


Las competencias matemáticas en el aprendizaje a lo largo de la vida

PEDRO PLAZA MENÉNDEZ



El tratamiento de las matemáticas en el aprendizaje a lo largo de la vida implica detectar las competencias matemáticas ineludibles en la vida adulta para poder estructurar el currículo en función de ellas. Para eso debemos explicitar las necesidades matemáticas concretas, y una vez hecho esto se puede pensar en contenidos y metodologías apropiados.

El tratamiento de las competencias matemáticas pasa por explicitar las necesidades matemáticas que tienen las personas adultas a lo largo de la vida. A partir de ahí se puede pensar en contenidos y metodologías específicas en este nivel de enseñanza.

Palabras clave: Investigación didáctica, Procesos de enseñanza-aprendizaje, Educación de Personas Adultas.

Mathematical Skills in the Life Long Learning

The treatment of Mathematical skills forces to specify which mathematical needs are owned by adults in their life long and personal progress. This matter should be the starting point in order to think of specific content and methodologies.

Key words: Educational research, Teaching-Learning process, Adults Education.

Competencia matemática. Definiciones

En una primera aproximación podemos acotar la competencia matemática dentro de la definición de Niss (2002), como «la habilidad de entender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una gran variedad de situaciones y contextos en los cuales la matemática juega, o podría jugar un papel importante». Hay otras definiciones similares¹, pero todas giran alrededor de la idea de que la competencia matemática debe ser capaz de poner en práctica los conocimientos aprendidos para resolver una situación cotidiana, lo que nos permitirá una vida más digna, autónoma, reflexiva y comprometida con nuestro alrededor.

No es difícil llegar a la conclusión sobre la necesidad de las matemáticas en un mundo exageradamente

MARZO
2013

matematizado. Basta echar un vistazo al periódico, pasear por la ciudad, vender, comprar, hacer deporte, viajar, pensar en los motivos de una huelga..., los números nos rodean. Tal es su importancia, que encontramos personas que no saben leer ni escribir pero no existen analfabetos matemáticos absolutos². A pesar de lo anterior, los rudimentos matemáticos personales en la edad adulta suelen ser insuficientes, por eso es importante hacer a las personas más competentes en matemáticas.

Quizás entendamos mejor lo que significa la competencia matemática, si enumeramos las carencias que supone no tenerla³:

- Imposibilita entender la información o provoca distorsión en ella.
- Impide enfrentarse con libertad y racionalidad al consumo de bienes y a la utilización de servicios sociales.
- Dificulta la organización personal, familiar y social de las personas, ya que evita la creación de estrategias y la planificación de buenas decisiones donde los números aparezcan.
- Reduce sus pretensiones laborales en la búsqueda de empleo.
- Impulsa a *evitar* los números, lo que impide dar los pasos siguientes en la búsqueda de entendimientos de realidades y en la comprensión de problemas económicos, políticos y sociales.
- Favorece la falta de escepticismo reduciendo la capacidad crítica de las personas.

Estructuración del currículo por competencias (Las competencias a partir de las necesidades)

Pensar en competencias es tener en cuenta los contextos de aprendizaje, olvidar los contenidos como eje vertebrador del currículo y pensar más en la búsqueda de capacidades necesarias en la vida adulta. Dicho de otra forma, es entender las matemáticas como una actividad humana más que como una ciencia, con lo que ello implica en la selección y tratamiento de contenidos y en las formas de aprendizaje.

Con este pensamiento hay que elegir los aprendizajes según las necesidades matemáticas de la persona adulta, aprender debe estar rodeado de descubrimientos que pueden ocurrir por inducción y no por deducción sobre productos ya acabados, la generalización puede venir después, se puede redescubrir lo ya descubierto..., es decir, huir de los encorsetados modelos racionalistas que han invadido tradicionalmente la enseñanza de la matemáticas.

El aprendizaje en la edad adulta tiene unas características específicas, que hacen decantarse hacia este tipo de elección de currículo a partir de las competencias. Las personas adultas son personas en situación, no en expectativa⁴, luego:

- Consideran cualquier situación, actividad, espacio y tiempo, como elemento didáctico fundamental, de ahí la importancia de enseñar con la cabeza puesta en esas situaciones y actividades.
- Prefieren adquirir técnicas, recursos y procedimientos que puedan utilizar en su vida diaria, y les permita mejorar sus condiciones de vida.
- Valoran la adquisición y desarrollo de capacidades, habilidades técnicas y destrezas que les faciliten su formación permanente autónoma posterior, piensan en «lo que les pueda servir».
- El aprendizaje es una actividad secundaria y pasan poco tiempo en la formación formal, por eso la urgencia de aprender lo que más y mejor puedan usar.
- Poseen conocimientos previos, adquiridos mediante la experiencia diaria, y buscan la posibilidad de ampliarlos, basados muchas veces en los anteriores. De ahí la importancia de rodear la enseñanza de situaciones relacionadas con la vida cotidiana.

Por todo lo anterior, la educación en competencias básicas y su enfoque metodoló-

10
SUMA⁺
72

gico, orientado a movilizar los conocimientos para resolver situaciones, dando relevancia y aplicabilidad a los conocimientos escolares, sería la mejor estrategia para desenvolverse en sociedades complejas donde los sujetos se verán forzados a aprender a lo largo de la vida.

Bajo este punto de vista deberíamos pensar en unas matemáticas cargadas de relaciones, contextualizadas, conectadas y, por supuesto, útiles. Ya en los años 70, Freudenthal apuntaba en esa dirección: «si no son útiles, las matemáticas no deberían de existir»⁵.

El problema que nos quedaría ahora es decidir cuáles son las matemáticas útiles o, lo que es lo mismo, cuáles son las necesidades matemáticas que harían a las personas competentes en matemáticas. Antes de contestar a esta pregunta en el siguiente apartado hagamos una reflexión sobre ella.

Desde una perspectiva cultural y social de las matemáticas, Bishop (1988) describe una colección de actividades matemáticas necesarias y generalizadas por ser manejadas en todas las culturas. Aquí las utilizaremos como punto de partida para describir lo que serían las necesidades matemáticas cercanas de las personas:

— *Contar*. Conocer los números y las relaciones entre ellos se ha convertido en una necesidad trascendente dentro de una sociedad de consumo, el intercambio continuo de números (dinero) por objetos, obliga a todas las personas a ser conocedoras de la aritmética. Pero no sólo conocer la aritmética, también es necesario lo que Alsina llama «sensibilidad numérica» que nos deberá llevar en cada momento a preguntarnos sobre el cómo y el porqué de las operaciones que vemos, detectar los errores numéricos,

y sobre todo, detenernos frente a las conclusiones expuestas que siguen a los cálculos.

- *Localizar*. No sólo codificar y simbolizar el entorno espacial (manejo de planos, mapas...) sino dominar (tener en la cabeza) las dimensiones, direcciones, extensiones.
- *Medir*. La idea de medir relacionada con comparar y ordenar cualidades, ya sea con magnitudes formales o con botes, partes del cuerpo, cuerdas... Esa necesidad de medir no se agota con la longitud, la superficie y el volumen, diariamente se miden y comparan cantidades de personas, de dinero, de tiempo...
- *Explicar*. Entendida como la aportación de las matemáticas en su faceta de código lingüístico, un lenguaje necesario, que nos permite explicarnos mejor, ser más precisos, ordenar los argumentos, ofrecer deducciones lógicas, dar información numérica, etc. Y en la otra dirección, para entender el discurso matemático que impregna, cada vez más, las conversaciones, noticias, discursos y argumentos.

Fuera de las necesidades matemáticas que tienen que ver con la *supervivencia inmediata*, también podemos hablar de otras necesidades relacionadas con la autonomía personal, la toma de decisiones y la vida democrática dentro de un mundo complejo, éstas serían:

- *Cuantificar lo general*. Cuando los números son grandes o muchos, es difícil tener una idea clara de lo que significan. Se hacen necesarias unas herramientas que nos ayuden a ordenar y tratar esas avalanchas de datos para poder comprender la verdadera causalidad de lo que ocurre y tener más percepción de lo general.
- *Comprender el mundo estocástico*. La aleatoriedad y la probabilidad forman parte, cada vez más, de nuestras vidas. Necesitamos acotar la incertidumbre o, al menos, saber en qué grado existe, distinguir «lo normal» de las coincidencias.

Entiendo que la búsqueda de necesidades matemáticas concretas en la vida adulta debe seguir este marco de referencia. Es preferible buscar las competencias desde las necesidades más que dar una relación formal de las líneas de trabajo que aparecen en la competencia matemática de los documentos oficiales⁶.

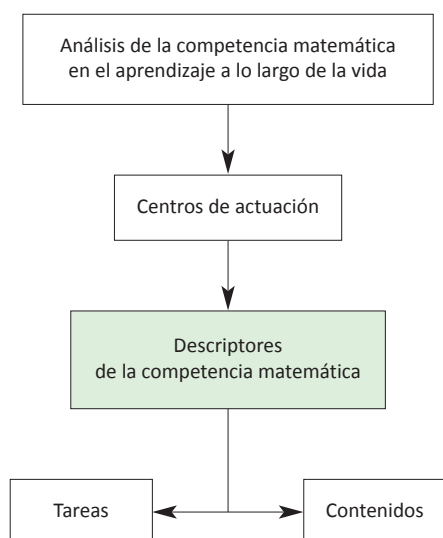
Operativizar la competencia (Centros de actuación)

Antes de dar unos descriptores concretos que acoten y concreten la competencia matemática, y con la idea de organizarnos para poder llegar a todos los campos sin olvidar ninguno, voy a enumerar unos centros de actuación que tienen que ver con la vida cotidiana de las personas adultas.

Según hemos visto en trabajos anteriores, si pensamos en las necesidades matemáticas de la vida adulta, hay necesidades que tienen que ver con un entorno inmediato, y los centros de actuación asociados con ese entorno podríamos llamarlos: matemática cotidiana, consumo, salud y mundo laboral. Aparentemente más alejados, pero también imprescindibles, estarían las necesidades relacionadas con el mundo social, y sus centros de actuación los llamamos: ocio, tecnologías, entorno democrático y economía-medio ambiente.

No olvidemos que estos centros de actuación sólo sirven para ordenar las necesidades matemáticas, se podrían haber elegido otros parecidos. Además habrá necesidades que pertenezcan a más de uno.

Así las cosas, la planificación docente para trabajar la competencia matemática estaría especificada en la siguiente tabla dónde la parte principal serían los descriptores que aparecerán en el siguiente apartado.



Descriptores de la competencia matemática

Asumiendo que en la madurez un concepto matemático viene avalado por lo que se pueda luego hacer con él, para concretar las competencias matemáticas básicas tendríamos que preguntarnos qué es lo que queremos hacer y en qué buscamos ser competentes, para luego decidir cuáles son las matemáticas que hacen falta para esas competencias. Daremos una lista de descriptores de la competencia matemática que nos ayudará a acotar esas capacidades.

No es fácil decidir cuáles son las capacidades que buscamos, por ejemplo, el descriptor «hacer un descuento en una compra» parece una necesidad obvia, pero «entender el reparto de la distribución de los votos en las elecciones generales» parecería una necesidad menos perentoria. No todo el mundo opinaría lo mismo del comentario anterior, ya que las necesidades varían en función de quien las necesita y cuándo las necesita.

Por lo tanto, estos descriptores en ningún caso pretenden ser definitivos ni universales si, como decía Pablo Freire, se piensa en el futuro como problema y no como inexorabilidad, las competencias varían y cada persona debe generar sus propias necesidades⁷.

Los descriptores de la competencia matemática que aparecen más adelante (tabla 1), están pensados como una relación de capacidades necesarias para movernos con soltura y juicio en una sociedad como la nuestra, entre personas adultas que intentan participar en el mundo que les rodea con voz crítica⁸.

La búsqueda personal de necesidades tiene algunos peligros relacionados con la diferenciación entre lo imprescindible y lo deseable, esa búsqueda pasa por no quedarse como una simple solución de nece-

| Centros de actuación | Descriptores (ser capaz de...) | Contenidos Necesarios |
|----------------------|---|-----------------------|
| Matemática cotidiana | Leer y comparar los precios, caducidad y peso de los alimentos | 1 |
| | Elaborar el presupuesto del mes en tu casa | 1 |
| | Hacer una estimación de los gastos que quedan hasta acabar el mes | 1 |
| | Calcular menús para distintos número de personas | 4, 6 |
| | Saber establecer estrategias de ahorro | 1, 6 |
| | Calcular la pintura necesaria para pintar la casa | 3, 4, 6 |
| | Calcular la media mensual de los gastos a lo largo de un año | 7 |
| | Entender los conceptos fundamentales de la declaración de la renta | 1, 6, 7 |
| | Ser el tesorero de la comunidad de vecinos | 1 |
| | Hacer el plano de tu casa ideal o de la obra para enseñarlo al albañil | 4 |
| | Entender el reparto de una herencia | 6 |
| Salud | Entender las unidades de medida más frecuentes utilizadas en los medicamentos | 4 |
| | Calcular las cantidades de calorías, proteínas, hidratos, etc. en función de las necesidades de cada uno | 6 |
| | Entender las cantidades que aparecen en los análisis clínicos | 1, 4 |
| | Saber valorar el grado de fiabilidad de una prueba médica | 7, 8 |
| | Entender valores medios y percentiles de peso y altura | 7 |
| | Hacer una gráfica sobre cómo va cambiando su peso en una dieta de adelgazamiento | 7 |
| | Entender expresiones como: factores de riesgo, esperanza de vida, herencia genética... | 8 |
| | Entender el significado de correlación entre algunos factores y enfermedades relacionadas (tabaquismo y cáncer de pulmón, sida y relaciones homosexuales) | 8 |
| Consumo | Leer los horarios de los transportes en tablas de doble entrada | 1, 7 |
| | Hacer un cálculo aproximado de lo que va a suponer el total de la compra antes de que lo diga el tendero | 1 |
| | Poder calcular el precio más barato en función de capacidades y precios | 1, 6 |
| | Comprar un piso o decidir si es mejor alquilarlo | 1, 3 |
| | Calcular la diferencia entre lo que presta y lo que devolvemos al banco | 6 |
| | Entender el recibo de la luz | 1, 7 |
| | Verificar el precio de una compra con la calculadora | 1 |
| | Calcular un descuento | 6 |
| | Entender el significado de rédito, TAE, interés compuesto... | 7 |
| | Entender el concepto de vida media de los electrodomésticos | 7 |
| Mundo laboral | Interpretar y comprobar los distintos conceptos que aparecen en las nóminas | 1, 6 |
| | Calcular lo que ganas en una hora de trabajo o cada día del año | 1 |
| | Contestar preguntas de contenidos matemático en un test psicotécnico | |
| | Entender la normativa de seguridad que regula los espacios de los centros de trabajo | 1, 4, 6, 7 |
| | Interpretar planos de transporte urbano para escoger el recorrido más apropiado | 6 |
| | Calcular si me puedo jubilar antes | 1, 6 |
| | Deducir las probabilidades de éxito para acceder a un puesto de trabajo, en función del número de aspirantes y plazas vacantes | 8 |
| | Planificar los pasos que tendría que dar para conseguir un trabajo determinado | |
| | Calcular cuánto tendrían que darte ante un hipotético despido | 1, 6 |
| | Entender y usar palabras como plusvalía, valor añadido, impuestos directos... | 7 |
| Tecnologías | Utilizar el cajero automático | 1 |
| | Programar los electrodomésticos caseros | 1 |
| | Utilizar aparatos para medir longitudes, pesos, tiempo, temperatura | 1, 4 |
| | Comprender el esquema de la instalación eléctrica de tu casa | 3 |
| | Conocer y desarrollar las utilidades del ordenador | 1 |
| | Comparar los precios de distintas compañías telefónicas | 1 |
| | Entender el uso de las tarjetas de crédito (pagos aplazados, gastos, pagos internet, códigos de seguridad) | 7 |
| Ocio | Entender los folletos de las agencias de viajes | 6 |
| | Realizar presupuestos para posibles viajes | 1 |
| | Hacer un cambio en moneda extranjera | 6 |
| | Planificar recorridos sobre un mapa | 6 |

MARZO
2013

| Centros de actuación | Descriptor (ser capaz de...) | Contenidos Necesarios |
|---------------------------|---|-----------------------|
| Ocio | Usar las ideas básicas sobre proporcionalidad de la fotografía | 3, 6 |
| | Entender la probabilidad de los distintos juegos de azar | 8 |
| | Reconocer la parte de azar que contiene el deporte | 8 |
| | Entender tablas de clasificación y estadísticas deportivas | 7 |
| Entorno democrático | Entender con referencias conocidas los grandes números que aparecen en los medios de comunicación | 1 |
| | Entender los diagramas de distribución de votos y escaños | 7 |
| | Entender la ficha técnica de las encuestas de opinión y deducir su grado de fiabilidad | 7 |
| | Comparar beneficios de una multinacional con los presupuestos de las naciones | 1 |
| | Entender las reglas de la distribución de escaños en el congreso | 6 |
| | Calcular lo que te toca a ti del presupuesto de sanidad | 1 |
| | Comparar el gasto de alguna obra pública con lo que se utiliza en servicios sociales | 1 |
| | Entender y calcular cuestiones relativas a mayorías absolutas, pactos... | 6, 7 |
| | Evaluar la importancia de las noticias en función del lugar que ocupan | 7 |
| Economía y medio ambiente | Entender el significado de los índices de contaminación | 1, 4 |
| | Calcular el ahorro de combustible con relación al número de ocupantes | 1, 6 |
| | Saber que la media de los sueldos no es significativa si no conocemos la dispersión | 7 |
| | Utilizar referencias conocidas para estimar dimensiones de un incendio forestal | 3, 4 |
| | Entender la diferencia ente atlas clásicos y atlas de Peters | 4, 6 |
| | Entender y valorar los números que rodean la inmigración | 1, 6 |
| | Interpretar distintos diagramas de precipitaciones, temperaturas, demográficos... | 7 |
| | Calcular lo que te ahorras poniendo una botella en la cisterna de tu casa | 1 |
| | Entender el significado de ciclo de vida, nivel de desarrollo, PNB... | 6, 7 |
| | Saber calcular el ahorro de las bombillas de bajo coste | 1, 6 |
| | Entender el significado de acciones, productos financieros, bonos, inflación... | 6, 7 |

Tabla 1

sidades personales cercanas e inmediatas, negando otras posibilidades presentes y futuras de la vida de cada individuo y reduciendo las posibilidades de comprender lo colectivo.

Pienso que la única forma de dar sentido a la competencia matemática y en definitiva tener claros los pasos, pasa por ofrecer unos descriptores breves, concretos y ubicados en un contexto específico. Esto no sería un problema para la transferencia de conocimientos, «ser capaz de leer el recibo de luz» debiera ser una competencia universal para el resto de los recibos y de muchos folletos informativos. Trabajar de lo particular a lo general es lo que ha dado su carácter a la ciencia, y aprender es hacer ciencia. La generalización (si tiene que llegar) se consigue incrementando los dominios de aplicación⁹.

Teniendo en cuenta todos los comentarios anteriores planteo los descriptores de la competencia matemática, clasificados por centros de actuación y localizados en los contenidos, llamados tradicionales, con estos códigos:

1. Aritmética
2. Álgebra
3. Geometría
4. Unidades de medida
5. Funciones y gráficas
6. Proporcionalidad
7. Estadística (organización de la información)
8. Azar y probabilidad

Como se puede observar, no son demasiados los contenidos que precisan las competencias matemáticas básicas, todos son contenidos habituales dentro de los programas tradicionales de la enseñanza obligatoria en el nivel de educación de personas adultas (ver Orden Ministerial de junio de 2009).

En resumen, las competencias matemáticas, vistas como necesidades matemáticas, son las que tienen que marcar la elección de los contenidos en este nivel de enseñanza; así

14
SUMA⁺
72

como el orden y la profundidad de ellos, teniendo en cuenta que el grado de complejidad y la capacidad de posibles avances de los conceptos matemáticos depende mucho de los conocimientos y la experiencia anterior que tengan las personas adultas.

Referencias bibliográficas

- ALLEN PAULOS, J. (1990), *El hombre anumérico*, Tusquets, Barcelona.
- ALSINA, C. (1994), «¿Para qué aspectos concretos de la vida deben preparar las matemáticas?», *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, n.º 1, 37-43.
- BISHOP, A. J. (1988), *Mathematical Enculturation*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. [Traducción al castellano: *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural* (1999), Paidós Ibérica, Barcelona.]
- CABELLO, M. J. (coord.) (1997), *Didáctica y educación de personas adultas*, Aljibe, Málaga.
- CARRAHER, T., D. CARRAHER y A. SCHLIE-MANN (1995), *En la vida diez, en la escuela cero*, Siglo XXI, México.
- D'AMBROSIO, U. (1996), «Ethnomathematics: where does it come from? And where does it go?», en *Actas del 8ª ICME (Congreso Internacional de Educación Matemática)*, S.A.E.M. THALES, Sevilla, 119-128.
- FRANKENSTEIN, M. (1997), «La equidad en la educación matemática: el aula en el mundo exterior al aula», en W. G. Secada, E. Fennema y L. B. Adajian (comps.), *Equidad y enseñanza de las matemáticas: nuevas tendencias*, Morata/MEC, Madrid, 179-205.
- KNIJNIK, G. (1996), *Exclusão e resistência. Educação matemática e legitimidade cultural*, Artes Médicas, Porto Alegre.
- LAVE J. (1991), *La cognición en la práctica*, Paidós, Barcelona.
- MARIÑO, G. (1985), *¿Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular?*, Dimensión educativa, Bogotá.
- NISS, M. (2002), «Mathematical Competencies and the Learning of Mathematics», <http://www7.nationalacademies.org/mseb/Mathematical_Competencies_and_the_Learning_of_Mathematics.pdf>.
- PLAZA, P. (2002), *Las matemáticas en la educación de personas adultas*, Tesis doctoral leída en la Universidad Complutense, Madrid, Facultad de Educación, Madrid.
- PLAZA, P., M. J. GONZÁLEZ, B. MONTERO y C. RUBIO (2004), *Matemáticas críticas y transformadoras en la educación de personas adultas*, Aljibe, Málaga.
- SKOVSMOSE, O. (1999), *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*, Una empresa docente, Bogotá.

PEDRO PLAZA MENÉNDEZ

Universidad Politécnica de Madrid
Escuela Popular de Oporto de Madrid
<pedro.plaza@upm.es>

1 En el marco de evaluación de PISA 2003 la competencia matemática se define de una forma similar como «una capacidad del individuo para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y utilizar y relacionarse con las matemáticas de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida de estos individuos como ciudadanos constructivos, responsables y reflexivos» (OCDE, 2003). Otras definiciones similares se pueden encontrar en las Recomendaciones del Parlamento europeo sobre las competencias claves del aprendizaje permanente.

2 Conclusiones de este tipo se pueden encontrar en los trabajos de Mariño (1985) y Plaza (2002).

3 Autores como Bishop (1988), Skovsmose (1999) y Frankenstein (1997) han estudiado en las últimas décadas estas ideas dentro de la corriente llamada Matemática Social.

4 Algunas de estas características de la persona adulta están en Cabello (1997).

5 Recordamos que la idea de contextualización en la formación del conocimiento en la etapa de madurez, es una idea ya estudiada y valorada por múltiples autores ajenos al ámbito matemático. Esa misma reflexión también se

apoya, aunque con menos firmeza quizás, en otros niveles de enseñanza. Tampoco son nuevos los trabajos que postulan unas matemáticas más aplicadas (más que aplicadas).

6 Para los niveles de enseñanza obligatoria la competencia matemática se concreta en: resolución de problemas, la realización de procesos mentales, la elaboración de modelos matemáticos con los que explicar o predecir la realidad, la representación de conceptos abstractos y de la información, el pensamiento convergente y divergente, el uso de instrumentos de diversos tipos, la formalización de conceptos y la comunicación mediante el uso de códigos con significado colectivo.

7 Por ejemplo, ser competente en el manejo de dinero diario se ha modificado en los últimos años con la entrada del euro, los números decimales han vuelto a aparecer. Algunas personas vaticinan que los algoritmos escritos de la multiplicación y división tienen sus días contados, luego las competencias relacionadas con ellos cambiarán. Las personas jóvenes que buscan empleo tienen necesidades matemáticas distintas que las personas ya jubiladas...

8 Muchos de los descriptores han aparecido en las encuestas y entrevistas que sobre este tema se han llevado a cabo en escuelas de personas adultas. También se ha completado con opiniones de otros colegas a partir de las propuestas iniciales.

9 Investigaciones al respecto se pueden encontrar en Carraher (1995) y Lave (1991).