

...si son difíciles las matemáticas... ¿por qué no las hacen divertidas?...

La clase ideal que los estudiantes desean tener es, por lo general, con un/una docente diferente al que tienen. Plantean que les gustaría que la/el profesor fuera como su amigo, para que no fuera tan estricto.

Del discurso de ambos se desprende cierta percepción de que el profesorado no propicia que tanto niños como niñas pregunten y puedan aclarar sus dudas.

En cuanto a la convivencia que los estudiantes tienen con su profesor(a) de matemáticas, consideran que no es del todo cortés, debido a que argumentan cosas como:

*... ellos no entienden que somos diferentes...
...no comprenden que no somos robot...s
...a su forma de explicar no le entiendo...*

Fue común que ellos comentaran cosas como las siguientes:

*... me regaña si no pongo los paréntesis..
...nos obliga a que pongamos atención y que estemos atentos al pizarrón...
...por el exponente ya no me puso los 16 sellos...*

Las mujeres hacen referencia de forma recurrente a la actitud de malestar que perciben en sus profesoras y profesores cuando ellas no comprenden un tema, cuando los resultados de sus ejercicios son incorrectos o cuando las o los estudiantes les solicitan una nueva explicación:

Al momento de querer hacer el trabajo le dices: maestra no entendí ¡explíqueme! Y se harta, pero la maestra no sabe que a lo mejor ellos (refiriéndose a sus compañeros varones) no le pusieron atención y nosotras sí le pusimos atención, pero no entendimos bien y, pues, ya también la hartamos y por eso no nos explica, como que se enoja y no nos explica otra vez.

Entrevistas al personal docente y directivo

Una de las categorías de análisis de la entrevista a docentes es la enseñanza de las matemáticas. Es importante mencionar que **ninguna** de las palabras relacionadas con el enfoque constructivista de resolución de problemas (Reforma de 1993) y/o el trabajo por competencias (Reforma de 2006) estuvo entre las palabras de mayor frecuencia en el discurso de las/los maestros.

La palabra explicación aparece con frecuencia y, al igual que con las estudiantes, se percibe en los maestros un contrato en el que su papel es explicar para que los alumnos entiendan, al igual que la presencia de ejercicios. Se observa que en los maestros conviven diferentes ideas de la enseñanza de las matemáticas. Para la mayoría esto se reduce a mencionar, de manera anticipada, el tema que se tratará en clase y, posteriormente, dar una explicación acompañada con ejemplos. En seguida de la explicación proceden a “comprobar” si las y los alumnos captaron lo que acaban de explicar. Dicha comprobación se hace mediante ejercicios similares a los trabajados en la presentación del tema. Así lo describe un profesor:

Yo llego escribo en el pizarrón el tema y les voy explicando una y otra vez, mil veces si es necesario, hasta que entiendan. Cuando pienso que ya entendieron les pongo sus ejercicios y los paso al pizarrón.

No obstante, algunos docentes han construido ideas diferentes de cómo trabajar en clase:

La concepción que yo tengo es de que, les gusta trabajar. Ahorita estamos trabajando el tema de ángulo y círculo central, pues con los recortes, y ahora, este... sobrepongan y vean qué parte del ángulo es el inscrito del central y ahora qué relación. Yo siento que ellos van sacando sus propias ideas. Trato de no dar, este, mucho yo, o sea, no doy explicaciones, explicaciones y explicaciones en el pizarrón, sino que ellos, a través del material que yo les traigo... vayan ellos viendo sus conceptos. Y yo creo que es una forma de que ellos estén más... centrados en lo que están haciendo, más llamativa...

Sin embargo, aunque disfrazada del uso de material, la clase descrita en el párrafo anterior sigue siendo ostensiva: *sobrepongan y vean qué parte del ángulo es el inscrito del central...*, o bien, en el enunciado *vayan viendo sus conceptos*. Se observa que el docente es quien dirige la actividad y el uso del material. Hay un avance en cuanto al abandono de la explicación pero aún no hay trabajo de resolución de problemas.

Las y los profesores perciben que lo que se vive en la escuela y la forma en que se dan las interacciones entre profesores y alumnado repercute en el aprendizaje. Señalan como problemático el número de alumnas y alumnos que hay que atender por grupo (que en promedio es de 45), resaltando que esta situación se agrava en el turno vespertino, donde la problemática personal de las y los alumnos es mucho más compleja. Comentan que en este turno hay niñas y niños repetidores, con problemas familiares serios, y que ellos, como docentes, no tienen una preparación que les permita enfrentar dicha problemática. Una profesora comentó:

Como ve, está difícil. Yo tengo más de 200 alumnos en tercero y me tengo que enterar de cómo están esos 200 niños. Traen muchos vicios y no quieren hacer nada, no hacen tareas y, en la escuela, buscan que por lo menos los maestros los escuchemos, y si me dedico a escucharlos y luego les doy consejos...

Del discurso del profesorado queda claro de que a pesar de las distintas reformas que se han tratado de implementar en los últimos 20 años sigue predominando en el discurso una concepción tradicional de la enseñanza. Con mucha frecuencia conciben las matemáticas como una asignatura de tipo operatorio. Atribuyen a los procedimientos y algoritmos un peso importante y se empeñan en que los alumnos dominen dichos procedimientos. Es muy recurrente en su discurso la queja y la preocupación porque sus alumnas y alumnos no dominan las operaciones básicas. Expresan, por ejemplo, que buena parte del tiempo, sobre todo los primeros meses del ciclo escolar, lo tienen que dedicar a que el alumnado logre un dominio algorítmico. Al respecto un profesor manifiesta:

Los niños llegan sin los conocimientos necesarios para que yo pueda iniciar mi programa, entonces tengo que dar un repaso desde lo que ven en tercero de primaria, ya que medio suman, medio restan, medio multiplican y no saben dividir. De las fracciones ni hablar, ni siquiera saben qué es una fracción...

En el caso de los directivos la mayoría de ellos describe modelos tradicionales de clase:

La estructura de un clase es explicar directamente a los muchachos los problemas, analizarlos con ellos, llevarlos de hecho de la mano, en un ejemplo, pero que lo comprendan completamente ellos, para que ellos puedan seguir trabajando y que se les quede grabado de qué manera se hace un análisis y se llega a los resultados de un problema; pero los resultados con una respuesta exacta.

Aquí en secundaria una clase, una: es tradicional ¿no? El maestro da una explicación breve, desarrolla algunos ejercicios y este, deja de tarea otros. El maestro se centra mucho en los conceptos básicos fundamentales y de ahí va para adelante.

En algunos casos las respuestas dan cuenta de una manera no tradicional de trabajar la clase de matemáticas en su escuela:

La maestra X de tercero que es la que acaba de ingresar, ella trabaja en equipo, trae juegos, trae dinámicas. De hecho ella dijo que ella independientemente del programa ella les va a dar habilidades matemáticas una vez a la semana.

Si, en este caso activa, aplicando un poco lo del constructivismo, donde los alumnos están trabajando, realizando su propio aprendizaje, lo están diseñando digamos, con trabajos apegados a la materia.

El tema de la indisciplina en la clase de matemáticas ocupa un lugar importante en el discurso del personal directivo:

... los niños están en orden, que eso también es bien importante, que estén atentos a lo que el maestro diga, y saben llevar la clase, saben llevar este el grupo por donde ellos quieren, es lo que yo veo cuando paso por los salones, por los pasillos y me doy cuenta pues que cuando menos con esos maestros no nos falla el asunto de la disciplina por ejemplo que es básica no, si no ha disciplina no van a aprender por más bueno que sea el maestro.

... creo que anda fallando en control de grupo, en lo de matemáticas pues como toda clase ¿no?, yo pienso que número uno, a ordenar al grupo,...

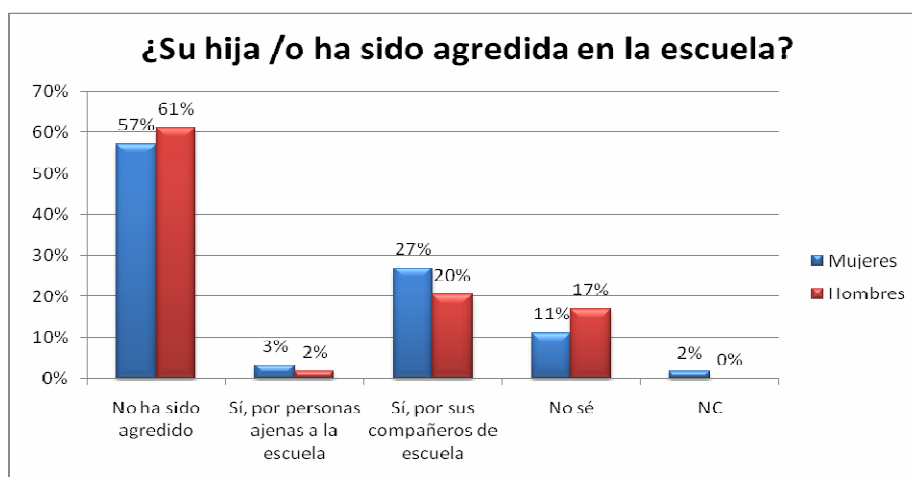
... cuando se deja que la disciplina se relaje y se les deja a los alumnos que hagan lo que gusten entonces los resultados son malos...

Por otro lado, los directivos coincidieron en que la clase ideal de matemáticas es aquella que es más dinámica, algunos mencionaron que a través de juegos. En el discurso prevalece la idea de que las matemáticas se apliquen a la vida cotidiana para que sea significativa para los alumnos.

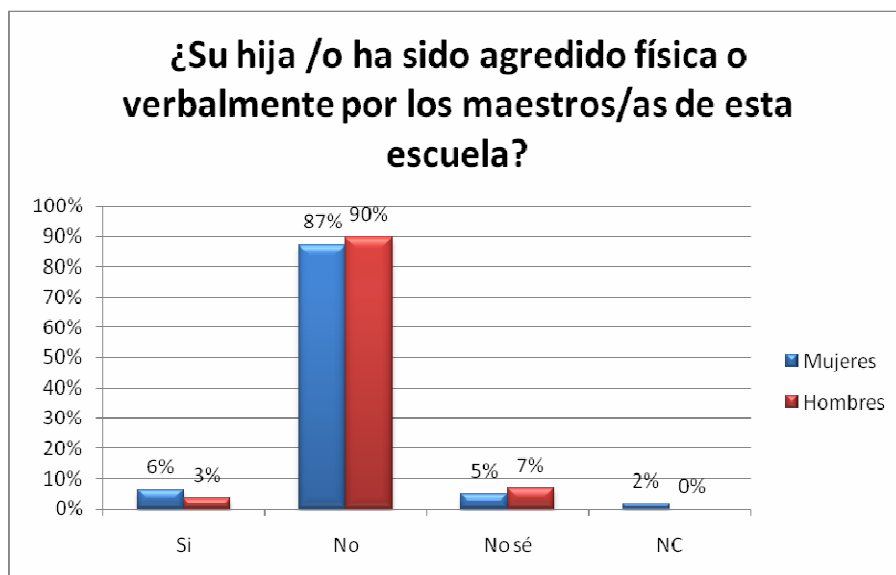
Cuestionario de contexto para padres de familia

Las preguntas del cuestionario de contexto para padres, de la sección entorno escolar, no se refieren exclusivamente a la asignatura de matemáticas, no obstante arrojan información sobre algunos aspectos importantes en esta categoría de análisis.

Casi la totalidad de los padres de familia opina que sus hijos están contentos en la escuela a la que asisten y más de la mitad aseguró que sus hijos no han sido agredidos en su escuela. No obstante, un 27% de los padres de alumnas respondieron que su hija sí había sido agredida por sus compañeros de la escuela, en el mismo caso está el 20% de los hombres.



Asimismo, la gran mayoría afirma que sus hijos no han sido agredidos física ni verbalmente por los maestros de la escuela en donde estudian. No obstante hay un 6% de estudiantes mujeres y 3% de hombres que sí han sido agredidos.



La opinión de la mayoría de los padres es que sus hijos sí le tienen confianza para preguntarle a sus maestros. Sólo una sexta parte, aproximadamente, responde que no le tiene confianza.

En opinión de casi la mitad de los padres, los maestros ayudan poco o nunca a sus hijos varones cuando tienen bajas calificaciones, mientras que sólo la tercera parte de los padres de mujeres tiene esta misma opinión. Destaca que casi la cuarta parte de los padres de los varones opina que sus hijos necesitan más ayuda por parte del profesorado, en contraste con un 14% de los padres de mujeres que tienen esta opinión.

Resultados parciales

Con respecto al gusto por la clase de matemáticas las opiniones del alumnado están polarizadas. Casi la mitad manifestó que les gusta su clase de matemáticas y la gran mayoría de la mitad restante

manifestó que no le gusta. Hubo relativamente pocos indecisos y en ningún caso se encontraron diferencias de género marcadas. Casi las tres cuartas partes consideraron que la clase de matemáticas es poco o nada aburrida, con una actitud ligeramente más positiva de las mujeres al respecto. Como vemos, a pesar de que a muchos no les gusta su clase de matemáticas, consideran de todos modos que la clase no es aburrida. Esto puede deberse a la idea, muy difundida y aceptada, de que lo que se estudia en ella son temas muy importantes, útiles e interesantes. Además, en el caso de las mujeres, hay que tomar también en cuenta la opinión de los directivos y docentes en cuanto a que ellas prestan más atención y son más cumplidas que los varones. Esta disposición hacia el estudio seguramente ayuda a que no se aburran, disposición que no siempre parecen tener los estudiantes varones, lo que hace que se aburran un poco más fácilmente.

Los alumnos de tercero de secundaria tienen al menos nueve años de ser estudiantes. A lo largo de esos años han construido un contrato didáctico que, en el caso de la clase de matemáticas, consiste en asignar al profesor la responsabilidad de una explicación clara para que ellos entiendan y “aprendan”. Demandan, en algunos casos en un tono de exigencia, que sus profesores sean pacientes, expliquen bien y todas las veces que sea necesario. Por su parte, los docentes también comparten esta idea: asumen que su deber es explicar a sus alumnos para que “aprendan”. La concepción de las matemáticas que al parecer tienen las/los docentes es la de una disciplina acabada, acumulativa y lineal, que tienen que transmitir a los alumnos con explicaciones claras y profusas. Por su parte, los directivos han notado esta manera tradicional de sus docentes de trabajar en las clases de matemáticas y consideran que las clases deberían ser más dinámicas y divertidas, coincidiendo en esto con el alumnado.

Con respecto a la relación que se da entre el estudiantado y el profesorado, tanto de los resultados obtenidos con los grupos focales como con los del cuestionario de contexto para padres de familia, aflora la percepción de que los maestros no dan la atención adecuada al alumnado y, en algunos casos, llegan a ser hasta violentos en el trato. De los argumentos esgrimidos se desprende que las estudiantes son más vulnerables a los ambientes hostiles que se generan en el aula de matemáticas, ya sean generados por sus compañeras y compañeros o por el mismo docente. Estos ambientes hostiles limitan su participación, dado que perciben que serán vapuleadas.

III. Desempeño matemático

Hemos considerado esta categoría de análisis porque es a través de la evaluación del desempeño escolar que padres, autoridades escolares y el mismo sistema educativo nacional, basan sus decisiones con respecto a la implementación de acciones necesarias para lograr el éxito escolar,

siendo éste, aparentemente, el principal indicador de una buena educación y un buen sistema educativo.

Para lograr tener evidencias de las diferencias de género en este aspecto educativo, se analizaron los resultados de tres de los instrumentos aplicados:

1. El examen de conocimientos y habilidades
2. Escala AMMEC
3. Entrevistas a directores y docentes
4. Grupos focales
5. Cuestionario de contexto para padres

El examen de matemáticas fue diseñado específicamente para evaluar este aspecto. Con respecto a la escala AMMEC, aunque su propósito es indagar sobre las actitudes y autoconfianza de las y los estudiantes sobre las matemáticas y su aprendizaje, en algunos de los ítems de esta escala hay aspectos que nos permiten identificar cuál es la percepción que las y los estudiantes tienen de su propio desempeño matemático.

Examen de conocimientos y habilidades

El examen aplicado a las y los estudiantes resultó muy difícil para ellos. En la escuela donde se obtuvieron “mejores resultados”, los alumnos tuvieron un promedio de 10 aciertos, de 30 ítems que tenía el examen. La escuela con los más bajos resultados obtuvo un promedio de 5 aciertos de 30 posibles. El promedio general del número de aciertos fue de 6.6 aciertos.

El análisis de los resultados del examen de matemáticas, se hizo considerando el turno, el sexo y la edad, así como por eje programático y el tipo de tarea que se requiere para resolver cada reactivo. Como aspectos relevantes encontramos que:

1. El número de aciertos de los hombres osciló entre 1 y 11, mientras que el de las mujeres tuvo un rango mayor, entre 1 y 16 aciertos. El promedio de aciertos de los hombres fue 6.8 y el de las mujeres 7.3, lo cual no pone evidencia de diferencias de género en el desempeño. Los y las estudiantes presentaron el mismo desempeño en matemáticas ante esta prueba que evalúa temas y contenidos de tercero de secundaria.
2. Llama la atención que el alumnado de 13 y 14 años obtuvo un promedio de aciertos mayor que el de 15 y 16 años. Por ejemplo, los/las de 13 años tuvieron un promedio de 7.5 aciertos, mientras que los/las de 16 años tuvieron un promedio de 6.5 aciertos.

3. El eje *Forma, espacio y medida* es el que resultó más difícil para las/los estudiantes, mientras que los reactivos del eje *Manejo de la información* fueron contestados por más estudiantes. Sin embargo, los porcentajes de respuesta correcta de cada reactivo estuvieron en el rango de difícil y muy difícil por lo que en general, la prueba resultó ser, en general, muy difícil.
4. El examen consta de 12 reactivos de reproducción¹³ y 18 reactivos de conexión¹⁴, 25 reactivos son de opción múltiple y 5 de respuesta abierta. En general, tanto hombres como mujeres se desempeñaron mejor en los reactivos de reproducción. Los reactivos abiertos fueron contestados por pocos estudiantes, y cabe mencionar que el reactivo 12 (de tipo abierto) no fue contestado por ninguno de los estudiantes.

Escala AMMEC

Los ítems relacionados con este apartado son los siguientes:

10. Tengo dificultad para entender lo que me piden en los ejercicios de clase o las tareas.
11. Puedo resolver los problemas planteados en los ejercicios de clase o las tareas.
14. Si un problema no sale a la primera, le busco hasta resolverlo.
15. Me gusta resolver problemas de matemáticas algo difíciles

Estos ítems tienen que ver con la percepción que el estudiantado tiene de si puede entender o resolver las tareas o problemas matemáticos.

Al analizar las respuestas, encontramos que:

1. El 69% del estudiantado señala que no tienen o tienen poca dificultad para entender lo que le piden los ejercicios de clase o las tareas, es decir, la mayoría entiende lo que se les pide resolver al plantearles un problema.
2. El 55% señala que sí puede resolver los problemas planteados en los ejercicios de clase o tareas.
3. El 74% señala que si un problema no lo resuelven en el primer intento, persisten en buscar cómo resolverlo.
4. El 71% señala que no le gusta resolver problemas difíciles de matemáticas

De acuerdo a estos resultados, parece que los alumnos tienen una buena percepción de ellos mismos ante las tareas matemáticas, comprenden lo que se les pide y se consideran persistentes en la búsqueda de la solución. Cuando se hace el análisis de estos mismos reactivos, pero por género,

¹³ De cálculos simples o definiciones del tipo más familiar

¹⁴ Requiere la reunión de ideas y procedimientos matemáticos para resolver problemas directos que ya no son de mera rutina, pero que aún incluyen escenarios familiares o casi familiares

se observa que los hombres tienden a ser más positivos en este respecto que las mujeres, a excepción con el ítem que tiene que ver con la perseverancia al resolver un problema, el cual tiene una diferencia a favor de las mujeres.

En general, podemos decir que las y los estudiantes piensan que son capaces de resolver una tarea o problema matemático, pero no les gusta resolver problemas difíciles.

Entrevistas al personal docente y directivo

Se analizaron las respuestas dadas a las preguntas:

- *¿A quiénes considera que les va mejor en matemáticas, a las mujeres o a los hombres? ¿Por qué?*
- *¿Quiénes participan más en la clase de matemáticas y por qué?*
- *¿Qué características tienen las personas a las que les va bien en matemáticas?*

Los directivos y docentes de escuela, establecían una relación entre las características de aprendizaje de las y los estudiantes y el nivel de desempeño que tienen en matemáticas.

Si bien tanto directivos como docentes afirmaron, de manera explícita, que no hay diferencias entre el desempeño matemático de los dos sexos, su discurso dejó entrever que sí las marcan. Encontramos que en su discurso coinciden que a quien le va mejor en matemáticas es a las mujeres, además de considerarlas más participativas. Sin embargo, atribuyen este mejor desempeño no a las capacidades intelectuales, sino a ciertas características de su personalidad, que ellos consideran propias del género femenino, como se ilustra a continuación.

Características de las mujeres

La mayor parte del personal directivos y docente observaron que las mujeres son “macheteras”, dedicadas, responsables, dinámicas, estudiosas, no faltan, son controlables, llegan temprano, sus trabajos son limpios, pulcros y sus participaciones y su comportamiento son buenos; que, si bien, las matemáticas les cuestan “un poquito más de trabajo”, logran llevar a cabo las tareas. Consideraron también que carecen de carácter, son ansiosas, nerviosas, pero creativas e inquietas; y establecen que, en general, son “las mejores del plantel”:

Mucho más, eh, dinámicas, mucho más participativas y creativas, inquietas. Las mujeres participan mucho más en este nivel. Son, son líderes, para mí las mujeres, en la clase de matemáticas y en muchas otras [inaudible], y en muchos otros aspectos de la misma escuela. Como que los hombres la mayoría todavía están muy, muy adormiladitos todavía, como que no han despertado realmente. Las niñas no, las niñas son muy dinámicas.

...la niña se dedica mucho a hacer los trabajitos, a hacerlos bien, a ponerles la florecita, a entregar, y los maestros evaluamos mucho eso, para secundaria, que cumplan. Si tú cumples con todo y sacas 3 en el examen, pasas. Cumples con tareas, con trabajos, no faltas, y no me das lata, aunque saques 2 o 3 en el examen a la hora del promedio vas a pasar, pero no ha llegado a los conocimientos, ¿sí? Los hombres son muy fodongones la mayoría, son muy fodongones: “Ahí le

entrego en una hojita, le entrego acá... Pero parece ser que los conocimientos los tienen mejor establecidos y a la hora de ponerlos en práctica, y lo hacen...

Yo digo que a las, a las niñas, pero no porque les vaya bien en el sentido que tienen porque son más dedicadas, son mas dedicadas, o sea las mujeres, rara es la niña que no que no está motivada o simplemente con el interés, sin en cambio los jovencitos ya traen otros ideales otras perspectivas otros intereses y que salen pero no salen como debía de ser.

... Bueno, les va mejor este... a las mujeres porque hay mujeres que se... dedican más a estudiar o ponen más atención o tratan de ser más ordenadas en su cuaderno. Que en matemáticas tiene que ver demasiado el ser ordenado, el ser limpio, el poner atención y cuidado en un procedimiento. Las mujeres son más cuidadosas en eso...

Sólo un directivo expresa que las niñas son más inteligentes:

Pues son más inteligentes ¿no? Desarrollan un poquito más de inteligencia o... ¡mmm!, podría ser que... traigan una buena preparación ¿no? No sé exactamente a qué se le pueda atribuir.

En cambio, la mayoría considera que los niños “por naturaleza” tienen más capacidad intelectual y habilidades para las matemáticas, aunque las características que consideran propias de su edad y su género no les permiten tener un mejor desempeño en la clase de matemáticas.

Características de los varones

La mayor parte de los directivos y docentes observaron que los estudiantes varones son hábiles para captar, son confiados y seguros para llevar a cabo cualquier tarea, pero son descuidados. A partir de los juicios de valor que elaboraron acerca de los alumnos varones, comentaron que estos son: analíticos, críticos, abiertos y con “una capacidad tremenda”, son ellos quienes desarrollan mejor los conocimientos matemáticos, ya que son capaces de llevarlos a la práctica:

Los niños captan, tienen habilidad para captar...pero se confían, ¿sí?

Depende mucho del razonamiento del, de los hombres y de las mujeres. Nosotras somos muy dadas a atender varias cosas a un tiempo y a veces no ponemos la atención total en algo. Porque como tenemos esa capacidad de estar viendo varios problemas a la vez eso no permite la atención directa y el varón tiene y... se entretiene en algo y es muy concreto, o sea, está en eso nada más, no se distrae con otra cosa.

...y sin en cambio la gran mayoría de los hombres tenemos esta característica auditiva, nada más con que le estemos poniendo atención ya con eso y eso mismo le va a permitir puesto que es lo que ha dado resultados porque de macheteros o así tan concienzudos son pocos niños y yo creo que ese es el factor...

Yo siento que es que es natural, raro es el hombre que es machetero, que se pasa las noches ahí, la gran mayoría es lo que hace, como la mujercita que esta macheteando, macheteando, macheteando,...

Existe la tendencia a pensar que las características de los/las estudiantes que tienen éxito en matemáticas es que son ordenadas, disciplinadas, ponen atención en clase, son perseverantes en la búsqueda de resultados, tienen disposición y deseo de aprender:

Pues para eso debe ser pues un alumno que tenga una conducta adecuada por lo menos, no vamos a decir buena conducta, adecuada, que se deje enseñar, un alumno pues que esté disciplinado y atento, tomando sus notas, participando a eso me refiero, una buena disciplina.

Tener interés. Tener interés, que le gusten las matemáticas y que sea dedicado. Y vamos, si no le gusta que se dedique, o sea, que le dedique más tiempo todavía si no le gustan las matemáticas para poder entenderlas.

Para mí esos son los niños que sobresalen, los que dan... tienen algo más... siempre están buscando que le encuentran ahí ¿no? buscando más "y si hago esto" a ver hazlo, "no salió" En ocasiones no resulta como ellos lo imaginan, pero ya el hecho de que estén con esas ideas, estén así, pues imaginando qué pueden hacer.

Disposición y nada más. Disposición y quitarse ese tabú de que las matemáticas son muy difíciles. La forma de... de resolver las cosas. O sea las características es gente no quieta ¿no? La gente inquieta es la que... para mí en matemáticas para mi forma de trabajar, para mi forma de ver el trabajo con matemáticas es la gente con mejores resultados que dan, gente inquieta ¿no? Porque siempre van a estar buscándole como resolver las cosas

Que tiene un deseo de hacer las cosas, que tienen deseo de superarse, que tienen deseos de aprender, que tienen deseos de... de continuar este... con una carrera profesional, que tienen el impulso en la casa, que tienen una meta hacia dónde ir.

Grupos focales

El estudiantado, en general, consideró que en matemáticas les va mejor a las mujeres, por ser disciplinadas y aplicadas, además de llevar, por lo general, una buena relación con su docente. Sin embargo, creen que el hecho de que sean inseguras las pone en desventaja.

Las mujeres consideraron que los hombres pueden ser en ocasiones mejores que ellas para resolver problemas matemáticos.

Por su parte, los varones remarcaron que tanto hombres como mujeres tienen las mismas capacidades de aprender matemáticas, sin embargo, enfatizaron también, con cierto orgullo de género, que las matemáticas, históricamente, han sido desarrolladas por hombres

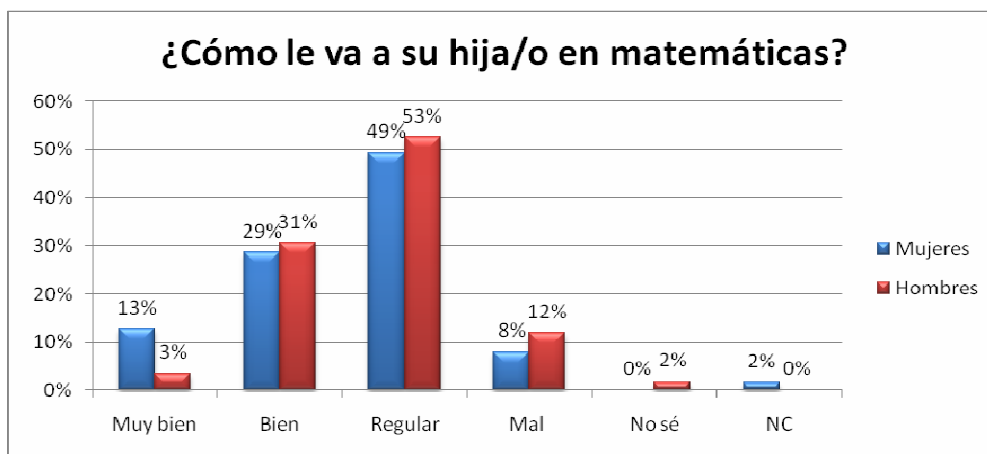
...¿quién inventó las matemáticas? fue un hombre ¿no?...

... en la historia de las matemáticas quienes han destacado son los hombres...

Según los varones, para poder contestar bien los exámenes, sería necesario que hubiera concordancia entre los ejercicios que allí se incluyen y lo visto en clase. Esto pone en evidencia que no están acostumbrados a razonar los ejercicios y comprender los contenidos matemáticos, y sólo buscan recetas para responder. Este es probablemente el resultado de convivir con una clase de matemática tradicional, donde se pone énfasis, sobre todo en las mecanizaciones. Y que además coincide con lo señalado por los profesores respecto a que los estudiantes no tienen los conocimientos mínimos indispensables correspondientes al grado y, por lo tanto, no se trabajan los contenidos del grado del programa vigente sino otros, de nivel inferior.

Cuestionario de contexto para padres de familia

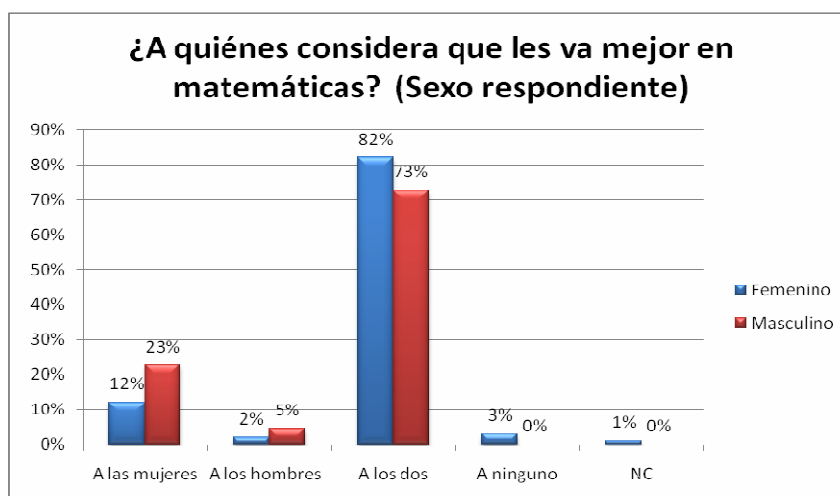
Aproximadamente la mitad de los padres de familia opinó que a sus hijos/hijas les va regular en matemáticas.



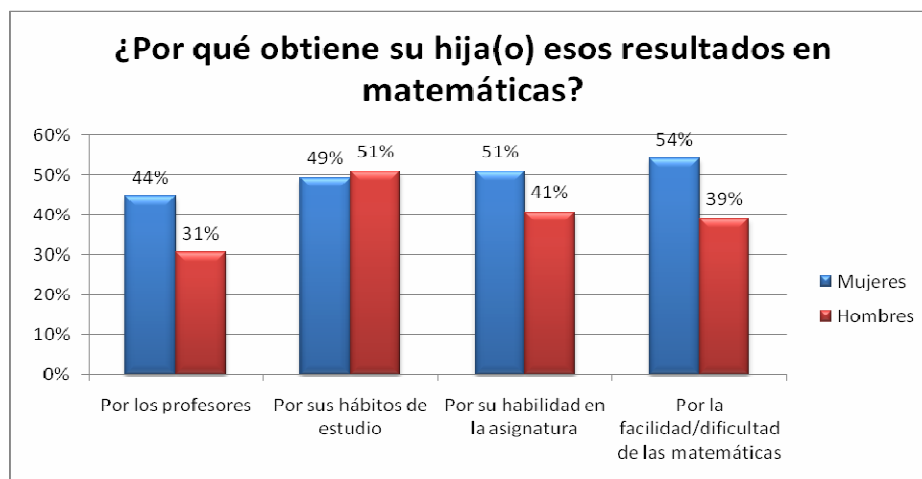
Sobresale que los porcentajes de “Muy bien” y “Mal” muestran que, en opinión de los padres, a las mujeres les va mejor en matemáticas que a los hombres.

Entre las razones que los padres de familia atribuyen al desempeño de sus hijas, mayor porcentaje (54%) opina que es por la facilidad/dificultad de las matemáticas. En el caso de los hombres, el mayor porcentaje (51%) piensa que es por los hábitos de estudio de sus hijos.

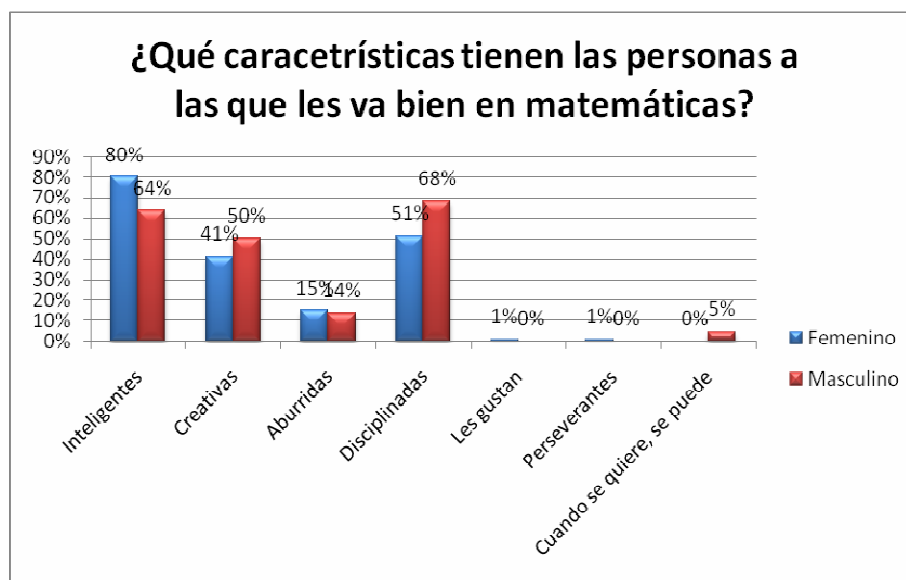
La mayoría de los que respondieron el cuestionario consideran que a ambos sexos les va igual en matemáticas. Pero destaca que casi la cuarta parte de los hombres que contestaron el cuestionario considera que es a las mujeres a quienes les va mejor.



Entre las razones que los padres de familia atribuyen al desempeño de sus hijos/hijas en matemáticas se encuentran las que se muestran en la siguiente gráfica. Al referirse a sus hijas, el mayor porcentaje (54%) opina que es por la facilidad/dificultad de las matemáticas. Al referirse a sus hijos, el mayor porcentaje (51%) piensa que es por los hábitos de estudio.



La mayoría de los padres de familia opinan que ser inteligentes es una característica que tienen las personas a las que les va bien en matemáticas. En segundo lugar, y con un porcentaje aún mayor que la mitad, piensan que es la disciplina. Luego, sigue el hecho de ser creativas.



Resultados parciales

El estudiantado mostró un bajo desempeño en la resolución de las tareas evaluadas con el examen de conocimiento y habilidades matemáticas, mismo que fue diseñado con respecto a los logros que indica el plan y programas de estudio vigente.

En opinión de los diferentes actores de este estudio el bajo desempeño que suele tener el estudiantado en matemáticas se debe a múltiples factores. Así, los directivos y el profesorado creen que esto se debe en gran parte a ciertas características de comportamiento. Las características que consideran necesarias para que una persona sea exitosa en matemáticas son: ser ordenadas, disciplinadas, poner atención en clase, ser persistentes en la búsqueda de resultados, tener

disposición y deseo de aprender. Atribuyen estas características más bien a las mujeres y señalan que por ello les va un poco mejor a las alumnas que a los alumnos. En ningún momento consideran que el mejor desempeño de las mujeres pudiera deberse a sus capacidades intelectuales. Poniendo en evidencia una percepción estereotipada de género, los directivos y docentes definen a las estudiantes mujeres como: “macheteras”, participativas, dedicadas, responsables, dinámicas, estudiosas, no faltan, son controlables, llegan temprano, sus trabajos son limpios. Tomando en cuenta todos estos aspectos, asignan a las mujeres mejores calificaciones que a los varones. El alumnado también coincide con esta percepción y considera que les va mejor a las mujeres por sus atributos de género. Pero las calificaciones que ambos obtienen en la asignatura, no corresponden con los resultados de las evaluaciones estandarizadas que se aplican a nivel nacional para evaluar el desempeño del alumnado. Al respecto, señalan que les va mal en las evaluaciones porque lo que se les pregunta en esos exámenes no corresponde a lo que ven en la clase de matemáticas.

Por otro lado, los padres de familia opinan que tanto a hombres como a mujeres les va igual en matemáticas y consideran que el desempeño de sus hijos/hijas es regular. Esto lo atribuyen, en el caso de las niñas, a la facilidad/dificultad de las matemáticas y en el de los niños, a sus hábitos de estudio. Como característica que los padres de familia atribuyen a las personas a las que les va bien en matemáticas, destaca el ser inteligentes y en segundo lugar ser disciplinadas.

Los resultados obtenidos en este aspecto ponen de manifiesto ciertas contradicciones muy interesantes. Por un lado, el alumnado se percibe capaz de resolver problemas matemáticos, pero los resultados del examen aplicado muestran que tienen serias dificultades para hacerlo. De igual manera, los resultados de las evaluaciones que se tomaron como base para este estudio muestran que las niñas tienen un menor desempeño que los niños, sin embargo, en opinión del mismo estudiantado y del profesorado las mujeres son mejores alumnas que los hombres. Eso pone de manifiesto la distancia enorme que hay entre lo que sucede realmente en la escuela y lo que se cree que sucede y se pretende medir las pruebas estandarizadas.

IV. Autoconfianza y expectativas

En el análisis de esta categoría, analizaremos los aspectos que tienen que ver con la autoconfianza y las expectativas que tienen las y los estudiantes, así como las creencias alrededor de las matemáticas que externaron los diferentes actores que participaron en este estudio.

Se analizan los resultados obtenidos con la escala AMMEC, Grupos focales, el Inventario de matemáticas, las entrevistas a directivos y docentes y el Cuestionario de contexto para padres de familia.

Autoconfianza

Escala AMMEC

Los ítems de la escala AMMEC que analizamos para esta categoría son:

- 12. Me gusta proponer la solución a problemas antes que los demás
- 13. Me gusta ser líder de mi equipo
- 17. En el equipo defiendo mis ideas

Al analizar los resultados relativos a estos ítems, encontramos que:

1. El 58% del alumnado señala que no les gusta proponer la solución a los problemas antes que los demás. Esto significa que prefieren esperar a que alguien más proponga la solución a un problema ya que, probablemente, no están seguros si su solución es correcta, es decir, al parecer no confían en sus procedimientos y respuestas. En los resultados por género, en este aspecto los hombres muestran una actitud ligeramente más positiva que las mujeres.
2. El 60% del estudiantado señala que no les gusta ser líder de equipo. Esta respuesta puede ser un indicador más de que no confían en sus conocimientos y habilidades como para ser líder de equipo, ya que seguramente creen que el ser líder significa guiar a sus compañeros en el trabajo y proponer soluciones o procedimientos primero que los demás, lo que va muy en congruencia con el ítem anterior. En los resultados por género, las mujeres mostraron una actitud más positiva en este aspecto.
3. El 68% del alumnado señala que sí defienden en el equipo sus ideas. Esta respuesta parece contradecir los dos ítems anteriores, donde se muestra que los estudiantes aparentemente no tienen autoconfianza alta, mientras aquí expresan que sí defienden sus ideas. Con respecto a los resultados por género, se encuentra cierta congruencia en el caso de las mujeres, ya que ellas tienen una mejor actitud hacia ser líderes en su equipo, lo que es congruente con defender sus ideas.

El resultado que más llama la atención es que los varones señalan que no les gusta ser los primeros en proponer soluciones y no les gusta ser líderes en su equipo. Esto, tal vez por apatía o por no confiar en sus conocimientos y habilidades o por pensar que ese papel corresponde al profesor.

Grupos focales

No obstante que en los resultados del ítem 17 de la escala AMMEC las niñas muestran una mejor actitud para defender sus ideas, en la discusión dada en los grupos focales expresaron que el ambiente en el salón de clases no les permite expresar con confianza sus ideas o preguntas, que se sienten incómodas por las burlas constantes de sus compañeras y compañeros, lo que las lleva a sentir miedo de expresar dudas, de participar y de ser asertivas:

En otros lugares nos han dicho cosas diferentes respecto a qué hacer si no entiendes, pero sí que cuesta trabajo preguntar. No nada más sería esta cuestión de la actitud del maestro, que diera confianza, también hay alguna actitud de compañeras y compañeros que nos impide preguntar. Bueno, es que si preguntas algo, se burlan, pero no son tanto las compañeras, como que son más los niños, los que, si preguntamos, luego empiezan así de “ja, ja, ja”, burlándose.

Con respecto al trabajo en equipo, las niñas manifiestan sentirse más seguras porque pueden intercambiar ideas, generar un aprendizaje social. Sin embargo, por su discurso no podemos saber exactamente cómo se desarrolla en el aula este trabajo de equipo, ya que lo que ellas manifiestan es que estar en equipo les proporciona seguridad para poder compartir sus dudas y respuestas ante un problema, lo que no necesariamente implica un trabajo colaborativo entre los integrantes de equipo:

Así es mejor, en equipo. Ajá, es mejor que individual. Porque en lo individual nada más te quedas así, pensando si estaré bien o no. Luego te volteas y estás preguntándoles a los demás, y te dicen los profes: “¿Por qué estás volteando?”, “Es que no entendí”, y te quedas con la duda.

El siguiente tipo de comentario externa una posible razón por la que tanto niños como niñas manifiestan que no les gusta ser líderes de equipo, ya que no todos trabajan:

Bueno, a mí me gusta más en equipo porque así le entiendo mejor, y luego un compañero que está al lado de mí,[...], también le trata de entender ¿no? y ya me ayuda o le ayudo. Pero los demás, como que les importa un bledo la vida, y entonces no, no hacen nada, y sólo están “pásamelo, pásamelo” y no te queda otra opción.

En los grupos focales, los hombres argumentaron que la participación no es tan importante, dado que consideran que no es necesario preguntar cuando ya se sabe la respuesta o cuando la respuesta es “lógica”. Asumen que es normal que los hombres no hablen mucho, mientras que las mujeres pueden preguntar, porque ellas hablan más. Creen que hablar más es una característica de las mujeres. Esto coincide con las percepciones de directivos y docentes, cuando dicen que las mujeres son más participativas.

Inventario de matemáticas

En cuanto a la autoconfianza para trabajar temas específicos de matemáticas, en el Inventario de matemáticas encontramos que los varones manifestaron mayor autoconfianza que las mujeres para resolver problemas aritméticos y algebraicos. Las mujeres expresaron mayor autoconfianza que los varones para problemas relacionados con análisis de la información, no obstante que ante problemas de estadística y probabilidad, la auto-confianza fue en algunos casos a favor de las mujeres y en

otros a favor de los varones. En relación a problemas que requieren trabajar con las propiedades de los sólidos, la medición y el cálculo, predominó una autoconfianza neutra en ambos sexos.

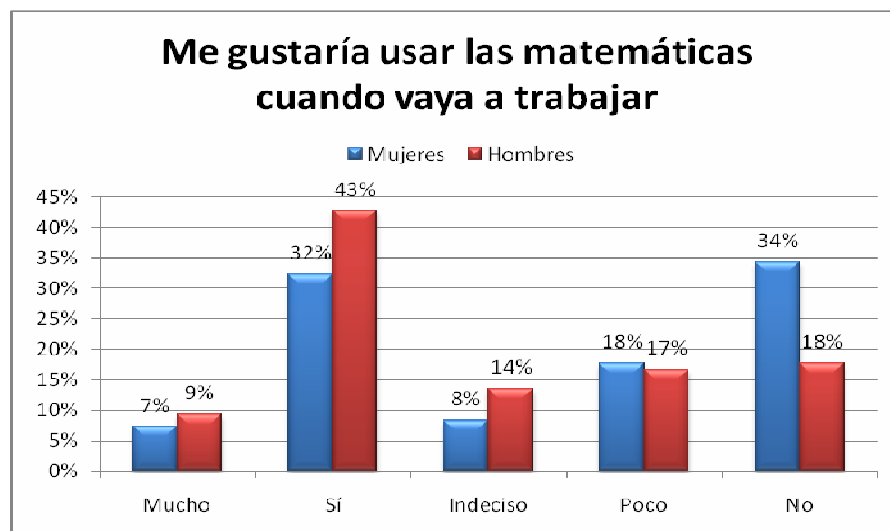
Expectativas

Escala AMMEC

El ítem de la escala AMMEC que proporciona información sobre la manera en que el estudiantado se visualiza en su profesión y su relación con las matemáticas es:

8. Me gustaría usar las matemáticas cuando vaya a trabajar

Los resultados muestran que el 18% de los varones y el 34% de las mujeres señalan que no les gustaría usar las matemáticas cuando vayan a trabajar y el 17% de los hombres junto con el 18% de las mujeres que les gustaría poco. Sin embargo, el 43% de los varones y el 32% de las mujeres señalan que sí les gustaría usarla. Podemos decir que, tanto para hombres como para mujeres, las opiniones están divididas en este aspecto. Este ítem mostró la mayor diferencia de género, y fue a favor de los hombres:



Grupos focales

Las estudiantes reconocieron que las matemáticas son importantes para la vida, sin embargo, no las consideraron como una disciplina que les gustaría estudiar para su formación futura, lo que coincide con los resultados del ítem 8 de la escala AMMEC.

Las profesiones a las que aspiran siguen apelando al estereotipo de género, es decir, las alumnas se inclinan por licenciaturas orientadas al cuidado o atención de los otros, deseando ser psicólogas, enfermeras, educadoras, estilistas, azafatas.

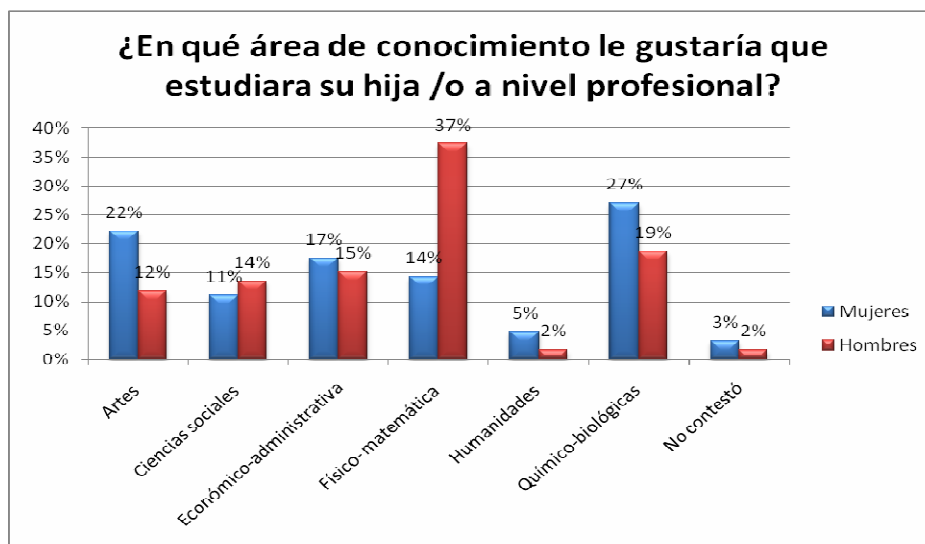
Los varones también consideraron que las matemáticas son importantes, sobre todo para el estudio de una carrera profesional. Comentaron que en casa es su mamá quien los presiona para que realicen una carrera profesional como su principal proyecto de vida:

...tienes que terminar una carrera y luego haces lo que tú quieras...

En general, el estudiantado considera a la matemáticas como una herramienta útil para seguir sus estudios, y también necesarias para la vida, pero no para ser estudiadas de manera profesional, ya que, en su opinión, para ello se requiere tener inteligencia, disciplina, confianza, gusto y poderlas entender.

Cuestionario de contexto para padres de familia

En cuanto a las expectativas de los padres con respecto al área de conocimiento en la que le gustaría que su hijo se desarrollara a nivel profesional, sobresale la diferencia de género en los porcentajes relativos al área físico-matemática. Los padres de familia señalan esta área de estudio en un 37% para los hombres, mientras sólo en un 14% para las mujeres. Por lo contrario, para artes y ciencias químico-biológicas los porcentajes son mayores para las mujeres.



Resultados parciales

El análisis de los datos obtenidos en este estudio señala que el estudiantado tiene autoconfianza baja para trabajar en matemáticas. La mayoría manifiesta que no le gusta tomar la iniciativa y ser el primero en proponer la solución a un problema y tampoco ser líder de equipo. Esta actitud indica que han recibido y están recibiendo una formación en la que se les va enseñando a aceptar y apreciar el hecho de ser guiados y que se les indique lo que tienen que hacer, en lugar de ayudarlos a desarrollar la capacidad de desarrollar una manera independiente de pensar, creativa y asertiva, lo

que les ayudaría a enfrentar y proponer soluciones a problemas matemáticos. Al parecer es también por ello que las mujeres son consideradas mejores alumnas, ya que resultan ser más obedientes. Con respecto a contenidos matemáticos específicos, se encontró que los varones manifestaron mayor autoconfianza que las mujeres para resolver problemas aritméticos y algebraicos, mientras las mujeres expresaron mayor autoconfianza para problemas relacionados con análisis de la información. En cuanto a temas de geometría, si bien investigaciones internacionales señalan que las mujeres están en desventaja ante problemas de visualización espacial, las estudiantes manifestaron una autoconfianza mayor que los varones. No fue así en relación a problemas que requerían trabajar con las propiedades de los sólidos, la medición y el cálculo geométrico. Ante problemas de estadística, en algunos casos la autoconfianza fue a favor de las mujeres y en otro momento a favor de los varones. La baja autoconfianza para trabajar en matemáticas se manifestó también con respecto a las expectativas de vida del alumnado. Mientras los padres de familia muestran una fuerte tendencia a ubicar a los varones en carreras relacionadas con las matemáticas, y a las mujeres en carreras de las áreas de artes y químico-biológicas, casi la mitad del estudiantado manifestó que no le gustaría utilizar las matemáticas en el trabajo que vayan a desempeñar en su futuro. Destaca así mismo que las mujeres, por lo general, aspiran a profesiones orientadas al cuidado o atención de los otros, lo que refleja estereotipos de género ya muy introyectados.

Conclusiones

Este estudio permitió identificar varios factores que pueden estar incidiendo fuertemente en el bajo rendimiento matemático del estudiantado en general, y de las alumnas en particular. Entre ellos destacan:

- El bajo nivel de dominio de los conocimientos matemáticos previos, necesarios para abordar los contenidos de 3º de secundaria que marca el programa.
- El poco interés y motivación para el trabajo matemático.
- La baja autoconfianza para trabajar en matemáticas.
- La didáctica y la pedagogía empleada por el profesorado que enseña matemáticas y, en consecuencia, el tipo de relaciones profesor-estudiante que se establecen en el salón de clases.
- El ambiente hostil que se crea en algunas aulas de matemáticas y que entorpece el aprendizaje.
- El entorno social y cultural en el que vive el estudiantado.
- Los bajos recursos económicos de las familias de las que proviene el estudiantado.
- El escaso compromiso de cada uno de los participantes en el proceso educativo para que se de el aprendizaje de las matemáticas por parte del estudiantado.

Es importante mencionar que el sistema de creencias¹⁵ y la construcción social de género permean todos y cada uno de estos factores.

Un hecho que llama la atención, después de haber analizado los datos recabados en este estudio, es constatar que el alumnado de secundaria está en realidad muy poco atendido en el aspecto académico y afectivo. Cuando no logra entender las explicaciones dadas por la/el profesor o se le dificulta algún tema en particular, no tienen a quien recurrir, no parece encontrar ambientes propicios para externar sus dudas, opiniones, preocupaciones y miedos. Hay quienes comentaron que las relaciones que el/la profesora de matemáticas establece con el alumnado va creando en el salón de clases un ambiente que llega a veces llega a ser hostil, lo cual inhibe, por supuesto, la participación de los y las estudiantes. Es evidente que ninguna de las partes que intervienen en el proceso educativo está dispuesta a asumir su parte de responsabilidad. Así en relación al bajo desempeño logrado por el estudiantado, cuando se acepta, los padres de familia tienden a responsabilizar a la

¹⁵ Entendidas como esas parte del conocimiento, perteneciente al dominio cognitivo compuesta por elementos afectivos, evaluativos y sociales, con una fuerte estabilidad (Gómez Chacón; 2003)

escuela; los directivos al profesorado y a los padres de familia; el profesorado al alumnado y a los padres de familia; y el alumnado responsabiliza al profesorado. Hay mucha queja por parte de cada uno de estos grupos hacia los demás integrantes del proceso educativo.

Si bien la gran mayoría de estos actores consideran que es muy importante que las/los alumnos aprendan matemáticas, no parece que su preocupación vaya encaminada a que logren comprenderlas, sino que aprendan algoritmos y procedimientos, los memoricen y sean capaz de aplicarlos cuando se les pida. Esta concepción de que aprender y saber matemáticas significa saber aplicar algoritmos y procedimientos, parece llevar al alumnado a la apatía y a la falta de interés por esta disciplina. Los directivos y docentes se quejan de esta actitud y señalan la necesidad de que haya más disciplina y de que el estudiantado desarrolle una mejor actitud hacia el estudio y el trabajo. Describen entonces las características que, desde su perspectiva, debería tener una/un buen alumno de matemáticas: ser ordenado, disciplinado, que ponga atención en clase, que sea persistentes en la búsqueda de resultados, que sea aplicado, que no falte, que tenga disposición y deseo de aprender. Sin embargo, esta percepción de directivos y docentes acerca de la actitud negativa del alumnado hacia las matemáticas, no se refleja en los datos que nosotros obtuvimos. Nuestros datos muestran que la gran mayoría del estudiantado no tiene una actitud negativa hacia las matemáticas. Su actitud tiende a ser más bien neutra, lo que indica una oportunidad para que se pueda modificar hacia lo positivo o lo negativo, y ello dependerá de las experiencias a las que tengan acceso. La que, por lo contrario, sí parece ser muy baja es la autoconfianza del estudiantado para trabajar en matemáticas, lo que puede depender fuertemente de la pedagogía y de la didáctica de las matemáticas que se sigue en la escuela secundaria pública.

En cuanto a las diferencias de género, no se encontraron diferencias importantes en los rubros investigados. No las hubo en el desempeño matemático, donde todo el alumnado participante tuvo un desempeño muy bajo. Pero, cabe señalar que fue una alumna la que obtuvo el mayor número de aciertos en el examen que aplicamos. Hubo diferencia de género muy pequeñas en la percepción de las matemáticas y de la clase de matemáticas. Sin embargo, cabe resaltar que de los argumentos esgrimidos en relación a los ambientes hostiles que en ocasiones se crean en el salón de clase de matemáticas, se desprende que las estudiantes son más vulnerables a estos ambientes, lo que limita su participación, dado que perciben que serán agredidas verbalmente.

Con respecto a la autoconfianza para trabajar en matemáticas tampoco se encontraron diferencias de género, la gran mayoría del estudiantado tiene autoconfianza baja. Sin embargo, en relación a contenidos matemáticos específicos, hubo algunas diferencias de género interesantes. Los varones manifestaron mayor autoconfianza que las mujeres para resolver problemas aritméticos y algebraicos

(confirmando así resultados ya reportado por las investigaciones), mientras que las mujeres expresaron mayor autoconfianza para problemas relacionados con análisis de la información y con algunos temas de geometría como la visualización espacial (lo que contrasta con los resultados de las investigaciones y los que se obtienen generalmente en las pruebas).

A pesar de que no se encontraron diferencias de género muy marcadas, llama fuertemente la atención que en los actores que participan en el proceso educativo sí existen creencias muy arraigadas acerca de las diferencias de género. Así, por ejemplo, los directivos y docentes, al igual que las/los alumnos tienen la idea de que a las mujeres les va mejor en matemáticas y esto debido a características propias de su género. Las consideran disciplinadas, ordenadas, *macheteras*, participativas, dedicadas, responsables, dinámicas, estudiosas, que no suelen faltar a la escuela, son controlables, sus trabajos son pulcros, y su comportamiento y sus participaciones son buenos. En cambio, de los hombres opinan que son hábiles para captar, son confiados, capaces y analíticos, son críticos y se sienten seguros para llevar a cabo cualquier tarea matemática, pero son descuidados.

Si bien consideran que tanto a hombres como a mujeres les va igual en matemáticas y afirman que no existen diferencias de género en la posibilidad para aprender, del discurso de directivos, docentes, madres y padres de familia e inclusive estudiantes, se desprende, de manera inequívoca, la idea de que los hombres tienen más facilidad que las mujeres para aprender matemáticas. También está muy difundida y aceptada la idea de que sólo personas inteligentes pueden aprender matemáticas.

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación, consideramos necesario, y posible, que se tomen acciones que ayuden a mejorar el aprendizaje de las matemáticas del estudiantado en general y de las estudiantes mujeres en particular. Estas acciones tendrán que tomar necesariamente en cuenta los factores que inciden en el aprendizaje de las matemáticas y que han sido identificados en este estudio.

Finalmente, queremos señalar que si bien este estudio se llevó a cabo con estudiantes de escuelas que, con base a los resultados de ENLACE 2008, presentaban alto rezago educativo e importantes diferencias de género, es muy posible que los datos obtenidos reflejen la realidad que se vive en muchas escuelas secundarias públicas de la Ciudad de México. Es por ello que consideramos que los factores asociados al aprendizaje de las matemáticas que hemos identificado, pueden considerarse relevantes para la gran mayoría de la población estudiantil de las escuelas secundarias públicas de la Ciudad de México. Por lo tanto, la propuesta de intervención que emane de estos datos podrá aplicarse en cualquier escuela secundaria pública de esta ciudad.

Referencias Bibliográficas

- Abreu, G. (1998). Studying social representations of mathematics learning in multiethnic primary schools: work in progress, *Papers on social representations: Thereads of discussion*, Vol 7 (1-2), 120.
- Abric, J.C. (1994). *Prácticas Sociales y Representaciones*. México: Ed. Coyoacán.
- Andrews, P. and Hatch, G.(2000). A comparison of hungarian and english teachers' conceptions of mathematics and its teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 43 (1), 31-64.
- Bardin, L. (1977). *El análisis de contenido*. Madrid, España: Ed. Akal Universitaria.
- Backhoff E, Carlos Muñoz Izquierdo, Arturo Bouzas Riaño y Fernando Alberto Cortés Cáceres. (2008). Factores asociados al aprendizaje de las matemáticas. INEE. México
- Boaler, J. (1996). Respuestas por géneros a enfoques matemáticos abiertos y cerrados. 20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas – donde estamos, hacia donde vamos. Sesiones de IOWME. Grupo de trabajo 6: Género y Matemáticas. ICME 8. Sevilla, España, p. 101.
- Benbow, C. P., & Stanley, J. C. (1980). Sex differences in mathematics ability: Fact or artifact. *Science*, 210, 1262-1264.
- Chamdimba, P (2008) Students' attitude towards mathematics in malawi: can they be improved?, *International Congress on Mathematical Education (2008)*, TSG 32: Gender and mathematics education. Disponible en: <http://tsg.icme11.org/document/get/156>. Recuperado 1º de julio de 2008.
- Cobp, P., Yackel, E. y Wood, T. (1989). Young childrens's emotional acts while engaged in mathematical problem solving. En D. B. McLeod y V M. Adams (Eds), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. Springer Verlag. New York. p. 117-148.
- Cooper, C.R., Marquis, A. and Ayers-López, S. (1982). Peer learning in the classroom: Training developmental problems and consequences of children's spontaneous interactions. Wilkinson, *Communicating in the Classroom*.
- Crawford, M., Herrmann, D. J., Holdsworth, M., Randall, E., & Robbins, D. (1989). Gender and beliefs about memory. *British Journal of Psychology*, 80, 391-401.
- Eccles, J. & Wegfield, A. (1985). Teacher expectations and student motivation. In J. B. Dusek (Ed.), *Teacher expectancies* (pp. 185-220). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Eccles, J. (1987). Gender roles and women's achievement-related decisions. *Psychology of Women Quarterly*, 11, 135-172.
- Eccles, J. S. (1989). Bringing young women to math and science. In M. Crawford & M. Gentry (Eds.), *Gender and thought: Psychological Perspectives* (pp. 36-58). New York: Springer.
- Eccles, J. Wigfield, A., Flanagan, C. Miller, C. Reuman, D. & Yee, D. (1989). Self-Concepts, Domain Values and Self-esteem: Relations and Changes at Early Adolescence. *Journal of personality* 57 (2), pp. 283-310.
- Eccles, J.S. & Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, and Goals. *Annual Review of Psychology*, 53, pp. 109-132.
- Entwistle, D. R., & Baker, D. P. (1983). Gender and young children's expectations for performance in arithmetic. *Developmental Psychology*, 19, 200-209.
- Eudave, M. D. (1994). Las actitudes hacia las matemáticas de los maestros y alumnos de Bachillerato. *Educación Matemática*. 6 (1), Abril, 46-58.
- Espinosa, A. y Farfán, R. M. (2007). Un enfoque socioepistemológico de las concepciones de los profesores de la matemática desde la perspectiva de género. En González, F. et al. (Eds). *Resúmenes de la Vigésimoprimer Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*, p. 122-123. Maracaibo, Venezuela, – Comité Latinoamericano de Matemática Educativa AC.
- Espinosa, C. y Farfán, R. M. (2007). Estudio de las interacciones en el aula desde una perspectiva de género. En González, F. et al. (Eds). *Resúmenes de la Vigésimoprimer Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*, p. 123-124. Maracaibo, Venezuela, –

- Evans, J. (2000). *Adults Mathematical thinking and emotions*. Falmer Press, Londres.
- Fennema, E. & Leder, G. (1990). *Gender and Mathematics*. Nueva York. Teachers College/Columbia University
- Fennema E. and Sherman J. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scales, *Catalogue of Selected Documents in Psychology*, 6.
- Forgasz, H (2008) Gender, school settings, and high achievers, International Congress on Mathematical Education (2008), TSG 32: Gender and mathematics education, Disponible en: <http://tsg.icme11.org/document/get/157>. Recuperado 1º de julio de 2008.
- Figueiras, L., Molero M., Salvador, A. y Zuasti, N. (1998). Género y Matemáticas. Madrid: Síntesis.
- Goldin, G. A. (1988). Affective representation and mathematical problem solving. En M. J. Behr, C. B. Lacampagne; y M. M. Wheeler (Eds.), *Proceedings of the Tenth Annual Meeting on the Psychology of Mathematics Education, North American Chapter of International Group*. North Illinois University. DeKalb, IL. p. 1-7.
- Gómez-Chacón, I. M. (1997). *Procesos de aprendizaje en Matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las Matemáticas*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, España.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000a). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea, Madrid.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000b). Affective influences in the knowledge of mathematics, *Educational Studies in Mathematics*, 43 (2), 149-168.
- Gómez-Chacón, I. M. (2001). Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional. En J. Carrillo, *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las Matemáticas*. Publicaciones Universidad de Huelva.
- Gómez-Chacón, I. (2003). La Tarea Intelectual en Matemáticas Afecto, Meta-afecto y los Sistemas de Creencias. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, Vol. X, No. 2. <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/igomez.pdf>. Recuperado 19 de agosto del 2009.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill, Cuarta Edición.
- Hernández, R. P. y Gómez-Chacón, I. M^a. Las actitudes en educación matemática. Estrategias para el cambio. Uno Revista de Didáctica de las Matemáticas. 13, Julio, 41-61.
- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. Eccles, J. & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: Gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development*, 73, 509 – 527.
- Kaino, L (2006) Computers in learning: narrowing the gender gap?, International Congress on Mathematical Education (2008), TSG 32: Gender and mathematics education. Disponible en: <http://tsg.icme11.org/document/get/159>. Recuperado 1º de julio de 2008.
- Kerlinger, F. (1994). *Investigación del comportamiento*. México: Mc Graw-Hill. Tercera edición en español.
- Kitzinger J. (1994). "The methodology of focus groups: the importance of interaction between research participants", *Sociology of Health* 16(1): 103-21.
- Koehler, M. S. (1990). Classrooms, teachers and gender differences in mathematics. In E. Fennema & G. C. Leder (Eds.), *Mathematics and Gender* (pp.128-148). Teachers College Press. New York.
- Krech, D. (1978). *Psicología Social*. Madrid (España): Biblioteca Nueva.
- Leder, G.C. (1992) Mathematics and Gender: Changing perspectives. Grows, D. A. (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, USA:National Council of Teachers of Mathematics, pp. 597-622.
- Leder, G.C. (1996). Equity in the mathematics classroom: beyond the rhetoric, Parker, L. H. (Ed.) *Gender, Science and Mathematics* Netherlands: Kluwer Academic Publishers, pp.95-104.
- Linn, M., y Hyde, J. (1989). Gender mathematics, and science. *Educational Researcher*, 18, 17-27.

- Lubinski, D., & Benbow, C. P. (1992). Gender differences in abilities and preferences among the gifted: Implications for the math-science pipeline. *Current Directions in Psychological Research*, 1, 61-66.
- Lummis, M., & Stevenson, H. W. (1990). Gender differences in beliefs and achievement: A cross-cultural study. *Developmental Psychology*, 26, 254-263.
- Ma, X. (2008) Gender Differences in Mathematics Achievement: Evidence from Latest Regional and International Student Assessments, International Congress on Mathematical Education (2008), TSG 32: Gender and mathematics education. Disponible en: <http://tsg.icme11.org/document/get/160>. Recuperado 1º de julio de 2008.
- McGraw, R., Lubienski, S. & Strutchens, M. E. (2006). A Closer Look at Gender in NAEP Mathematics Achievement and Affect Data: Intersections with Achievement, Race/Ethnicity, and Socioeconomic Status. *Journal for Research in Mathematics Education*. 37(2), pp.129-150.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. In Grows, D. A. (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Mc Millan.
- Maslow, A. (1982). *La personalidad creadora*. Barcelona: Kairos.
- Meyer, M.R. y Koehler, M.S. (1990). Internal Influences on Gender Differences in Mathematics. In Fennema, E. y Leder, G.C. (Eds.) *Mathematics and Gender*. Teachers College, Columbia University: New York and London, pp. 60-95.
- Middleton, J. A. y Spanias, P. A. (1999). Motivation for achievement in mathematics: Findings generalizations and criticism of the research. *Journal for Research in Mathematics Education*. 30, pp. 65-88.
- Morales, C., Turcott, V., Campos, A. y Lignan, L. (1998) *Actitudes de los escolares hacia la computadora y los medios para el aprendizaje*. Tecnología y comunicaciones educativas, ILCE, México.
- Nimier, J. (1988). *Les modes de relations aux mathématiques. Attitudes et représentations*. Paris: M'ériens Klincksieck.
- Nimier, J. (1993). Defence mechanisms against mathematics, *For the Learning of mathematics*, 13 (1), 30-34.
- Paek, P. (2008) Some Factors Contributing to Gender Differences in the Mathematics Performance of United States High School Students, International Congress on Mathematical Education (2008), TSG 32: Gender and mathematics education, Disponible en: <http://tsg.icme11.org/document/get/162>. Recuperado 1º de julio de 2008.
- Pierce, R., Stacey, K. & Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers & Education*, 48, pp. 285–300.
- Planas, N. (2001). *Obstacles en l'aprenentatge matemàtic: La diversitat d'interpretacions de la norma*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.
- Ramírez, M (2006) Influencia de la visión de género de las docentes en las interacciones que establecen con niños y niñas en la clase de matemáticas. Tesis de maestría. Cinvestav.
- Ramírez, M.; Ursini S. (in press) Influence of the female teachers' gender vision on the type of interactions they establish with boys and girls in the mathematics classroom. ICME. MONTERREY, Nuevo León. 2008
- Rodríguez, C. & Ursini, S. (2008). Social representation and gender in the teaching of mathematics with multimedia devices. *ICME 11, Topic Study Group 32: Gender and mathematics education*, Monterrey, México.
- Schiefele, U.S. y Csikszentmihalyi, M. (1995). Motivation and ability as factors in mathematics experience and achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*. 26, 163-181.
- Subirat, M. y Brullet, C. (1999). Rosa y Azul. Belausteguigoitia, M. y Mingo, A. (Eds.), Géneros prófugos: Feminismo y educación. México: Paidós, pp. 189-223.
- Taylor, N. (1989). Let Them Eat Cake: Desire, Cognition and Culture in Mathematics Learning, pp. 161-163 En C. Keitel, A. Bishop, P. Damerow and P. Gerders (Eds). *Mathematics for All*. UNESCO. Paris.

- Taylor, S. y Bogdan, R. (1991). "Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados", Paidós, Buenos Aires.
- Ursini, S., Sánchez, J. G. y Orendain, M. (2004a). Validación y confiabilidad de una Escala de Actitudes hacia las Matemáticas Enseñadas con Computadora. Educación Matemática. México: Santillana, 16, 3 (diciembre), 59-78.
- Ursini, S., Sánchez, J. G. (2008). Gender, technology an attitudes towards mathematics: a comparative longitudinal study with Mexican students. ZDM Mathematics Education 40: 559 – 577.
- Ursini S., Sánchez G., Orendain M. y Butto C. (2004b). El uso de la tecnología en el aula de matemáticas: diferencias de género desde la perspectiva de los docentes. Enseñanza de las Ciencias, 22, 3, 409-424.
- Vale, C. (2008) Trends and factors concerning gender and mathematics in Australasia, International Congress on Mathematical Education (2008), TSG 32: Gender and mathematics education, Disponible en: <http://tsg.icme11.org/document/get/169>. Recuperado 1º de julio de 2008.
- Watt, H.M.G. (2004). Development of Adolescents' Self-Perceptions, Values, and Task Perceptions According to Gender and Domain in 7th-through 11th-Grade Australian Students. Child Development 75 (5), pp. 1556-1574.
- Watt, H. (2006). The role of motivation in gendered educational and occupational trajectories related to maths. Educational Research and Evaluation, 12 (4), pp. 305-322.
- Walkerdine V. (1988). *The Mastery of Reason: Cognitive development and the production of rationality*. Routledge. London.
- Yee, D. K., & Eccles, J. S. (1988). Parent perceptions and attributions for children's math achievement. Sex Roles, 19, 317-333.

Anexo 1. Escala AMMEC (*Actitudes hacia las Matemáticas y las Matemáticas Enseñadas con Computadora*) (Ursini, S., Sánchez, G. y Orendain, M., 2004).

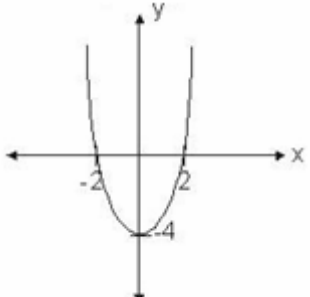
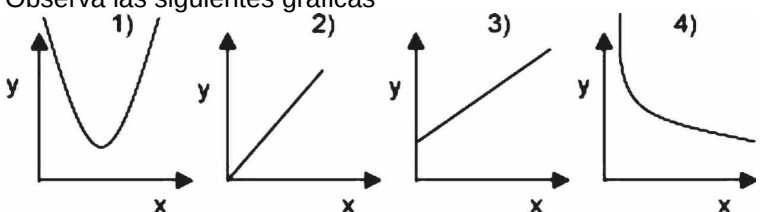
Instrucciones: Lee cuidadosamente cada oración y cruza la opción a la derecha que más se acerca a lo que tú sientes habitualmente, únicamente puedes cruzar una opción por oración. Recuerda responder de acuerdo a tu propio sentir y no de acuerdo a lo que consideras que es lo adecuado o lo esperable.

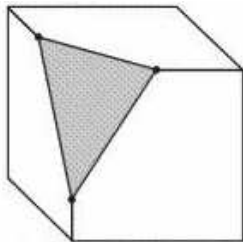
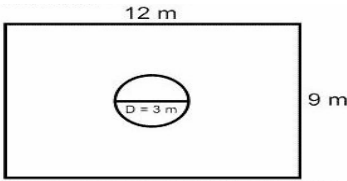
Número de ítem						
<i>Subescala 1: GM</i>						
1.	Me gusta la clase de matemáticas	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
2.	La clase de matemáticas es aburrida	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
3.	Las matemáticas son difíciles	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
4.	Matemáticas es la materia que me gusta más	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
5.	Las matemáticas son divertidas	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
6.	Me gustan las matemáticas	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
7.	Es importante aprender matemáticas	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
8.	Me gustaría usar las matemáticas cuando ya vaya a trabajar	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
9.	Me gusta aprender matemáticas con computadora	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
10.	Tengo dificultad para entender lo que me piden en las hojas de trabajo	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
11.	Puedo resolver los problemas planteados en las hojas de trabajo	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
<i>Subescala 3: ACM</i>						
12.	La clase de matemáticas es aburrida	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
13.	Me gusta proponer la solución a problemas antes que los demás	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
14.	Me gusta ser el líder de mi equipo	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
15.	Si un problema no sale a la primera, le busco hasta resolverlo.	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
16.	Me gusta resolver problemas de matemáticas algo difíciles	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
17.	Me gusta cuando en el equipo discutimos cómo resolver un problema de matemáticas	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO
18.	En el equipo defiendiendo mis ideas	MUCHO	SI	INDECISO	POCO	NO

Anexo 2. Inventario de matemáticas

Escuela secundaria: _____

Alumna/o: _____ Fecha: _____

Sofía va a llenar bolsas con dulces que contengan exactamente el mismo número de dulces cada una. Si tiene 48 caramelos, 36 paletas y 24 chocolates. ¿Cuál es mayor número de bolsas que puedes formar? A) 3 B) 6 C) 12 D) 24			
¿Cuál es el resultado de la siguiente operación? $\frac{-2(8) + (-4)}{3(-5) + -(-5)} =$ A) $\frac{3}{4}$ B) $-\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $-\frac{4}{3}$			
Usa el discriminante de la fórmula general y menciona cuántas soluciones tiene la siguiente ecuación: $3x^2 + 9x - 12 = 0$ A) Una solución. B) Dos soluciones. C) Tres soluciones. D) No tiene solución			
Observa la siguiente gráfica.  Identifica cuál es la ecuación que le corresponde A) $y = (x-4)^2$ B) $y = x^2 - 4$ C) $y = x^2 - 2$ D) $y = x^2 + 4$			
Si se lanza una moneda y un dado al mismo tiempo, ¿cuántos resultados posibles se pueden obtener al caer al suelo? A) 2 B) 6 C) 8 D) 12			
Observa las siguientes gráficas  ¿Qué gráfica representa a los datos que tienen una relación directamente proporcional? A) La 1 B) La 2 C) La 3 D) La 4			
Al identificar, agrupar y simplificar los términos semejantes que aparecen en el siguiente recuadro $\begin{array}{cccc} -6ab^2 & -a^2b & 8a^2b^3 & 5ab^2 \\ 10a^2b^3 & 3a^2b & 18ab^2 & -9a^2b \end{array}$ ¿Cuál es la expresión resultante? A) $18a^2b^3 - 7a^2b + 17ab^2$ B) $18a^2b^3 - 7a^2b + 17a^2b$ C) $18a^2b^3 + 10a^2b^2$ D) $28a^2b^3$			

El valor de x que satisface la ecuación $3x - 5 = x + 1$ es: A) -3 B) -1 C) 1 D) 3															
Se realizó una encuesta a los alumnos del 3° A, acerca de cuánto tiempo tardaban en llegar a la escuela y se obtuvieron los datos de la siguiente tabla: <table><tr><td>Tiempo en minutos</td><td>10</td><td>15</td><td>25</td><td>30</td><td>45</td></tr><tr><td>Cantidad de alumnos</td><td>5</td><td>7</td><td>6</td><td>3</td><td>4</td></tr></table> ¿Cuál es la moda de los tiempos registrados? A) 15 minutos. B) 23 minutos. C) 25 minutos. D) 30 minutos.	Tiempo en minutos	10	15	25	30	45	Cantidad de alumnos	5	7	6	3	4			
Tiempo en minutos	10	15	25	30	45										
Cantidad de alumnos	5	7	6	3	4										
El siguiente sólido ha sido cortado con un plano ablicuo que pasa por los puntos medios de dos lados consecutivos de su cara superior.  ¿Qué tipo de triángulo resulta del corte del sólido? A. Equilátero B. Rectángulo escaleno C. Rectángulo isósceles D. Isósceles acutángulo															
En un día común se venden 60 pantalones en una tienda de ropa. Si en un día de venta baja, sólo se venden 45 pantalones, ¿cuál es el porcentaje de pantalones vendidos ese día? A) 25% B) 40% C) 60% D) 75%															
A Tristán le pidió su hermana que sacara uno de los dulces de colores de un dulcero. Si en el dulcero hay 17 dulces rojos, 19 verdes, 12 naranjas, 15 amarillos y 7 cafés. ¿Cuál es la probabilidad de que saque un dulce rojo que es su sabor preferido? A) $1/5$ B) $17/70$ C) $17/53$ D) $5/7$															
El gerente de un hotel pidió a una fábrica la elaboración de un alfombra rectangular color arena que medirá 12 metros de largo por 9 metros de ancho. En la parte central deberá tener, en color rojo, un logotipo circular del hotel que medirá 3 metros de diámetro.  Recuerda que $\pi = 3.14$ De acuerdo con estos datos, ¿aproximadamente cuántos metros cuadrados medirá únicamente la superficie de la alfombra que será de color arena? (Aproxima a centésimos) A. 7.06 m^2 B. 74.50 m^2 C. 79.74 m^2 D. 100.94 m^2															
El índice de reprobación de las alumnas en diferentes asignaturas se muestra en la siguiente tabla:															

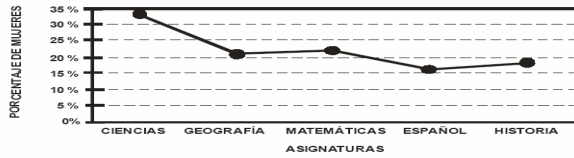
Asignatura	% de reprobación mujeres
Ciencias	30.00%
Geografía	19.09%
Matemáticas	20.00%
Español	14.5%
Historia	16.3%

Si en la escuela hay en total 110 mujeres. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa **correctamente** la cantidad de mujeres reprobadas en cada una de las asignaturas?

A)



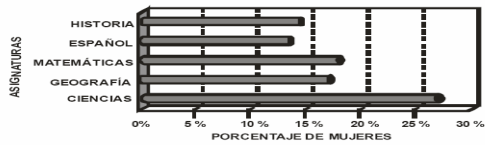
B)



C)



D)



Anexo 3. Guía de discusión para el grupo focal

Introducción por parte del investigador

Las y los hemos reunido aquí para platicar un poco de cómo les va en matemáticas, saben, estamos interesados en escucharlos para ver si podemos hacer algo para que esta materia sea mejor para ustedes.

Por ello les pedimos su autorización para grabar esta charla y así concentrarnos en lo que dicen.

Todas y todos pueden expresar lo que piensan sobre los temas que nos interesa abordar y si tienen algo en particular que les inquiete, también lo podemos platicar. Iniciaremos con:

1. ¿Qué son para ustedes las matemáticas?
2. ¿Cómo se sienten en la clase de matemáticas?
3. ¿Cómo les va en matemáticas?
4. ¿Qué les dicen sus mamás y sus papás sobre su aprovechamiento en matemáticas?
5. ¿Qué calificaciones esperan sus papás que ustedes obtengan en esta materia?
6. ¿Para qué les sirven los conocimientos matemáticos que aprenden en la escuela?
7. ¿A quiénes consideran que les va mejor en matemáticas, a las mujeres o a los hombres?
¿Por qué?
8. ¿Qué características tienen las personas a las que les va bien en matemáticas?
9. ¿Cómo trabajan en la clase de matemáticas?
10. ¿Quiénes participan más en la clase de matemáticas y por qué?
11. ¿Cómo les gustaría que fuera la clase de matemáticas?
12. ¿Su maestra o maestro les dice lo que espera de ustedes en su asignatura?

Anexo 4. Guía de entrevista semiestructurada para directivos y docentes de matemáticas en secundaria

Introducción

Estamos realizando una investigación sobre el desempeño de sus estudiantes en matemáticas, le solicitamos su autorización para grabar nuestra conversación, eso facilitaría nuestro registro y a la ayuda a concentrarnos en la plática.

Si a lo largo de esta entrevista quiere aportar algo adicional siéntase con la libertad de expresarlo.

Para conocerlo un poco más me gustaría saber cuantos años tiene de servicio docente y cuál es su formación académica.

- ¿Cómo se sienten al impartir la en la clase de matemáticas?
- ¿Considera que la currícula es adecuada para el desarrollo cognitivo de sus estudiantes?
- ¿Cree que cuentas con los conocimientos previos que requieren para cursar tercer grado de matemáticas?
- ¿Cómo les va a sus estudiantes en matemáticas?
- ¿A quiénes considera que les va mejor en matemáticas, a las mujeres o a los hombres? ¿Por qué?
- ¿Qué características tienen las personas a las que les va bien en matemáticas?
- ¿Quiénes participan más en la clase de matemáticas y por qué?
- ¿Qué les dicen las mamás y papás de sus estudiantes, sobre su aprovechamiento en matemáticas?
- ¿Qué calificaciones esperan los papás que obtengan sus hijos en esta materia?
- ¿Para qué les sirven los conocimientos matemáticos que aprenden en la escuela?
- ¿Platíqueme cómo es una clase de matemáticas en su aula?

12. ¿Cómo le gustaría que fuera la clase de matemáticas?

13.

¿Les dice lo que espera de sus alumnas y alumnos en su asignatura?

Anexo 5. Cuestionario de contexto para padres de familia

ESTIMADA /o MADRE, PADRE DE FAMILIA O TUTOR :

La información que le solicitamos servirá para conocer qué cosas influyen en el aprendizaje de las matemáticas de su hija/ La información que usted proporcione nadie de la escuela la conocerá, por lo que le solicitamos atentamente responda este cuestionario con los datos verdaderos, sin temor a represalias.

El cuestionario debe ser contestado por el padre, madre, o tutor del alumno/a. Marque con una X la respuesta que crea conveniente:

Nombre: _____

Sexo: () Mujer () Hombre

Parentesco con la (el) estudiante:

() Padre () Madre () Hermanos () Otro familiar

() Otro especifique _____

Nombre de la (el) estudiante: _____

Secundaria a que asiste la (el) estudiante: _____

Sección Datos Generales

1. Edad de la madre. (Si ya falleció escriba la edad que tendría ahora).
2. Edad del padre. (Si ya falleció escriba la edad que tendría ahora).
3. ¿Cuál es la lengua o idioma que hablan más frecuentemente en la casa donde habita su hija /o?
() Español () Lengua Indígena () Lengua extranjera
4. Actualmente la madre se dedica a:
() Se dedica a las labores del hogar () Es pensionada, jubilada o retirada
() Trabaja 8 horas diarias o más fuera del hogar () Busca empleo
() Trabaja entre 4 y 8 horas diarias fuera del hogar () Falleció
() Trabaja menos de 4 horas diarias fuera del hogar
5. Actualmente el padre se dedica a:
() Se dedica a las labores del hogar () Es pensionado, jubilado o retirado
() Trabaja 8 horas diarias o más fuera del hogar () Busca empleo
() Trabaja entre 4 y 8 horas diarias fuera del hogar () Falleció
() Trabaja menos de 4 horas diarias fuera del hogar
6. Nivel máximo de estudios de la madre (Contestar aunque haya fallecido):
() No fue a la escuela () Bachillerato o carrera técnica
() Primaria incompleta () Licenciatura
() Primaria completa () Maestría
() Secundaria incompleta () Doctorado
() Secundaria completa
7. Nivel máximo de estudios del padre (Contestar aunque haya fallecido):
() No fue a la escuela () Bachillerato o carrera técnica
() Primaria incompleta () Licenciatura
() Primaria completa () Maestría
() Secundaria incompleta () Doctorado
() Secundaria completa
8. Los ingresos económicos **mensuales** de la familia son (Para obtener los ingresos de su familia deberá sumar los ingresos de todos sus miembros):
() Menos de 1,500 pesos
() De 1,500 a 2,999 pesos
() De 3,000 a 7,499 pesos
() De 7,500 a 14,999 pesos
() De 15,000 a 30,000 pesos
() Más de 30,000 pesos
9. ¿Con qué tipo de servicio médico cuenta la familia?
(Elija una sola opción por línea)
Tiene servicio médico () Sí () No
IMSS () Sí () No

ISSSTE
PEMEX, Defensa o Marina
Seguro Popular
Institutos de Salud Estatales
Servicio médico en Instituciones privadas

() Sí
() Sí
() Sí
() Sí
() Sí

() No
() No
() No
() No
() No

Sección Vivienda

10. ¿Cuántos cuartos se utilizan para dormir en su casa? _____

11. En el cuarto donde cocinan, ¿también duermen?

() Sí () No

12. La casa donde vive su hija /o es:

() Propia o pagándola () Rentada () Prestada

13. ¿Cuántas personas viven en la casa? _____

14. ¿Con cuáles de los siguientes servicios o infraestructura cuenta en su casa?

(Elija una sola opción por línea) SÍ NO

	SI	NO
14.1 Servicio de energía eléctrica		
14. 2 Servicio de agua potable entubada		
14. 3 Piso de tierra		
14. 4 Drenaje conectado al servicio público de la localidad		
14. 5 Servicio sanitario exclusivo para la familia (W.C., o excusado)		
14. 6 Televisión por cable		
14. 7 Conexión a Internet		
14. 8 Recolección de basura		
14. 9 Teléfono		

15. ¿Cuáles de estos bienes hay en su casa?

(Elija una sola opción por línea) SÍ NO

	SI	NO
15.1 Estufa de gas o eléctrica		
15.2 Televisor		
15.3 Automóvil, camioneta o camión		
15.4 Lavadora de ropa		
15.5 Refrigerador		
15.6 Computadora		
15.7 Grabadora o estéreo		
15.8 Horno de microondas		
15.9 Video-casetera o reproductor de DVD		

Sección Entorno familiar

16. ¿Cuántas horas al día en promedio la madre está cerca y comunicándose con su hijo/a?
- | | |
|--|--|
| ☐ Menos de una hora | ☐ cuatro horas |
| ☐ una hora | ☐ cinco horas |
| ☐ dos horas | ☐ seis horas |
| ☐ tres horas | ☐ siete o más horas |
17. ¿Cuántas horas al día en promedio el padre está cerca y comunicándose con su hijo/a?
- | | |
|--|--|
| ☐ Menos de una hora | ☐ cuatro horas |
| ☐ una hora | ☐ cinco horas |
| ☐ dos horas | ☐ seis horas |
| ☐ tres horas | ☐ siete o más horas |
18. ¿Las personas que viven con su hija /o leen libros? ☐ Sí ☐ No
19. Aproximadamente, ¿cuántos libros tiene en casa? (No incluya libros escolares ni revistas)
- | | |
|---|--|
| ☐ Menos de 10 libros | ☐ De 51 a 100 libros |
| ☐ De 10 a 20 libros | ☐ De 101 a 200 libros |
| ☐ De 21 a 50 libros | ☐ Más de 200 libros |

Sección Características personales de su hija/o

20. ¿Qué tipo de lectura acostumbra su hija/o?
- (Elija una sola opción por línea)
- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| Le gusta leer | ☐ Sí | ☐ No |
| Revistas de entretenimiento | ☐ Sí | ☐ No |
| Revistas informativas | ☐ Sí | ☐ No |
| Novelas clásicas | ☐ Sí | ☐ No |
| Libros de la escuela | ☐ Sí | ☐ No |
| Libros (ejemplo: historia, ciencia, tecnología, biografías, otros) | ☐ Sí | ☐ No |
| Libros de consulta (enciclopedias, atlas, otros) | ☐ Sí | ☐ No |
| Otras | | |
21. ¿Qué tipo de programas de televisión acostumbra ver su hija /o?
- (Elija una sola opción por línea)
- | | | |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Deportes | ☐ Sí | ☐ No |
| Novelas | ☐ Sí | ☐ No |
| Cómicos | ☐ Sí | ☐ No |
| Películas | ☐ Sí | ☐ No |
| Noticieros | ☐ Sí | ☐ No |
| Documentales | ☐ Sí | ☐ No |
22. ¿A su hija /o le gusta ir a la escuela?
- | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| ☐ No sé | ☐ Muy poco | ☐ Poco | ☐ Regular | ☐ Mucho |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
23. ¿A su hija /o le gusta estudiar?
- | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| ☐ No sé | ☐ Muy poco | ☐ Poco | ☐ Regular | ☐ Mucho |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
24. ¿Hasta qué nivel de estudios quiere llegar su hija /o?
- | | |
|---|------------------------------------|
| ☐ Secundaria completa | ☐ Maestría |
| ☐ Bachillerado o carrera técnica | ☐ Doctorado |
| ☐ Licenciatura | |

¿Qué tan frecuente en una semana su hija /o lleva a cabo las siguientes actividades?:

25. Toma clases particulares de materias de la escuela:
- | | | |
|---|---|--|
| ☐ Nunca | ☐ Una vez a la semana | ☐ Dos veces a la semana |
| ☐ Tres veces a la semana | ☐ Cuatro veces a la semana | ☐ Diario |
26. Juega con videojuegos:
- | | | |
|---|---|--|
| ☐ Nunca | ☐ Una vez a la semana | ☐ Dos veces a la semana |
| ☐ Tres veces a la semana | ☐ Cuatro veces a la semana | ☐ Diario |
27. Plática con sus amigos:
- | | | |
|---|---|--|
| ☐ Nunca | ☐ Una vez a la semana | ☐ Dos veces a la semana |
| ☐ Tres veces a la semana | ☐ Cuatro veces a la semana | ☐ Diario |
28. Ve televisión
- | | | |
|---|---|--|
| ☐ Nunca | ☐ Una vez a la semana | ☐ Dos veces a la semana |
| ☐ Tres veces a la semana | ☐ Cuatro veces a la semana | ☐ Diario |

29. Lee libros, revistas o periódico
☐ Nunca ☐ Una vez a la semana ☐ Dos veces a la semana
☐ Tres veces a la semana ☐ Cuatro veces a la semana ☐ Diario
30. Acude a algún museo o espectáculo artístico
☐ Nunca ☐ Una vez a la semana ☐ Dos veces a la semana
☐ Tres veces a la semana ☐ Cuatro veces a la semana ☐ Diario
31. ¿Su hija /o realiza un trabajo donde recibe salario? ☐ Sí ☐ No
32. ¿Su hija /o apoya en las labores del hogar? ☐ Sí ☐ No
33. ¿Su hija/o realiza un trabajo donde no recibe salario? ☐ Sí ☐ No
34. **¿Con qué frecuencia al menos uno de los padres o tutores hace lo siguiente para su hija/o?**

	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
34.1 Hace la tarea por ella/él					
34.2 Le ayuda a entender y hacer sus tareas escolares					
34.3 Le revisa sus tareas escolares para saber si las hizo bien					
34.4 En casa, le explican lo que no entendió en clase					
34.5 Le pone a leer y le pregunta sobre lo leído					
34.6 Le pone a resolver problemas matemáticos					
34.7 Le compran los materiales que pide su maestra /o					
34.8 Le pone a repasar lo que vio en la escuela					
34.9 Felicita a su hija /o cuando le va bien en la escuela					
34.10 Platica con el director o algún maestro sobre la situación académica o disciplinar de su hija/o					

Sección Trayectoria académica

35. ¿Cuántos años de preescolar cursó su hija /o? _____
36. Desde que inició la primaria su hija /o, ¿cuántos años ha reprobado? _____
37. Si después de haber iniciado la educación primaria, su hija/o dejó de asistir a la escuela, indique cuantos años estuvo ausente

38. Si su hija /o dejó de asistir a la escuela, señale los motivos

(Elija una sola opción por línea)

- | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Se enfermó | ☐ Sí | ☐ No |
| Reprobó | ☐ Sí | ☐ No |
| Por problemas económicos | ☐ Sí | ☐ No |
| Tuvo que trabajar | ☐ Sí | ☐ No |
| Tenía problemas con los maestros o con sus compañeros | ☐ Sí | ☐ No |
| Cerraron la escuela temporal o permanentemente | ☐ Sí | ☐ No |
| Ocurrió un desastre natural (huracán, temblor, otro) | ☐ Sí | ☐ No |

39. ¿Su hija /o se ha cambiado de escuela desde que comenzó la secundaria?

☐ Sí ☐ No

40. Si contestó sí señale el (los) motivo(s) (Elija una sola opción por línea)

- | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Por problemas de conducta en la escuela | ☐ Sí | ☐ No |
| Por problemas económicos | ☐ Sí | ☐ No |
| Por problemas de bajo rendimiento académico | ☐ Sí | ☐ No |
| Nos cambiamos de casa | ☐ Sí | ☐ No |

41. Para que asistiera a una escuela de mejor calidad
☐ En cuántas escuelas cursó la ☐ Sí primaria ☐ No su hija /o?
-
42. ¿Su hija/o cuenta con beca escolar? ☐ Sí ☐ No
43. ¿Con qué frecuencia usa su hija /o la computadora?
☐ Nunca ☐ Casi Nunca ☐ Algunas Veces ☐ Casi siempre ☐ Siempre
44. ¿Su hija /o hace la tarea escolar sola /o? ☐ Sí ☐ No

Sección Entorno escolar

45. ¿Su hija /o ha sido agredida en la escuela?
☐ No sé ☐ Sí, por sus compañeros de escuela
☐ No ha sido agredido ☐ Sí, por personas ajenas a la escuela
46. ¿Cómo se lleva usted con el maestro/a o los maestros/as de su hija /o?
☐ No lo(s) conozco ☐ Mal ☐ Regular ☐ Bien
47. Si su hija /o tiene bajas calificaciones, ¿usted recibe orientación del maestros/as?
☐ Nunca ☐ Casi nunca ☐ Regularmente ☐ Casi siempre ☐ Siempre
48. ¿El maestro/a ayuda a su hija /o cuando tiene bajas calificaciones?
☐ No sé ☐ Pocas veces porque es lo que necesita mi hijo (a)
☐ Nunca le ayuda ☐ Muchas veces
☐ Pocas veces pero necesitaría más ayuda del maestro ☐ Siempre
49. Durante este año escolar ¿han cambiado al maestro de matemáticas de su hija /o?
☐ No sé ☐ Sí ☐ No
50. En este año escolar, ¿cuántos días se suspendieron las clases del grupo de su hija /o?
☐ No sé ☐ 1 a 2 días ☐ 6 a 10 días ☐ Más de 20
☐ Nunca ☐ 3 a 5 días ☐ Entre 11 y 20 días
51. De acuerdo con lo que su hija /o le platica, ¿su hija /o tiene confianza para preguntarle a su(s) maestro/a(s)?
☐ No sé ☐ Sí ☐ No
52. ¿Su hija /o ha sido agredido física o verbalmente por los maestros/as de esta escuela?
☐ No sé ☐ Sí ☐ No
53. ¿Su hija /o está contenta en su escuela?
☐ No sé ☐ Sí ☐ No
54. ¿Está usted conforme con la escuela de su hija /o? ☐ Sí ☐ No
55. ¿Cómo califica a la escuela donde está su hija /o?
☐ No sé cómo funciona y no puedo calificarla ☐ Mala ☐ Regular
☐ Buena ☐ Excelente
56. ¿Cambiaría a su hija /o de escuela?
☐ Sí ☐ No
57. Si contestó sí señale el (los) motivo(s) (Elija una sola opción por línea)
Porque está lejos de mi casa ☐ Sí ☐ No
Por la calidad de sus maestros ☐ Sí ☐ No
Por el tipo de compañeros ☐ Sí ☐ No
Por las características de la escuela ☐ Sí ☐ No
Porque conozco una escuela mejor ☐ Sí ☐ No
Por mi situación económica ☐ Sí ☐ No
Por la inseguridad de sus alrededores ☐ Sí ☐ No
Otra:
58. ¿Cómo le va a su hija/o en matemáticas?
☐ No sé ☐ Mal ☐ Regular ☐ Bien ☐ Muy bien
59. ¿Cuál es la razón por la que su hija/o obtiene estos resultados en matemáticas?
Por la calidad de los profesores ☐ Sí ☐ No
Por los hábitos de estudio de mi hija/o ☐ Sí ☐ No
Por la habilidad de mi hija/o para las matemáticas ☐ Sí ☐ No
Por la facilidad/dificultad de las matemáticas ☐ Sí ☐ No

Otra razón:

60. Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida

() Muy de acuerdo () De acuerdo () En desacuerdo () Muy en desacuerdo

61. ¿A quiénes considera que les va mejor en matemáticas?

() A las mujeres () A los hombres () A los dos () A ninguno

62. ¿Qué características tienen las personas a las que les va bien en matemáticas?

Son inteligentes () Sí () No

Son creativas () Sí () No

Son aburridas () Sí () No

Son disciplinadas () Sí () No

Otra característica:

63. ¿En qué área de conocimiento le gustaría que estudiara su hija /o a nivel profesional?

() Físico- matemática (ingenierías, arquitectura, etc.)

() Químico-biológicas (medicina, nutrición, química, etc.)

() Económico-administrativa (economía, administración, contabilidad, etc.)

() Humanidades (literatura, filosofía, etc.)

() Ciencias sociales (derecho, sociología, trabajo social, etc.)

() Artes (diseño gráfico, teatro, música etc.)

¡Aquí finalizamos!

Estimada madre, padre o tutor, le agradecemos su disposición para resolver el cuestionario y otorgarnos parte de su tiempo