

## Informe final del Estudio para actualizar el diseño instruccional de recursos multimedia de tres cursos del MEVyT del Eje de Matemáticas, derivados de actualización de recursos flash del MEVyT en línea

Sirva el presente para dar cuenta de lo realizado en el *Estudio para actualizar el diseño instruccional de recursos multimedia de tres cursos del MEVyT del Eje de Matemáticas, derivados de actualización de recursos Flash en línea*, los cursos a que se refiere son: *Información y gráficas*, *Matemáticas para Empezar y Fracciones y porcentajes*, el propósito es mantener una oferta acorde con las tecnologías actuales.

En principio, se elaboró un cronograma de actividades para organizar el trabajo en el periodo de tiempo destinado al estudio, mismo que se revisó y ajustó en conjunto con personal de la Subdirección de Contenidos Básicos.

Luego, se hizo la revisión de tres cursos del MEVyT en línea, del Eje de Matemáticas: *Información y gráficas*, *Matemáticas para empezar*, *Figuras y medidas*, así como de los materiales de los módulos impresos correspondientes. Posteriormente, por decisión del área que solicitó el estudio, el curso *Figuras y medidas*, se sustituyó por el de *Fracciones y porcentajes*, así que se realizó la revisión de los mismos elementos curso y módulo impreso.

La revisión de las actividades de los cursos se basó en tres ejes: la gradualidad de la secuencia didáctica, la corrección del desarrollo conceptual y la corrección en la programación de los recursos tecnológicos.

Para la revisión de la secuencia didáctica de las actividades se recurrió al proceso metodológico del Modelo de Educación para la Vida y el Trabajo (MEVyT).

Ese proceso está compuesto por cuatro etapas:

- En la primera, se recuperan y reconocen creencias y saberes previos.
- En la segunda, se promueve la búsqueda y el análisis de nueva información.
- En la tercera, se realiza una comparación, reflexión, confrontación y cambio entre las creencias previas y la nueva información.
- En cuarto lugar, se realiza una síntesis, reconceptualización y aplicación de lo aprendido.

En lo que respecta a la revisión del desarrollo conceptual en las actividades, se recurrió principalmente a la siguiente bibliografía:

- En el caso de temas relacionados con números decimales, se consideró que dichos números son aquellos que pueden escribirse en forma de fracciones decimales (Ávila, 2008).
- Para los temas relacionados con porcentajes, se consideró que dicha noción está vinculada con otras nociones como fracción, razón y el operador multiplicativo decimal (Mendoza y Block, 2010).

- Para los temas relacionados con fracciones, se tomaron en cuenta los distintos significados de la fracción que propone Mochón (2012).
- En el caso de los temas relacionados con el valor posicional, se retomaron orientaciones didácticas propuestas por Delprato y Fuenlabrada (2003).

En cuanto a la revisión técnica de los recursos, se verificó que éstos funcionaran adecuadamente y que coadyuvaran a desarrollar los propósitos para los que fueron diseñados.

Con la revisión de los cursos, se identificaron distintos tipos de errores. El primero, se relaciona con la secuenciación didáctica, el segundo tipo se relaciona con errores conceptuales y un tercero que tiene que ver con errores técnicos en la programación de los recursos.

Una vez que se identificaron esos errores, se elaboró una propuesta para actualizar el diseño instruccional de los cursos: *Figuras y medidas, Información y gráficas y Matemáticas para empezar*. Finalmente, se elaboró el diseño instruccional para recursos de *Fracciones y porcentajes, en lugar de Figuras y medidas*, como se anotó anteriormente.

La propuesta para actualizar los diseños instruccionales se realizó con el objeto de subsanar los errores en la gradualidad de las secuencias didácticas de las actividades, en la corrección del desarrollo conceptual de esas actividades y en la corrección en la programación de los recursos tecnológicos incluidos en ellas. Entre las modificaciones que se propusieron se encuentran la creación de interactivos, la creación de animaciones, la modificación de imágenes, la corrección en la programación de interactivos y animaciones, la corrección en textos, la sustitución de actividades y el ajuste de ejercicios.

Luego de realizar una propuesta para actualizar los recursos en línea, se elaboraron los diseños instruccionales. Se espera que los cambios propuestos puedan coadyuvar a un mejor aprendizaje de los contenidos que se incluyen en los cursos.

A lo largo de todo el proceso, se mantuvo comunicación con personal de la Subdirección de Contenidos Básicos para llegar a acuerdos sobre las modificaciones en los cursos.

Hasta aquí, se ha expuesto el proceso general que se siguió para la elaboración de los diseños instruccionales. A continuación se detalla el proceso particular que se siguió para cada curso.

### **Actualización del diseño instruccional de recursos multimedia del curso *Información y gráficas***

En el curso Información y gráficas, se revisaron los recursos Flash de las 4 unidades que lo componen, así como los materiales del módulo impreso. Como observación general, se advirtió un intento por adaptar en formato Flash algunos recursos del libro impreso, tales como mapas, gráficas o juegos. Sin embargo, no se tomó en cuenta que los recursos del libro impreso fueron

ideados para ser utilizados en ese formato específico y no para ser manipulados en línea. Como consecuencia, los recursos actuales pueden representar un obstáculo para desarrollar los aprendizajes de los estudiantes.

En la siguiente tabla se ilustra, de forma sintética, el proceso que se siguió para realizar la propuesta de ajuste a los recursos Flash, en los que se encontró algún error. En la primera columna de la tabla se especifica el recurso Flash que se revisó, en la segunda columna se incluye el propósito del recurso, en la tercera columna se describe el recurso, en la cuarta columna se resume la evaluación del recurso con base en las especificaciones de la sección anterior de este documento y en la quinta columna se detallan algunas propuestas de actualización. Este proceso orientó el desarrollo del diseño instruccional correspondiente.

Ubicación del ejercicio	Objetivo del ejercicio	Descripción del ejercicio	Evaluación	Sugerencia de propuesta
<p>Unidad 2, Tema 7, inciso 1.</p>	<p>El propósito del recurso Flash es coadyuvar a desarrollar habilidades para interpretar mapas a escala.</p>	<p>En el recurso actual, se muestra un mapa similar al de la página 97 del libro impreso y se añade una lupa para observar de cerca los elementos del mapa.</p> <p>1. La familia Gómez vive en Veracruz y va de viaje a Puebla, por ello consiguieron un mapa donde pueden ver las carreteras que los llevarán al lugar deseado.</p> <p>Para ver la ruta que siguió la familia Gómez, coloca el cursor sobre la lupa, da un clic y sin soltar, mueve la lupa hacia el área que deseas ver.</p>  <p>Consulta el plano y su simbología. Puedes copiar y contestar las siguientes preguntas en tu cuaderno y regresar al mapa para consultarlo, después escribe tus respuestas en la computadora.</p>	<p>Algunos símbolos del mapa no coinciden con los que se encuentran en el apartado de leyenda o simbología.</p> <p>Se omite información sobre las unidades utilizadas en la escala gráfica.</p> <p>No se incluye un instrumento de medición (como una regla) para concluir que en la escala gráfica mide un centímetro del 0 al 25.</p> <p>La herramienta de la lupa modifica las medidas de la imagen, lo cual es incorrecto.</p>	<p>-Homologar los símbolos cartográficos</p> <p>-Añadir la escala numérica y las unidades de la escala gráfica.</p> <p>-Añadir una herramienta que simule una regla para medir la escala gráfica.</p> <p>-Prescindir de la herramienta de la lupa.</p>

<p>Unidad 2, Tema 7, inciso 2.</p>	<p>El propósito del recurso Flash es coadyuvar a desarrollar habilidades para interpretar planos a escala. Además, en algunos aspectos de esa interpretación, también es necesario aplicar conocimientos de proporcionalidad.</p>	<p>En el recurso actual, se muestra un plano similar al de la página 100 del libro impreso con una lupa añadida.</p>	<p>La herramienta de la lupa modifica las medidas de la imagen, lo cual puede representar un obstáculo para que el alumno obtenga las medidas de la imagen que se proporcionan en la actividad.</p>	<p>Se sugiere prescindir de la herramienta de la lupa. Se sugiere añadir al recurso Flash una herramienta que simule una regla que pueda ser manipulada por el alumno virtualmente para realizar mediciones en el plano.</p>
<p>El recurso Flash se ubica en la Unidad 3, Tema 11, inciso 1.</p>	<p>El propósito del recurso Flash es coadyuvar a desarrollar habilidades para identificar puntos en el plano cartesiano a partir de sus coordenadas.</p>	<p>En el recurso actual, se muestra un plano cartesiano similar al de la página 140 del libro impreso. El recurso Flash contiene el primer cuadrante de un plano cartesiano y una tabla con las coordenadas de los puntos que el educando debe ubicar en dicho plano.</p>	<p>-El cuadrante del recurso Flash no cuenta con una escala de referencia en los ejes x y y.  -En el recurso Flash actual, también se omite el nombre de los ejes x y y.</p>	<p>-Se sugiere añadir al recurso actual una cuadrícula de apoyo y una escala de referencia sobre los ejes x y y.  -Se sugiere añadir el nombre a los ejes x y y.</p>
<p>El recurso Flash se ubica en la Unidad 3, Tema 15, inciso 3.</p>	<p>El propósito del recurso Flash es coadyuvar a desarrollar habilidades para identificar la gráfica de una relación de proporcionalidad directa.</p>	<p>En el recurso actual, se muestra un plano cartesiano similar al de la página 194 del libro impreso.</p>	<p>-En el eje "y" del cuadrante no hay la misma distancia del 0 al 20 que del 20 al 40 y que del 40 al 60. -No se incluye cuadrícula de referencia</p>	<p>-Corregir escala del cuadrante.  -Incluir cuadrícula de referencia.</p>
<p>Unidad 4, Tema 17, inciso 1.</p>	<p>El propósito del recurso Flash es coadyuvar a resolver problemas de conteo a partir de elaborar diagramas de árbol.</p>	<p>En el recurso actual, se muestra una plantilla para completar un diagrama de árbol.</p>	<p>-Falta incluir un platillo en la primera columna del diagrama. -Se permite visualizar únicamente una combinación de platillos.</p>	<p>-Incluir platillo faltante.  -Ajustar programación para que se puedan visualizar todas las combinaciones de platillos.</p>

Unidad 4, Tema 21, inciso 2C.	El propósito del recurso Flash es coadyuvar a que el estudiante aplique los números negativos en contextos de temperaturas.	Primero se muestran dos termómetros con una temperatura inicial. Después, el educando debe dar clic en el símbolo del mercurio para arrastrarlo hasta la temperatura indicada.	Las líneas de la escala graduada en los termómetros del recurso no se encuentran a la misma distancia.	Se sugiere colocar las líneas de la escala graduada a la misma distancia unas de otras.
-------------------------------	---	--	--	---

### Actualización del diseño instruccional de recursos multimedia del curso en línea *Fracciones y porcentajes*

Por decisión de la Subdirección de Contenidos Básicos, se decidió que se elaborara un diseño instruccional para el curso de *Fracciones y Porcentajes*, en lugar de realizar un diseño para el curso de *Figuras y Medidas*.

#### Observación general

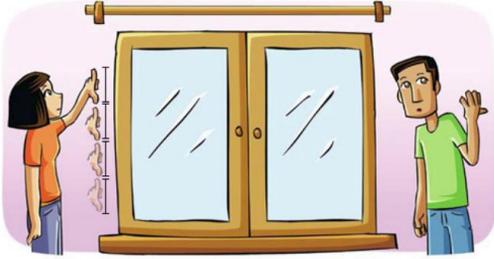
En lo que respecta al curso de Fracciones y porcentajes se revisaron 28 actividades de 4 unidades. En esas actividades se identificaron distintos tipos de errores.

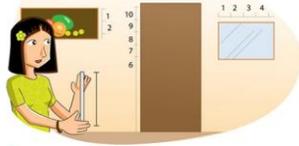
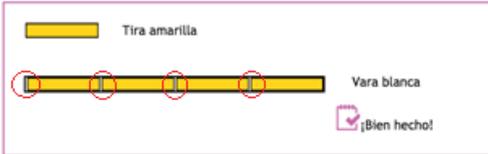
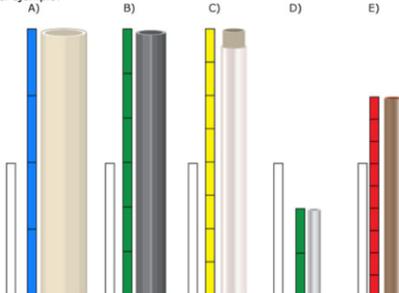
1. Un primer tipo, se relaciona con errores en las imágenes y en la programación de interactivos.
2. Un segundo tipo, se relaciona con errores conceptuales.
3. Un tercer tipo, se relaciona con omitir aspectos de un concepto.

En total, se propone ajustar 22 recursos de la Unidad 1, 16 de la Unidad 2, 10 de la Unidad 3 y 13 de la Unidad 4, a fin de que no representen un obstáculo para alcanzar los propósitos del aprendizaje. Asimismo, que se aprovechen los recursos tecnológicos para que el estudiante realice los procesos por sí mismo.

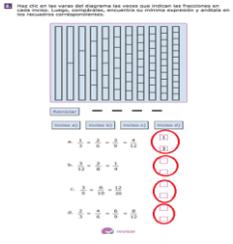
En la siguiente tabla se ilustra, de forma sintética, el proceso que se siguió para realizar la propuesta de ajuste a algunos recursos, en los que se encontró algún error. En la primera columna se especifica la ubicación del ejercicio revisado, en la segunda columna se incluye el propósito del ejercicio, en la tercera columna se describe el ejercicio, en la cuarta columna se realiza una evaluación del ejercicio con base en las especificaciones de la sección anterior de este documento y en la quinta columna se detallan algunas propuestas de actualización. Lo anterior sirvió como orientación para el desarrollo del diseño instruccional correspondiente.

## Unidad 1

Ubicación del ejercicio	Objetivo del ejercicio	Descripción del ejercicio	Evaluación	Sugerencia de actualización
Unidad 1, Actividad 1, Ejercicio 1	Realizar mediciones con unidades no convencionales	<p>Imagen similar a la de la página 16 del libro impreso (ver Imagen 1). En esa imagen se intenta mostrar el proceso de medición, añadiendo cuartas en el ancho de la ventana.</p>  <p><b>1.</b> A partir de la información mostrada contesta las preguntas.</p>	<p>-El proceso de medición en la imagen es incorrecto.</p> <p>-En la imagen, la medición es de 6 cuartas y en el texto se informa que la medición es de 12 .</p> <p>-No se aprovechan recursos tecnológicos.</p>	<p>-Se ajustaron las imágenes para apoyar al estudiante a realizar una medición correcta.</p> <p>-Se añadió un interactivo en el que el estudiante puede realizar la medición por sí mismo.</p>
Unidad 1, Actividad 1, Ejercicio 3.	El propósito del ejercicio es realizar mediciones con unidades no convencionales.	En el ejercicio actual, se muestra una imagen en la que se intenta mostrar el proceso de medición con una unidad no convencional.	<p>-El proceso de medición es incorrecto.</p> <p>-La unidad de medida que sostiene la persona no es proporcional a la unidad que se</p>	<p>-Se corrigió la imagen para mostrar correctamente el proceso de medición.</p> <p>-Se homologó el tamaño de las unidades de</p>

		<p>3) Observa cómo mide Mariela diferentes objetos con una vara blanca que mide igual que la vara que usaban los griegos antiguamente.</p>  <p>4) Escribe en la tabla las medidas que obtuvo Mariela.</p> <table border="1" data-bbox="787 462 1018 527"> <thead> <tr> <th>Objeto</th> <th>Medición con la vara</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura de la puerta</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Largo de la ventana</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ancho del cuadro</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Objeto	Medición con la vara	Altura de la puerta	10	Largo de la ventana		Ancho del cuadro		utiliza en los objetos.	medida en la imagen.
Objeto	Medición con la vara											
Altura de la puerta	10											
Largo de la ventana												
Ancho del cuadro												
Unidad 1, Actividad 2, Ejercicio 4B.	El propósito del ejercicio es realizar mediciones con unidades no convencionales.	<p>En el interactivo actual, se debe arrastrar una tira amarilla para medir una vara blanca.</p> <p>Mide ahora la vara blanca con una tira amarilla. Haz clic sobre la tira amarilla y sin dejar de presionar, arrástrala para colocarla junto a la vara blanca. Presiona tantas veces sobre la Tira amarilla como tiras amarillas necesites para medir completamente la vara blanca.</p> 	La programación es incorrecta porque se dejan huecos blancos entre las tiras amarillas.	Se sugirió corregir la programación del interactivo para que la tira amarilla quepa exactamente cuatro veces en la vara blanca.								
Unidad 1, Actividad 3, Ejercicio 2.	El propósito del ejercicio representar visualmente fracciones impropias.	<p>En la imagen actual se muestran mediciones de tubos con tiras de colores. A un lado, se colocan varas blancas para que se observe que la medición supera al entero.</p> <p>2) Registra en la tabla la medida de los tubos siguientes. Escribe en forma de fracción las mediciones con la vara blanca y las diferentes tiras. Fíjate en el ejemplo.</p> 	En la imagen se debe prestar atención simultánea y sin ningún tipo de apoyo, tanto a la medición de los tubos con las tiras como a la referencia de la vara blanca.	Crear una animación de tal forma que se resalte la referencia a la vara blanca como entero. Esto puede coadyuvar a la comprensión de las fracciones impropias.								

## Unidad 2

<p>Unidad 2, Actividad 8, Ejercicio 2.</p>	<p>El propósito del ejercicio es representar visualmente la mínima expresión entre distintas fracciones</p>	<p>En el interactivo actual, el estudiante debe dar clic en las varas para representar las fracciones y obtener la mínima expresión.</p> 	<p>Se prescinde de la varas divididas en cuatro y veinte partes iguales (útiles para representar fracciones en incisos b y c). Se tienen errores de programación: no se representan correctamente incisos a) y d).</p>	<p>Se sugirió corregir la programación del diagrama, añadir al diagrama la vara dividida en cuatro partes iguales y borrar del inciso c) la fracción 12/20.</p>
<p>Unidad 2, Actividad 2, Ejercicio 8.</p>	<p>El propósito del texto es desarrollar el algoritmo convencional para simplificar fracciones.</p>	<p>En el texto actual se muestra la siguiente información:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una forma de simplificar una fracción es mediante la <b>factorización</b>.</li> <li>• La factorización implica descomponer un número en sus factores primos.</li> </ul> <p>Por ejemplo, los factores primos del 12 son: 2 y 3, por que son números primos que al multiplicarlos dan 12 como resultado:  <math>2 \times 2 \times 3 = 12</math></p> <p>Para simplificar una fracción utilizando la factorización, hay que comenzar por descomponer el numerador y el denominador en factores primos.</p> <p>Por ejemplo, la factorización de la fracción <math>\frac{24}{72}</math> comienza con la descomposición de 24 y 72 en factores primos:  <math display="block">\frac{24}{72} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 3}{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3}</math></p> <p>Los factores que son comunes al numerador y al denominador se eliminan, uno a uno:  <math display="block">\frac{24}{72} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 3}{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3} = \frac{\cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{3}}{\cancel{2} \times \cancel{2} \times 2 \times \cancel{3} \times 3}</math></p> <p>Los factores no eliminados se convierten en el numerador y denominador de la fracción. Cuando se eliminan todos los factores, entonces el número que queda es "1".  <math display="block">\frac{24}{72} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 3}{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3} = \frac{\cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{3}}{\cancel{2} \times \cancel{2} \times 2 \times \cancel{3} \times 3} = \frac{1}{3}</math></p> </div>	<p>En el texto se recurre a la eliminación de números, en lugar de a la simplificación. Esto puede representar un obstáculo para la comprensión del algoritmo.</p>	<p>En la sugerencia de actualización, se recurre a la simplificación en lugar de a la eliminación de números.</p>
<p>Unidad 2, Actividad 8, Ejercicio 13.</p>	<p>El propósito del ejercicio es desarrollar un algoritmo para</p>	<p>En el ejercicio actual se solicita al estudiante tachar números, en lugar de simplificar.</p>	<p>En el ejercicio se recurre a tachar números, en lugar de simplificar. Esto</p>	<p>En la sugerencia de actualización, se recurre a la simplificación en</p>

		simplificar números.		puede representar un obstáculo para la comprensión del algoritmo.	lugar de a la eliminación de números.
Unidad 2, Actividad 9, Ejercicio 2.		El propósito del ejercicio es identificar equivalencias entre fracciones, en un pliego métrico.	En el ejercicio actual se solicita al estudiante utilizar un pliego métrico que se abre en una nueva ventana para visualizar las equivalencias entre fracciones.	En el pliego métrico que se abre en una nueva ventana no se visualizan claramente las divisiones de la regleta dividida en 100 partes iguales.	Se sugiere crear un interactivo para que el estudiante pueda visualizar claramente las divisiones de las regletas y comparar las equivalencias entre fracciones.
Unidad 2, Actividad 12, Ejercicio 1.		El propósito de la animación es explicar visualmente la multiplicación de fracciones.	En la animación actual se explica, recurriendo a texto y a ilustraciones, la multiplicación de fracciones.	El texto de la animación, no coincide con las ilustraciones.	En el diseño instruccional, se sugiere una animación en la que coincidan el texto y las animaciones.

### Unidad 3

Unidad 3, Actividad 13, Ejercicio 1.	El propósito del ejercicio es identificar el concepto de IVA.	En el ejercicio actual se realizan preguntas al estudiante para identificar el concepto de IVA en situaciones cotidianas. Sin embargo, inmediatamente después, en un texto de “Recuerda que” se explica el concepto de porcentaje como fracción y como razón.	En el texto, se explican dos interpretaciones del porcentaje. Sin embargo, en los ejercicios de la actividad únicamente se desarrolla una interpretación.	En el diseño instruccional se sugiere sustituir el ejercicio, por una animación en la que se exponen problemas en los que es necesaria la interpretación del porcentaje como fracción y como razón.
Unidad 3, Actividad 13, Ejercicio 2.	El propósito del ejercicio es interpretar al porcentaje como fracción.	En el ejercicio actual se incluyen distintas fracciones que el estudiante debe interpretar como porcentajes.	En el ejercicio actual no se incluye un recurso visual para apoyar la interpretación del porcentaje como fracción y como razón.	En el diseño instruccional se sugiere incluir dos interactivos para apoyar al estudiante a que interprete al porcentaje como fracción y como razón.
Unidad 3, Actividad 13, Ejercicio 4.	El propósito del ejercicio es calcular porcentajes utilizando, como paso intermedio, el 1%.	En el ejercicio actual se solicita calcular el porcentaje de una cantidad de personas, utilizando como paso intermedio, el 1%.	En el ejercicio actual se solicita calcular el porcentaje de una cantidad de personas. Sin embargo, el dominio numérico se restringe a los naturales. Esto, aún	-Se cambió el contexto para que el dominio numérico incluyera a los decimales. -Se incluyó un interactivo para apoyar la interpretación del algoritmo del

			cuando en la sección <i>Recuerda que</i> el dominio numérico incluye los decimales.	cálculo de porcentajes, utilizando como paso intermedio el 1%.
Unidad 3, Actividad 13, Ejercicio 5H.	El propósito del texto es explicar cómo calcular qué porcentaje representa una cantidad de otra, recurriendo a la igualdad de fracciones.	En el texto actual se explica cómo calcular el porcentaje de una cantidad, recurriendo a la igualdad de fracciones.	En el texto actual, no se incluye una representación visual para apoyar la interpretación del algoritmo que se explica.	Se sugiere la creación de un interactivo para apoyar visualmente la interpretación del algoritmo para calcular qué porcentaje representa una cantidad de otra, recurriendo a la igualdad de fracciones.

## Unidad 4

Unidad 4, A21, EJ 2.	El propósito del texto es explicar las características de un polígono.	En el texto actual (ver imagen 12) se intenta explicar algunas características de los polígonos.	En el texto actual, las figuras geométricas y los polígonos se consideran sinónimos, lo cual es incorrecto. Adicionalmente se omiten otras características de los polígonos, como tratarse de una curva cerrada sin líneas cruzadas.	Se sugiere la creación de una animación en el que se define a los polígonos como figuras cerradas, con líneas no cruzadas, formadas por tres o más lados rectos.
Unidad 4, A28, EJ 4.	El propósito del ejercicio es identificar ejes de simetría de figuras geométricas.	En el ejercicio actual se solicita identificar el eje de simetría de dos figuras geométricas.	En el ejercicio actual no se visualiza el proceso para identificar los ejes de simetría de una figura.	Se sugiere la creación de un interactivo para que el estudiante visualice el proceso para identificar ejes de simetría.



Por lo tanto se propone ajustar la actividad, a partir del diseño instruccional que se elabora en este estudio, que toma en cuenta el proceso metodológico del MEVyT. En la primera etapa, de recuperación y saberes previos, se plantea un problema en un contexto de conteo. Para resolverlo, es necesario identificar el valor de las cifras. Ahí, se espera que el estudiante exprese lo que sabe, incluso creencias erróneas como, por ejemplo, que el valor de las cifras en un número no depende de su posición. En la segunda etapa, de búsqueda y análisis de nueva información, se sugiere la creación de un interactivo que simula un contador. Con el interactivo se incluye la posibilidad de que el estudiante registre una cantidad a partir de dar clic en el botón de Adelante. El propósito es que el estudiante relacione las veces que dé clic en el botón Adelante del interactivo, con las cifras que aparecen en las ventanas del contador y su posición en el número. En una tercera etapa se sugiere regresar al problema propuesto inicialmente para que, con la nueva información de la segunda etapa, el estudiante reconsidere sus creencias erróneas. Finalmente, en la cuarta etapa, se sugiere el manejo de contadores de mayor dificultad para que el estudiante aplique lo aprendido.

Se espera que, la actividad propuesta, coadyuve a que los estudiantes comprendan las reglas que subyacen el sistema de numeración decimal.

## Conclusiones del estudio

Como resultado del estudio, se elaboró la propuesta de diseño instruccional, con énfasis en los recursos multimedia, para actualizar los cursos del MEVyT en línea: *Fracciones y Porcentajes e Información y gráficas*, así como la propuesta del diseño instruccional de un recurso para favorecer la comprensión de las reglas del Sistema de numeración decimal, para el curso *Matemáticas para Empezar* del MEVyT en línea

Para el curso *Fracciones y porcentajes*, se elaboró un diseño instruccional que incluye modificaciones y la incorporación de otros recursos para subsanar los errores encontrados. La propuesta incluye la creación de interactivos y de animaciones, modificación de imágenes, corrección en la programación de interactivos y animaciones, corrección en textos, modificación de actividades y ajuste de ejercicios. Asimismo, se consideraron las etapas del proceso metodológico del MEVyT y definiciones conceptuales propuestas por especialistas de la matemática educativa. Se espera que, con esto, los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos y conceptos correctos.

En lo que respecta al curso *Matemáticas para empezar*, la propuesta se orienta en la sustitución de la secuencia didáctica de una actividad, cuyo desarrollo está centrado en las reglas del Sistema de Numeración Decimal, porque dichas reglas son una de las bases fundamentales de la aritmética. También se incorpora un recurso interactivo, con lo que se espera favorecer el desarrollo de aprendizajes significativos relacionados con el Sistema de Numeración Decimal. En caso de haber disponibilidad presupuestal, se sugiere hacer una modificación del curso a fin de que se mantenga la propuesta metodológica del MEVyT y, sobre todo, que la persona alcance los propósitos del curso y le sea posible comprender e interpretar de mejor manera la realidad en la que vive.

Sin embargo, antes de incluir de manera definitiva las modificaciones antes mencionadas, sería conveniente evaluar su pertinencia en un estudio en el que las personas jóvenes y adultas realizaran las actividades, lo cual permitiría determinar la pertinencia de la propuesta. Además, sería conveniente que, al estudiar los cursos, los educandos reciban acompañamiento de un tutor para que tengan la posibilidad de contar con asesoría puntual y próxima ante las dificultades que encuentren, asimismo que se fomente el aprendizaje colaborativo, ya que habría la posibilidad de que compartieran experiencia con otros estudiantes coordinados por el mismo tutor.

Con la propuesta, se espera coadyuvar a que los educandos desarrollen conceptos sobre contenidos matemáticos y procedimientos de resolución de problemas que sean útiles para orientar adecuadamente sus actividades personales y colectivas, de su vida cotidiana y laboral. Adicionalmente, se sugiere, de contar con recursos presupuestales, hacer la

actualización de contenidos en los materiales impresos de los módulos correspondientes, ya que los errores conceptuales también se advirtieron en estos.

## **Referencias**

- Ávila, A., & García, S. (2008). *Los decimales: más que una escritura*. Ciudad de México, México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Delprato, M., & Fuenlabrada, I. (2003). El cajero. *Decisio. Saberes para la acción en educación de adultos*. 4, 37-40.
- Mendoza, T., & Block, D. (2010). *El porcentaje: lugar de encuentro de las razones, fracciones y decimales en las matemáticas escolares*. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 4-I (13), 177-190.
- Mochón, S. (2012). *Enseñanza del razonamiento proporcional y alternativas para el manejo de la regla de tres*. *Educación Matemática*, 24 (1), 133-157.
- Mochón, S. (1990). *Fracciones: más que romper un todo*. Copia rescatada de los cursos del Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.