

El pensamiento práctico

Consideraciones subjetivas y objetivas en la solución de problemas cotidianos

El artículo analiza cómo aprenden los adultos fuera del sistema escolar, y más allá del sistema de educación para el trabajo, y bajo ese análisis tratar de entender el pensamiento práctico en el trabajo. Intenta, con la presentación de tres estudios de caso, identificar los elementos constitutivos del pensamiento práctico y definir cuáles son sus dimensiones en las situaciones problemáticas matematizables del trabajo cotidiano. El planteamiento del trabajo abre cuestionamientos sobre lo que necesita un joven o un adulto para dar significado matemático a sus prácticas de vida y a sus ocupaciones en el trabajo y la pregunta sobre si hombres y mujeres requieren una educación diferenciada debido a los altos índices de rezago educativo en México.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje mediante la práctica, educación permanente, trabajo, educación adulta.

Practical thinking

Subjective and objective considerations in solving every day problems

This article analyses the different ways adults learn out of the regular school and/or beyond work-oriented education systems, and it is under this analysis we seek to understand Practical thinking processes at work basis; to identify, in three case studies, the constituent elements of practical thinking; and to define which the dimensions of practical thinking are implicit in real life mathematics problems solving in working situations. The layout of this paper opens the discussion on what a young adult and adult need to give mathematical meaning to their life-styles and working lives and brings the question whether men and woman require a differentiated education due to high educational gap index in Mexico.

Keywords: learn by doing, lifelong education, work, adult education.

* Académica-investigadora del Instituto de Investigaciones para el Desarrollo de la Educación de la Universidad Iberoamericana, México. CE: meaguero@prodigy.net.mx

El pensamiento práctico

Consideraciones subjetivas y objetivas en la solución de problemas cotidianos

■ MERCEDES DE AGÜERO SERVÍN

*I shall reconsider human knowledge by starting from the fact that
we can know more than we can tell*
Michael Polanyi

Presentación

Este artículo comenzó hace un año y medio como un intento de colocar en un texto coherente mis estudios anteriores acerca de las estrategias de solución de problemas en situaciones matematizables de la vida cotidiana, es decir, acerca del pensamiento práctico o conocimiento práctico.¹ La literatura existente al respecto es poco clara y proviene de distintas disciplinas y metodologías entre las que se incluyen la administración de empresas, la antropología histórica, la educación, la sociología del conocimiento, la psicología sociocultural y la filosofía. La escasa comprensión acerca del pensamiento práctico y la complejidad para definirlo nos exige ser precavidos, sin embargo, es un reto que hay que enfrentar.

Los objetivos

El objetivo general del artículo es comprender el pensamiento práctico en el trabajo, esto es, cómo los adultos aprenden fuera del sistema escolar o más allá del sistema de capacitación formal para el trabajo. En particular intento, en primer lugar, a través de tres estudios de caso, identificar los elementos constitutivos del pensamiento práctico y relacionarlos en una descripción coherente, y, en segundo lugar, definir cuáles son las dimensiones del pensamiento práctico en las situaciones problemáticas matematizables con las que nos enfrentamos en el trabajo cotidiano.

Los tres estudios de caso referidos consideran sólo problemas que se resuelven mediante actividades matemáticas en ambientes naturales, o sea en situaciones cotidianas de trabajo, para delimitar los factores que influyen en una situación mental compleja, como las relativas a contextos en que se lidia con los problemas prácticos de una ocupación o actividad.

El rezago educativo en México para el año 2000 fue de 32.5 millones de jóvenes y adultos de 15 años y más (Aguayo, 2000) que no fueron atendidos por el sistema educativo nacional para concluir

¹ Agradezco a la Dra. Judith Kalman sus comentarios al texto en aquel momento inicial.

su educación básica; en el año 2005 se estimó en 45.9% este rezago, es decir, 30.4 millones de jóvenes y adultos de 15 años y más no terminaron la secundaria (Aguayo, 2007). Los índices de analfabetismo en México son muy altos, en el año 2000 se estimó que aproximadamente 6 millones de mexicanos (Aguayo, 2000) no sabían leer y escribir, y para el año 2005, 8.3% de mexicanas y mexicanos eran analfabetos; 8.5 millones de personas aproximadamente (Aguayo, 2007); sin contar otros 12 millones con lectura y escritura deficiente. El problema educativo crece en número de trabajadores, campesinos, artesanos o albañiles, quienes se insertan en los trabajos menos remunerados y de menor nivel dentro de la jerarquía social y económica del trabajo del sector industrial o de servicios y, en economías locales y comunitarias.

El trabajo es la actividad social fundamental de la vida adulta que va delineando su personalidad e identidad, de la misma manera como la actividad u ocupación de los adultos se desarrolla desde sus expectativas, y muy particulares formas de pensar y explicar (se) cómo son las cosas y por qué las cosas suceden de la manera en que lo hacen; también, se desarrolla de acuerdo con los sistemas simbólicos y de representación, así como con las herramientas que se tengan al alcance o con las que se diseñan *ad hoc* y de aquéllas que forman parte de su cultura, sus costumbres, las normas y formas en que la autoridad experta y de poder se distribuye o concentra en los grupos y las comunidades.

Los casos

A continuación expongo brevemente de qué se tratan los tres estudios de caso.

El primer estudio de caso (De Agüero, 2003 y 2006), se realizó con una cuadrilla de trabajadores de la industria de la construcción de vivienda en la Ciudad de México, que dio cuenta de la manera en que los trabajadores construyen y usan estrategias mentales para resolver problemas a los que se enfrentan en su ocupación diaria y que requieren del uso de estructuras matemáticas. El método de investigación fue cualitativo con base en entrevistas, observación y exploración clínico-crítica en una situación de simulación que se diseñó específicamente para alejar la actividad y la reflexión matemática de los trabajadores del objeto real de trabajo y llevarla a un entorno de representación sobre los planos arquitectónicos, sus símbolos y signos. El estudio de caso de la industria de la construcción de vivienda se hizo con una familia de pintores de brocha migrantes del Estado de Veracruz. Se seleccionó este caso por tratarse de una economía basada en la organización familiar, de trabajadores independientes que lograron distintos grados de escolaridad cuando eran niños y jóvenes; por ejemplo, Pablo, el maestro pintor, estudió hasta tercero de primaria, y Benito, el segundo maestro pintor, estudió un bachillerato técnico.

En estas condiciones, la organización familiar es la base económica pero también determinó la manera de emigrar de su pueblo natal al Distrito federal y la conformación de una red social que les facilita su inserción en la industria de la construcción como una cuadrilla de trabajadores organizados.

Aprendieron en la práctica, en el grupo familiar, para convertirse en pintores e insertarse de manera productiva en la cadena laboral y percibir un salario. Durante años, de generación en generación, construyeron el conocimiento y experiencia de manera cooperativa, viviendo un proceso de aprendizaje personal durante su inserción total cotidiana en el trabajo. Como dice Benito:

Nomás así trabajar, lo que pasa es que nosotros queríamos asegurar nuestro trabajo, me refiero al gasto, siempre la mayoría es lo que busca, la forma de asegurar el trabajo para que no falte dinero en la casa (De Agüero, 2006: 182).

Bueno, para cobrar [...] ve uno un zaguán que ya hemos pintado, más o menos, entonces le calcula uno en qué tiempo se lo va a aventar, cómo está, si el zaguán está muy oxidado o si está limpio y en qué tiempo va uno a acabarlo de pintar y en qué tiempo se va a secar para darle la otra mano. Entonces, se calcula si es con material, pues cuánto cuesta el material y en qué tiempo se lo va a aventar, si se lo va a aventar en dos días, entonces es lo que yo digo, son dos días que me voy a pintar y son 200 pesos de material y 200 pesos míos, por decir, que yo cobro a 100 pesos mi día [...] (Trabajadores de la industria de la construcción, De Agüero, 2006: 242).

Las acciones que realizan los pintores se agrupan en dos tipos: las de representación y las de pintura. Las de representación implican secuencias de actividades como: medir y estimar las áreas a pintar, elaborar presupuestos, estimar materiales y costos, asegurar el gasto semanal, calcular la mano de obra a contratar, relacionar el cálculo de los tiempos, grado de experiencia y habilidades de la mano de obra y la cantidad y calidad de los materiales a usar. Las actividades como presupuestos, estimaciones de áreas, firma de listas de raya, están mediadas por documentos escritos.

Las acciones de pintura son las propias de la ocupación: limpiar el muro o zaguán, hacer mezclas húmedas, líquidas o secas, pintar en “varias manos”. En el proceso siguen reglas como: iniciar el trabajo por áreas exteriores, luego interiores; primero, planta baja, luego tantos pisos como sean en orden ascendente; primero muros, luego plafones, etc.; primero limpiar superficies, luego blanquear y, finalmente, poner “las manos de pintura” del color que sean requeridas. Otra actividad es la de supervisar.

El segundo estudio de caso, se realizó con un grupo de 19 mujeres jóvenes y adultas, entre 14 y 74 años de edad, inscritas en un programa de educación básica —alfabetización primaria o secundaria— de distintas comunidades rurales y urbanas del Estado de Guanajuato que narran sus recetas personales para hacer mole.² Durante entrevistas clínico-críticas se abordaron algunos aspectos matemáticos de conteo, medición, proporción, volumen y los procedimientos de solución de problemas matemáticos en una situación tan cotidiana como cocinar mole (De Agüero, 2008). Este estudio de caso exploró el conocimiento diario en una situación matematizable de las mujeres y la vida doméstica tradicional de las familias mexicanas. Como narra Juliana:

Se puede hacer mole poblano o mole ranchero, yo prefiero el ranchero. Se dora y se muele y se vuelve a freír en la manteca, se le pone una poquitita de harina para que le de sabor, pero una pizca. Ya frito en la manteca, ya se deja hervir en la cacerola bien grande, a que se reseque tres dedos. Se le pone lo más de agua que se pueda poner, para que hierva bien. Se le pone el caldo de la carne de pollo o de cucuno o de pavo, que es el guajolote en México.

También, se dora todo, las pepitas se doran también con las especias todas y luego se muele con el chile, y qué mejor que ustedes que están en México, que ahí se muele en seco, pues le va tanteando, estando dorado, antes de molerse, se esponja, luego los muele, pero no mucho dorar porque sale amargo el mole [...] Hay mucha gente que le echa ajonjolí encima para que tenga mejor sabor, a mí no me gusta, a mí me gusta moler el ajonjolí; llevando más ajonjolí y almendra queda mejor. Se deja hervir por lo menos una media hora a fuego lento, que no se arrebate, que esté hirviendo

² El mole es uno de los platillos más representativos de la mexicanidad, especial para las grandes celebraciones. El pollo o pavo (guajolote) hervido se baña con una salsa espesa preparada con diferentes chiles y muchos ingredientes y especias.

despacio, y así puede durarle hasta ocho días sin meterlo al refrigerador [...] Como una media hora hirviendo a fueguito lento ya mueve y mueve para que no se vaya a quemar, porque si se quema pues ya quedó amargoso. Lo que es amargoso y picoso, pues, como que no va conmigo. (Juliana, 70 años, programa de alfabetización).

Las acciones que realizan las mujeres en la cocina son también de dos tipos: de representación y de cocina: las primeras se refieren a calcular, medir, planear, estimar, relacionar, ordenar, secuenciar; y las de cocina se refieren a elegir el tipo de mole, freír, tostar, moler, picar, pelar, mezclar, hervir y supervisar. Cabe notar que ninguna refirió utilizar la escritura para registrar sus recetas ni reconocieron recurrir a recetarios elaborados para cocinar.

El tercer estudio de caso se realizó con dos jóvenes zapotecos de Oaxaca, una mujer y un hombre que tejen tapetes en el pueblo de Teotitlán del Valle. En sus tiendas y talleres describieron el trabajo que hacen con telar de pedales, la manera de elaborar los diseños de los tapetes y las pinturas con base en productos y tintas naturales para teñir las madejas de lana natural. También sus procedimientos de tejido y manejo de instrumentos de trabajo. El joven profundizó en su explicación sobre el procedimiento para elaborar tintas con cochinilla y azul índigo, el hilado de la lana, y para trasladar los diseños al telar, así como en el tema de costos, valor y complejidad de los diseños y la manera de cobrar los tapetes de acuerdo al tamaño, diseño y calidad de la lana y pinturas naturales o comerciales. La joven mostró cómo se teje un tapete en telar de pedales, los nombres de las tareas y cómo se cuentan los hilos, madejas y carretes con relación al tipo de diseño y la cantidad de colores que se manejan.

Explicó también cómo las funciones y la organización del trabajo se determinan por la edad, el sexo y el considerarse novato o experto dentro de la organización familiar.

I: Mire me queda este hueco entonces este hueco, entonces este hueco lo tengo que rellenar [Irene teje en telar de pedales].

E: Eliges el color.

I: [afirma. Silencio. Teje]. Tengo que ir pisando mis pedales para que me abra la mitad de mi hilo, este es mi hilo base, se llama urdimbre, y tengo que irle tejiendo, es por esto que los tapetes son de doble vista, porque se alza primero la mitad y después la otra mitad. Mire, y aquí ya me quedó este hueco, entonces tengo que rellenar este para poder nivelar igual que los otros [silencio, teje]. Y si se da cuenta, mire qué cantidad de hilos tengo ahorita trabajando. Y tengo que trabajar todos los hilos para poder ir formando mi diseño y todavía le falta meter otros dos hilos más... tres hilos más ahí.

E: ¿Cómo decidiste el número de colores de estambres a usar?

I: Es... Por ejemplo, ahorita nada más estoy ocupando puros pedaceríos que me van quedando, por colores, puros sobrante, para que no se echen a perder, y entonces hago mi combinación y ya nomás de los carrillos que tengo ya los voy combinando, de hecho aquí tengo uno que ya terminé, es la misma figura que este, nomás que en otros tonos, o sea en cafés pero ya es diferente.

E: ¿Y para aprovechar ya puedes ir cambiando...?

I: Los diseños.

E: ¿O los tonos?

I: O los tonos que...

E: Son parecidos.

I: Como acá también el que terminé también tiene otra figura diferente. Solamente agarro el de arriba y tengo que introducir mi hilo. Es por eso que los tapetes son de doble vista, porque primero tejo la mitad y después tejo la otra mitad. Y tengo que meter este hilo y ya volvió a cruzar y con esto ya lo plasmó, es por esto que es de doble vista, porque primero tejo la mitad y luego la otra mitad.

E: ¿Y a esto le llamas urdimbre?

I: Ajá, a este le llamo urdimbre.
 E: ¿A esto le llamas trama?
 I: Ajá.
 E: ¿Cómo sabes cada cuando tienes que subir y bajar el pedal?
 I: Cada que yo tengo que meter mis hilos.
 E: Cambias una y una, una y una.
 I: Ajá. Siempre va a ser una y una. Como este ahorita ya... ahorita tengo que meter... Primero tengo que contar mis hilos para ver hasta dónde voy a lanzar mis hilos de color. Y aquí voy formando mi figura. Y me tengo que ir desde aquí y hasta allá, igual, [teje]. Igual, tengo que volver a regresar y tengo que ir metiendo más colores [teje]". (Irene, joven tejedora de tapetes de lana).

Las acciones que realiza Irene son tanto de representación como de acción. Irene tiene el bachillerato terminado y eso la posiciona en un lugar muy funcional dentro de la organización pues es responsable de los pedidos y las cuentas —presupuestos, contabilidad y envíos—, ella trabaja y vive con la familia de su esposo. Su suegro es el líder de una organización ampliada de familias de tejedores que incluye a parientes directos y otras familias que se han unido y respetan los usos y costumbres de la comunidad y de la organización. En el diálogo citado queda claro que también teje tapetes, aunque reproduce los diseños geométricos clásicos de la zona que se conoce como el “diamante zapoteca”. Su destreza en el manejo del telar, el esquema de visualización de diseños y combinación de colores para usar “los sobrantes”, con muchos hilos y mezcla de colores, le otorga liderazgo en la organización.

Los conceptos y las definiciones

Este artículo estudia el pensamiento práctico como un *fenómeno subjetivo* de la vida de los jóvenes y adultos que necesitan acceder a las herramientas simbólicas y los instrumentos de trabajo como un desarrollo y proceso culturales objetivados para decidir críticamente ante situaciones cotidianas de su ocupación.

Hablamos de una subjetividad que construye e imagina colectivamente soluciones a los problemas de jóvenes y adultos concebida como un conjunto de expectativas, valores, motivos y razones; que se conforma de manera intencional en colaboración con otras personas y puede constituirse en una relación humana situada específica y con una calidad moral particular en contextos histórica y culturalmente situados. La subjetividad aquí es un proceso social acerca de cómo las personas van dando forma a su manera de pensar, imaginar, actuar y hablar en diversos y múltiples contextos. Es decir, que hay una conciencia hacia el fin u objetivo que se busca mediante una serie de acciones, por ende inteligentes.

Acercas del pensamiento práctico, diremos que es un *fenómeno objetivo*, en cuanto tiene un objeto que es pensado, o un concepto que se piensa, y el objeto en cuanto pensado incluye al objeto formal en cuanto acto de pensar o concebir. Así, la objetividad se construye mediante: a) los esquemas y sistemas de pensamiento formal, de cálculo y medición y de representación, b) los procedimientos matemáticos y de solución de problemas, y c) los procedimientos de control de variables, de planeación y de verificación de posibilidades.

Concebimos el aprendizaje como un proceso social de construcción del conocimiento, de competencias y de habilidades de los seres humanos. Desde una perspectiva sociocultural el aprendizaje no sólo se da en las escuelas, sino en situaciones cotidianas de nuestra ocupación y en las interacciones sociales mediadas por el diálogo cooperativo, por explicaciones y por la negociación del significado. Entonces, el aprendizaje no puede reducirse a un conjunto de herramientas y habilidades para la vida y el trabajo que se transmiten por medio del sistema educativo; el aprendizaje implica un proceso en el que las personas —independientemente de su edad, sexo, escolaridad y situación socioeconómica y cultural— construyen explicaciones, interpretaciones, planes y dan sentido a su práctica (De Agüero, 2006).

También, consideramos que *la cognición* es un despliegue de mente, cultura, afectos y acción en actividades socialmente organizadas en las que los adultos, jóvenes o —en ocasiones— los niños están involucrados. Estas actividades se conciben como secuencias de acción intelectualmente organizadas para conseguir ciertos propósitos y objetivos. El funcionamiento mental implica tanto la organización individual como el conocimiento social, las operaciones mentales individuales y sociales (las internas y las externas); también implica las herramientas y sistemas simbólicos, los sistemas personales de significado y los motivos de las personas, los grupos y las comunidades que están social e históricamente situados en un contexto específico. De tal modo, las relaciones sociales en que se dan los acomodados, la distribución y el posicionamiento de poder y autoridad son fundamentales para comprender el pensamiento práctico que se construye y opera en los grupos y las comunidades. Entonces, es incompleta la solución de problemas, concebida como el proceso por el que se coordinan las experiencias previas y los conocimientos, en un intento por determinar el resultado de una situación en la que no se conocen los procedimientos de solución (Charles, *et al.*, 1987).

La perspectiva en la que se sustenta este artículo acerca de *la solución de problemas* se aleja de la concepción de Charles y sus colegas en el sentido de que los procedimientos para saber el resultado de ciertos problemas, pueden ser conocidos, diseñados o imaginados por uno o más miembros del grupo, al momento o con anterioridad, en partes o en su totalidad; por ejemplo, el caso de la planeación estratégica institucional. Del mismo modo, es probable que sepamos el resultado de un problema, que lo anticipemos o podamos predecirlo dentro de un rango o estimado con bastante certeza, o se conozcan varios procedimientos para llegar a una solución, sea ésta con mayor o menor grado de eficiencia; también, se da el caso de una situación problemática en la que no se tengan o se desconozcan los instrumentos —de trabajo o simbólicos— que potencien y garanticen el desarrollo del problema. Ante la complejidad de elementos, procesos y relaciones objetivas en conjunción con los componentes y procesos de la dimensión subjetiva, que están imbricados en una situación problemática cotidiana de trabajo, es fundamental saber que las tareas involucran los aspectos axiológicos, teleonómicos, y los prácticos, o sea instrumentales —simbólicos y de trabajo—, comerciales, contractuales y organizacionales; además de saber cómo se relacionan y el tipo de relación que establecen, en situaciones sociales histórica y culturalmente situadas, los aspectos de la operación mental como los esquemas de pensamiento y sistemas formales y matemáticos, los procedimientos matemáticos y los procedimientos de control.

Entonces, la solución de problemas es una actividad mental, una actividad del pensamiento —pero no el pensamiento en sí mismo—, que surge de la síntesis de las operaciones mentales in-

dividuales y colectivas, internas y externas al sujeto, para conseguir una cierta meta, propósito u objetivo.

Es importante reconocer que el conocimiento humano —conocido como intuición— es de hecho aquello que uno sabe, más allá de lo que uno puede decir. Sabemos más de lo que decimos y ese gran poder tácito se descubre una vez que las personas construyen un conocimiento, entonces ellas lo aceptan como verdadero. Por ejemplo, los *teoremas en acto* (Vergnaud, 1998: 229); sabemos que algo ya está “demostrado”, de tal modo que aplicamos un procedimiento dando por hecho y a sabiendas de que está bien hecho; esta demostración puede sustentarse en una fórmula, algún teorema matemático, representación matemática o una demostración o explicación científica o filosófica. Dicen los entrevistados, que simplemente porque “así se ha hecho siempre y funciona”.

Otro aspecto para la solución de problemas apoya la distancia conceptual tomada de la definición de Charles, antes mencionada. Se refiere a que ciertas condiciones de algunas tareas o situaciones pueden provocar que las personas echen mano de experiencias previas, de su conocimiento o de *la intuición* para determinar los resultados de situaciones ya conocidas, pero ahora en un contexto diferente. Así, el pensamiento práctico implica la intuición o sea la dimensión tácita del conocimiento que combina en una tarea, de manera cercana, el desempeño competente con la observación experta; el dominio de los sistemas, esquemas y procedimientos con los aspectos puntuales de las tareas como los valores, motivos, razones, medios, fines y los instrumentos simbólicos y de trabajo. En suma, el pensamiento práctico abarca tanto el conocimiento práctico —y la intuición o conocimiento tácito— como el conocimiento teórico (Polanyi, 1966: 4-13).

Las acciones organizadas como *estrategias* se valen de los sistemas simbólicos y de trabajo para permitir y ofrecer la garantía de una solución adecuada; en particular, una acción en un sistema de actividad con potencial matemático requiere el uso de las matemáticas para garantizar una solución efectiva al problema. Hay distintas maneras de expresar y representar los sistemas simbólicos: los sistemas de medida, los diagramas, los dibujos, el conteo y la estimación, la escritura, etc. Los adultos, de manera interactiva y conjunta, producimos ciertas formas de hablar y de actuar en un contexto que implica un tratamiento matemático. Resolvemos problemas usando estructuras matemáticas —no necesariamente formales— en nuestro trabajo, en la vida diaria, por lo general, en las actividades cotidianas. Estos problemas potencialmente pueden resolverse mediante las operaciones, los mediadores y las representaciones matemáticas.

Ejemplos sobre cómo se habla, se piensa y se hace de forma matemática son: cocinar, ir de compras y asignar los usos al salario, hacer un vestido o algo de ropa, tejer un suéter o bordar un mantel; otros son la carpintería para el diseño de cualquier tipo de mueble, la herrería para diseñar una puerta, un balcón o ventana; el diseño textil y estampado de una tela para ropa o tapicería; la industria del vestido con todo lo referido al corte y confección, etc. Problemas matematizables referentes a cocinar pueden ser: diseñar menús equilibrados nutricionalmente, o acordes a un determinado presupuesto, planear las compras semanales para una familia, calcular y medir los alimentos para una receta específica, inventar platillos, usar recetarios y adecuarlos a los ingredientes disponibles; relacionar alimentos, medidas y proporciones para raciones determinadas o indeterminadas con un margen razonable de comensales, etcétera.

Para entender cómo operan las *estrategias* mentales de solución de problemas es necesario estudiarlas en el contexto de solución en el que los adultos las plantean y utilizan; esto es, en el trabajo,

donde las personas (co)laboran con otros adultos. Esta es una forma efectiva de estudiarlas. Sólo así se puede estudiar cómo estas estrategias están organizadas y relacionadas entre sí, y conocer las herramientas y mediadores simbólicos de su ocupación, de su práctica, de su actividad diaria, que operan en sus acciones. Las estrategias de solución de problemas no se comprenderían sin su contexto de construcción y ejecución ocupacional.

El concepto de numeracy³

El concepto se comienza a usar a fines de los 80. En los 90 se proponen varias nociones del término (Coben, *et al.*; 2003: 9-21), aún hoy en día el término es difuso y resbaladizo. Su objeto de estudio está en debate, pues incluye aspectos computacionales, aspectos funcionales y nociones relativas a la idea de *numeracy* y, además, una práctica social; esta situación tiene varias implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje en la educación de jóvenes y adultos que en la actualidad son poco analizadas,

El concepto de *numeracy* no tiene equivalente en español pero su traducción más cercana tiene que ver con las prácticas referentes a los conocimientos matemáticos básicos acerca de la numeración, el conteo, y la medición; el diseño y la explicación como actividades matemáticas universales (Bishop, 1988) no se consideran como básicas. Estas prácticas son tan diversas como las actividades cotidianas en que trabajan los jóvenes y adultos y se encuentran imbricadas en los distintos contextos en que ocurren y en los que se ejercen.

La idea de *numeracy* está vinculada con las ocupaciones de la vida y el trabajo cotidiano de los adultos. Algunos estudiosos de las prácticas matemáticas consideradas como *numeracy* piensan que ésta es fundamental para una participación ciudadana autónoma y crítica que construya y fortalezca espacios y actividades democráticos.

Las diferentes concepciones sobre el término van desde la más conservadora hasta visiones muy amplias que incluyen a una gran diversidad de adultos y sus múltiples y variadas prácticas sociales. La perspectiva conservadora concibe *numeracy* como el resultado de un bajo desempeño en la educación matemática ocasionado desde la infancia en la escuela básica y la asocia a los mínimos de aprendizaje, a lo superficial y que es fácil de aprender, de común comprensión para la mayoría de las personas. Esta visión tradicional se deriva en propuestas educativas para obreros y trabajadores que incluyen las competencias mínimas necesarias en las fábricas y los empleos simples como el comercio. Los riesgos y consecuencias de esta perspectiva para la educación vocacional y a nivel medio y medio superior se conocen poco y no son del todo confiables, menos se sabe de las repercusiones para el trabajo.

Visiones más comprensivas como la de Gal (2000, en Coben, 2003: 11) consideran que los estudios de *numeracy* son un campo semiautónomo en la intersección entre alfabetización y matemáticas. Afirma que las distintas concepciones deberían incorporar no sólo aspectos cognoscitivos, sino las disposiciones y los estilos cognitivos de los estudiantes. Esta visión incluye tres tipos de situaciones de *numeracy*:

³ Se propone usar, provisionalmente, hasta no encontrar uno mejor, el término de matematizar o en su defecto numerizar para sustituir el término en inglés. La primera y fundamental razón es que en español se utiliza alfabetizar y este sería su equivalente para las matemáticas, tanto por la implicación de conceptos básicos como por lo difuso y resbaladizo del concepto.

1. *Las situaciones generativas* exigen que la gente sepa contar, calcular, computar y manipular números, cantidades, elementos; lo que implica competencias lingüísticas de distinto nivel.
2. *Las situaciones interpretativas* requieren que las personas comprendan mensajes verbales y/o escritos que pueden basarse en datos cuantitativos que no necesitan manipularse numéricamente.
3. *Las situaciones de toma de decisiones* necesitan que las personas encuentren y consideren varios tipos y fragmentos de información para determinar el curso de una acción. Comúnmente se da en situaciones con objetivos problemáticos, con ciertas restricciones y/o con algún grado de incertidumbre.

El modelo comprensivo

Una actividad es un sistema práctico guiado por metas, objetivos y propósitos que se materializan en un grupo de acciones subordinadas a una idea y con intenciones y objetivos conscientes. En la práctica, las acciones están organizadas en grupos de tareas que son discretas, delimitadas y con suficiente interrelación entre éstas, que promueven la producción de un resultado, esto es, un trabajo bien hecho. Los adultos inventan estrategias para lidiar con sus tareas diarias, desarrollan acciones que están íntimamente relacionadas al contexto en que desempeñan sus ocupaciones o actividades laborales. Este constituye un primer nivel de análisis del pensamiento práctico como una forma de considerar las actividades tomando en cuenta las distintas maneras en que las personas se desempeñan.

Las tareas guiadas por metas específicas están en un segundo nivel de análisis. Estas tareas se conforman por acciones organizadas mentalmente, es decir, dirigidas de manera inteligente. En este sentido, las estrategias implican las tareas que se refieren a las acciones con metas y fines conscientes y a los mediadores simbólicos.

Las operaciones mentales son el tercer nivel y unidad de análisis que se refiere a los comportamientos rutinarios y a los desempeños que son automáticos pero no necesariamente conscientes; las operaciones son acciones intelectuales y cognitivas interiorizadas en el trabajo diario. También implican ciertas acciones —operaciones mentales— que involucran el uso no necesariamente consciente —tácito o intuitivo— de herramientas simbólicas. De este modo, las operaciones implican el uso inconsciente de las herramientas simbólicas, en tanto que las tareas con acciones conscientes son mediadas simbólicamente para conseguir las metas y los fines en el trabajo.

Consideraciones subjetivas

La organización del trabajo y el aprendizaje social: motivos y controles

El proceso de aprendizaje y las competencias que adquieren en la práctica les ofrece a los pintores la ventaja de incorporarse —de forma inmediata y directa— en la industria de la construcción de vivienda y les brinda la posibilidad de construirse ellos mismos una casa; todo este

proceso está tan sólo mediado por un presupuesto. Ningún documento oficial se requiere para aprender o para trabajar.

La autonomía de quien es más experto permite al grupo ajustar las formas y el conocimiento práctico de cómo se hacen ciertas tareas y cómo se hace el trabajo, y de preservar la tecnología —los procedimientos para pintar, las recetas de cocina y los diseños de los tapetes— por siglos durante los cuales el trabajo se hace de forma efectiva, y por los que los pintores, tejedores y las cocineras obtienen buenos resultados, generalmente aceptables para las familias, la comunidad o la economía local. Casi siempre los maestros pintores están de acuerdo con las modificaciones y las soluciones que los trabajadores brindan al enfrentar algún obstáculo, como es la falta de material o de ingredientes, o que no se tenga la gente necesaria (ayudantes) para conseguir los resultados deseados en el tiempo que se requiere. Los expertos —mujeres mayores, hombres y mujeres tejedoras y ancianas en la cocina— son quienes deciden el nivel de responsabilidad de cada trabajador o colaborador y dónde ubicarlos en la jerarquía del trabajo especializado; también, son los maestros y los hombres tejedores quienes cobran y escriben los presupuestos o hacen los cálculos de las cantidades de material e ingredientes. Las mujeres, salvo Irene, nunca ocupan un papel dentro de la administración financiera de la organización familiar. Benito e Irene, por tener escolaridad media superior, están en posición de poder y liderazgo, la organización les otorga la autoridad y responsabilidad de llevar la contabilidad y hacer los presupuestos.

En el nivel comunitario y familiar de la economía, el proceso productivo —en la industria de la construcción y entre los artesanos de tapetes en Oaxaca— se constituyó como un conjunto de familias nucleares que conforman un clan o grupo familiar extenso que integra a familias fragmentadas e independientes unas de otras, es decir, sin vínculo de parentesco o consanguinidad, pero que han decidido, de común acuerdo, ser guiados y dirigidos por un jefe de familia —o maestro— quien establece el tipo de relación práctica entre los integrantes, comparte responsabilidades y corre los riesgos con los jefes de otras organizaciones familiares. Las familias productivas pueden ser familias extensas o clanes que incluyen a varias familias nucleares.

La incorporación o contratación de pequeñas empresas beneficia la estructura social de las empresas familiares porque éstas no tienen una administración dentro de la lógica de las ganancias, sino que el sistema de administración está orientado para el sostenimiento familiar en una racionalidad reproductiva y de subsistencia del propio grupo. Este sistema permite que tanto las decisiones de los jefes de familia, como del maestro de obras, rebasen los asuntos estrictamente económicos para abarcar y acatar las reglas sociales, comunales y tradicionales, esto es, poder vivir de acuerdo a los usos y costumbres de los pueblos originarios de México y de acuerdo al sentido de comunalidad tradicional, que son el trabajo solidario y la reciprocidad. Hay varios factores que sustentan este tipo de organización comunal, entre ellos la forma en que preparan los presupuestos, las relaciones contractuales de trabajo que, en ocasiones, están entrelazadas por otro tipo de relación social como el parentesco, el grupo étnico o la pertenencia a la misma comunidad o vecindad. La mayoría de estos factores son culturales y responden a tradiciones morales que regulan la participación en una clara línea patriarcal de autoridad.

Las tareas para cobrar y cargar por un trabajo: razones y medios

Al mismo tiempo que los y las trabajadoras adquieren conocimiento y habilidades para el trabajo, aprenden las reglas y los niveles de responsabilidad y estatus laboral; asimismo, la socialización en el trabajo les brinda la oportunidad de establecer redes sociales de comunicación para enfrentar las variaciones en la oferta de trabajo en el mercado laboral. Los pintores y tejedores tienen un conocimiento especializado que incluye las maneras de aprender a vender sus saberes y habilidades personales, por ejemplo, cómo contratar y terminar un trabajo sin un contrato escrito de por medio, como mediador de la relación laboral; o cómo organizar la gran cantidad de asuntos imprevistos de una forma más o menos efectiva, así como de aceptar incorporar o hacer cambios tecnológicos, siempre y cuando estos cambios o innovaciones no interfieran con el control que ellos tienen de su proceso de producción.

Las redes sociales de comunicación también les permite intercambiar distintos tipos de apoyo entre los miembros de las distintas ocupaciones vinculadas en una misma producción, y entre distintas empresas familiares y comunales: recibir y dar apoyo financiero, prestar herramientas o material, guardar y cuidar algunos materiales o herramientas en una bodega sin pagar por su renta. Una función importante de estas redes sociales y comunales es que les permite incorporarse en otras ocupaciones y organizaciones comerciales y laborales y así aprender, de manera directa y en la práctica, las habilidades y el conocimiento necesario para hacer trabajos diversos, en mayor cantidad y atraer mejores clientes a quienes les oferten múltiples trabajos: pintar, “tirolear” (planchado y rugoso), enyesar, hacer muros, instalar falsos plafones e impermeabilizar.

Mujeres y hombres, jóvenes y viejos, analfabetos o con estudios técnico-profesionales sostienen un compromiso duradero con la organización familiar, pero generalmente inconsistente, pues se insertan en el mercado de trabajo empleados por otras compañías en la ciudad de México, Oaxaca o en los Estados Unidos de Norteamérica, por periodos variables. La razón por la que siempre regresan a su organización familiar es que es la única forma de aprender las distintas ocupaciones en la práctica; su estructura familiar es la única manera de aprender y de capacitarse, así como de tener control sobre las oportunidades laborales de ganar un salario mínimo para llevar a casa.

Las organizaciones familiares son sistemas profesionales de capacitación técnica-profesional que se sustentan en las relaciones personales. Es un espacio de aprendizaje y capacitación único por su relación con problemas prácticos reales y con el sistema de maestro y aprendiz. Este sistema les ha demostrado durante siglos ser eficiente, efectivo, relevante y pertinente para enseñar y aprender saberes y conocimiento; algo contra lo que el sistema escolar mexicano no puede competir. La imposibilidad de competir se basa en el alto costo que significa tener un tutor para cada estudiante, y en el alto costo que supone tener experiencias de aprendizaje en situaciones prácticas de trabajo real y de diversa índole, con salario, herramientas de trabajo y procedimientos probados.

Los factores culturales: los valores y creencias

Son determinantes del pensamiento práctico y de la actividad las condiciones culturales que se conciben como las maneras de hacer, de pensar y de hablar acerca de una actividad particular; por ejemplo, la restricción entre las mujeres para guardar el mole sobrante en frascos después de la fies-

ta. Es una creencia general entre muchos mexicanos que el mole no debe guardarse en el refrigerador porque la gente no lo comerá después, las creencias son varias: algunos opinan que les hará daño si está refrigerado, otros, que pierde el sabor (De Agüero, 2008). Otra creencia cultural impide a las mujeres ocupar posiciones de responsabilidad financiera en la empresa de tejedores de tapetes, ellas, además de tejer, realizan actividades “de la casa”, es decir, recoger los estambres o barrer.

Algunas creencias relativas al procedimiento para cocinar el mole son estrictamente culturales, se refieren a la solubilidad de la grasa en el caldo de pollo o el agua, es decir cómo el orden para mezclar los ingredientes debe ser uno, y cómo el consomé debe agregarse hasta el final y en “buena cantidad” (en abundancia). La razón es que “el agua no disuelve la pasta de mole” —de especies molidas— que se cocinó con mucha manteca; otra creencia es que se tiene la certeza de que el mole ya está cocinado y puede comerse sin riesgo de enfermar a las personas, sólo después de 25 minutos de cocinarse el mole frito, ya con el consomé o el agua y a fuego lento —hasta cuando la “grasa se sube” o “se suelta” (De Agüero, 2008).

Consideraciones objetivas

Las acciones matemáticas o numeracy

Los adultos, de forma conjunta e interactiva, producen ciertas regularidades y normas para hablar y actuar de manera matemática. Como adultos, matematizamos nuestra vida diaria, es decir, las acciones matemáticas de nuestra práctica diaria, de la práctica social de aprender y enseñar de manera conjunta e interactiva. Matematizamos de manera cotidiana las situaciones que pueden resolverse potencialmente por medios, mediadores, representaciones y operaciones matemáticas. Así, matematizar es una actividad culturalmente mediada (D'Ambrosio, 2008).

Las interpretaciones que se hacen acerca de la forma de contar, medir, estimar, diseñar y presupuestar serán parciales e incompletas si no se consideran las reglas nemotécnicas (De Agüero, 2006: 348-349) que dan estructura a la actividad. Estas reglas de cómo proceder, con qué instrumentos, método y orden son celosamente guardadas por los líderes y expertos en su memoria. No hay registros escritos para preservarlos y transmitirlos a los más jóvenes o novatos. Además, dichas reglas funcionan como un pegamento entre el procedimiento, los registros de la cuantificación de áreas y estimaciones de material y mano de obra, y la acción misma de ejecutar el trabajo, sea tejer, cocinar o pintar.

El pensamiento práctico en situaciones matematizables está íntimamente imbricado en las actividades manuales de los trabajadores y las cocineras. Sólo una mirada cercana a estas acciones permite al investigador una interpretación y una clara reconstrucción de las operaciones mentales en las múltiples y variadas tareas matematizables que dan forma y constituyen las actividades cotidianas.

¿Cuáles son las situaciones problemáticas que los trabajadores pueden resolver mediante esquemas lógico matemáticos en sus actividades prácticas cotidianas? Situaciones problemáticas cotidianas de trabajo que pueden resolverse mediante esquemas formales se organizan en tareas y secuencias de acciones inteligentes orientadas hacia un objetivo. Las tareas matematizables que los trabajadores deben enfrentar a diario son: medir, comparar, diseñar, presupuestar y comprar. En menor grado, hay otras tareas como mezclar la pintura, igualar colores naturales —el índigo y la

cochinilla—, o comerciales, o mezclar cal y la pasta, cortar, distribuir, acomodar los hilos o el muro de tabla roca.

Los resultados de las entrevistas acerca de la forma de cocinar mole, muestran un uso funcional de las mujeres tanto analfabetas como de secundaria, de todos los conceptos matemáticos que se exploraron (De Agüero, 2008). Las mujeres analfabetas y de mayor edad mostraron un escaso uso de los números mayores que diez, pero utilizan eficientemente el sistema decimal en medidas de peso y en las fracciones con kilogramos y litros; también usaron medidas caseras como las tazas y las cucharadas, y otro conjunto de medidas dadas en el contexto comercial como las “bolsitas”, los tarros, las tablillas de chocolates para matematizar la actividad de cocinar. Nadie mencionó leer, copiar o escribir recetas, de manera espontánea ni al preguntarles.

Tabla 1. Recetas de cocina según la edad

Juliana de 70 años y sin escolaridad	Blanca, de 42 años, estudiante de secundaria	María Elena de 15 años y estudiante de secundaria
¼ chile guajillo	½ kg chile de guisar	1 kg avena molida o entera
¼ chile mulato	½ kg chile negro	1 litro de agua
¼ de chile de guisar, ancho	½ kg chile ancho	1 lata de La lechera ó Clavel
¼ chile negro pasilla	½ kg chile cascabel	1 raja de canela
½ kg de ajonjolí	½ kg chile pasilla	½ taza de azúcar
¼ de almendras	2 frascos de mole Doña María	
¼ de semilla de pepita y	Clavo	
¼ de semilla del mismo chile	5 ó 6 hojitas de laurel	
1 pizca de harina	2 bracitos de mejorana y poquito	
¼ de cucharada sopera de manteca	tomillo	
Agua	1 bolsita chiquita comino	
3 bolillos rebanados	4 almendras	
4 ó 5 litros de caldo	1 bolsita cacahuete	
“A mí no me gusta con chocolate porque sale dulce”	pimienta	
Cebolla	1 tablilla de chocolate. Si lo quiere dulce con más tablillas de la Abuelita	
4 ó 5 tomates verdes	1 bolsita pepita, semillas de calabaza	
4 ó 5 ajos	2 galletas saladas de las larguitas	
10 ó 12 pimientas	1 plátano	
Tomate verde, unos	3 jitomates	
4 o 5 tomates		
Unos 4 o 5 ajos		
Unas 10 o 12 pimientas grandes y chicas		
y los clavos		

En estas recetas no se observan diferencias ni por edad ni por escolaridad, por el tipo y uso de nociones y cantidades matemáticas, aunque sean más complejas o diversas. Sin embargo, hay diferencias en cuanto a la riqueza de las recetas, hay más ingredientes, mayor expresión de nociones pero, insisto, no se observa más matematización en cuanto a la variedad y complejidad de nociones matemáticas. Las diferencias se observan en la claridad y puntualidad al explicar los procedimientos para cocinar y dar mejor sabor, la experiencia en la cocina hace una gran diferencia en la riqueza de la receta y el procedimiento.

Por el contrario a lo esperado, el impacto de la escuela no se refleja en esta actividad doméstica, las jóvenes que estudian la secundaria no transfieren el conocimiento matemático escolar a su actividad culinaria. Las razones pueden ser muchas y requieren explorarse, esto no significa, necesariamente, que las jóvenes se desempeñen mal en la escuela o que no logren lo que la escuela espera de ellas: que sepan aritmética básica. No obstante, la escuela parece tener impacto en el uso de las nociones de razón y proporción del tipo $a:b$, pues sólo las jovencitas de secundaria son funcionales durante la entrevista y ante la solicitud expresa de relacionar cantidad de comensales y cantidad de ingredientes, o aumentar la cantidad de pasta o algún ingrediente indispensable. Consiguen establecer la relación proporcional respecto al resto de los ingredientes.

Es claro que las mujeres mayores construyen conocimiento en su actividad culinaria cotidiana, pero también son claros los límites de dicho conocimiento, esto es, cómo es que las mujeres analfabetas construyen conocimiento situado culturalmente, es decir, lo hacen de forma imbricada a su actividad de cocinar y no durante las relaciones solicitadas durante la entrevista. Por ejemplo, ante la petición de calcular cuánto jitomate habría que incluir si se aumentara al triple la cantidad de chile, o cuánto de pasta se tendría que preparar si se duplica el número de comensales, las mujeres mayores contestaron que tienen cazuela de distintos tamaños para diferente número de invitados a comer o a la fiesta.

Así, no existen diferencias entre las mujeres jóvenes y las mayores, y quienes estudian secundaria, primaria o un programa de alfabetización acerca de otros tipos de relaciones, a) las razones relativas a tres cantidades conocidas y una desconocida ($2a::b:x$), y b) a las relaciones proporcionales ($1/2a::b/c/d$).

Sólo una mujer joven explicó sus cálculos en términos de la palabra “proporción” ante las preguntas que solicitaron variar la receta para más o menos comensales o para más o menos cantidades de ingredientes, además realizó cálculos precisos; las demás mujeres hicieron el cálculo y la relación pero no pudieron explicar su respuesta.

El conocimiento y uso de razones y proporciones no se explica en este caso ni por la escuela, ni por fuertes oportunidades de aprendizaje situadas culturalmente más allá de los muros escolares. Hubo muy poca evidencia de la funcionalidad de relaciones proporcionales más complejas.

Por otra parte, todas las mujeres entrevistadas pudieron explicar claramente los tres momentos o tareas propias de cocinar: la planeación, el desarrollo —las de mayor expresión— y la evaluación a través de la predicción. Sin embargo, ninguna mujer, además de Juliana, controla el proceso o sabe el valor de cómo se desarrolla la forma de cocinar o cómo es que los ingredientes, el procedimiento y las relaciones matemáticas están imbricados en la tarea. Las mujeres de mayor edad, que coincide con que todas eran analfabetas, son quienes cocinan con mayor eficiencia, por lo que la experiencia, más que la escuela, marcó la riqueza de sus respuestas; y se muestra el valor educativo —y cognoscitivo— que necesita tener la experiencia en los programas de educación para jóvenes y adultos.

En cambio, la joven entrevistada, aunque tiene bachillerato, aún no participa en la preparación de las tintas, ni el entintado de las lanas, lo que limita su experiencia en situaciones de potencial matemático de proporcionalidad. Sin embargo, su experiencia, cálculo y medición es eficaz, eficiente y puntual con relación a los distintos diseños geométricos y la cantidad de hilos y colores, así como de lanzadas que deben hacerse para obtener el tejido imaginado.

Operaciones mentales y la dimensión tácita del conocimiento

Las estrategias que utilizan y desarrollan en su actividad cotidiana los pintores en la industria de la construcción son: a) los esquemas formales y personales para resolver problemas matemáticos, b) los sistemas convencionales y personales para calcular y medir, c) los sistemas convencionales y personales para representar, y d) los procedimientos de control (De Agüero, 2006).

Los esquemas formales son los teoremas en acto, las proporciones y las razones, y el uso de porcentajes; de manera menos evidente las fórmulas para áreas y perímetros. Tanto las mujeres en la cocina como los pintores usan de forma extensiva en las tareas cotidianas de medir los teoremas en acto que propone Vergnaud (1998).

Los esquemas formales que los pintores usan para resolver problemas en el trabajo les sirven para organizar su comportamiento, el cual no es observable directamente sino que se infiere con base en las características rutinarias de sus acciones, y con base en los rasgos generalizables de sus tareas. Los esquemas de acción y los mentales organizan su trabajo práctico en secuencias de acciones de manera intencional y deliberada. Estos esquemas mentales y de acción se infieren del ejercicio cotidiano de la ocupación de pintar, cuando se abstrae del contexto particular de la actividad en la que están trabajando.

Los esquemas personales más funcionales para el trabajo son: a) la visualización de áreas continuas con la forma de rectángulo, b) la compensación de diferentes dimensiones y magnitudes, y c) la compensación por ensayo y error, o por tanteo como el descuento "a ojo". La compensación por ensayo y error tiene una funcionalidad muy frecuente en las tareas de medir áreas y estimar material y mano de obra para los pintores (de Agüero, 2003 y 2006: 347-348) y las jóvenes tejedoras. Estas últimas, en el uso de los hilos y colores sobrantes y su combinación al momento de armar el diseño del tapete, los ordena sólo en la gama de intensidad dentro de las canastas que tienen junto al telar y de donde van tomando las madejas.

La característica más importante de los sistemas para calcular y medir que utilizan los pintores y las cocineras son: a) el uso y traducción de unidades de medida del sistema métrico decimal al inglés, b) el uso implícito, tácito (Polanyi, 1966), de la propiedad de distribución y asociación en el algoritmo de la suma, c) el uso de los agrupamientos tácitos, d) el uso algebraico y la escritura y uso de fórmulas, e) el uso de decimales, y f) las cuatro operaciones aritméticas.

En el caso de las mujeres en la cocina es claro el papel fundamental de la experiencia en el aprendizaje de fracciones y proporciones, en contraste con la matematización que se logra sólo con el aprendizaje escolar (véase Cuadro 1). Ambas prácticas sociales de aprendizaje, en el caso de razones y proporciones, dan potencia y durabilidad al pensamiento práctico. Para el resto de los sistemas para calcular y medir, recurrir sólo a la técnica de entrevista redujo las posibilidades de recabar evidencia al respecto en las recetas del mole en el escenario natural de la cocina.

Cuadro 1. Resultados de las mujeres acerca de razón y proporción según programa educativo.

Mujeres según programa educativo	Razón a:b	Proporción 2a	Regla de tres 2a : c b : x	$\frac{1}{2} a : b/c/d$
Alfabetización n = 7	1	2	2	2
Secundaria mujeres adultas n = 7	6	5	3	2
Secundaria mujeres jóvenes n = 5	3	2	1	0

En el caso de la joven tejedora, la actividad de tejer tapetes en telares de pedal marca los límites de medidas y estimación de material pero no los diseños. Es un asunto pendiente la exploración de nociones y explicaciones geométricas, a pesar de que se combinaron técnicas de recolección de datos, la entrevista y la observación. El joven tejedor extrae de libros de arte de pintores mexicanos reconocidos los diseños y los pasa a papel manila ampliando el mural o cuadro mediante la técnica de cuadrícula. Monta sobre el telar el diseño dibujado en el papel manila y lo pinta. Queda por hacer el cálculo y ordenar los colores, esta es la manera como el tejedor puede tejer figuras curvas, humanas o zoomorfas.

Los maestros pintores han creado un sistema de reglas mnemotécnicas (De Agüero, 2003 y 2006: 348-349) para conservar una organización y continuidad conforme a un ciclo estable de tareas: primero tomar medidas, segundo estimar; tercero, presupuestar, por último, ejecutar el trabajo. El ciclo se repite, las tareas no varían, lo estable es la secuencia de las acciones por tarea con base en controles mnemotécnicos, que requieren de esfuerzo mental y físico en la consecución de las metas.

Este sistema se compone de reglas estrictamente respetadas que ellos mismos han establecido; estas reglas mnemotécnicas se deducen del orden en el que se realiza la actividad, y tienen razones ancladas en ella (limpieza, control de la tarea, seguridad, conveniencia). Las reglas son las siguientes: 1) primero medir y registrar exteriores y después interiores, 2) primero medir y registrar plafones y después muros, 3) primero medir y registrar planta baja y después planta alta y en este orden tantos pisos como sean, y 4) primero medir y registrar largo, después ancho y por último la altura.

Las reglas mnemotécnicas tienen una función tanto adaptativa como de sistema de actividad, no necesariamente de modo consciente, pero sí como actividades rutinarias cognoscitivas y físicas que ocurren de manera simultánea en el trabajo de los pintores.

Estas representaciones muestran el uso convencional de símbolos para señalar, aunque con significado ambiguo; también se usan letras y señalamientos alfabéticos y numéricos. No se recurre al uso de diagramas, tablas ni cuadros, esta es una limitación que reduce la claridad y la posibilidad de contar con información en el tiempo, asimismo impacta el orden y la organización de la información de manera sistemática para resolver problemas.

Estas estrategias tienen la función de hacer el trabajo más eficiente y pertinente, su principal función es economizar el esfuerzo mental y el manual. Las estrategias son: a) los esquemas físicos y

mentales que se conciben como operaciones fundamentales que pueden transferirse de una situación a otra; y, b) herramientas simbólicas como los sistemas de cálculo, media y representación, y los procedimientos para el control y la verificación de resultados. De acuerdo con Polanyi (1966: 9-13) existe una relación funcional entre los dos términos que conforman el pensamiento tácito (reglas mnemotécnicas) para conocer en una primera instancia, por ejemplo, el presupuesto o para medir, sólo con apoyo de nuestra conciencia a partir de una segunda instancia (la acción física, los diseños, los cálculos o pintar), que se considera el aspecto distante del pensamiento práctico, el aspecto observable y del comportamiento.

Conclusiones

El pensamiento práctico es una actividad mediada culturalmente, se considera como un despliegue de mente, cultura, afectos y acción dentro de grupos o comunidades sociales. La actividad en la que el pensamiento práctico de los adultos tiene su mejor representación es el trabajo, con una organización de expertos y novatos —en distintos grados reconocidos entre ellos— que construyen de manera conjunta e interactiva, o sea social, distintos tipos de conocimiento: tácito y tecnológico.

El conocimiento práctico implica dos dimensiones: a) la objetiva que incluye a la ocupación o actividad mediada por la cultura y organizada en secuencias de acción intelectualmente ordenadas bajo fines y propósitos específicos, alrededor del eje temporal de la experiencia, y b) la subjetiva que implica las dimensiones, fundamentalmente, teleológicas y axiológicas, alrededor del eje espacial de las personas implicadas en la comunidad.

Los estudios con mujeres analfabetas y de mayor edad muestran claramente el valor de la experiencia ante la ausencia de escolaridad o su poco impacto en situaciones de trabajo o de la vida cotidiana.

Queda pendiente un estudio que profundice cómo ponderar el valor de ambas formas de socialización y educación: la escuela y el trabajo; más aún cuáles son las maneras en que las consideraciones objetivas y subjetivas imbricadas en el diario acontecer de las ocupaciones y actividades se consideran y tienen impacto en los programas de educación y capacitación de jóvenes y adultos. Los casos de los pintores y de Irene, la tejedora de tapetes, quienes terminaron su educación media superior, necesitan relevarse dado el impacto que tienen en la organización financiera y administrativa, así como en la economía de sus familias y la estabilidad laboral de todos los involucrados, que al pasar de los años puede incorporar a las siguientes generaciones, al menos así ha sido desde los 80 en ambos casos. Por otra parte, hace pensar en los límites de esta escolaridad para desarrollar planes de negocio que procuren una estrategia comercial de crecimiento hacia lo regional o con visiones internacionales. Al respecto, es necesario abrir nuevas preguntas para la educación y la investigación educativa que promuevan el desarrollo de la tradicional educación para jóvenes y adultos en México, que se limita al nivel de la educación básica, y buscar crear nuevos modelos para los centros de educación para el trabajo, de capacitación y adiestramiento vinculados a los distintos trabajos tanto del sector industrial como de servicios.

Por último, existe una amplia gama de procesos y aspectos tácitos en el pensamiento práctico que aún están por conocerse y relacionarse de alguna manera para comprender cómo funciona el

pensamiento cuando las personas están involucradas en sus actividades laborales. En este sentido, lo que se sabe sobre el pensamiento práctico es poco y difuso. Maestros y académicos de la educación suponen —equivocadamente— que el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas se restringe a aspectos de planeación y didáctica de las matemáticas, sin considerar los aspectos emocionales, políticos y mentales de la educación matemática.

La polémica y las contradicciones se profundizan al incorporar al análisis del concepto de *numeracy* las ideas de contexto histórico, cultural y el de prácticas sociales en matemáticas; como asuntos acerca de si las personas son “innumeralizadas” porque los ambientes así lo son, o en torno a si el tipo y la diversidad de organizaciones en que trabajan, y la relación social entre las múltiples y variadas prácticas y ocupaciones, determinan los distintos niveles de *numeracy*. Estas prácticas sociales —de trabajo y vida diaria— están mediadas por sistemas, esquemas, representaciones y explicaciones matemáticas, no únicamente por números, cantidades y medidas.

Una pregunta pedagógica fundamental es: ¿qué necesita un joven o un adulto para dar significado matemático a sus prácticas de vida y a sus ocupaciones en el trabajo?, ¿hombres y mujeres requieren una educación diferenciada debido a los altos índices de rezago educativo de las mujeres en México?

Al vincularse el concepto de *numeracy* (o numeralización) con asuntos prácticos de la vida de los jóvenes y los adultos, las visiones voltearon hacia temas como los números, el dinero, los porcentajes, la razón y la proporción, el uso de las calculadoras aritméticas y financieras, de máquinas que grafican, y nociones geométricas y de representación espacial; contenidos de la estadística y de las finanzas, y nociones que se incluyeron en lo que se considera *competencias para la vida y el trabajo*. La idea de competencias básicas de *numeracy* en los programas de capacitación y educación para adultos se estableció definitivamente en varios países europeos y entre algunos espacios educativos norteamericanos, pero en América Latina no es así, lo que no significa que no se esté trabajando con sistemas, esquemas, representaciones y explicaciones matemáticas básicas y complejas acordes a los distintos niveles educativos.

Referencias bibliográficas

- Aguayo, S. (2000), *El Almanaque Mexicano. Un compendio exhaustivo sobre México en un lenguaje accesible y claro*, México, Grijalbo.
- Aguayo, S. (2007), *Almanaque Mexicano*, México, Aguilar-Santillana Ediciones.
- Bishop, A.J. (1988), "Mathematics Education in its Cultural Context", en *Educational Studies in Mathematics*, núm 19, pp. 179-191.
- Coben, D., Colwell, D., Macrae, Sch., et al. (2003), *Adult Numeracy: review of research and related literature*, London, NRDC (National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy), en http://www.nrdc.org.uk/publications_details.asp?ID=35 (Consultado el 20 de abril de 2012).
- Charles, et al. (1987), *How to Evaluate Progress in Problem Solving*, Reston, VA, National council of Teachers of Mathematics.
- D'Ambrosio, U. (2008), *Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*, México, Limusa.
- De Agüero, M. (2003), "Studying Mathematical Everyday Working Problems", en Maasz, J. and Schloeglmann, W. (eds.), *Learning Mathematics To Live And Work In Our World Adults. ALM10*, Linz, Universitätsvelag Rudolf Trauner.
- De Agüero, M. (2006), *El pensamiento práctico de una cuadrilla de pintores. Estrategias para la solución de problemas en situaciones matematizables de la vida cotidiana*, México, CREFAL-Universidad Iberoamericana (UIA).
- De Agüero, M. (2008). "When Women Cook Mole and Men Build a Wall", en Maguire, Terry; Colleran, N., Gill, Olivia and O'Donoghue, J. (eds.), *Adults Changing Face of Adults Mathematics Education: Learning from the past, planning for the future*. ALM14, Limerick, University of Limerick, Ireland.
- Polanyi, M. (1966), *The Tacit Dimension*, Chicago, The University of Chicago Press.
- Vergnaud, G. (1998), "Towards a cognitive theory of practice", en Sierpinska, A. & Kilpatrick, J. *Mathematics Education as a Research Domain: A search for identity*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.