



CONTENIDOS MATEMÁTICOS A DESARROLLAR EN EDUCACIÓN DE PERSONAS ADULTAS

1. Contenidos

Si queremos hacer frente a las necesidades cercanas de la persona (contar, localizar, medir, diseñar y explicar) y a las de carácter más social (autonomía en la toma de decisiones y necesidades políticas y democráticas), la primera decisión a tomar es que los contenidos matemáticos sean fundamentalmente útiles.

Eso no significa buscar aplicaciones a las matemáticas que se enseñan en clase, no es un problema de hablar de uvas y peras en lugar de elementos del conjunto. No consiste en simular lo práctico para hacerlo menos aburrido. Los ejemplos que buscan de cualquier forma relacionar las matemáticas con la vida real facilitan lazos con el mundo, y en un sentido legitiman el estudio de las matemáticas, pero no es probable que motiven a estudiar matemáticas. La importancia de la asignatura no reside en tales 'aplicaciones', esos ejemplos son del uso de la realidad al servicio de la enseñanza de las matemáticas, no de las matemáticas al servicio de la realidad.

Entonces, no es sólo que las matemáticas están relacionadas con el mundo real, sino que las matemáticas son el mundo real. Desde una perspectiva etnomatemática, un problema es lo que nos preocupa, lo que deseáramos hacer y no podemos llevar a cabo, lo que nos interesa. Un problema es una situación que requiere un alto en la vida de la persona y que es importante para su existencia. Y en un intento de resolver esos problemas, las matemáticas deben partir de esas situaciones problemáticas vivas, intentar modelizarlas en ese tiempo y en ese lugar, olvidándose muchas veces de generalizaciones, abstracciones y objetivos futuros.

Así, los modelos matemáticos en la vida diaria son instrumentos para encontrar soluciones de problemas reales, no son sencillamente números; son indicaciones de decisiones que se deben tomar: cuánto dar de cambio, qué longitud debe dársele a la pared que se va a construir, etc. Un resultado erróneo tiene consecuencias. En una venta, nadie dará de cambio más dinero del que recibió; en una resta hecha en la escuela, por el contrario, no es raro encontrar estudiantes que admiten como residuo un número mayor que el minuendo.



El objetivo pues, no es aclarar para qué nos sirven las matemáticas que vamos a aprender, sino que la estrategia sería:

- primero preguntarnos sobre qué queremos saber o solucionar,
- para luego determinar cuáles son las matemáticas necesarias para ello.

Uno de los problemas seculares de las matemáticas, que las hace alejarse de su carácter utilitario, es pensar que no tienen una utilidad inmediata. Los contenidos matemáticos suelen formar parte de un largo proceso donde parece como si fuéramos aprendiendo cosas para que un cierto día, en la universidad o en algún sitio sin llegar a determinar, acabemos utilizándolas. Este error se comete en todos los niveles educativos¹ pero, especialmente es más grave en la EPA, por el poco tiempo que pasa en el sistema académico el alumnado y por la pretensión que tienen de buscar una aplicación rápida a lo que aprenden.

Otra losa que pesa en la educación matemática es el intento de dar a la enseñanza de esta ciencia una estructura lógico-formal intachable, llenándola de rigor pero alejándola de toda intuición y de toda utilidad práctica. Desde el punto de vista de los contenidos y para intentar subsanar este problema bastará pensar que las matemáticas forman parte del lenguaje cotidiano. Con este axioma relacionaremos la enseñanza de las matemáticas con la enseñanza de un lenguaje. Podemos hablar de forma gramaticalmente correcta sin tener conocimientos formales de gramática o sin ser conscientes de su uso; de igual manera, se pueden resolver matemáticamente diversas situaciones desconociendo la estructura interna de los algoritmos empleados. No es necesario saber lo que es la concordancia para utilizar la forma verbal adecuada al sujeto, lo mismo que no es necesario conocer la propiedad conmutativa para sumar indistintamente $5+2$ ó $2+5$.

¹ El NCTM, reconociendo este problema, intenta solucionarlo con lo que llama “currículo central”, unos contenidos matemáticos comunes para todos los estudiantes, que luego serán ampliados sólo por los que deseen continuar sus estudios en una dirección determinada (1991:130-133). Lo que no queda claro, a nuestro entender, es si a este currículo central se le quiere dar una orientación en función de la aplicación cotidiana, del día a día, o de aplicaciones futuras.



Siguiendo con la analogía del lenguaje, en el aprendizaje de un idioma extranjero los contenidos que se trabajan son los verdaderamente útiles a la hora de comunicarse en ese idioma. Además, empezamos a hablar sin importarnos demasiado, al principio, si colocamos bien el tiempo del verbo o si es correcto el orden de las palabras en la frase; lo verdaderamente importante es hacerse entender, y la enseñanza del idioma va en esa dirección. No estaría de más pensar de esta forma a la hora de enseñar matemáticas.

Por eso, llenar las matemáticas de notaciones, de cuestiones estructurales o de pasos intermedios para justificar otros resultados, con la idea de aumentar su exactitud pervierte los contenidos, separándolos de toda actividad humana inmediata.

Es cierto, no obstante, que siempre que se habla del poder formativo de las matemáticas se resalta su importancia para desarrollar la capacidad de razonamiento y su contribución a la promoción de dinámicas para la resolución de problemas diarios, en la creencia de que desde las matemáticas se puede ayudar a pensar². Esta idea, aunque bienintencionada, debe ser matizada. La *International Commission on Mathematical Instruction* nos advierte de que “hay pocas pruebas de que las matemáticas escolares tengan de hecho la capacidad de desarrollar el razonamiento fuera de su propio dominio”³. Todas las posibilidades que en esta dirección ofrecen las matemáticas vienen dadas por su carácter de lenguaje, y es desde esta plataforma donde las matemáticas, al igual que otros lenguajes -por su vinculación al pensamiento-, pueden desarrollar capacidades de razonamiento; pero no vale decir que estudiamos ciertos contenidos matemáticos porque ayudan a pensar.

Así, en la EPA, la dualidad entre utilidad y abstracción se inclinaría a favor de la primera. Si las matemáticas en la EPA pensaran en la utilidad social, las recompensas serían más inmediatas manteniendo el interés por ellas en las personas adultas desde el principio. Además, como ya se ha visto, la actividad lleva al conocimiento y la aplicación a la abstracción, por lo que el dilema no llegaría a existir.

² Son multitud los libros de “ayudar a pensar” cuyas páginas están ocupadas por conceptos matemáticos o por contenidos que bordean las matemáticas. Por ejemplo: “Enseñar a pensar” de Nickerson y otros (1987), o “Solución Ideal de problemas” de Bransford y Stein (1988).

³ International Commission on Mathematical Instruction (1987:22): *Las matemáticas en primaria y secundaria en la década de los 90*. Valencia: Mestral.



Habiendo elegido con claridad unas matemáticas funcionales en la EPA, que sirvan para que las personas adultas se enfrenten al mundo sin desconfianza, con conciencia crítica, y desenvolviéndose con más autonomía y libertad, vamos a concretar ahora cuáles pueden ser los contenidos que ayuden a conseguir el objetivo fijado.

Para establecer los aspectos más concretos de esta propuesta de contenidos matemáticos para la EPA, en primer lugar establecemos una relación de capacidades necesarias concretas para, desde ahí, llegar a acotar cuáles serían las matemáticas precisas para desarrollar esas capacidades.

Por supuesto que la relación de las sesenta y cinco capacidades que aparecen en la tabla siguiente, se establece en función de muchas variables internas y externas al proceso educativo. Por eso las capacidades que aparecen en la tabla propuesta están colocadas a modo de ejemplo y en ningún caso intentan ser exhaustivas, definitivas ni universales, aunque son lo más importante de toda la tabla. Las capacidades que se relacionan como ejemplos no agotan “las casillas” en las que se encuadran, sino que en cada contexto educativo se han de modificar o añadir las que sean pertinentes, siendo irrenunciable en nuestro planteamiento que los campos de actuación se extiendan del círculo más cercano al individuo a otro círculo más amplio socialmente.



Cont. Matemáticos Campos de actuación	a. Conocimiento de los números	b. Las cuatro operaciones básicas	c. Estimaciones/ Cálculo mental	d. Manejo de unidades de medida	e. Uso de planos y mapas	f. Proporciones	g. Gráficas, estadística y probabilidad	h. Manejo de la calculadora
1. Economía cotidiana	Leer los precios de los alimentos	Elaborar el presupuesto del mes en tu casa	Hacer una estimación de los gastos que tengo en función del tiempo que me queda para último de mes	Calcular menús para distinto número de personas	Estudiar posibles reformas de la casa, relacionando precios, tiempo de la obra, rentabilidad futura....	Hacer un cambio en moneda extranjera	Calcular la media de gastos a lo largo de un año	Hacer la declaración de la renta
2. Interpretación de la información	Entender el tamaño de las cantidades que aparecen en los medios de comunicación. ¿Un millón de presupuesto es mucho?	Entender y calcular cuestiones relativas a mayorías absolutas, pactos....	Utilizar referencias conocidas (un campo de fútbol=media hectárea) para entender noticias que hagan relación a superficies	Evaluar la importancia que se dan a las noticias en función del espacio que ocupan en el periódico	Interpretar los mapas geográficos que aparecen en los periódicos	Entender y comparar los presupuestos de distintos ministerios	Saber que la media de los sueldos no es significativa si no conocemos la dispersión	
3. Mundo Laboral	Interpretar los distintos conceptos que aparecen en la nómina	Calcular lo que ganas en una hora de trabajo dado tu salario mensual	Realizar las preguntas de contenido matemático de un test psicotécnico	Entender la normativa de seguridad que regula los espacios de los centros de trabajo	Interpretar planos de transporte urbano para escoger el recorrido más apropiado	Comprobar las deducciones de la nómina	Valorar la probabilidad de encontrar un puesto de trabajo en función del número de aspirantes	
4. Consumo	Leer los horarios del transporte	Calcular lo que podemos ahorrar (en un tiempo determinado) pre-reciclando (no comprando envases de plástico, alimentos muy envasados...)	Hacer un cálculo aproximado de lo que me va a suponer el total de la compra antes de que me lo diga el tendero	Calcular qué resulta más barato, comparando envases de distintas capacidades y su precio	Hacer el plano de tu casa ideal	Calcular la diferencia entre el dinero que te presta el banco cuando te da un crédito, y el que tú tienes que devolver.	Entender los diagramas de barras del recibo de la luz de los en lo que se representa la evolución del consumo de energía eléctrica de los últimos meses.	Verificar la nota de la compra



<p>5. Salud</p>	<p>Entender las cantidades que aparecen en los análisis clínicos</p>	<p>Calcular las cantidades de alimentos para componer una dieta determinada</p>	<p>Calcular en qué momento tengo que tomar la medicina, de acuerdo al horario que me ha señalado el médico</p>	<p>Conocer las unidades más frecuentes en qué se presentan las medicinas</p>		<p>Entender en qué proporción aumenta el riesgo de padecer cáncer si se es fumador/a a partir de datos sanitarios</p>	<p>Elaborar gráficas de peso y altura, para comprobar si el crecimiento de un niño/a es el adecuado respecto a los valores medios</p>	
<p>6. Tecnologías</p>	<p>Utilizar el cajero automático de los bancos</p>	<p>Hacer los cálculos suficientes para saber si es más rentable una bombilla de bajo consumo o una bombilla normal</p>	<p>Programar todos los electrodomésticos caseros</p>	<p>Utilizar aparatos para medir longitudes, pesos, tiempo, temperatura, ...</p>	<p>Comprender el esquema de la instalación eléctrica de tu casa</p>	<p>Comparar el gasto relativo de los distintos tipos de energía para calefacción (solar, gas-sóleo, eléctrica, gas, ...)</p>	<p>Entender el concepto de vida media de los electrodomésticos</p>	<p>Conocer las utilidades de un ordenador</p>
<p>7. Ocio</p>	<p>Entender los folletos de las agencias de viajes</p>	<p>Realizar presupuestos para posibles viajes</p>	<p>Realizar cálculos rápidos y sobre la marcha de cambios de divisas</p>	<p>Hacer cálculos en relación a espacio, tiempo y velocidad</p>	<p>Planificar recorridos sobre un mapa.</p>	<p>Usar las ideas básicas sobre proporcionalidad de la fotografía y el vídeo</p>	<p>Saber la probabilidad de éxito en los juegos de azar</p>	
<p>8. Medio Ambiente</p>	<p>Entender el significado de los índices de contaminación</p>	<p>Calcular el ahorro de combustible con relación al número de ocupantes de un vehículo</p>	<p>Estimar el ahorro de agua en una casa cuando se toman medidas restrictivas</p>	<p>Utilizar unidades de superficie significativas para estimar las dimensiones de un incendio forestal</p>	<p>Interpretar en términos cuantitativos un mapamundi que muestre las zonas desérticas del planeta</p>	<p>Establecer relaciones cuantitativas entre problemas medio-ambientales y nivel de desarrollo</p>	<p>Interpretar y elaborar diagramas de precipitaciones, de temperaturas, etc., sobre datos estadísticos</p>	
<p>9. Justicia Social, Solidaridad, vida Democrática</p>	<p>Entender los grandes números que describen situaciones de pobreza y marginalidad</p>	<p>Comparar en términos absolutos y per cápita los beneficios de una multinacional y la ayuda a Cooperación</p>	<p>Traducir a números significativos los grandes números</p>	<p>Determinar la superficie de una vivienda por persona en zonas ricas y zonas pobres</p>	<p>Entender la diferencia entre los atlas clásicos y el atlas de proyección Peters</p>	<p>Entender el reparto de los escaños en función del número de votos</p>	<p>Entender la ficha técnica de las encuestas de opinión y deducir su grado de credibilidad</p>	



La enumeración de las capacidades que aparecen en la tabla anterior nos da pie a elaborar una relación de contenidos matemáticos necesarios para poder llevarlas a cabo.

PROPUESTA DE CONTENIDOS MATEMÁTICOS PARA LA EPA

- **Conocimiento de los números.** Sólo números enteros y decimales con algunas referencias a las fracciones sencillas más utilizadas. La introducción de los números decimales en este apartado se ha vuelto imprescindible con la puesta en marcha del euro.
- **Las cuatro operaciones básicas.** Sólo entre números enteros y decimales.
- **Estimaciones y cálculo mental.** Con la idea de sistematizar y perfeccionar los algoritmos ya utilizados.
- **Manejo de unidades de medida.** Con el objetivo de entender los tamaños de los tiempos, las longitudes, las superficies, los volúmenes, los números de personas y las cantidades de dinero en euros (aunque parece inevitable aún una equivalencia con las pesetas).
- **Uso de planos y mapas.** Comprensión y ejecución de la forma plana del espacio, conocimiento de escalas. Orientación física espacial.
- **Proporciones.** Regla de tres, tanto por ciento e intereses bancarios.
- **Gráficas, estadística y probabilidad.** Comprensión y ejecución de gráficas, recogida de información en tablas, medidas de centralización y dispersión que aparecen en las encuestas de los medios de comunicación. Significado del concepto de probabilidad.
- **Manejo de la calculadora.** En la realización de operaciones costosas si se hicieran a mano.

2. Secuenciación

La prueba de que pocas veces se pone en duda el orden expositivo de los contenidos matemáticos está en que la inmensa mayoría de los libros de texto, cada uno en su nivel, mantienen siempre la misma o parecida disposición, lo que demuestra una vez más que manda la lógica de la disciplina. Sin embargo, comienzan a aparecer voces que opinan lo contrario. Por ejemplo, para Howson “el dominio del modelo ‘lineal’



tradicional de matemáticas escolar debería ser cuestionado y merecerían explorarse otros caminos” (1991:122)⁴.

En este aspecto de la secuenciación, las matemáticas de la EPA pueden y deben alejarse del modelo utilizado en primaria y secundaria. En estos niveles se lleva a cabo el curriculum en espiral, donde los temas van apareciendo reiteradamente y, en cada nueva aparición, el tratamiento es menos intuitivo y más formalizado que el anterior, al mismo tiempo que se van presentando nuevas relaciones y aplicaciones con otros contextos. Es claro que este planteamiento está pensado para una formación matemática a largo plazo y busca el dominio de unos conceptos matemáticos de “altura” para desarrollarlos más adelante. El poco tiempo de estancia de las personas adultas en los cursos académicos y la funcionalidad casi inmediata que se busca, darían al traste con este tipo de planteamiento.

Pero un modelo lineal basado en la lógica matemática, repetido en casi todos los libros de EPA, no es tampoco el más adecuado. El orden de los contenidos matemáticos más habituales en los textos de la EPA suele ser: números, operaciones básicas, proporciones y regla de tres, unidades de medida, probabilidad y estadística. Hay otros criterios que pueden distribuir el orden de los contenidos, por ejemplo un criterio funcional que atienda en primer lugar a lo más necesario, o también un criterio que ordene los contenidos en función de la experiencia y los conocimientos previos del alumnado. Incluso puede plantearse un criterio que atienda a las expectativas, las carencias o los gustos personales.

Además, romper el esquema lógico tradicional de las matemáticas no es tan dramático. Muchas veces son suprimibles escalones intermedios alejados de la funcionalidad, pero que suelen aparecer con el único objetivo de fortalecer el armazón lógico matemático. No debe importarnos reemplazar el rigor habitual por un tratamiento más intuitivo.

También los conocimientos y experiencias anteriores de las personas adultas rompen con el orden basado en la complejidad de los contenidos matemáticos, es decir, lo que resulta ser ‘lo más complejo’ desde el punto de vista del análisis estrictamente

⁴ HOWSON, G. Y WILSON, B. (1991): “La enseñanza de contenidos específicos en matemáticas”. En **Comunicación, lenguaje y educación**, N° 11-12, 121-137. Madrid: Aprendizaje.



matemático de los contenidos, no es necesariamente lo más complejo o lo menos conocido por los sujetos adultos que poseen una práctica matemática cotidiana. Las definiciones ‘simple’ y ‘más complejo’ responden a análisis internos de la disciplina matemática, que no tienen en cuenta las experiencias ni los logros de los sujetos que tendrán que ‘soportar’ dichos programas. Por ejemplo una persona acostumbrada a calcular reglas de tres no pensará que la proporcionalidad es algo más costoso que la división.

Por eso es importante, para la secuenciación de los contenidos matemáticos en la EPA, tener en cuenta los conocimientos anteriores de las personas adultas. A pesar de la legitimidad que se da ya en algunos casos a esos saberes, luego no se encuentra traducción en la práctica. Dicho de otra forma, dado que los adultos ya saben sumar 48 más 12 por qué empezar las cartillas de sumar con 1 más 2; si las personas adultas manejan los números altos no tiene sentido entretenerse con las unidades hasta que se pasa a las decenas; de igual modo se puede sumar 12 millones más 5 millones sin necesidad de avanzar en el conocimiento del sistema de numeración decimal hasta la unidad de millón. Lo mismo podríamos decir cuando existan saberes previos relacionados con el concepto de número, suma o resta, que suelen estar ya interiorizados por las personas adultas.

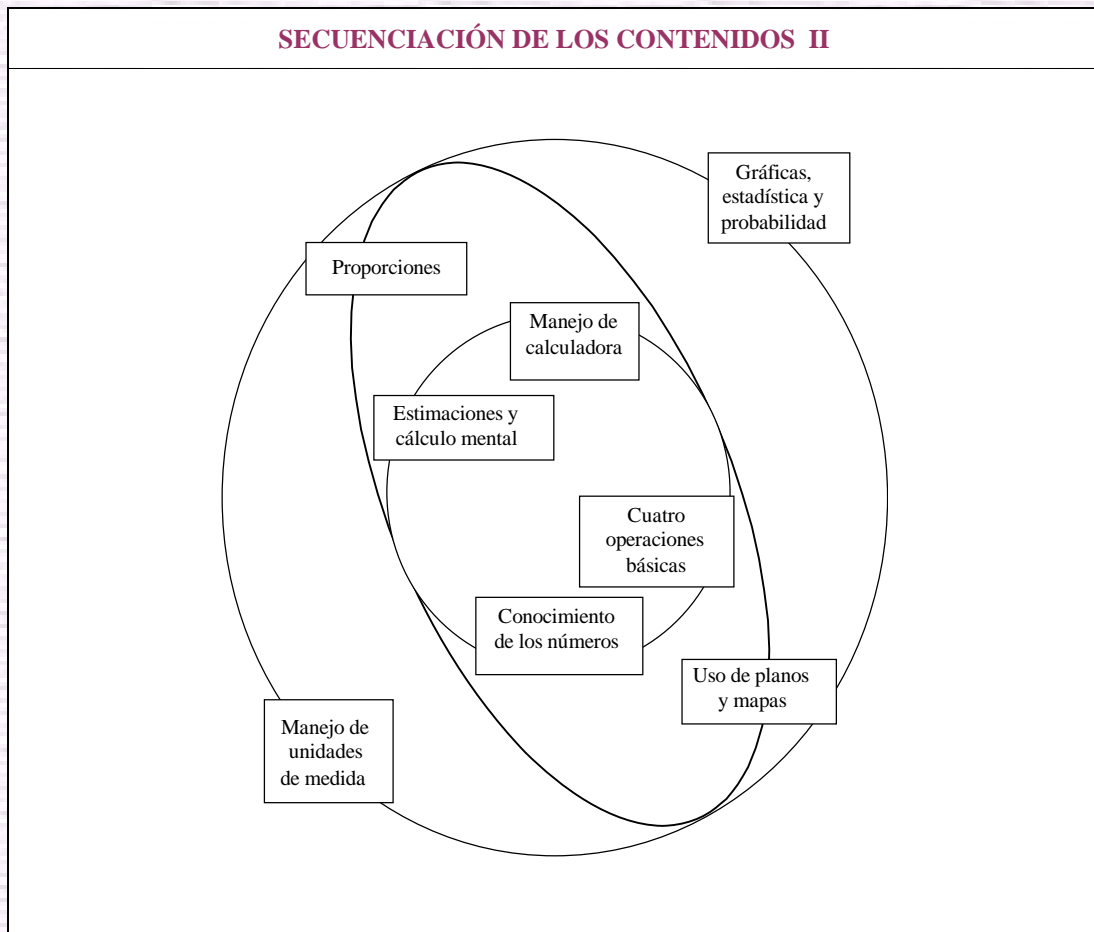
Exponemos a continuación una primera propuesta de secuenciación de contenidos. Partiendo de que la mayoría de las personas adultas poseen ya un conocimiento habitual de los números, no necesariamente académico, habría que pasar al aprendizaje del sistema de numeración, de una forma más sistemática. Pero al mismo tiempo se pueden enseñar *las cuatro operaciones básicas, el manejo de la calculadora y el cálculo mental*. Estos cuatro bloques de contenidos se tratarían en primer lugar y el trabajo con ellos se puede simultanear. En el esquema que aparece a continuación, formarían el círculo más pequeño.

Una vez que se manejen estos conocimientos trabajados en primer lugar, incluso sin esperar a tener un dominio absoluto, es posible aprender el resto de los contenidos matemáticos a los que nos referíamos en el apartado anterior: *las proporciones, manejo de unidades de medida, uso de planos y mapas, gráficas, estadística y probabilidad*. Estos ocuparían el círculo más grande del esquema. Los únicos “requisitos matemáticos” previos que se precisan para poder manejar estos conocimientos con soltura están en el primer círculo, por lo que el orden temporal

entre estos cuatro contenidos del segundo círculo sólo dependerá de las necesidades de las alumnas o de otro tipo de condicionamiento externo.



Esta forma de ordenar los contenidos admite modificaciones en función de las características concretas del alumnado y de la configuración específica de los grupos formados. Ya que las personas adultas parece que dominan el concepto de linealidad, fundamental para comprender la proporcionalidad, se podría simultanear el aprendizaje de las proporciones con los bloques de contenidos planteados en primer lugar. También se sugiere la idoneidad de trabajar desde el principio el uso de planos y mapas por la utilidad que su dominio supone en la vida diaria. De esta manera *Proporciones* y *Uso de planos y mapas* podrían trabajarse tanto en un primer momento (junto a *Conocimiento de los números*, *Cuatro operaciones básicas*, *Estimaciones y cálculo mental* y *Manejo de calculadora*), como también pueden desarrollarse en un segundo momento (junto a *Manejo de unidades de medida* y *Gráficas, estadística y probabilidad*), tal como se refleja en el esquema siguiente.



Queda claro que el orden tradicional basado en la lógica matemática puede y debe ser roto en la EPA, no sólo porque este hecho no provoca desajustes en el aprendizaje, sino porque favorece la posibilidad de mantener unos contenidos abiertos y flexibles, permitiendo llegar en poco tiempo a los saberes solicitados, integrando los conocimientos y las experiencias, y teniendo en cuenta las necesidades de las personas que los reciben.