

Formación de profesores que enseñan matemática y prácticas educativas en diferentes escenarios

Aportes para la Educación Matemática

Formación de profesores que enseñan matemática y prácticas educativas en diferentes escenarios : aportes para la educación matemática / Analía Cristante ... [et al.] ; editado por Dilma Fregona ... [et al.]. - 1a ed. - Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba, 2017.

314 p. ; 21 x 14 cm. - (Educación en ciencias y tecnología / Iriondo, Mirta, ; 1)

ISBN 978-950-33-1377-0

1. Matemática. 2. Formación Docente. I. Cristante, Analía II. Fregona, Dilma, ed.

CDD 371.1

© De los autores, 2017

ISBN: 978-950-33-1377-0

Impreso en Argentina

Printed in Argentina

Hecho el depósito que marca la Ley 11.723

Heterogeneidad de trayectorias, proyectos, demandas y saberes matemáticos de jóvenes y adultos: Aportes para pensar la educación (matemática)

Erika Mercedes Delgado Piñol
Aníbal Darío Gimenez

Los jóvenes y adultos que deciden o podrían decidir retomar sus estudios primarios o secundarios, o realizar cursos de formación técnico-profesional conforman un grupo altamente heterogéneo. Se pueden encontrar diferencias etarias, sociales, económicas, culturales, de necesidades, intereses y expectativas. A pesar de esta diversidad, Fonseca (2010) observa que los estudiantes involucrados en la educación de jóvenes y adultos tienen en común la experiencia de la exclusión y señala que, generalmente, «(...) son aquellos que se vieron impedidos de estudiar por restricciones de varios tipos, especialmente aquellas de orden social y económico» (p. 361, traducción propia). La diversidad es reconocida en el marco regulatorio del sistema educativo argentino y se torna clave para pensar propuestas educativas específicas para este público. De hecho, en el Documento Base para la Educación Permanente de Jóvenes y Adultos (2010), se menciona que «la heterogeneidad de las experiencias vitales de los jóvenes y adultos exige (...) considerar sus diversas expectativas, motivaciones y necesidades respecto del aprendizaje mediadas por sus historias de vida» (p. 6). Además, distintas investigaciones en torno a la educación de jóvenes y adultos, en general, o a la educación matemática de jóvenes y adultos, en particular, apuntan en esa misma dirección. Por ejemplo, Fonseca (2002) señala que cual-

quier propuesta educativa en matemática específica para jóvenes y adultos, precisa indagar sobre las demandas, expectativas y deseos de dicho público. Esta heterogeneidad también forma parte de las preocupaciones frecuentes de profesores y estudiantes involucrados en estas prácticas educativas.

Este reconocimiento de los estudiantes jóvenes y adultos, como un público que requiere una propuesta educativa específica, no siempre estuvo presente en la normativa argentina. En el año 1993 se sancionó la Ley Federal de Educación (N° 24.195) en donde se definió a la educación de jóvenes y adultos (EDJA) en el marco de los «regímenes especiales», junto a la educación especial y a la educación artística. Esta definición favoreció que se produjera, en el marco de esta reforma educativa, procesos de «homologación normativa», esto es, el traslado mecánico de los principios y lineamientos de las regulaciones del resto del sistema educativo a la EDJA (Lorenzatti, 2005). Este marco regulatorio tuvo vigencia hasta el año 2006 cuando se sancionó la Ley de Educación Nacional (N° 26.206). Ahí se produce un cambio fundamental que es la definición de la Educación Permanente de Jóvenes y Adultos como una modalidad del sistema educativo, destinada a garantizar la alfabetización, el cumplimiento de la obligatoriedad escolar prevista por la ley y brindar educación a lo largo de toda la vida. Además, se señala que la organización institucional y curricular debe atender a «las particularidades socio-culturales, laborales, contextuales y personales de la población destinataria» (Título II, Capítulo IX). Luego, en el año 2010, el Consejo Federal de Educación de Argentina aprobó el Documento Base para la Educación Permanente de Jóvenes y Adultos¹.

¹ Sobre la base de estas regulaciones nacionales, en la provincia de Córdoba se sancionó en 2010 la Ley N° 9780 y se definió en el año 2011 la Propuesta Curricular del Ciclo Básico y del Ciclo Orientado de Nivel Secundario Presencial de Jóvenes y Adultos. Ambos documentos rigen actualmente al sistema educativo jurisdiccional.

Esta serie de regulaciones supuso un fortalecimiento de la modalidad a nivel normativo. Es así como sobre este entramado legal se desarrollan políticas educativas para la modalidad, que tienen como desafío central el revertir un estado de pérdida de jerarquía y especificidad, producto tanto del histórico lugar residual en el sistema educativo, como de la profundización de su fragilidad por los efectos de la reforma educativa de los años noventa (Lorenzatti, 2005).

Frente a estas disposiciones regulatorias, que traen a un primer plano la consideración de la heterogeneidad que caracteriza al público de la EDJA, este capítulo trae testimonios de jóvenes y adultos que muestran algunos aspectos de la diversidad. Para ello se toman datos que provienen de dos estudios de posgrado en curso: uno de Doctorado en Ciencias de la Educación² y otro de Maestría en Investigación Educativa³. El primer estudio, se desarrolló en una escuela secundaria para adultos donde se observaron clases de matemática y se entrevistaron a estudiantes, docentes y administrativos con el fin de conocer intereses y necesidades relacionados a la escolaridad y la matemática. El segundo, se desarrolló en una obra en construcción donde se observaron las diferentes tareas de albañilería que se estaban desarrollando y se entrevistaron a diferentes actores de la obra con el fin de identificar conocimientos matemáticos subyacentes en las prácti-

² Se titula «Educación matemática de jóvenes y adultos: realidades, necesidades e intereses». Se realiza en la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina. Es dirigido por la Dra. Mónica Ester Villarreal, investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y docente de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación de la UNC.

³ Se titula «Prácticas donde subyacen conocimientos matemáticos de grupos de albañiles en obras pequeñas». Se realiza en el Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Es dirigido por la Dra. María Fernanda Delprato, docente e investigadora de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la misma universidad.

cas laborales de los albañiles, desde la perspectiva de un observador matemático. Se reconoce que ambos ámbitos se organizan de formas muy distintas por lo que no se busca compararlos sino rescatar la diversidad de demandas y saberes matemáticos que circulan en cada uno y que se relacionan con trayectorias, posiciones, experiencias y proyectos vitales diversos. Los sujetos de ambos ámbitos, estudiantes o potenciales estudiantes de la EDJA, son portadores de saberes y demandas, los cuales pueden emerger en la escuela y, como la normativa lo señala, es de vital importancia y relevancia que sean considerados para el diseño de propuestas educativas.

En la sección titulada «Demandas hacia la escolaridad y la matemática» se abordan los casos de tres estudiantes que se encuentran cursando distintos años de una escuela secundaria para jóvenes y adultos, buscando describir sus experiencias con la escuela común, las motivaciones para retomar los estudios secundarios, las primeras vivencias en la escuela para adultos y en las clases de matemática y los planes posteriores a la finalización de los estudios. La diversidad presente en cada uno de estos aspectos a veces pone de manifiesto una diversidad de demandas hacia la escolaridad y la matemática. En la sección titulada «Experiencias y saberes matemáticos de sujetos en tareas de albañilería» se describen brevemente las trayectorias laborales y formativas de dos capataces de una obra en construcción y, a través del testimonio de uno de ellos, se caracterizan algunos aspectos del campo de la albañilería. Luego se describe una tarea desarrollada en la misma obra, la de colocar pisos cerámicos, y los usos de ciertos conocimientos matemáticos implicados en su realización. Para esto se recuperan las voces de los dos capataces de la obra, teniendo en cuenta los distintos modos de justificación, de acuerdo a posiciones y trayectorias.

Se señala que se prioriza la presentación de las voces de los sujetos por sobre un análisis a partir de referentes teóricos, con la intención de ofrecer aportes sobre la diversidad que los caracteri-

za desde sus palabras⁴. Se espera que el conocimiento de los saberes y demandas de los sujetos pueda ser de utilidad a docentes e instituciones de EDJA para pensar cuestiones de enseñanza.

Demandas hacia la escolaridad y la matemática

En esta sección se describen brevemente las historias escolares de tres estudiantes de un Centro Educativo de Nivel Medio para Adultos (CENMA)⁵, presencial, de la periferia de la ciudad de Córdoba, Argentina. Se muestran algunos aspectos de la vida de estos alumnos relacionados con la escolaridad y con la matemática, que ponen de manifiesto la gran heterogeneidad – etaria, familiar, escolar, laboral, de necesidades, intereses, proyectos de vida, etc. – que caracteriza a la modalidad. Primero se muestra el caso de Raquel, quien es estudiante de 3^{er} año, y luego el de Natacha y Alexis, quienes cursan 2^{do} año. Se describen las trayectorias educativas de los tres estudiantes, incluyendo sus experiencias con la escuela común, las razones por las cuales interrumpieron sus estudios, cómo y porqué decidieron retomarlos, y la organización para el estudio. También se detallan algunos pensamientos y sentimientos que tuvieron en sus primeros momentos en el CENMA. Luego, se comparten sus planes educativos y/o laborales y se busca el lugar que la matemática ocupa en éstos. Skovsmose, Scanduzzi, Valero y Alrø (2011) reconocen la importancia de indagar sobre estos planes ya que señalan que las actitudes de los estudiantes hacia la escolaridad y el aprendizaje, incluido el

⁴ En las transcripciones de diálogos o entrevistas que se presentan se intenta preservar la acentuación empleada por los entrevistados. Entre corchetes se incluyen aclaraciones que contribuyen a la comprensión del texto. Si las aclaraciones son más extensas y su inclusión en el diálogo corta la lectura, se recurre a notas al pie de página. El uso de (...) indica recortes en las transcripciones.

⁵ Estos centros, de gestión pública, corresponden al nivel secundario en la Modalidad Jóvenes y Adultos (Ley Nacional de Educación N° 26.206 de Argentina) y tienen una duración de tres años.

de la matemática, están fuertemente atravesadas por sus intenciones y porvenires⁶. Las palabras de los protagonistas que aquí se reproducen provienen de entrevistas llevadas a cabo en diciembre de 2013 por la primera autora de este capítulo.

Raquel: «Esas horas son para mí, lo que aprendo es para mí»

Raquel es estudiante del 3^{er} y último año del CENMA, tiene 75 años y es jubilada. Vive muy cerca de la escuela con su esposo y tiene dos hijas. Una de ellas es bioquímica y la otra es contadora. Como reconocimiento a su desempeño escolar, Raquel fue seleccionada para portar la bandera de la provincia de Córdoba durante los actos escolares. Dice que se siente feliz porque a pesar de que, en mayor o menor medida, todas las materias le están costando, hasta ahora las ha aprobado a todas.

Su experiencia con la escuela regular y la decisión de ingresar a la modalidad

Raquel finalizó la escuela primaria durante su niñez pero no empezó la secundaria porque tuvo que comenzar a trabajar en horarios diurnos para ayudar a su familia. En varias oportunidades, pensó en asistir a una escuela nocturna⁷ pero su padre no estaba de acuerdo con que lo hiciera de noche. Se casó joven, tuvo a sus dos hijas y se enfocó en las tareas del hogar por lo que no pudo concretar su idea de terminar el secundario.

A lo largo de los años, Raquel tuvo una fuerte intención de terminar el secundario por distintas razones:

⁶ Los autores citados definen «el porvenir de una persona como sus interpretaciones de las oportunidades de vida en relación con lo que parece ser aceptable y estar disponible dentro de un contexto sociopolítico dado» (p.106).

⁷ Denominación que data de épocas pasadas para una escuela secundaria, no necesariamente para adultos, que funcionaba en horarios vespertinos y/o nocturnos.

Era una obsesión para mí terminar el secundario. Pienso que mi vida podría haber sido otra [se emociona]. (...) Yo siempre pensé que mis hijas y mis nietos han estudiado. Te sentí relegada porque los temas son distintos, ahora puedo desenvolverme, era muy tímida, no estaba a la altura.

A partir de sus palabras, se puede decir que la valoración que tiene de la escuela secundaria es de tal magnitud que cree que si la hubiese finalizado antes, su vida sería distinta. Ella se comparaba frecuentemente con sus hijas y nietos —que habían estudiado— y pensaba que no estaba a la altura de los demás. No estaba conforme con su participación en conversaciones familiares ya que éstas eran sobre temas que no manejaba —temas distintos— que probablemente, desde su percepción, involucraban conocimientos propios del tránsito por los distintos niveles del sistema educativo. Sin embargo, la decisión de retomar sus estudios no llegaba porque se creía incapaz de hacerlo ya que sentía que no se acordaba de nada de lo que había estudiado en la escuela primaria.

Raquel concretó su idea de retomar los estudios a la edad de 73 años. En la decisión, desempeñó un rol importante un profesor del centro para la tercera edad, denominado Hogar de Día, al que asistía:

Yo conversando con él le contaba todo lo que a mí me pasó, por lo que no pude estudiar más. Creía que no me iba a dar la cabeza, entonces él me dijo: «usted venga a la escolita cuando pueda», le decíamos al aulita que teníamos, «yo la voy a ir ayudando y más o menos en agosto o septiembre le voy a decir si su mente, su conocimiento están a la altura de que pueda hacer un secundario» (...) [Finalmente] me dijo que estaba muy capacitada para realizar ese curso, ¡me dio una emoción muy grande!, pero no me dejaba el miedo...

Habló con su familia más cercana sobre su plan, le advirtió a su esposo que no estaría en el hogar por las tardes y todos se

mostraron muy entusiasmados y le ofrecieron su apoyo. Aun así, Raquel no terminaba de tomar la decisión por lo que fue a hablar con el coordinador del CENMA, quien la impulsó a asistir y le comentó que en la institución iba a recibir toda la ayuda que necesitara. Es así como esta estudiante comenzó el 1^{er} año del secundario en el mismo establecimiento en el que sus hijas cursaron el primario.

Sus temores, primeros momentos en el CENMA y primeras experiencias con la matemática

Raquel tenía dudas respecto a cómo se desempeñaría como alumna porque recordaba parcialmente los temas tratados en la escuela primaria, temas que ella creía necesarios para la secundaria. Además tenía temores relacionados con las diferencias que notaba entre la forma de enseñanza actual y la que recibió en su niñez, especialmente en relación al uso de tecnologías digitales:

Todo el primario me fue fácil pero cuando llegué a la escuela [secundaria] fue como una chiquita de jardín (...) Tenía miedo de afrontar la situación, ¡era tan distinta la enseñanza!, había cosas que yo me acuerdo haber hecho de otra forma... Ahora están las computadoras, antes lo hacíamos con lápiz y cuaderno, ahora sacamos números con calculadora.

Los primeros momentos de clases estuvieron marcados por cambios importantes en su vida y en la forma de establecer relaciones con los docentes:

Cuesta mucho adaptarse a un nuevo ritmo de vida, ¡calculá, cuántos años! No sabía lo que era estar con un profesor porque con el maestro del Hogar [de Día] era muy distinto, hablábamos y charlábamos la mayoría del tiempo (...) El respeto que se le tiene al profesor en el aula, veo las chicas que le contestan, me pongo colorada y bajo la cabeza.

Las palabras de Raquel muestran que no le fue fácil entrar en el ritmo que la escuela requería. Además no recordaba qué clase de vínculos establecer con sus docentes y observaba que sus compañeros más jóvenes mantenían un trato con los profesores que no compartía, cuestión que quizás la desconcertaba.

Al requerirle que comente acerca de la matemática en el secundario, comparte sus primeras experiencias diciendo:

Los primeros pasos de la secundaria yo lo había visto en la primaria (...) [Por ejemplo] las cuentas, nos enseñaron un poco porcentaje (...) Al principio me fue fácil. Después ya cuando empezaron los números más altos me costó pero los sacaba y me ayudaba mucho la profesora [de matemática]: yo iba, le preguntaba y me explicaba como si fuese una alumna particular. En ese sentido es una experiencia para mí tan buena.

Es decir que los primeros temas tratados en clases, como por ejemplo la resolución de operaciones, le resultaban familiares y no le ocasionaban mayores dificultades. Luego comenzó a notar que la complejidad de los ejercicios aumentaba, por lo que necesitó que su docente le brindara una ayuda más intensa y personalizada.

Raquel prefiere asistir diariamente a clases porque considera que las mismas son centrales en su aprendizaje: «yo tengo que atender al profesor, lo que me explica el profesor es lo que asimilo (...) Tengo muy poquitas faltas, me resulta escuchar al profesor o ver lo que hace en el pizarrón».

Por último, destaca que los profesores del CENMA y, en particular su profesora de matemática de 3^{er} año, la ayudaron a superar sus temores y dificultades constantemente y la impulsaron a continuar:

Acá encontré un gran carisma en los profesores, muy buenos todos, todos me ayudaban mucho, les estoy muy agradecida (...) Además la profesora de matemática (...) a veces cuestan los ejercicios pero ella enseguida busca de conversar, de darle la

vuelta, de buscarle el lado positivo, porque nos volvemos negativos a veces.

A pesar de encontrarse cursando los últimos días de su escuela secundaria, admite que algunos de sus temores nunca se fueron: «hasta el día de hoy llego a la escuela y es un temor a no saber desenvolverme».

La valoración del aprendizaje, el lugar de la matemática y los planes al finalizar el secundario

A pesar de que para volver a estudiar Raquel tuvo que dejar de lado actividades que eran de su interés, como las del centro para la tercera edad, valora el tiempo destinado a asistir al CENMA y estudiar porque esos momentos involucran actividades destinadas a sí misma que se traducen en distensión y enriquecimiento personal: «aparte de uno aprender, la mente está en otra cosa. Esas horas son para mí, lo que aprendo es para mí».

También valora haber estudiado matemática en la escuela secundaria y, como ejemplo, menciona la importancia de haber profundizado el estudio de cálculo de porcentajes pues reconoce que lo utiliza en su día a día: «a mí me sirvió mucho [se refiere a la matemática]. Los porcentajes, para poder llevar las cuentas, que antes no lo sabía bien. Ahora con la matemática lo he aprendido bien».

Raquel no planea volver a trabajar ni continuar estudiando una carrera de nivel superior. Sí está sumamente interesada en volver a realizar los talleres del centro para la tercera edad, especialmente el de «Computación». La computación se convirtió en una de las grandes diferencias que encontró entre la escuela de su niñez y la actual y le generaba temores. En el CENMA, el saber usar la computadora se tornaba importante para algunas materias, lo que generó en Raquel una necesidad de aprendizaje que, en su momento, salvó con ayuda de compañeros y familiares y que, en el futuro, quiere satisfacer con mayor profundidad.

Natacha y Alexis: «El día de mañana a nuestros propios hijos les vamos a decir: ¡mirá!, esto es lo que nos enseñaban a nosotros cuando íbamos al colegio mientras ustedes estaban acá haciendo dibujitos»

Natacha y Alexis, ambos de 30 años, son compañeros de 2^{do} año del CENMA, conforman una pareja que vive junto a sus dos hijos (un varón de ocho años y una nena de siete) cerca de la escuela. Natacha es ama de casa y Alexis es herrero. Ambos niños concurren a una escuela primaria que funciona por la mañana en el mismo establecimiento que el CENMA. Al momento de ser entrevistados, ni Natacha ni Alexis tienen materias reprobadas. Cabe aclarar aquí que los datos que se presentarán a continuación fueron obtenidos en una entrevista conjunta a Natacha y Alexis.

La experiencia con la escuela común, la decisión de ingresar a la modalidad y la organización para el estudio

Ambos comenzaron el secundario cuando eran adolescentes pero no lo terminaron. Alexis prefirió comenzar a trabajar y Natacha se vio empujada a trabajar porque su padre se había quedado desempleado y no podía sostener a la familia. Cuando la situación económica familiar comenzó a mejorar, Natacha se anotó en un CENMA con la idea de terminar el secundario pero al tiempo conoció a Alexis y formó con él una familia. Nuevamente, la situación económica la empujó a trabajar, además de cuidar a sus hijos, por lo que no pudo concretar sus planes en aquel momento. Unos años después, se propuso nuevamente retomar los estudios aunque la economía familiar no mejorara y redobló la apuesta, no solo se inscribió ella misma sino que además inscribió a Alexis. Natacha empezó enseguida y Alexis se sumó al tiempo:

Fui, agarré y lo anoté a él. Y le digo ¡bueno dale!, pero como él estaba trabajando en cartelería no tenía un horario de salida. Entonces perdí la fe de que él me siguiera. Bueno, no importa, dije, yo lo hago, y empecé a ir yo y después se fueron dando las

cosas que empezó a ir él también. Así que empezamos los dos juntos y le metimos pata para adelante y bueno acá estamos.

Dentro de las opciones que evaluaron para continuar sus estudios, incluyeron la modalidad a distancia pero, a pesar del gran esfuerzo que significaba para dos adultos padres de niños pequeños y trabajadores asistir diariamente a clases, prefirieron la modalidad presencial. En relación a ambas modalidades, Natacha dice:

Te dicen tomá, arreglatelá, haceme esto, traeme esto y nada más y arreglatelá vos solo. Acá [se refiere al CENMA al que concurre] te explican, vas y te explican paso por paso, si no entendés vas a que te lo expliquen una, dos y tres veces hasta que te entra en la cabeza. En cambio a distancia me parece que es mucho más complicado.

Y Alexis añade:

Es un sistema mucho más frío, en el cual vos tenés que buscar tus propias armas para entender un tema. En cambio, en el de asistencia, dentro de todo te explican el tema, desarrollan el tema, le buscan el nudo, le buscan el final. Termina el tema, lo aprendiste bien, te sacaste una buena nota en la prueba, sacás algo que te nutra, algo que aprendés.

Ambos señalan como aspectos positivos de la modalidad presencial las explicaciones brindadas por sus profesores que, desde sus puntos de vista, son más profundas, completas y reiteradas que en la modalidad a distancia y que deriva en el aprendizaje exitoso de un tema.

Tanto Natacha como Alexis aprovechan la modalidad presencial asistiendo regularmente a clases y cuando, excepcionalmente, alguno de los dos tiene que faltar por motivos familiares o laborales, el otro lo ayuda a ponerse al día prestándole carpetas y brindándole explicaciones. Sin embargo, a estos estudiantes no

les resulta sencillo compatibilizar la multiplicidad de tareas cotidianas que desempeñan y hacen un gran esfuerzo para terminar sus estudios. Para asistir a clases tienen que dejar a sus hijos solos en su casa, situación que les genera una gran preocupación. Estudian en el poco tiempo libre que les queda luego de cumplir con todas sus otras obligaciones, e incluso Alexis tiene que resignar horas de sueño, estudiando hasta altas horas de la noche y por la madrugada, para las pruebas. Desde sus perspectivas, ese gran esfuerzo se traduce en aprendizaje que ellos valoran fuertemente. Al respecto, Alexis afirma: «tiene un valor, [el] de aprender. El día de mañana a nuestros propios hijos les vamos a decir: che mirá [se refiere a sus carpetas], esto es lo que nos enseñaban a nosotros cuando íbamos al colegio mientras ustedes estaban acá haciendo dibujitos».

Las primeras experiencias con la matemática del secundario

Alexis no tuvo una experiencia satisfactoria con el profesor de matemática durante el 1^{er} año del CENMA ya que no acordaba con su forma de evaluar:

El año pasado teníamos un profe que nos hizo aprobar a todos. Lo que pasa, ¿de qué te sirve regalar nota?, no aprendés nada, es lo que yo le decía a mis compañeros. O sea, ¿de qué te sirve ser bueno si lo que te está enseñando no te sirve para el año siguiente? Porque ibas a base de errores pero en vez de él corregirte los errores dejaba que vos fueras a tu casa, los corrigeras y lo entregaras. (...) ¿Qué es lo que hacía la mayoría? La mayoría iba, che mira haceme esto, ¡listo! venían y lo entregaban [se refiere a que pedían a otra persona que realizara sus tareas]. Tomaba pruebas, pero ¿qué es lo que hacía?, no llegábamos, [y decía] llévenselo a su casa y tráiganmelo la semana que viene.

Natacha aclara que el profesor los evaluaba a través de trabajos prácticos, los cuales debían realizarse ya sea en el aula o en los hogares, en el caso de que no se llegaran a terminar en la clase.

Alexis sostiene:

Entonces en eso el bueno [se refiere al profesor] no te sirve, el bueno te hunde porque cuando realmente te tenés que poner a fuego, como pasó este año, a más de uno le costó la vida. A mí no. Algo que no entendía iba me sacaba la duda y volvía de vuelta y siempre trataba de mantenerme ahí, de todo lo que eran los temas.

Natacha cree que en su 1^{er} año en el CENMA pudo aprobar matemática sin pormenores debido a esta metodología de evaluación del profesor: «porque a mí matemática siempre me costó, pero como dice él, el año pasado el profesor que hemos tenido era tan bueno que nos aprobaba a todos».

Los planes al finalizar el secundario: el lugar actual y potencial de la matemática

Entre los planes a futuro de Natacha, se encuentran el seguir estudiando una carrera de nivel superior. Entre sus opciones se encuentran las carreras de Asistente Farmacéutica y Profesora de Nivel Primario y señala que prefiere la primera por sobre la segunda debido a que es una carrera corta y de rápida salida laboral. Además cree que tiene que seguir estudiando para que sus esfuerzos no sean en vano:

Vamos a ver qué hago, primero termino y después me decido en alguna de las dos cosas, pero algo voy a hacer, porque es como me dijeron una vez, de que te sirve tanto esfuerzo a terminar el secundario si después te vas a quedar en tu casa sentada. No te sirve de nada, entonces digo termino y sigo.

En cuanto a la matemática, Natacha señala que es una materia que le cuesta y no le gusta pero reconoce que está presente en muchas situaciones de su vida cotidiana como por ejemplo ir de compras: «sinceramente se la usa en todo, hasta para ir a

hacer las compras, para fijarte en los precios de la mercadería, de todo...». A pesar de que no le gusta, es una de las materias a las que más tiempo le dedica:

A él [se refiere a Alexis] le gusta mucho, a mí me cuesta, pero bueno. Creo que las materias que más me cuestan es donde más le meto pila porque si no... Por eso matemática dentro de todo tuve buenas notas, no me quejo, la saqué.

Por otro lado, Alexis quiere estudiar una carrera de nivel superior, Ingeniería Metalúrgica, cuando termine el CENMA. Quiere especializarse en la metalurgia porque trabaja en el área hace muchos años y, además, hizo distintos cursos de formación profesional relacionados con la herrería. En relación a la matemática, señala que la utiliza intensamente en su trabajo como herrero cuando diseña un producto funcional y estéticamente, calcula materiales, elabora e interpreta planos y presupuesta pedidos de clientes. De hecho, sostiene que la matemática es protagonista en el desarrollo de su trabajo:

La matemática dentro de eso es lo básico. Si no manejas la matemática estás al horno. Para hacer una puerta, una reja, una ventana, un portón, para hacer lo que tengas que hacer, que tenga que ver con lo mental, usás la matemática. Si no te especializás en matemática, estamos en el horno.

Indica que le interesaron todos los temas vistos en la materia «Matemática» de 2^{do} año ya que le resultaron novedosos y útiles para su trabajo; por lo que se comprometió fuertemente en aprender todos los contenidos que le enseñaban:

Eran todos temas nuevos entonces cuando es algo nuevo y te interesa, y más en el rubro que estoy yo, te sirve un montón, entonces no podés decir esto no me gusta, esto sí, vos habrás visto que durante el año le he metido pila...

En el caso de Alexis, se observa que le asigna un lugar importante a la matemática en su ámbito laboral (la herrería) y, a la vez, dicha importancia trae aparejadas demandas de aprendizaje de temas matemáticos y un interés especial hacia la materia teniendo en cuenta también sus planes futuros. La consideración de los saberes matemáticos que se ponen en acción en diferentes ámbitos laborales resulta fundamental para quienes trabajan en la EDJA. Es por ello que en la sección siguiente, se abordarán saberes matemáticos presentes en otro ámbito laboral, el de la albañilería.

Experiencias y saberes matemáticos de sujetos en tareas de albañilería

En esta sección se presentan detalles de las trayectorias de dos albañiles, las demandas del oficio y los saberes matemáticos que ponen en juego para desarrollar ciertas tareas⁸. Para ello, se recurre a observaciones de campo y entrevistas que fueron realizadas con cada uno de ellos por el segundo autor de este capítulo. Las palabras de los protagonistas que aquí se reproducen provienen de tales entrevistas llevadas a cabo entre 2015 y 2016.

Los albañiles y las demandas de su oficio

Pedro y Franco son padre e hijo respectivamente. Están a cargo de una obra en construcción que se encuentra en Villa Anisacate, una localidad ubicada a 40 km de Córdoba Capital, Argentina. Pedro es capataz y oficial de la obra⁹, tiene 73 años,

⁸ En el trabajo de investigación se describen las tareas (Gimenez, 2015, Gimenez, Delprato, Fregona & Orús, 2016) usando como referencia teórica la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (Chevallard, 2013). Aunque «tipos de tareas» es un concepto de esta teoría, se ha decidido para este capítulo no utilizar la terminología propia de la TAD.

⁹ Un oficial de obra es el encargado de la ejecución de las tareas sin que requiera del control por parte del capataz o encargado.

trabaja en la albañilería desde hace más de 57 años y tiene estudios primarios completos. Como capataz su función es similar a la del encargado de obra; como oficial es realizar tareas junto con otros trabajadores y, si éstas lo requieren, dar las órdenes y controlar el trabajo del resto del personal involucrado.

Franco tiene 41 años y se dedica a la albañilería desde su adolescencia, cuando realizaba «changas» con su padre. Luego de finalizar el secundario en una escuela técnica con especialidad en maestro mayor de obras, se dedicó a acompañar a su padre en la actividad de dirigir obras de construcción. Actualmente es encargado de obra, y como tal debe controlar la realización de tareas, administrar el personal, verificar la disponibilidad de materiales y herramientas. Como maestro mayor de obras Franco negocia con los arquitectos y/o ingenieros los presupuestos, y es el encargado de ejecutar la obra en los tiempos y consideraciones previstas por quienes los contrataron.

Franco describe una serie de aspectos que hacen al quehacer cotidiano de la obra y su función como encargado. Uno de ellos es el manejo de recursos de la obra, esto es la gestión de los materiales y herramientas, fundamentales para que el personal pueda trabajar y la obra se desarrolle:

Cuando tenés mucha gente tenés que ser muy previsor, tenés que tener mucho cuidado con el tema, porque cuando tenés diez personas en una obra, necesitas que haya material, tenés que «stockear» [anglicismo que proviene de la voz inglesa *stock*, hace referencia a la existencia de materiales] y ver el tema de la ferretería cómo te trae. A veces hay ferreterías que venían una vez a la semana para acá, y en esa vez, a lo mejor yo pedía 30 bolsas de cemento y me las patinaba en dos días, y los otros tres días que hacés? O sea tenés que tener... Yo al final cuando tenía mucha gente, ya en lo que más trabajaba era en preparar que los tipos tuvieran para laburar más que todo, controlar que hubiera arena, que hubiera ladrillos, que no les faltara nada, para que te rindiera la obra, que hubiera hierro, que hubiera alambre, que hubiera clavos, todo tenía que controlar.

Se reconoce que en el manejo y gestión de los materiales de la obra también hay saberes matemáticos en juego, como los cálculos para pedir la cantidad de materiales necesarios para que el personal pueda trabajar.

Un aspecto importante de la construcción que destaca Franco, es la formación de personal, necesaria para tener suficientes oficiales que puedan realizar tareas de manera autónoma, ya que esto asegura un buen desarrollo de la obra. Este aspecto se aborda en el siguiente diálogo:

Entrevistador: ¿es difícil preparar a alguien?

Franco: generalmente los que están un tiempo conmigo han aprendido. Siempre traté de enseñarles a todos. He sacado de todo en mi rubro, gente que hacía de albañil, de plomero, de pintores, y como hacemos la obra completa, siempre hemos ido haciendo gente. Y a todos tenés que enseñarles, al menos los secretos que uno sabe básicamente, los básicos, después hay muchas cosas que las van a resolver aprendiendo. Y cuando aprenden generalmente se preparan y se van.

Entrevistador: ¿y es volver a preparar a otros?

Franco: y preparo a otros de nuevo, y por eso me pasa ya en los últimos tiempos, los chicos pensaban que ellos como sabían hacer tal cosa o como yo les había enseñado a hacer algo, ya eran los oficiales, y les decía sí pero resuelvan las cosas, yo no les puedo estar aplomando una regla ni nada de eso, ustedes son oficiales cuando a partir de un momento me aploman una regla, me escuadran la obra y ponen piso y hacen, sacan niveles¹⁰ y corroboran. Pero no es oficial porque vos le marcaste los niveles y ellos levantan pared, a eso voy, son un medio oficial escaso y por ahí se plantea el mayor problema. (...) me dicen «ya aprendí, ya está» y se van a veces. Pero hay gente... es muy

¹⁰ Sacar niveles es una tarea que se realiza a fin de que distintos puntos de referencia se ubiquen sobre un mismo plano horizontal. Esta tarea se realiza para sacar los niveles de los extremos inferiores y superiores de las paredes para que todas queden a la misma altura; de manera similar se sacan los niveles de los pisos.

complicada la obra, he tenido gente que les decía «miren que es pared de ladrillo visto» o «junta al ras» y al ayudante no le podía hacer entender que no podía golpear los ladrillos porque eran ladrillos semivistos.

Las obras de construcción deben estar manejadas por arquitectos o ingenieros que son los que diseñan y presentan los planos en los municipios, y, responden y negocian ante los dueños de las obras. La relación de Franco con ellos es importante ya que es él quien ejecuta y administra la obra. Cuando se le pregunta acerca de los intercambios que surgen con los arquitectos responde:

No, normalmente con el arquitecto o el profesional que esté a cargo de la obra... generalmente ellos te preguntan también, o sea a mí me ha tocado trabajar con gente joven y siempre me estaban consultando al fin y al cabo. Sí, en serio y me ha tocado trabajar con arquitectos que eran profesionales realmente, eran profesionales porque tenían una cantidad de obras impresionantes y habían aprendido, tenían años de trabajo y sabían cómo manejar la gente o ya te especificaban qué querían. Por ejemplo trabajaba con uno de Córdoba, el tipo llegaba a la obra y tenía el ojo a plomo, porque el tipo miraba así y decía «está fuera de plomo esa regla» [se dice que una regla, pared, columna o abertura está «fuera de plomo» cuando no está perpendicular al plano de la obra] y estaban unos changos levantando pared, y estaba fuera de plomo realmente, y el tipo llegaba a la obra, y tal vez vos que estás encima del trabajo no te das cuenta, pero el que viene de afuera mira y si sabe te lo dice al toque, y así era.

Franco destaca también los saberes adquiridos a partir de haber trabajado junto a su padre, Pedro, quien a pesar de no poseer ningún estudio específico tiene una vasta experiencia en la construcción y su opinión para decidir cuestiones de la obra es igual de válida que la de él. Respecto de esto Franco dice:

Bueno yo siempre traté de aprender, porque él [se refiere a su padre] tenía mucha... los años en la obra te da una experiencia extra para resolver cosas, pero después te vas adaptando digamos, siempre trataba de... digamos él me decía «esto hay que hacerlo así» o tal vez armar... cuando armábamos la estructura para vigas y esas cosas, y él tenía más experiencia en la madera y qué sé yo... y bueno empecé a adaptarme a él digamos. Y después... también en las obras te tocan buenos arquitectos, hay gente que sabe mucho de verdad, y hay arquitectos que nada. Yo me ha tocado trabajar con tipos que sabían mucho, muy exigentes, y gracias a eso también he cumplido y he aprendido a hacer cosas.

Los conocimientos adquiridos por parte de Franco durante su formación como maestro mayor de obras, resultan claves para la realización de ciertas tareas. Al mismo tiempo asigna un papel importante a ciertos conocimientos matemáticos y a la matemática en general en la formación del personal. Este aspecto se evidencia en el siguiente diálogo:

Franco: (...) todo lo que era instalaciones lo hacía yo. Y después bueno controlar todo el tema de niveles, o sea llevaba toda esa parte y cuando llegaba la obra a la parte de instalaciones, bueno ahí era mi función principal, en ese momento. Pero si había que estar en otra parte de la obra cuando no habíamos llegado a eso, bueno controlaba todas las medidas correctas, tenés que medir, ver que está a plomo, controlar y decir a dónde va la ventana, donde va la puerta, cómo arrancaban las hiladas [se refiere a cómo se comienzan a colocar los ladrillos o blocks cuando se construye una pared], en qué lugar va cada hierro cuando se hacían vigas y todo eso, tenés mucho trabajo en una obra. Y depende el tipo de obra, cuando son grandes, no eran obras simples, de tres o cuatro niveles. Había que hacer niveles entonces, había que estar permanentemente controlando los niveles, el nivel del piso, el nivel de capa [se refiere a la capa aisladora que separa los contrapisos de los cimientos] y todo eso. Porque como eran escaleras para un lado, escaleras para el otro, subían y daban una vuelta y volvía a subir otra escalera, y

así. Eran obras complejas, las que eran del country, porque eran lugares con muchas pendientes, o sea eso me llevó a aprender mucho.

Entrevistador: ¿y hasta qué punto la matemática que estudiaste en el colegio te sirvió para hacer los cálculos estos que tenías que hacer?

Franco: no, sí sirve, por ejemplo sacaba las escuadra, después para ver el tema de las pendientes, cuánto mide ya sea un tirante para hacer un techo de madera. O sea estudiabas el teorema de Pitágoras que es tan famoso, te lo aprendés (...). Yo me acuerdo que en el secundario al teorema de Pitágoras, fui a la prueba y no lo sabía. Y es el ABC de todo. (...). Y ahí viene el tema de las matemáticas que vos decís, por ejemplo, en el tema de la cerámica cuando se corta... coloca a 45° ¹¹ que no es el... lo habitual, a mucha gente le cuesta, y ahí no solamente en la pared, en el piso, cuando vos llegás con los cortes y hay gente que no entiende, o sea ahí te das cuenta cual es la diferencia de saber algo de matemática o de medida, hay gente que no entiende. O sea mide de cualquier forma y le da cualquier cosa, me ha pasado...

Entrevistador: la medición a 45° es distinta al poner los hilos...

Franco: claro, pero me ha pasado que tenía a changos laburando y gente mirándolo cuántas rompía [se refiere a piezas cerámicas], y tener que decirle «no cortes más porque nos corren a los dos». No es fácil, no es para cualquiera, por eso el tipo tiene que tener la mente abierta, si el tipo realmente... no lo va a resolver a 45° no lo resuelven. De eso me doy cuenta, los chicos que han trabajado conmigo, hay chicos que vos le dabas una colocación sin que le cortés la cerámica y hacían desastres, tienen que hacer tres cortes y te hacen veinte cortes para sacar uno.

¹¹ Esta tarea se realiza cuando el ambiente está a «falsa escuadra». La idea es colocar las piezas de modo que las «juntas» estén a 45° respecto de las paredes y no paralelas como lo están tradicionalmente. Esto tiene un impacto visual ya que evita la falta de paralelismo de las juntas con las paredes, de ese modo se disimula la «falsa escuadra».

Esta serie de aspectos del oficio de albañil, descritos por Franco, permite apreciar la diversidad de situaciones que se presentan en una obra. A partir de esto se reconocen condiciones de las prácticas de los albañiles y las exigencias que predominan en ellas. En lo referido a la formación de personal, el trabajo de los aprendices debe estar acompañado por capataces o encargados de obra sin que esto retrase los tiempos de ejecución de la obra en general. En lo referido al *stock* de materiales, un aspecto atravesado por la matemática, se observa la necesidad de previsión de materiales y cálculos respecto de cantidades de metros cuadrados de piezas cerámicas, teniendo en cuenta los cortes requeridos y la estimación de las piezas que se inutilizan. Esto es importante ya que la compra del total de piezas cerámicas para cubrir ambientes con un mismo tipo de pieza se realiza de una sola vez para asegurar que todas tengan la misma tonalidad. Otra tarea de importancia, por la matemática que involucra, es la colocación de pisos cerámicos, a ella se dedica la próxima sección.

La colocación de pisos cerámicos: la determinación de un punto estratégico

A continuación se describe de modo general, a partir del discurso de dos capataces, la tarea de colocar pisos cerámicos y de manera más precisa se describe y analiza una parte de la tarea en la que subyacen ciertos conocimientos matemáticos. Antes de comenzar a colocar los pisos cerámicos, se deben realizar algunos pasos que buscan la durabilidad y la estética de la obra. Generalmente, las medidas de los pisos de los ambientes impiden que se puedan cubrir totalmente las superficies con piezas cerámicas enteras. Si es necesario hacer recortes de piezas, éstos deben quedar en los lugares menos visibles, es decir junto a las paredes. Esto está instituido en el oficio de la construcción, su cumplimiento es responsabilidad de los capataces, y debe ser anticipado antes de iniciar la colocación del piso.

Para poder prever esta cuestión se plantea el siguiente problema inicial: *¿cómo determinar el punto estratégico que permitirá marcar la escuadra en la cual se ubicará la primera pieza cerámica?* El esquema de la Figura 1 muestra el modo en que se determina el punto estratégico p, intersección de los segmentos A y B, que en la obra son los hilos guía. Para comenzar, se toma como referencia el marco de la abertura principal (línea punteada sobre la base del rectángulo), que da acceso al ambiente, utilizando una pieza cerámica con uno de sus lados apoyado sobre el marco (en la jerga se dice «presentado»). Luego se fija un clavo en el punto q, dejando 2 ó 3 mm, entre la pieza cerámica y la pared, para la junta¹². Se repite la operación en los extremos de la pared que contiene a la abertura, se determinan los puntos r y s y se colocan clavos en ellos. Con esos dos clavos se coloca un hilo tenso que es representado por A en la Figura 1. Si este hilo coincide con la arista de la pieza cerámica colocada en el punto q, se coloca un clavo en p, de lo contrario se corrige la ubicación de los puntos r y s. En la pared opuesta a la que se tomó como referencia, se coloca un clavo (punto t) cuya posición está determinada a partir de extender en línea recta un hilo que pase por los puntos p y q (B en la Figura 1) y llegue a dicha pared formando una perpendicular con A. A partir del punto t se coloca otra pieza cerámica tal como lo muestra la Figura 1. Esto permite formar la escuadra que servirá de referencia para cubrir el piso con cerámicos

¹² La junta es el espacio entre las piezas. Generalmente, su tamaño es establecido por el fabricante del material, y se debe anticipar y controlar su tamaño ya que la dilatación y contracción de las piezas puede atentar contra la durabilidad de la construcción. Un control similar se debe tener en cuenta cuando se llega con una pieza al borde de una pared, en ese lugar se debe dejar no menos de 5 mm entre la pieza cerámica y la pared.

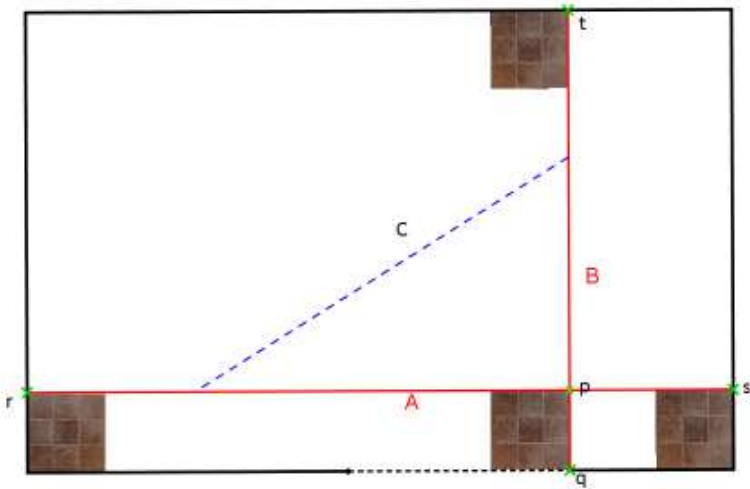


Figura 1. Marcado de escuadra en la colocación de cerámicos.

Si las ternas de clavos (r, p, s) y (q, p, t) no están alineadas puede deberse a dos posibles causas, que las piezas cerámicas no sean rectangulares por un defecto en su fabricación o que el ambiente se encuentre en falsa escuadra.

Marcar la escuadra que se utilizará para colocar los hilos guía de las hileras es una de las tareas más importantes a la hora de colocar cerámicos. Utilizar la herramienta para marcarla requiere que ya se haya marcado una recta paralela a la pared, para esto utilizan una propiedad de las rectas paralelas que es que guardan la misma distancia entre sí. El siguiente diálogo muestra cómo Pedro da cuenta de esta tarea:

Entrevistador: respecto de las decisiones que se toman en la tarea de colocar pisos y los controles que se hacen. ¿Qué mediciones se tienen que realizar para poner los hilos que forman la escuadra?

Pedro: normalmente se utiliza en los ambientes... los ambientes grandes o chicos se utiliza siempre... la puerta de entrada

siempre lo que se ve a la derecha de las puertas de entrada son las líneas que más se respetan y es de donde se arranca a colocar los pisos (...). Cuando uno ingresa a una casa y tiene acceso a un pasillo son las líneas que uno más tiene cuidado para que la vista del piso, (...) no haya desperfectos, (...) si después surge algún inconveniente como decíamos antes, van a quedar hacia los fondos o hacia los lugares en los dormitorios que es a donde van las camas o van los muebles que te disimulan casi todos los defectos de los pisos.

Entrevistador: y para armar la T que hicieron con las tanzas [se le muestra una foto de la obra. Esas tanzas son los segmentos A y B de la Figura 1], ¿Cómo hacen para que queden a escuadra esas dos tanzas?

Pedro: se utiliza la misma cerámica, la utilizás de escuadra. Han utilizado la misma cerámica, como son a escuadra las cerámicas, colocan una cerámica de escuadra dándole la línea contra la pared, la línea que más se va a ver, uno le deja ponerle... medio centímetro a la cerámica de la pared, porque ese medio centímetro que queda de la pared y la cerámica va a ser tapado por el sócalo, entonces se coloca esa [se refiere a la pieza cerámica en la pared opuesta a la de la abertura del ambiente] y en algún lado en la parte de la puerta. Esta es la pared que digo yo, acá está la puerta, siempre hacia la derecha cuando uno ingresa es donde más se ve, bueno yo a esta línea la coloco bien acá [señala el segmento A que se ve en la Figura 1] y entonces pongo otra ahí [señala la pieza cerámica en q] para que me vaya dando la escuadra para allá [señala la pieza en s] porque yo la arrimo acá [señala la pared donde se ubica la puerta] y la dejo bien arriñadita y le voy haciendo como si todo el piso fuera como si quedara terminado y voy a ver qué defecto tengo acá [señala la pieza en r]. Si yo llegase a tener una falsa escuadra acá [señala la pieza en r] esta cerámica me va a tener que quedar así [marca un corte a realizar en la pieza cerámica], entonces voy a ver que esta cerámica que puse acá y esta otra que puse acá [señala las piezas en r y s] hay un desperfecto de piso. Si no hubiera desperfecto de pisos, que por lo general no lo hay, vos vas a notar eso.

Los albañiles cuentan con otro modo de hacer al que recurren como control de la tarea descrita anteriormente (o ante la falta de una escuadra de comprobación). Tal modo se basa en la recíproca del Teorema de Pitágoras (si en un triángulo sus lados miden 3, 4 y 5, entonces el triángulo es rectángulo). Sobre uno de los hilos ya colocados miden desde el punto estratégico p 4 unidades (dm, m) y sobre el otro hilo, dispuesto provisoriamente miden 3 unidades, luego miden el segmento que une sus extremos (representado por la línea punteada C en la Figura 1). Si este segmento no mide 5 unidades se ajusta la posición de los hilos transversales (segmentos A y C en la Figura 1) hasta que la medida sea la correcta, y finalmente se aseguran que esas rectas sean perpendiculares. Franco da cuenta de este modo de hacer en el diálogo que se muestra a continuación:

Entrevistador: cuando marcás la escuadra, ¿cómo medís para marcar los hilos? ¿Qué tipo de mediciones hacés desde la puerta o desde donde empieza?

Franco: bueno, casualmente cuando te paraste en la puerta si vos querés que salga paralela a la puerta, que salga la cerámica, entonces bueno vos sacas la línea paralela a la hoja de la puerta [el segmento A], empezás con una línea paralela a la hoja de la puerta, que seguramente será la pared, en un caso estándar, a veces las puertas van cruzadas y ya perdemos la cuestión de paralelo digamos. Hay que ver qué se usa, pero si arrancás del lado de la puerta, es decir de la hoja, arrancás con la línea del lado de la hoja, de ahí sacás una escuadra a 90° , o sea vos sacás la escuadra que no necesariamente tiene que... lo podés hacer con una escuadra metálica o como vos tengas, pero de última la hacés... la sacás midiendo con un metro, clavás un punto sobre la tanza que es paralela, hacés un punto y medís 60 para un lado y para en lo que sería en el ángulo recto [se refiere al segmento B] medís los 80 cm y después tenés que fijarte que te de un metro de separación entre esos dos puntos [se refiere al segmento C]. Entonces esa es la forma más utilizada en la construcción y en la obra digamos.

Entrevistador: cuando no tenés escuadra.

Franco: cuando no hay escuadra y es la más efectiva digamos, a la hora de sacar escuadra es la más efectiva.

Entrevistador: y si está a falsa escuadra, ¿cuándo te das cuenta?

Franco: no no... cuando vos tirés las escuadras te vas a...

Entrevistador: o sea cuando vas poniendo y llegás a la punta y estaban a falsa escuadra los ambientes, ¿cómo hacés para arreglar eso?

Franco: no, si están falsa escuadra los ambientes no te queda otra que llegar con la cerámica hasta donde te den los cortes, no va a quedar otra que hacer cortes. Claro, eso estamos hablando de una colocación tradicional. Por ejemplo, en otros casos hay ambientes que decís y le hacés toda una guarda, le hacés una guarda al piso y después lo colocás, a veces hacés la colocación a 45° digamos. Entonces hacés un cuadro que sería la guarda que estaría toda a escuadra y al medio le metes el piso al revés a 45° . Ahí a veces se absorben esas formas que vos decís que si están a falsa escuadra las paredes, pero eso es cuestión de gustos viste.

Desde la posición de un observador matemático es posible ver cómo emergen cuestiones matemáticas, tales como el uso de nociones básicas de geometría euclidiana. Así, la utilización de distintas ternas pitagóricas para «poner a escuadra» demanda una consideración de las medidas del ambiente donde se necesita marcar una escuadra. Esas ternas varían en múltiplos de 3, 4 y 5, y también varían en las unidades de medida del sistema decimal. Por ejemplo en un ambiente de 6m x 5m, para verificar una escuadra resulta más accesible utilizar la terna 3, 4 y 5 en metros y no una expresada en cm o dm.

Para mantener el paralelismo de las hileras, se basan en que las rectas siempre están a la misma distancia una de otra, esto muestra cómo se busca eficacia a la hora de obtener resultados. Para realizar esto, generalmente, no se toman medidas ni se reali-

zan cálculos para verificar la escuadra de las sucesivas hileras sino que se utilizan las mismas piezas cerámicas, asumiendo que son cuadradas y todas de la misma medida. La eficacia del trabajo realizado tendrá un alto impacto visual y estético en la terminación del trabajo, ya que la alineación de las piezas y de las juntas incide en su valoración.

Las formas de uso de ternas pitagóricas, la determinación de líneas paralelas o los modos de verificación de una escuadra, muestra que sujetos que se desempeñan en trabajos de albañilería siguen procedimientos que raramente son analizados y rescatados en la escuela y que distan de las propuestas matemáticas comúnmente desarrolladas en ella. Considerar los usos de estos contenidos matemáticos en el ámbito laboral puede constituirse en una estrategia de enseñanza que recupere los saberes de aquellos estudiantes que se encuentren trabajando, en particular en el ámbito de la albañilería. También puede contribuir a atender las demandas de quienes ya están insertos (o pueden tener intención de insertarse) en el mundo del trabajo, ya sea de la albañilería o, como en el caso de Alexis (visto en la sección anterior), de la herrería o la metalurgia.

Reflexiones finales

A lo largo de este capítulo, se mostraron testimonios de estudiantes de un CENMA y de albañiles de una obra en construcción, relacionados directa e indirectamente con la matemática. Estos testimonios informaron sobre distintas dimensiones de un estudiante o posible estudiante de la EDJA o de la formación técnico-profesional: saberes, trayectorias escolares y laborales, experiencias de clases y proyectos vitales. Al ahondar en cada uno de estos aspectos, se puso de manifiesto la heterogeneidad existente. Se espera que el conocimiento ofrecido en torno a tales aspectos pueda servir, como elemento de discusión, para cuestiones ligadas a los espacios educativos mencionados.

En un ámbito escolar particular, se observó que los estudiantes regresan a la escuela con distintos objetivos que aspiran alcanzar al finalizar la escuela secundaria y la matemática ocupa lugares variados en ellos. Estos objetivos son más diversos que los mencionados en los casos de Raquel, Natacha y Alexis e incluyen: progreso social y económico a partir de la mejora de sus situaciones laborales, continuar estudiando carreras de nivel superior o cursos no formales, saldar una deuda pendiente en sus vidas, un desafío personal o un progreso cultural (Delgado Piñol & Villarreal, 2013). Por otro lado, los estudiantes viven distintas situaciones en el CENMA que les provocan sentimientos y pensamientos variados: miedo, desconcierto, preocupación, etc. y que sobrellevan con ayuda de profesores, compañeros y familiares.

En un ámbito laboral particular, como el de la albañilería, se describieron diversas tareas que se desarrollan en una obra en construcción y en particular, se profundizó en una tarea específica como es la colocación de pisos cerámicos, y los conocimientos matemáticos implicados. El reconocer y comprender los distintos saberes matemáticos de los sujetos y sus usos en distintos ámbitos resulta importante para contribuir a la mejora de las prácticas laborales y educativas de las personas. A partir del testimonio de los albañiles se evidencia que en otros ámbitos, en donde priman exigencias distintas de las escolares, esos saberes son cómodamente utilizados.

Estos testimonios muestran trayectorias escolares, laborales y vitales de sujetos particulares, estudiantes de un CENMA y albañiles – posibles estudiantes de la EDJA –, quienes han construido y portan diversidad de saberes y demandas en relación a la matemática y a la escuela. Tal como se indica en el comienzo de este capítulo y lo muestran los testimonios ofrecidos, la heterogeneidad en una variedad de dimensiones es una característica de los sujetos de la EDJA. Esta consideración resulta clave para entender y planificar distintas cuestiones relacionadas a la dinámica institucional y áulica de la modalidad. Algunas específicas, tales

como: formas de rescatar los saberes matemáticos construidos en el trabajo como disparadores para temas escolares, procurando ampliar y formalizar esos saberes, analizando sus alcances y limitaciones, mostrando la riqueza de su formalización. Otras generales, tales como: formas de organizar los tiempos disponibles de los adultos para la asistencia a clases, la realización de tareas en el hogar y el estudio; temas a tratar y priorizar, procurando atender demandas particulares; necesidad de un acompañamiento psicopedagógico a los estudiantes, sobre todo a quienes regresan a la escuela luego de muchos años, ya que pueden experimentar grandes diferencias entre la escuela actual y la que no completaron en su adolescencia, debido al cambio de época y las características de la modalidad.

Por todo lo expuesto anteriormente, cobra relevancia que los docentes reconozcan los saberes y demandas de los sujetos de la EDJA, en donde la heterogeneidad es más evidente. En el Capítulo de Gerez Cuevas y Delprato en este libro, se profundiza sobre la enseñanza en esta modalidad y, en particular, sobre el modo de acceso de los docentes a la diversidad de saberes y la construcción de una propuesta educativa acorde. En relación a esto, Fonseca (2002) señala la necesidad de desarrollar en el profesor de matemática una «sensibilidad» para las especificidades del estudiante adulto. Esta sensibilidad «implica considerar otras jerarquías de valores, adecuarse a otros ritmos, gestionar otras demandas y, principalmente, abrirse a la experiencia del otro» (p. 63, traducción propia). Los testimonios que se han compartido en este capítulo pueden constituirse en un aporte relevante para que docentes y directivos que se desempeñan en instituciones de la modalidad EDJA desarrollen la sensibilidad a la que se refiere esta autora.

Agradecimientos: Queremos agradecer especialmente a María Fernanda Delprato y Nicolás Gerez Cuevas por sus valiosos comentarios en versiones preliminares de este capítulo. Agradecemos también a las instituciones financiadoras de nuestras

becas: beca doctoral de CONICET de Delgado Piñol y beca de maestría de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC de Gimenez.

Referencias

- Chevallard, Y. (2013). De la transposición didáctica a la teoría antropológica de lo didáctico. En: *I Jornadas de Estudio en Educación Matemática*. Córdoba, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba.
- Consejo Federal de Educación (Argentina). *Educación Permanente de Jóvenes y Adultos. Documento Base*. Resolución N° 118/10, 2010. Recuperado de http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res10/118-10_01.pdf (último acceso 09/11/2016).
- Delgado Piñol, E. M. & Villarreal, M. (2013). Intereses, expectativas y necesidades de jóvenes y adultos que retoman sus estudios secundarios: ¿cómo se manifiestan en las clases de matemática?, ¿cómo se concilian con la organización institucional? En: *VIII Jornadas de Investigación en Educación*. Córdoba: Centro de Investigaciones María Saleme de Burnichon, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Fonseca, M. C. (2002). *Educação matemática de jovens e adultos, especificidades, desafios e contribuições*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Fonseca, M. C. (2010). Adult education and ethnomathematics: appropriating results, methods and principles. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 42(3-4), 361-369.
- Gimenez, A. (2015). Estudio de una práctica de construcción de ladrillo visto, desde una perspectiva de la educación matemática. En: *IX Jornadas de Investigación en Educación*. Córdoba: Centro de Investigaciones María Saleme de Burnichon, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Gimenez, A., Delprato, F., Fregona, D. y Orús, P. (2016). Prácticas laborales de grupos de albañiles donde subyacen conociemien-

tos matemáticos para un observador matemático. En: *5º Congreso Internacional sobre la Teoría Antropológica de lo Didáctico*. Castro Urdiales, España: Universidad de Cantabria.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. *Ley de Educación Nacional N° 26.206*, 2006. Buenos Aires: MECyT. Recuperado de www.me.gov.ar/doc_pdf/ley_de_educ_nac.pdf (último acceso 19/12/2016).

Lorenzatti, M. (2005). La oferta educativa de nivel primario de jóvenes y adultos en Córdoba (Argentina). En R. M. Cervero (Ed.), *The Cyril O. Houle Scholars in Adult and Continuing Education Program, Global Research Perspectives: Volume 5*, (pp. 64-79). Georgia: University of Georgia.

Skovsmose, O., Scandiuzzi, P. P., Valero, P. & Alrø, H. (2011). Aprender matemáticas en una posición de frontera: los porvenires y la intencionalidad de los estudiantes en una favela brasileira. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(enero-abril), 103-124.