

Percepción de los usuarios sobre las matemáticas a lo largo de su vida. Un encuadre desde el numeralismo



**Users' perception of mathematics throughout their life.
A framework from numeralism**

Daniel Eudave Muñoz

daniel.eudave@edu.uaa.mx

Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

ORCID: 0000-0003-4070-3109

David Alfonso Páez

david.paez@edu.uaa.mx

Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

ORCID: 0000-0002-4499-4452

ARTÍCULO

Recibido: 14 | 09 | 2024 • Aprobado: 25 | 09 | 2025

RESUMEN

Las matemáticas desde el enfoque del numeralismo son consideradas una herramienta para la vida que se aprende en la escuela, pero que también se enriquece con las prácticas de la vida cotidiana que implican conceptos y procedimientos numéricos. Su consolidación requiere de tiempo y de diferentes experiencias que ayudan a dar sentido a las matemáticas. El propósito de esta investigación es identificar la percepción que las personas tienen sobre sus experiencias con las matemáticas a lo largo de su vida, en especial, sobre los apoyos recibidos, los obstáculos enfrentados, así como los usos y la valoración. Para ello, se realizaron entrevistas semiestructuradas a ocho jóvenes en edades entre 20 y 25 años, que tienen diferentes niveles educativos y se dedican a diversas actividades laborales. Los resultados muestran que el rol de la familia y los pares académicos son apoyos fundamentales, además, sobresalen los docentes como figuras clave para dar un soporte académico y afectivo, pero también como un posible obstáculo en las trayectorias de los estudiantes; por su parte, las experiencias laborales y los usos

cotidianos aparecen como factores que afectan las percepciones de los entrevistados. El contexto escolar (principalmente, el generado dentro del aula), familiar y laboral son referentes principales que llevan a los usuarios de las matemáticas a favorecer su propia práctica, aunque también son un marco de referencia para tener frustración y rechazo a lo largo de su vida.

Palabras clave: Numeralismo; alfabetización numérica; percepciones; historias de vida.

ABSTRACT

Mathematics from the numeralism perspective is considered a tool for life that is learned at school, but that is also enriched by everyday practices that involve numerical concepts and procedures. Its consolidation requires time and different experiences that help give meaning to mathematics. The purpose of this research is to identify the perception that people have about their experiences with mathematics throughout their life, especially about the support received, the obstacles faced, as well as the uses and assessment. For this, semi-structured interviews were conducted with eight young people between the ages of 20 and 25, who have different educational levels and are dedicated to various work activities. The results show that the role of the family and academic peers are fundamental supports, in addition, teachers stand out as key figures in providing academic and emotional support, but also as a possible obstacle in the trajectories of students; on the other hand, work experiences and daily uses appear as factors that affect the perceptions of the interviewees. The school context (mainly the one generated within the classroom), family and work are the main references that lead users of mathematics to favor their own use in practice, although they are also a frame of reference for experiencing frustration and rejection towards them throughout their life.

Key words: Numeracy; quantitative literacy; perception; life stories.

Introducción

La formación matemática desde la instrucción básica para todas y todos es un propósito que desde hace un siglo está presente en prácticamente todo el orbe, con diferentes enfoques y matices, pero buscando siempre dotar a los ciudadanos de un conjunto de saberes y habilidades necesarias para su pleno desarrollo y para el beneficio económico de la sociedad (Clements et al., 2013). Esta aspiración se refleja,

por ejemplo, en los Objetivos y Metas para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2023), donde se establece el compromiso de que toda la población del planeta tenga, para el año de 2030, competencias básicas de alfabetización y aritmética y logre concluir la secundaria inferior (edades entre 12 y 15 años, según la clasificación de la UNESCO, 2013). Aunque este propósito aún esté lejos de cumplirse, muestra el interés de que todas las personas cuenten al menos con una instrucción matemática elemental.

Desde esta perspectiva, se considera a las matemáticas como un bien personal, social y cultural, que debe permitir el pleno desenvolvimiento de las personas en los diferentes ámbitos de su vida. Más que una formación erudita en una disciplina científica, lo esperable es el desarrollo de habilidades y competencias para la vida con sustento en conceptos y procedimientos matemáticos. Tampoco se trata de reducir los saberes matemáticos a la aritmética, pues los jóvenes y adultos necesitan conocer y utilizar un amplio espectro de saberes, así como la capacidad de elegir y utilizar las herramientas y tecnologías más apropiadas, tanto analógicas como digitales, para atender situaciones y problemas auténticos, familiares y desconocidos (Tout, 2022).

Esta forma de entender la formación matemática se conoce con diferentes nombres, como alfabetización cuantitativa, razonamiento cuantitativo, alfabetización estadística, aunque el más utilizado es el de *numeracy* o numeralismo (Karaali, Villafane, y Taylor, 2016), el cual se describe a continuación.

La formación matemática vista desde el numeralismo

El numeralismo es mucho más que competencias aritméticas básicas y procedimentales, está presente en la vida cotidiana de las personas (en casa, en el trabajo y en el estudio) y consiste en utilizar las matemáticas para darle sentido al mundo y realizar aplicaciones en contexto para propósitos sociales concretos, lo que implica la necesidad de poseer un juicio crítico (Jain, y Rogers, 2019; Tout, 2022).

Gal et al. (2020) lo definen de la siguiente manera:

El numeralismo abarca las formas en que las personas afrontan las demandas matemáticas, cuantitativas y estadísticas de la vida adulta, y se considera un resultado importante de la escolarización y una habilidad fundamental para todos los adultos (Gal et al., 2020, p. 377).

En el Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC Cycle 2), se define el numeralismo como:

Una capacidad individual que implica: *procesos cognitivos* (como acceder y valorar matemáticamente diferentes situaciones; usar procedimientos matemáticos como ordenar, contar, medir, estimar; evaluar, reflexionar y explicar con argumentos críticos); *contenidos matemáticos* (cantidad y número, espacio y forma, relaciones y cambio, datos y probabilidad); *diferentes tipos de representación* (textos y símbolos, imágenes y objetos físicos, información estructurada y aplicaciones dinámicas); y *contextos específicos de la vida adulta* (del ámbito personal, relacionados con el trabajo y relacionados con el entorno social). (Tout, 2020, p. 193).

Por lo tanto, el numeralismo implica la integración de un conjunto de conocimientos y habilidades que exigen de los sujetos diferentes disposiciones cognitivas y afectivas que permitan un aprendizaje permanente, y a partir de variadas situaciones, contextos y tareas (Gal et al., 2020). Para lograrlo, es fundamental que los sujetos tengan experiencias y prácticas de numeralismo en diferentes entornos, así como otras competencias como la comprensión lectora (Tout, 2020).

El numeralismo puede iniciar en el entorno escolar y continuar a lo largo de la vida del sujeto, lo cual muestra que su formación se da a partir de una diversidad de contextos sociales, culturales y laborales. Por tanto, la trayectoria formativa que experimenta cada sujeto en su historia de vida, determina diferentes comprensiones y dominios (Gal et al., 2020). En estas trayectorias son importantes los diferentes apoyos y oportunidades que puedan tener los sujetos, en especial, durante la infancia y la adolescencia, como los apoyos brindados por la familia y los pares, quienes pueden ofrecer un soporte y orientación en los estudios escolares (Walls, 2009), aunque también tienen un rol importante al involucrarlos en tareas cotidianas que requieren de conocimientos y habilidades numéricas, como lo son: actividades de compra-venta, mediciones simples, juegos, etc. (Evans et al. 2017).

Asimismo, el apoyo que se da en el hogar a las actividades propias del numeralismo durante la infancia, puede tener un efecto considerable para desarrollar las competencias identificadas como parte del numeralismo (Zhu, y Chiu, 2019). Al respecto, Mutaf-Yıldız et al. (2020) hacen referencia al numeralismo del hogar (*home numeralism*) que se despliega en las diferentes actividades que tienen un componente numérico desarrolladas en la interacción entre padres e hijos, e incluyen las actitudes y expectativas de los progenitores hacia sus hijos. Sin embargo, Evans et al. (2017) resaltan que es imposible desarrollar las habilidades de numeralismo, como la exigencia de hacer cálculos, leer e interpretar gráficas y tablas, si no se presentan oportunidades para ejercerlas. Aunado a lo anterior, es importante reconocer las potenciales barreras que pudieran impedir el desarrollo numérico en los sujetos; por ejemplo, de acuerdo con Evans et al. (2017), una baja exigencia en la implementación de tareas de esta naturaleza o bien el hecho de desarrollar estrategias de resolución de problemas con estrategias no numéricas, pueden ser causales para un deficiente desarrollo de competencias numéricas.

Las disposiciones afectivas también tienen un rol trascendente para el desarrollo del numeralismo. Es fundamental que las personas tengan una percepción favorable de

sí mismas, de sus capacidades y que cuenten con experiencias positivas en diferentes momentos de su vida, de lo contrario podrían bloquear un adecuado desempeño numérico (Gal et al., 2020; Hannula et al., 2019). Por otro lado, los encuentros desafortunados con las matemáticas en la escuela o en situaciones ordinarias pueden generar desinterés o, incluso, malestar. Los docentes, a partir de los diferentes ambientes de aprendizajes que implementan u omiten, tienen un gran poder para generar gusto y entusiasmo por las matemáticas, o, por el contrario, propiciar una animadversión y baja autoestima en los estudiantes (Ampadu y Anokye-Poku, 2022; Anderson y Gold, 2006).

Las percepciones de los usuarios también pueden variar por cuestiones de género. En un estudio de Rodríguez y Ursini (2014), encontraron que:

Las estudiantes más exitosas en matemáticas son aquellas que crecen en ambientes donde se promueve con mayor frecuencia la equidad de género, en familias donde se fomenta el desarrollo de habilidades, conocimientos, capacidades, valores, afectividad de la misma forma en mujeres que en hombres (Rodríguez y Ursini, 2014, p. 1554) Por el contrario, señalan estas autoras, las estudiantes con menor desempeño matemático y con actitudes y autoconfianza neutrales, y que referían un alejamiento afectivo hacia las matemáticas, provenían de familias que legitiman y reproducen estereotipos de género.

Enfrentar tareas matemáticas vinculadas con actividades sociales y laborales no implica una simple transferencia de los aprendizajes escolares. El numeralismo es ante todo una práctica social definida por los requerimientos de contextos diferentes (Heilmann, 2020), que suelen tener actividades, situaciones, exigencias e, incluso, herramientas y sistemas de representación propios. Ante la multiplicidad de prácticas de numeralismo, Tout (2022) resalta la necesidad de distinguir diferentes tipos de numeralismo:

- *Competencias numéricas para la vida cotidiana*, requeridas para realizar actividades personalmente relevantes;
- *alfabetización financiera o numeralismo financiero*, vinculada con la comprensión y realización de transacciones financieras, y con la toma de decisiones sobre el uso y administración del dinero;
- *numeralismo para la salud*, implica la capacidad de comprender criterios clínicos de diagnóstico para la administración de medicamentos y las probabilidades de éxito de un tratamiento, así como la compresión de indicadores sobre salud pública, como los elementales para entender los alcances e implicaciones de una pandemia, por ejemplo, la del COVID 19;
- *numeralismo cívico*, incluye comprender, interpretar y evaluar críticamente información estadística y cuantitativa presente en medios de comunicación, sobre todo tipo de problemáticas, como política, economía, ecología, etc.;
- *numeralismo recreativo*, comprende las actividades lúdicas relacionadas con el manejo numérico, probabilístico y espacial; y
- *numeralismo vocacional o relacionado con el trabajo*, se configura de manera muy particular para cada contexto laboral, por lo que a su vez corresponde a otro multinumaralismo y puede incluir todo tipo de mediciones, herramientas, aplicaciones, procesos, recopilación y análisis de datos¹.

De acuerdo con lo antes expuesto, podemos resumir así los elementos centrales del numeralismo:

- Implica unas matemáticas para la vida, en la vida y a lo largo de la vida. La escuela es importante para el desarrollo del numeralismo, pero es insuficiente (Avila, 2013; Walls, 2009). Las situaciones de la vida también propician aprendizajes relevantes y durante toda la vida, aunque en ocasiones es posible

¹ El interés por este tipo de numeralismo ha dado origen a un campo de estudio desarrollado durante las últimas décadas denominado Matemáticas en el Trabajo o Mathematics in the Workplace, como lo describe FitzSimons (2013).

una ausencia de dichas oportunidades o, incluso, la presencia de situaciones que obstruyen su desarrollo.

- Requiere de matemáticas situadas y en contexto. Los usos personales y sociales de la matemática tienen que ver con las situaciones que cotidianamente enfrentan los sujetos, e implican manejo de nociones matemáticas: salud, clima, política, etc. (Anderson, y Gold, 2006). También, corresponde a las actividades del mundo laboral, que pueden ser desde tareas elementales hasta nociones y procesos muy especializados y que conforman un universo especial de multinumeralismo.
- Comprende aprendizajes multidimensionales. El numeralismo implica aprendizajes individuales y sociales, escolares y extraescolares, multi-contextuales y multi-disciplinarios (esto último tiene que ver con la capacidad lectora y otros saberes); y compromete diferentes dimensiones de los sujetos, como la cognitiva y afectiva (Hannula et al., 2019; Tout, 2022).
- Se desarrolla mediante trayectorias verticales y horizontales. Durante la vida hay una dimensión vertical o cronológica que se da a lo largo de los diferentes ciclos escolares y, luego, en la transición hacia un trabajo esperablemente relacionado con los estudios realizados (Walls, 2009). También hay una dimensión horizontal correspondiente con los saberes situados que se van dando a partir de las experiencias de la vida cotidiana y en el trabajo, y en paralelo con los saberes escolares con los que se complementan, pero con los que también pueden entrar en conflicto (Anderson, y Gold, 2006). En estas trayectorias son importantes los apoyos y las oportunidades, sin embargo, su ausencia puede marcar una trayectoria limitada de numeralismo.
- Implica una visión fenomenológica. Considerando todos los elementos anteriores, es evidente que la valoración de los alcances y la relevancia de las competencias numéricas corresponden en primer lugar a los propios sujetos, quienes pueden dar cuenta de las situaciones que enfrentan para las cuales las matemáticas son relevantes, lo mismo que la valoración de sus limitantes y fortalezas (Hernández, 2013).

Es de resaltar que, si el desarrollo del numeralismo depende de las oportunidades de enfrentar diferentes tareas matemáticas a lo largo de la vida, así como de las condiciones que se den para cada situación o tarea, es posible identificar episodios significativos en contextos particulares y con actores decisivos. Estos episodios pueden considerarse como *incidentes críticos* que en algunos casos determinan un cambio o giro en la trayectoria de vida (Bolívar, 2012), y que pueden adquirir un valor especial para cada persona, dando un significado y rumbo a diferentes aspectos vitales (Hernández, 2013).

Los incidentes críticos se pueden presentar en un momento determinado o ir apareciendo de manera constante, construyendo cadenas de incidentes. Por eso se deben considerar los diferentes ámbitos en donde acontecen, como son: la familia, la escuela, grupos de iguales, el entorno laboral, etc. De igual forma son relevantes: las personas cercanas y el rol que tengan en su formación (ya sea como una ayuda u obstáculo); las creencias y la autopercepción de los sujetos con respecto a las matemáticas; posibles dificultades enfrentadas con esta asignatura; los usos más comunes de las matemáticas en sus vidas y la valoración que hagan de éstas.

Metodología

La investigación aquí reportada tiene el propósito de identificar la percepción de un grupo de jóvenes que han transitado por la educación básica, media superior y superior, con respecto a su experiencia con las matemáticas a lo largo de su vida, en especial, sobre los apoyos recibidos, los obstáculos enfrentados, así como los usos y la valoración que hacen de la matemática. Para lograr este propósito se desarrollaron las acciones que se describen a continuación.

Tipo de estudio

La investigación tiene un enfoque eminentemente cualitativo, considerado como un proceso de comprensión de un problema social o humano, basado en la construcción de una descripción compleja y holista, conformada por un detallado reporte que recupere el punto de vista de los informantes (Creswell y Creswell, 2018). En especial, se adopta un enfoque fenomenológico que consiste en “contar las propias vivencias y ‘leer’ (en el sentido de ‘interpretar’) dichos hechos y acciones, a la luz de las historias que los actores narran” (Bolívar, 2002, p. 3). Para ello, se realizaron entrevistas centradas en historias de vida (Pujadas, 1992), focalizadas en la valoración que las y los jóvenes participantes en el estudio hacían de sus aprendizajes matemáticos, de las personas y situaciones que fueron un apoyo o un obstáculo a lo largo de su vida, de las dificultades enfrentadas con las matemáticas, y de los usos de las matemáticas que consideraban más relevantes.

Muestra

Se invitó a ocho jóvenes, de edades entre 20 y 25 años, a participar en el estudio. La mitad eran estudiantes universitarios o egresados de licenciatura, y la otra mitad eran jóvenes que, cuando mucho, solo habían concluido el bachillerato. En cada grupo se seleccionó un mismo número de mujeres y hombres, para identificar posibles variaciones por cuestiones de género, que han sido ampliamente documentadas en otros estudios (Rodríguez y Ursini, 2014; Simón-Ramos et al., 2022).

Instrumentos

Se diseñó una guía de entrevista semiestructurada (Ibarra-Sáiz et al., 2023). En su implementación, la entrevista inició solicitando a las personas que narraran, a manera de una historia, cómo había sido su relación con las matemáticas a lo largo de

su vida escolar (desde preescolar, o incluso antes, hasta el máximo nivel de estudios realizado). A través de preguntas puntuales se cuidó que no quedaran elementos ausentes en sus narraciones, como: personas relevantes en su formación (ya fueran una ayuda o un obstáculo); sus creencias y su autopercepción con respecto a las matemáticas; posibles dificultades enfrentadas con esta asignatura; los usos más comunes de las matemáticas en sus vidas. Además, para considerar los diferentes contextos del numeralismo, se tuvo en cuenta que todas y todos los jóvenes entrevistados narraran la relación de sus aprendizajes y usos de las matemáticas en el contexto familiar, escolar y laboral. También, durante la entrevista, a los participantes se solicitó información sociodemográfica básica: sexo, edad, estudios realizados o en curso, trabajo actual, escolaridad de los padres y hermanas y hermanos. Las entrevistas fueron grabadas y transcritas para su análisis, recurriendo a pseudónimos para identificar a los participantes y cuidar su anonimato. Es importante mencionar que las narraciones de cada entrevistado variaron en cuanto a la cantidad y calidad de información ofrecida, aunque en todos los casos se contó con suficiente material para un análisis fructífero.

Tipo de análisis

Para el análisis se tomaron tres criterios en el siguiente orden: primero, se identificaron los incidentes críticos o acontecimientos y situaciones clave. Estos incidentes se tomaron en cuenta considerando la relevancia que les dieron los entrevistados a lo largo de su vida escolar —en cada nivel educativo— y en cada uno de los entornos vitales —familiar, escolar y laboral— y que, de alguna manera, reconocieron como claves para mantener o modificar una ruta de vida. Como segundo criterio, se identificó la apreciación general que los entrevistados tienen de las matemáticas. Finalmente, como tercer criterio, se recuperan los usos más relevantes que los entrevistados hacen de la matemática y el contexto de dichos usos.

Resultados

El análisis de resultados pone énfasis en cuatro aspectos en donde se detectaron incidentes críticos: (a) los apoyos que los entrevistados declaran haber recibido a lo largo de su formación –o la falta de ellos–; (b) la autopercepción de los sujetos en cuanto a sus habilidades matemáticas; (c) la valoración general que tienen de las matemáticas, y (d) los usos más relevantes de las mismas. Los resultados se agrupan en dos bloques. Primero se presentan los resultados de las personas que habían estudiado mucho hasta el bachillerato, y, posteriormente, de quienes aún estaban estudiando o tenían poco de haber concluido sus estudios superiores. A su vez, en cada bloque se presentan primero los resultados de las mujeres y en seguida los de los hombres. Se hace una síntesis de cada caso, recuperando las respuestas más relevantes. Cada apartado cierra con una tabla que sintetiza los elementos más destacables. En todos los casos, se hace uso de pseudónimos para referirnos a los participantes.

Grupo de personas que llegaron hasta el bachillerato

Lupita

Con 23 años en el momento de la entrevista, estudió hasta el bachillerato y trabajaba en una joyería. Mostró una valoración positiva hacia las matemáticas, pero declaró que llegó a odiar el álgebra; además, a pesar de que sus papás sólo contaban con estudios de primaria, tenían una valoración positiva por la escuela y expectativas de que sus hijos hicieran una carrera profesional. En sus años escolares, Lupita contó con el apoyo de su mamá y su papá, lo que favoreció su transición desde preescolar hasta secundaria. Sus dificultades con el álgebra en la etapa de la secundaria llegaron a ser un obstáculo en su transición vertical; pero éstas fueron superadas en bachillerato debido al apoyo que tuvo por una compañera y un profesor. La transición

escuela-trabajo se aprecia más en sus conocimientos en cómputo, que es la especialización que hizo en el CONALEP (bachillerato que capacita para el trabajo).

Como usos cotidianos de la matemática, Lupita menciona las operaciones aritméticas básicas y procesos elementales de medición. En su trabajo, hace uso de matemáticas financieras (cálculo de IVA, ajuste de precios de la mercancía, etc.). A pesar de sus dificultades con el álgebra, ella considera que tiene la suficiente confianza para continuar sus estudios universitarios (los cuales estaba por iniciar al momento de la entrevista).

A continuación, se muestra un extracto de la entrevista de Lupita en donde hace referencia a los apoyos recibidos a lo largo de su trayectoria escolar:

Lupita: En la primaria realmente sí se me hicieron muy fáciles [las matemáticas] porque era todo lo básico, ya sabes, la división, la multiplicación, raíz cuadrada y esas cosas y mi papá me ayudaba mucho en ese aspecto. Pero también me acuerdo que ya entrando a la secundaria ya no fue tan fácil para mí, porque ya sabes cambias un poco cuando entras a la secundaria, entonces creo que empecé a interesarme más por otras cosas como por otras materias como el inglés, la biología y otras cosas que me interesaban más entonces. Recuerdo que el álgebra se me complicaba muchísimo y realmente no les tuve amor a las matemáticas en la secundaria, y después pasé a la prepa y me acuerdo que no, tampoco me gustaban porque para empezar mi carrera llevaba ciertas matemáticas entonces, no te digo que era mala pero no me gustaba mucho e igual se me siguió complicando muchísimo el álgebra, y hasta la fecha

se me complican mucho las ecuaciones de tercer grado con dos incógnitas, (...),
se me complica muchísimo y me distraigo mucho con las matemáticas.

Entrevistador: cuando tenías alguna duda ¿qué hacías para resolverla [se refiere a las ecuaciones de segundo grado], le preguntabas a algún familiar o amigos o maestros?

Lupita: en el CONALEP teníamos un profe con el que llevábamos casi la mayoría buenas calificaciones, pero era porque hacíamos todo con él, paso por paso todos los ejercicios, entonces, si tenías alguna duda le preguntabas: oiga profe por qué cambió el signo aquí, si equis cosa, y lo que te decía es: así dice el libro, él te daba clases con un libro. Entonces fueron las ecuaciones que te digo. Entonces yo me apoyaba mucho con una compañera, me apoyaba con ella, hacía yo el desarrollo de mi operación y ya cuando la terminaba le decía: oye Angélica ¿cómo te salió a ti? Y ya me decía: mira es que estás mal aquí o estás mal acá o aquí se te pasó hacer éste signo; entonces sí preguntaba de las dudas, pero igual nunca me las resolvieron muy bien.

En Lupita tenemos un caso de apoyo familiar y de pares, y de un profesor, así como confianza en sí y el reconocimiento de varios usos de la matemática en el trabajo.

Pilar

Tenía 24 años de edad, con estudios concluidos de bachillerato, trabajaba como secretaria en un consultorio médico. La transición a lo largo de los niveles educativos se dio sin contratiempos. En el nivel de primaria, menciona el apoyo de una maestra. Comentó que, dado que aprendía rápido las matemáticas, sus compañeras iban con

ella para hacer la tarea juntas y les explicara, lo que implicaba asumir un papel de enseñante. En el bachillerato comentó del apoyo mutuo entre una compañera y de una maestra. No hizo referencia a ningún apoyo de parte de su familia durante sus estudios escolares.

De lo aprendido en la educación básica, Pilar no hace mención de algún uso particular, mientras que del bachillerato hace referencia a los usos propios de su área de especialidad, que es la contabilidad (matemática financiera). Sus actividades laborales estaban orientadas a la atención al público, por lo que no requería de conocimientos matemáticos especializados. En el momento de la entrevista no tenía planes de realizar estudios de educación superior o de buscar un trabajo con actividades más complejas. Mencionó que las matemáticas siempre le han gustado. Lo anterior se muestran en el siguiente extracto de la entrevista con Pilar:

Pilar: Pues lo que me acuerdo es que cuando estaba en la primaria me gustaban mucho las matemáticas y la maestra me apoyaba mucho. En toda la primaria me fue bien y, de hecho, yo era la que más rápido aprendía las cosas, de hecho, todas mis compañeras venían conmigo hacer la tarea. Lo que sí me acuerdo [fue] que me costó trabajo aprender las fracciones, pero no mucho, y en la secu [secundaria] aprendí la raíz cuadrada y ecuaciones y aprendí a realizar problemas matemáticos, nunca me disgustaron las matemáticas, en mate siempre me iba bien. Ya en la prepa tuve una maestra que era muy exigente y casi nadie le entendía, pero una compañera y yo pues si hacíamos todo, no era tan difícil, lo que pasa es que la mayoría jugaban mucho y la maestra nos tenía como sus consentidas, y siempre o a veces ya ni nos pedía la tarea porque como

siempre la llevábamos pues ya casi no la pedía, no más preguntaba si hicieron la tarea, y le decíamos que sí y ya.

Entrevistador: Entonces crees que gracias a la relación que tenías con los profesores ellos te atendían más como alumna, ¿o no?

Pilar: Pues sí, porque como estábamos interesados en lo que nos enseñaba y ella regularmente ponía atención en nosotros y trabajaba con nosotras.

Pilar es un caso de apoyo entre pares, incluso en un momento de su vida asumió un rol de apoyo para sus compañeras. Declara haber tenido una buena relación con sus profesores, confianza en sí. Hace mención de algunos usos de la matemática en el trabajo. En la Tabla 1 se resumen los aspectos más relevantes señalados por Lupita y Pilar y se muestran los usos de las matemáticas que declaran hacer las entrevistadas.

Tabla 1.

Valoración general de las mujeres entrevistadas que ya no estudiaban.

Entrevistadas	Incidentes críticos	Apreciación de las matemáticas	Usos más relevantes de las matemáticas
Lupita 23 años	El apoyo en el hogar permitió su desarrollo en la escuela. Tiene confianza en sí misma. Lo aprendido en bachillerato lo aplica en su trabajo.	Valoración positiva en general, con cierto rechazo por el álgebra, a causa de una mala experiencia en secundaria.	En la vida diaria: conteo, operaciones básicas y medición de espacios. En el trabajo: Cálculo de IVA, control de inventarios, con apoyo de calculadoras y computadoras (hojas de cálculo, bases de datos).
Pilar 24 años	Tuvo el apoyo de parte de una maestra en primaria, y entre compañeras, ella asumiendo el rol de enseñante. Tiene confianza en sí misma. Los apoyos en la escuela favorecieron una transición vertical.	Valoración positiva de las matemáticas y sus múltiples usos.	En la vida diaria y en su trabajo: operaciones básicas. Valora de lo aprendido en el bachillerato, las matemáticas financieras, utilizados en diversos procesos contables.

Nota: Elaboración propia.

Gerardo

Con 21 años, tiene estudios de secundaria. Empezó el bachillerato en el CONALEP y no concluyó. Al momento de la entrevista estaba por iniciar sus estudios de preparatoria abierta, y trabajaba como jardinero. Su mamá tenía la primaria inconclusa, su papá estudió la secundaria abierta, y de sus cuatro hermanos uno estudio hasta bachillerato y dos tienen carreras truncas, y su hermana concluyó la carrera de enfermería. Desde su percepción, todo ha sido dificultad (no entender las matemáticas). Ha tratado de evadir las actividades que tienen que ver con las matemáticas, ya que consideraba que no le iban a servir en el futuro (y al parecer tampoco en el presente). Considera los rudimentos de la aritmética como suficientes. No refiere nada que hiciera suponer algún tipo de apoyo de parte de su familia, amigos o profesores para mejorar su desempeño.

El único vínculo entre la escuela y el trabajo que comenta Gerardo es el que se dio entre las prácticas profesionales en el CONALEP y su trabajo como mecánico. Mostró una valoración muy pobre de las matemáticas, al menos en lo que tenía que ver con sus intereses y expectativas de vida y trabajo. Adicionalmente, tenía poca confianza en sí mismo con respecto al aprendizaje de las matemáticas (se consideraba “de lento aprendizaje” para las matemáticas, pero no para otros contenidos). Las matemáticas son un contenido del que ha procurado alejarse. Mencionó que no hacía las tareas escolares de matemáticas por no entenderles y por lo que, al parecer, sólo procuró pasar las asignaturas de esta disciplina. Sin embargo, hizo mención de varios usos de las matemáticas en su casa, como hacer cuentas, y algunas aplicaciones en albañilería (autoconstrucción), con algunas nociones (al parecer implícitas) sobre proporcionalidad:

Entrevistador: ¿en tu casa usas las matemáticas?

Gerardo: sí, para hacer cuentas, y para ayudar a construir la casa.

Entrevistador: ¿Calculan cuántos ladrillos se necesitan por pared?

Gerardo: Sí. Para tantos metros tienes que utilizar tantos ladrillos, por tantos sacos de cal o de cemento o tantas carretillas de arena, las medidas del nivel.

También reconoció diversos usos de las matemáticas en los trabajos que ha tenido, y los recuerda como algo interesante. Los ejemplos que da implican nociones de medición y proporcionalidad, lo cuales son nociones implícitas en instrumentos y tareas, con un carácter muy técnico, en el campo de la albañilería, en un taller de mecánica automotriz y en su trabajo de jardinero:

Gerardo: Uso del compresómetro para medir la presión del motor, medidas del diámetro de los tambores, la calibración de las bujías y de los platinos. En jardinería, cuando vaciamos la gasolina con aditivo para la podadora, el aditivo es de 300 miligramos creo, por 4 o 5 litros de gasolina.

A pesar de los usos mencionados, la percepción de Gerardo sobre las matemáticas es poco favorable (al menos de las matemáticas que se aprenden en la escuela).

Gerardo: Y las matemáticas ahorita, digo, no pues lo que aprendí ya. En ese tiempo de la primaria, la secundaria, y la prepa muy poco me gustó la verdad, porque se me hizo bien complicado las raíces todo eso, se me hizo difícil, toda la cuestión de poner bien atención y hacer los trabajos, las tareas casi no las hacía.

Entrevistador: ¿Y por qué no hacías las tareas?

Gerardo: Porque no le entendía.

Entrevistador: ¿Desde primaria tuviste dificultades?

Gerardo: Sí.

Entrevistador: ¿Te acuerdas de alguna cosa que se te haya hecho más difícil o alguna fácil o todo fue difícil?

Gerardo: Sí se me hacía medio difícil, pero como le digo, yo decía, nunca voy a estudiar eso, nunca voy a vivir de las matemáticas y dije no pues para qué le pongo atención.

En el caso de Gerardo se identifica un apoyo nulo y falta de confianza en sí. Resaltan los usos de la matemática que reconoce en sus trabajos, pero los que al parecer no tienen conexión con saberes escolares.

Sergio

Tenía 23 años, con bachillerato inconcluso, ya no estudiaba y se dedicaba a trabajar como camillero en un hospital público. Su papá tiene estudios de secundaria y su mamá dejó la secundaria inconclusa (porque sus padres no la dejaron concluir, por ser mujer), tiene dos hermanos que continuaban estudiando. Ha vivido las matemáticas como una materia difícil, que nunca ha entendido; nunca tuvo apoyo de sus padres y sus hermanos, tenía vergüenza de preguntar a los maestros sus posibles dudas; el no superar sus dificultades con las matemáticas lo llevó finalmente a dejar la escuela. El rechazo hacia las matemáticas, por considerarlas difíciles, se dio principalmente a partir de la secundaria, en donde según declaró: “los maestros no enseñaban bien”. No hubo nadie en la escuela (otros maestros o compañeros), ni en su casa, que le ayudaran a la transición casa-escuela. Al contrario, al parecer los maestros y la escuela misma (los compañeros, los demás maestros, sus exigencias, y en especial un profesor de la secundaria) orillaron a Sergio a desertar.

En su vida diaria dice Sergio que sólo hace cuentas, multiplicaciones y porcentajes. Menciona que en su trabajo no las usa para nada. Señala que en trabajos previos tampoco las ha requerido (ha tenido los oficios de cocinero, taxista, mensajero). Reconoce que las matemáticas son importantes, pero que no son para él. Lacónicamente dice: “aprendí lo que tenía que aprender” (refiriéndose a las matemáticas elementales de la primaria).

Entrevistador: ¿Y te pasó esto con algún maestro de matemáticas? (refiriéndose a algún incidente).

Sergio: Mmm, sí, sí, era de matemáticas, yo creo que era segundo año (de secundaria), sí me paso, porque no quise hacer unas lecciones que no le entendía, tuve muchas dificultades de hecho hasta llegó a hablarles a mis papás, a mi mamá, pero de ahí en fuera nada más. (...)

Sergio: Fue el conflicto que tuve, porque de hecho quería privarme de la secundaria, eso fue lo que llegó con mis papas.

Entrevistador: O sea, ¿tú te negaste hacer esa actividad que te pedían porque no la entendías?

Sergio: Exacto.

Entrevistador: ¿Y tenías temor a preguntarle cómo se hacían las cosas?

Sergio: Temor porque me regañaban, no quería hacer las cosas y aparte no quería preguntar.

Entrevistador: Y luego ya ¿cómo te veía el profe cada vez que llegabas?

Sergio: Yo creo que me veía con un poquito de más diferencia a los demás compañeros, como que me agarraba un poquito de más coraje a mí, pero pos...

Entrevistador: ¿Y te trataba distinto?

Sergio: Sí.

Sergio es un caso de nulo apoyo, y peor aún, tuvo un conflicto con un profesor que lo llevó a pensar en dejar la escuela. Mostró falta de confianza en sí. También reportó pocos usos de la matemática en el trabajo, y sin ninguna conexión con saberes escolares. La Tabla 2 muestra un resumen de los aspectos más relevantes señalados por Gerardo y Sergio durante las entrevistas.

Tabla 2.

Valoración general de los varones entrevistados que ya no estudiaban.

Entrevistados	Incidentes críticos	Apreciación de las matemáticas	Usos más relevantes de las matemáticas
Gerardo 21 años	No menciona ningún tipo de apoyo. Ha rehuido a las matemáticas toda la vida. Ha aplicado en su vida diaria lo elemental de la aritmética. Ciertos usos y procedimientos especializados los aprendió fuera de la escuela.	Las considera difíciles y aburridas (las que se estudian en la escuela).	Usos en la vida cotidiana: operaciones básicas y usos en autoconstrucción (nociones de proporcionalidad). Usos en el trabajo: medición de la presión del motor, medir diámetro de los tambores de frenos; calcular la proporción de gasolina y aditivo para la podadora.
Sergio 23 años	Sin apoyos en casa o escuela; menciona un conflicto con un profesor de la secundaria. El paso de la primaria a los siguientes niveles no fue favorable, incluso provocó deserción en bachillerato.	Reconoce que son importantes, pero que no son para él (le parecen difíciles, no les entiende).	Usos en la vida diaria: operaciones básicas. Usos en el trabajo: menciona que no hace uso de las matemáticas (ni las ha utilizado).

Nota: Elaboración propia.

Grupo de personas que seguían estudiando o han concluido sus estudios superiores

Gaby

Con 23 años, estudiaba Ciencias Políticas y Administración Pública y trabajaba en la Secretaría de Finanzas del gobierno estatal, tiene tres hermanos con estudios universitarios en proceso o concluidos, padres únicamente con estudios hasta primaria. Declaró tener una posición neutral o de indiferencia hacia las matemáticas. No hizo mención a algún tipo de apoyo a lo largo de su trayectoria escolar, tampoco mencionó tener facilidad o dificultad con las matemáticas; mencionó al profesor como principal factor para favorecer u obstaculizar el tránsito por la escuela. Mencionó la importancia de contar con buenos maestros, y el riesgo de contar con “malos” maestros (como factor de dificultades con las matemáticas). Se transcriben a continuación algunas de sus opiniones:

Entrevistador: Pláticame cómo ha sido tu relación con las matemáticas.

Gaby: Cuando estaba en la primaria fue... regular..., lo que me dio un poquito mayor dificultad fueron las divisiones con punto (con decimales) y de ahí en más no tuve problemas. En la secundaria fue buena, y en la preparatoria al principio batallé un semestre y ya después fue regular; y en la universidad lo que es el área de las matemáticas, fue digamos que regular, pero por ejemplo la contabilidad, aunque son números tengo mucha facilidad. (...)

Entrevistador: ¿Cómo ha sido tu relación con las matemáticas?

Gaby: En general no les tengo, así como alguna especie de fobia, porque hay gente que sí les tiene miedo a las matemáticas. Las veces que he tenido las materias [de matemáticas] en algunas ocasiones las he presentado con mucha

facilidad y en otras ocasiones sí he tenido un poquito más de dificultades, pero no creo que haya sido tanto por la materia en sí sino por las metodologías de los maestros. Pero no fue siempre por ejemplo en la prepa batalle un semestre y en la universidad otro semestre con estadística.

Su valoración por las matemáticas es buena en general, pero como algo que no le afecta directamente (ni para bien, ni para mal). Lo único que parece preocuparle es tener un mal maestro “que cause dificultad”.

De los usos en la vida diaria Gaby menciona cosas muy elementales, como el conteo, operaciones básicas y mediciones simples: “En el hogar con el sueldo que obtienes de tu trabajo lo distribuyes en cada una de las cosas que quieras adquirir. (...) en el hogar por ejemplo si vas a acomodar un mueble tienes que medir a ver si cabe el mueble”. Hace referencias a varios usos en el trabajo. En su primer trabajo (empleada en una zapatería), hacía uso del conteo elemental y las operaciones básicas. En su trabajo actual de asistente en la Secretaría de Finanzas desarrolla algunas actividades contables.

Además, Gaby no menciona ningún tipo de apoyo ni un obstáculo en especial. Muestra una valoración neutra de las matemáticas, así como una confianza moderada en sí misma. Comenta la importancia de los profesores, para bien y para mal. Los usos que reporta de las matemáticas son escasos. Las matemáticas no parecer ser algo relevante en su esfera personal.

Silvia

De 22 años, tenía poco de haber terminado la Licenciatura en Administración de Empresas (LAE). Su mamá sólo tenía estudios de secundaria y su papá de primaria; su hermano y hermana también tienen estudios concluidos en LAE. Al momento de la entrevista, trabajaba en el área de recursos humanos en un hospital privado. Silvia

no menciona algún tipo de apoyo en su familia, pero sí de grupos de apoyo, sobre todo en el bachillerato, y es de resaltar el énfasis que pone en el “empeño y dedicación” que hay que ponerle, empeño que al parecer implica un trabajo personal, autónomo, autodidacta (aunque no queda clara cómo y cuándo desarrolló esa percepción). Algunas de las opiniones de Silvia son las siguientes:

Silvia: En cuanto a las matemáticas, desde la primaria yo recuerdo que no he batallado muchísimo, como que sí me he familiarizado con ella porque en la primaria siempre sacaba buena calificación. En la secundaria igual no batallé mucho, veíamos ecuaciones y no pues la verdad no batallé; en la prepa pues tampoco, y en el tecnológico que es donde terminé mi carrera profesional, ahí no siento que yo haya batallado tampoco. Para mí no se me ha dificultado tanto, pero tampoco me considero muy, muy buena para las matemáticas, no me han dado dolores de cabeza.

Entrevistador: ¿Has tenido algún tropiezo con matemáticas?

Silvia: A lo mejor, tal vez, alguna vez batallé con las matemáticas porque en la prepa había un maestro que sí nos hacía batallar un poco, lo bueno que nosotros sí supimos sacar adelante, estudiábamos y todo y pues se nos hizo ligero sacar adelante esa materia de matemáticas.

Entrevistador: ¿Cómo le hiciste para superar esto o para mejorar en matemáticas?

Silvia: Pues la verdad se necesita de mucho empeño y dedicación y, en este caso, estudiar muchísimo y entenderles, sobre todo tratar de razonarlas.

En el bachillerato, Silvia menciona grupos de apoyo, en parte por tener que trabajar y estudiar, lo que no le permitía tener el apoyo en su casa:

Entrevistador: ¿Cuándo tenías alguna duda a quién le preguntabas a compañeros, tus papás, hermanos, maestros?

Silvia: A mis compañeros, nosotros mismos nos ayudábamos muchísimo.

Entrevistador: ¿A alguien más, tus papás o hermanos?

Silvia: Como trabajaba era muy poco el tiempo que yo veía a mi familia, entonces el tiempo lo compartía con mis compañeros para poder estudiar porque varias cabezas piensan mejor que una.

Silvia tiene una valoración positiva de las matemáticas, como algo que todos utilizan y en todos los ámbitos, además menciona: “[las matemáticas]me agradan la verdad, ya las hice parte de mi vida cotidiana, porque para todo necesitamos las matemáticas”, “A mí me agradan mucho porque yo siempre me he familiarizado con ellas, además de que la contabilidad se relaciona con ello y a mí me fascina la contabilidad”.

En cuanto a los usos, ella hace referencia a saberes propios de la vida cotidiana: hacer el presupuesto del gasto de la casa, para el pago del agua, teléfono, electricidad, etcétera. En su trabajo, afirma que sí usa y mucho las matemáticas financieras, las cuales las considera necesarias para aspectos relacionados con la nómina de los trabajadores:

Entrevistador: En tu trabajo actual ¿qué actividades realizas?

Silvia: Soy analista de nóminas, me encargo de lo que es el pago de nómina, SUA, y conflictos laborales.

Entrevistador: ¿Y cómo las utilizas?

Silvia: Para cálculos de horas extras, para cálculos de impuestos, para cálculo de IMSS, para cálculo de toda la nómina que viene siendo sueldo, retroactividades de incidencias, pago de días festivos, pago de primas dominicales en porcentajes, cálculo el INFONAVIT por medio de porcentajes, cálculo el impuesto de acuerdo a tablas que se manejan por porcentajes y excedentes.

En el caso de Silvia se resalta el apoyo de pares, una confianza en sí misma y una valoración del papel del esfuerzo y la dedicación. Muestra una valoración positiva en el uso de las matemáticas y amplios usos en su trabajo. En la Tabla 3 se presenta un resumen de los aspectos más relevantes señalados por Gaby y Silvia durante las entrevistas.

Tabla 3.

Valoración general de las mujeres entrevistadas que continuaban estudiando.

Entrevistadas	Incidentes críticos	Apreciación de las matemáticas	Usos más relevantes de las matemáticas
Gaby 23 años	No menciona ningún tipo de apoyo en su familia. Señala la importancia de los profesores, para bien o para mal.	Tiene una valoración entre positiva y neutra.	Usos en la vida diaria: operaciones básicas. Usos en el trabajo: aplicaciones de matemática básica en la contabilidad.
Silvia 22 años	Solo menciona el apoyo de sus compañeras en el bachillerato. Tiene confianza en sí misma para enfrentar tareas matemáticas y mucha disposición para el trabajo autónomo.	Tiene una valoración positiva, le gustan las matemáticas, las considera útiles y fáciles.	Usos en la vida diaria: operaciones básicas, para administrar el gasto. Usos en el trabajo: matemáticas financieras, aplicadas en la administración de recursos humanos.

Nota: Elaboración propia.

Carlos

De 20 años, estudiaba Ingeniería en Electrónica y trabajaba en una fábrica de cortinas de acero de su familia. Su mamá sólo estudió la secundaria, el resto de los familiares con quienes convivía tenían sólo la primaria, excepto una tía que estudió hasta la secundaria. Carlos presenta una historia de altibajos con un balance final positivo, tanto para la valoración de las matemáticas (por su sentido práctico, en tareas técnicas y especializadas de la electrónica y la mecánica), y de su autopercepción (confianza en sí mismo, autonomía para el estudio, motivación y capacidad para enfrentar tareas complejas, reconocimiento y utilización de apoyos de compañeros, familiares y profesores). En la primaria valoró positivamente a las matemáticas, en secundaria no les dio importancia, en bachillerato recuperó o adquirió cierto sentido (o “el sentido”) de las matemáticas a través de la física y la electrónica, en el nivel superior se esforzó por lograr una mayor comprensión y, además, conoció múltiples aplicaciones que le dan sentido a las matemáticas.

Las dificultades que tuvo en la primaria y secundaria las pudo superar con el apoyo de una tía y de sus compañeros de escuela. Las dificultades que enfrentó al ingresar al nivel superior, las superó con apoyo de sus profesores, un primo y, sobre todo, con el estudio personal (investigar, leer y hacer ejercicios). Fue notoria su motivación por sacar sus estudios superiores y su resistencia a la frustración. Esta confianza en sí mismo al parecer la fue desarrollando a lo largo de sus estudios básicos y medios, y gracias a los diferentes apoyos de parte de sus familiares y compañeros de clase. Carlos señala el papel decisivo de los profesores, para bien y para mal, como facilitadores u obstaculizadores del aprendizaje matemático.

Carlos hizo mención de varios usos domésticos de las matemáticas, limitados a las operaciones básicas y tareas como realizar compras. Los movimientos de rechazo o alejamiento de las matemáticas, así como los de acercamiento e interés, giran en torno a la percepción del sentido y utilidad de las matemáticas (adquieren su sentido en el contexto de otras materias –física y electrónica- o en diferentes tareas, como las del

mundo laboral). Visualizar las aplicaciones de las matemáticas le ayudaron a valorar esta disciplina y a interesarse más por ella. También mencionó varios usos de las matemáticas en el trabajo, identificando aspectos que son matematizables o susceptibles de tratarse con herramientas conceptuales y procedimentales de las matemáticas, aunque su descripción la hizo desde el campo de la aplicación y no del de las matemáticas (resaltando obviamente, el carácter práctico y situado). En los lugares en donde ha trabajado, en especial en una fábrica de cortinas de acero, refiere algunas tareas que se realizan siguiendo ciertos procedimientos que implican conceptos matemáticos (aunque estén implícitos), de los cuales Carlos identifica en su naturaleza matemática, aunque no haya hecho una traducción formal de los mismos. Es interesante que reconozca que, aunque son la misma cosa, son diferentes (los conceptos, los procedimientos, el sentido en general que asume cada conjunto de conceptos).

A continuación, en el siguiente extracto de la entrevista se muestran algunos ejemplos de los apoyos de la familia y los compañeros que recibió Carlos:

Carlos: Se podría decir que yo tengo una familia complicada, yo siempre he convivido con mis abuelos y mis abuelos tienen otra mentalidad, ellos no sienten que tenga una importancia la universidad, piensan que no es necesario estudiar para tener algo en la vida y me lo han demostrado porque mi abuelo llegó a la primaria y tiene su casa, sus camionetas, sus carros, pero yo quiero hacerlo de otra manera, no quiero hacerlo tan difícil como él porque sí es un trabajo muy pesado el de él, todo el día de sol a sol y sí gana su dinero pero le batalla bastante, está muy acabado. Por lo cual jamás nadie en mi familia agarra un libro, porque a ellos se les hace super rarísimo que yo esté sentado en la mesa estudiando, ellos piensan que estoy solamente matando el tiempo para que se

acabe el día y no es cierto, no saben que estoy haciendo tareas, trabajos, prácticas, resolviendo problemas etc. por lo cual a veces ellos se molestan por eso.

Entrevistador: ¿si tienes alguna duda sueles preguntarle a alguien?

Carlos: no, nadie sabe, en cuestión de pedir asesorías es con primos o tíos de otra rama de mi familia que sí están preparados y les pido ayuda.

Entrevistador: ¿tienen alguna profesión o carrera?

Carlos: si, nada más a uno es al que le pido ayuda tiene una ingeniería y trabaja en Telmex.

Carlos refiere poco apoyo en familia y una gran confianza en sí mismo. Valora mucho la matemática y sus aplicaciones, las que reconoce a partir de la física y la mecánica, y por sus estudios de ingeniería y sus aplicaciones prácticas.

Néstor

Con 25 años, había concluido sus estudios de Ingeniero Industrial. Previamente, realizó una carrera técnica en mantenimiento industrial y el bachillerato técnico, también, en mantenimiento. Sus papás solo hicieron la primaria, tres hermanos mayores dejaron inconclusos sus estudios, uno menor seguía estudiando. No menciona ningún tipo de apoyo a lo largo de su trayectoria escolar.

Durante sus estudios de primaria, secundaria y bachillerato, las matemáticas le parecían difíciles y no le agradaban. Lo más relevante de su relato es la transición al nivel superior (en la carrera de ingeniería), que le permitió encontrar el sentido a las matemáticas, el cual al parecer se confirma con su ejercicio profesional. La transición

escuela-trabajo le ayudó a cambiar su visión de las matemáticas en todos los ámbitos. A continuación, se muestran algunos fragmentos de la entrevista que dan sustento a los antes mencionado:

Entrevistador: ¿qué piensas de las matemáticas?

Néstor: (Un momento de silencio) ... Más que nada yo pienso que las matemáticas es una forma de plasmar en un papel lo que ocurre en la vida, en el aspecto de que puedes predecir un cierto resultado, el hecho de por ejemplo ahorita piensa uno que si muevo esta pequeña variable voy a obtener este resultado, pero solo es intuición, ya comenzaste a utilizar las matemáticas, lo bajas a un número y cuando haces la prueba en físico casi te das cuenta que es igual con la realidad con un poco de variación.

Entrevistador: Si te preguntara si te gustan o te disgustan las matemáticas ¿qué dirías?

Néstor: No, (respira profundamente) ... ahora sí.

Sobre los usos en la vida diaria, hace mención de las operaciones básicas, sin referir alguna aplicación en especial. Hace mención de varios usos en su trabajo, a manera de ejemplo Carlos menciona lo siguiente:

Néstor: Hay ocasiones que utilizo ecuaciones lineales, sumas, restas, división y la medición.

Entrevistador: ¿En qué casos utilizas las ecuaciones lineales?

Néstor: Me ha tocado que se descomponen las máquinas y no tienen manuales de operación y pues se desactivan, por lo que buscando la lógica pude echar a andar la máquina ayudado por un cálculo de una ecuación.

Néstor no hace referencia a ningún apoyo a lo largo de sus estudios. El sentido y utilidad de las matemáticas lo ha descubierto a partir de sus aplicaciones en su área profesional. Esto le ha permitido cambiar su percepción de esta disciplina y tener una mayor valoración de la misma. La Tabla 4 resume lo más relevante de las entrevistas de Carlos y Néstor.

Tabla 4.

Valoración general de los varones entrevistados que continuaban estudiando.

Entrevistados	Incidentes críticos	Apreciación de las matemáticas	Usos más relevantes de las matemáticas
Carlos 20 años	Tuvo apoyo en la primaria y la secundaria, tanto en su casa (una tía) como con compañeros de la escuela. En sus estudios medios y superiores, encontró el sentido de las matemáticas gracias a sus aplicaciones en otras asignaturas y en su trabajo.	Su valoración tiene altibajos a lo largo de su vida escolar, siendo finalmente positivos.	Usos en la vida diaria: solo menciona la aritmética. Usos en el trabajo: aplicaciones en la física (mecánica y electrónica), tanto en sus estudios superiores y en sus trabajos.
Néstor 25 años	No menciona ningún tipo de apoyo. Al realizar sus estudios de ingeniería les encontró el sentido y utilidad a las matemáticas.	Inicialmente le parecieron difíciles y desagradables; después les encontró sentido y utilidad.	Usos en la vida diaria: no menciona ninguno. Usos en el trabajo: aritmética, ecuaciones lineales (para poder reparar maquinaria).

Nota: Elaboración propia.

Discusión y conclusiones

La percepción que se tenga de las matemáticas tiene que ver en buena medida con las experiencias con esta disciplina a lo largo de la vida (familiar, escolar y laborar), sobre todo del contexto en que se hayan enfrentado, las personas involucradas y las situaciones específicas de cada encuentro. La valoración que cada persona hace de la relación entre las matemáticas y su vida, es muy personal y por tanto variable, pero es posible identificar algunas notas en común como detonantes de los incidentes críticos. Los aspectos más relevantes son: las personas que los han apoyado (u obstaculizado) en algún momento de su vida, ya sean familiares, pares académicos o profesoras y profesores; la percepción hacia las matemáticas y la autopercepción, relacionada principalmente con la confianza en sí mismos; las transiciones horizontales, principalmente las relacionadas con el mundo laboral; los usos de las matemáticas, en su vida cotidiana y en el trabajo. A continuación, se comenta brevemente cada uno de estos aspectos.

Las personas que apoyan a lo largo de la vida

Participar en actividades de numeralismo en la familia en los primeros años de vida da las bases para el desempeño escolar y a largo plazo, y también para actividades cotidianas y laborales. Uno de los principales efectos de este apoyo es favorecen la confianza en sí mismos y la posibilidad de un desarrollo autónomo, necesarios para el numeralismo (Zhu and Chiu, 2019; Mutaf-Yıldız, et al., 2020).

También los compañeros de clase juegan un rol importante, pues complementan la labor de los padres o familiares cercanos, y en algunos casos, los sustituyen, en especial en los estudios de nivel medio superior y superior. Los compañeros en ocasiones juegan el papel de profesor, pues muchas de las veces acuden a ellos para que aclarar dudas o para que les expliquen cómo resolver ejercicios, tal vez esto se hace por la confianza hacia sus pares y por la percepción que tengan sobre el profesor

(por ejemplo, si lo consideran poco claro en sus explicaciones). Esta interacción entre pares abre además la posibilidad de que las personas en edad tempranas asuman un rol de enseñantes, lo que refuerza sus conocimientos y su confianza en sí mismos.

El papel de los profesores es fundamental, para bien y para mal, como señalan varios de los entrevistados. La figura del profesor se valora por el acompañamiento que puede hacer al proceso de aprendizaje, para atender necesidades particulares, ser un guía, y ser alguien que les ayude a los estudiantes a reconocer las matemáticas como algo fácil, o al menos como algo que se puede entender, resolver y que tienen utilidad. Como señalan Ampadu y Anokye-Poku (2022), los ambientes de aprendizaje que se configuran con la interacción entre profesor y estudiantes, son fundamentales para lograr actitudes positivas hacia las matemáticas, así como un desempeño adecuado y el desarrollo de la confianza para enfrentar tareas matemáticas. Obviamente, la ausencia de un ambiente que propicie la confianza y seguridad de los estudiantes, puede tener consecuencias negativas, incluso, en caso extremos, favorecer un rechazo por una asignatura y la escuela misma.

Por otro lado, es importante señalar que en algunos casos la familia está ausente en las narrativas de los entrevistados, lo mismo que otras figuras, como pares o profesores. En esta situación tenemos a: Gerardo y Sergio, y en menor medida a Gaby y Néstor. Los dos primeros abandonaron el bachillerato, los otros dos sobrevivieron a la escuela.

Autopercepción.

Algunas de las personas entrevistadas, principalmente las mujeres, manifiestan un gusto o aprecio por las matemáticas a lo largo de su vida, aunque no las apliquen en su casa o en su trabajo. Hay algunos casos en que una percepción negativa o neutra de las matemáticas cambia al conocer las aplicaciones en el mundo laboral. En cuanto a quienes les desagradan las matemáticas, reconocen su importancia social (por sus

múltiples aplicaciones en la ciencia, la tecnología, etc.), pero evitan su uso, salvo lo más elemental de los cálculos aritméticos. En este grupo, predominan los hombres.

Son relevantes las creencias hacia las matemáticas que los entrevistados construyen a partir de su experiencia en la familia, escuela y el trabajo. Pero el aspecto de la autopercepción que resulta más significativo desde el punto de vista de los entrevistados, es el de la confianza en sí mismos. Este sentimiento de poder enfrentar las tareas matemáticas en forma satisfactoria y de manera autónoma o con el apoyo de alguien, da una mayor certeza del trabajo con las matemáticas de manera inmediata y a corto plazo, por lo que es clave para lograr un auténtico numeralismo. Asociados a la autoconfianza, tenemos algunos eventos críticos positivos: el apoyo de la familia, los pares y profesores; el reconocimiento del uso de las matemáticas. Esto es especialmente notorio en el caso de Lupita y Pilar, quienes refieren el apoyo de alguna compañera (mujer), así como de una profesora o profesor (esto coincide en parte con lo reportado por Ramírez y Ursini, 2014). Como eventos críticos negativos resaltan: la ausencia de apoyo familiar; profesores que obstaculizan; y el pensar que son pocos o nulos los usos de las matemáticas escolares (aunque se reconozcan usos y aprendizajes matemáticos fuera de la escuela).

En resumen, eventos críticos positivos fomentan el numeralismo, mientras que los negativos alejan a las personas de esa competencia, pues como dice Tout (2022), una persona alfabetizada numéricamente o que posea el numeralismo, debe tener la capacidad de utilizar el conocimiento matemático en una variedad de contextos, tener una disposición positiva hacia las matemáticas, y la confianza, voluntad y preparación para utilizarlas de manera flexible.

Transiciones horizontales

La instrucción escolarizada tiene un papel esencial para la formación del numeralismo, pues, aunque diferentes contextos aportan a estos saberes, hay una

diferencia notoria entre quienes en la infancia tuvieron la oportunidad de aprender en la escuela las nociones básicas de las matemáticas y entre quienes carecieron de dicha formación (Eudave, 2016). Aunque también es evidente que las transiciones horizontales (los apoyos de diferentes contextos en la formación de las matemáticas básicas) no se dan únicamente de manera unidireccional, de la escuela hacia otros campos. Se pueden dar a la inversa, pues de otros campos se pueden transportar conocimientos a la escuela o hacia otros campos (Avila, 2013; Anderson y Gold, 2006). También puede haber una no transición, ya que en cada campo de práctica social puede existir situaciones y procesos que no sean relevantes para otros campos, y en todo caso solo comparten los componentes básicos del sistema numérico (los conocimientos aritméticos básicos).

Las transiciones horizontales no se dan de manera automática, deben existir ciertas condiciones para realizarse: necesidad de conocimientos específicos, reconocimiento de similitudes entre los diferentes sistemas (por ejemplo, similitudes entre algunas situaciones, tareas, procedimientos o sistemas de representación), apoyo de un nativo o experto del campo que facilite la introducción al campo a un novato. Tenemos los casos de Gerardo y Sergio, que tuvieron una transición vertical trunca; y los de Carlos y Nestor, con una trayectoria escolar accidentada, pero que refieren usos variados de las matemáticas en sus diferentes actividades laborales.

Los usos de las matemáticas

Asociado a lo anterior, tenemos las aplicaciones y percepción de los usos de las matemáticas. Lo más relevante es el limitado uso de las matemáticas en la vida diaria, aunque este aspecto se tendría que explorar a mayor profundidad con otro tipo de acercamiento metodológico (ver, por ejemplo, el trabajo de Avila, 2013). Además, pudiera coincidir con el decrecimiento generalizado en diferentes países y en los últimos

años de la competencia del numeralismo, como lo han reportado algunas evaluaciones a gran escala con adultos (Gal et al., 2020; Tout, 2020).

Los usos en el trabajo resultan ilustrativos, pues prevalecen dos tipos de aplicaciones. Por un lado, tenemos las que se aprenden en un contexto laboral particular (el taller mecánico, la jardinería, la construcción, etc., como, por ejemplo, el caso de Gerardo); y por otro, los aprendizajes y aplicaciones aprendidas en una escuela de formación profesional, sea de carácter técnico o superior (son el caso de Pilar, Silvia y Carlos). Este es un aspecto ampliamente desarrollado desde el enfoque de las Matemáticas en el Trabajo (FitzSimons, 2013), y que se debe profundizar más para efectos de la investigación y la promoción del numeralismo.

Una implicación de los estudios sobre el numeralismo es que la escuela (considerada en todos sus niveles), no puede incluir en sus planes y programas todas las aplicaciones posibles de la matemática. Por lo que sigue vigente y abierta la pregunta hecha muchas veces: ¿cuáles son los contenidos realmente básicos o fundamentales?, y de estos, ¿cuáles correspondería fomentar a la escuela? También se puede preguntar qué tanto se está haciendo en la escuela, y en concreto los profesores, por ayudar a los estudiantes a encontrarle sentido a las matemáticas para la vida cotidiana y para los diversos usos en diferentes contextos. Es importante enfatizar que la interacción entre la escuela y los diferentes ámbitos vitales de los estudiantes y los ciudadanos no es simple, requiere aún de muchas investigaciones.

Referencias

- Ampadu, E., y Anokye-Poku, D. (2022). Influence of personal, motivational and learning environment factors on students' attitudes toward mathematics. *International Journal of Research in Education and Science*, 8(2), 378–392. <https://doi.org/10.46328/ijres.2666>

Anderson, D. D., y Gold, E. (2006). Home to school: numeracy practices and mathematical identities. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(3), 261–286. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0803_4

Avila, A. (2013). La alfabetización matemática y su relación con el intercambio comercial, la escolaridad elemental y el trabajo. *Bolema*, 27(45), 31–53

Bolívar, A. (2002). “¿De nobis ipsis silemus?”: Epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), 1–26.

Bolívar, A. (2012). Metodología de la investigación biográfico-narrativa: recogida y análisis de datos. En Passeggi, M.C. y Abrahao, M.H. (Eds.). *Dimensões epistemológicas e metodológicas da investigação (auto)biográfica*. Tomo II. Editoria da PUCRS, pp. 79-109.

Clements, M. A., Keitel, C., Bishop, A. J., Kilpatrick, J., y Leung, F. K. S. (2013). From the Few to the Many: Historical Perspectives on Who Should Learn Mathematics. M. A. Clements, A.J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, F.K.S. Leung (Eds.), *Third International Handbook of Mathematics Education* (pp. 7–40). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4684-2_1

Creswell, J.W. y Creswell, J.D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage.

Eudave, D. (2016). ¿Cómo afectan las trayectorias escolares y de vida en los conocimientos matemáticos de usuarios de EPJA? *Decisio*, 45, 7–18.

Evans, J., Yasukawa, K., Mallows, D., y Creese, B. (2017) Numeracy skills and the numerate environment: Affordances and demands. *Adults Learning Mathematics: an International Journal*, 12(1), 17–26.

FitzSimons, G. (2013). Doing Mathematics in the Workplace. A Brief Review of Selected Literature. *Adults Learning Mathematics: An International Journal*, 8(1), 7–19

Gal, I., Grotlüsch, A., Tout, D., y Kaiser, G. (2020). Numeracy, adult education, and vulnerable adults: a critical view of a neglected field. *ZDM Mathematics Education*, 52(3), 377–394. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01155-9>

Hannula, M.S., Leder, G.C., Morselli, F., Vollstedt, M., & Zhang, Q. (Ed.) (2019). *Affect and Mathematics Education. Fresh Perspectives on Motivation, Engagement, and Identity*. ICME-13 Monographs. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-13761-8>

Heilmann, L. (2020). Doing competence: On the performativity of literacy and numeracy from a post-structural viewpoint. *International Review of Education*, 66(2–3), 167–182. <https://doi.org/10.1007/s11159-020-09841-2>

Hernández, E. (2013). El diálogo con las historias de vida: la narrativa de los incidentes críticos en la trayectoria vital de jóvenes en situación de riesgo. *Revista de Educación Inclusiva*, 6(1), 90–106.

Ibarra-Sáiz, M. S., González-Elorza, A., y Rodríguez-Gómez, G. (2023). Aportaciones metodológicas para el uso de la entrevista semiestructurada en la investigación educativa a partir de un estudio de caso múltiple. *Revista de Investigación Educativa*, 41(2), 501–522. DOI: <https://doi.org/10.6018/rie.546401>

Jain, P., y Rogers, M. (2019). Numeracy as critical thinking. *Adults Learning Mathematics: An International Journal*, 14(1), 23–33.

Karaali, G., Villafane, E. H., y Taylor, J.A. (2016). What's in a name? A critical review of quantitative literacy, numeracy, and quantitative reasoning. *Numeracy*, 9(1), 1–34. <http://dx.doi.org/10.5038/1936-4660.9.1.2>

Mutaf-Yıldız, B., Sasanguie, D., De Smedt, B., y Reynvoet, B. (2020). Probing the relationship between home numeracy and children's mathematical skills: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 11, 1–21. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02074>

Organización de Naciones Unidas (ONU). (2023). *Informe de los objetivos de desarrollo sostenible 2023: edición especial*. Organización de las Naciones Unidas.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO). (2013). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE 2011*. Instituto de Estadística de la UNESCO. <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-sp.pdf>

Pujadas, J. J. (1992). *El método biográfico: el uso de las historias de vida en ciencias sociales*. Centro de Investigaciones Sociológicas.

Rodríguez, C. y Ursini, S. (2014). Mujeres y matemáticas escolares: un estudio longitudinal, sociocultural con estudiantes mexicanas. *Revista Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 21(1), 1547–1556.

Simón-Ramos, M. G., Farfán-Márquez, R. M. y Rodríguez-Muñoz, C. (2022). Una perspectiva de género en matemática educativa. *Revista Colombiana de Educación*, 86, 235–254. <https://doi.org/10.17227/rce.num86-12093>

Tout, D. (2022). Multi-numeracies: supporting critical numeracy and mathematics skills in all our learners. *Fine Print*, 45(1), 13-21.

Tout, D. (2020). Evolution of adult numeracy from quantitative literacy to numeracy: Lessons learned from international assessments. *International Review of Education*, 66(2–3), 183–209. <https://doi.org/10.1007/s11159-020-09831-4>

Walls, F. (2009). *Mathematical subjects: Children talk about their mathematical lives*. Springer.

Zhu, J., y Chiu, M. M. (2019). Early home numeracy activities and later mathematics achievement: early numeracy, interest, and self-efficacy as mediators. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 173–191. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09906-6>