



REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM

<https://revista.amitem.edu.mx>

Publicación periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores
del Uso de Tecnología en Educación Matemática

Volumen X Número 1 Fecha: enero-junio de 2022
ISSN: 2395-955X

Directorio

Rafael Pantoja R.

Director

Eréndira Núñez P.

Lilia López V.

Sección: Artículos de
investigación

Elena Nesterova

Alicia López B.

Verónica Vargas Alejo

Sección: Experiencias

Docentes

Esnel Pérez H.

Armando López Z.

Sección: GeoGebra

ACERCAMIENTO AL CONCEPTO DE PROPORCIONALIDAD POR MEDIO DE REPRESENTACIONES EN UN AMBIENTE DINÁMICO

Mónica del Rocío Torres Ibarra, Nancy Janeth Calvillo Guevara, Elvira Borjón
Robles

mtorres@matematicas.reduaz.mx, ncalvill@uaz.edu.mx,
borjonrojo@hotmail.com

Universidad Autónoma de Zacatecas

Para citar este artículo:

Torres, M del R., Calvillo, N. J., Borjón, E. (2022). Acercamiento al concepto de proporcionalidad por medio de representaciones en un ambiente dinámico. *REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM*. X (1), pp. 30-40. Publicación Periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática. ISSN: 2395-955X. México: Editorial AMIUTEM.

REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM, Año X, No. 1, enero-junio de 2022, Publicación semestral editada por la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Matemáticas, Matemática Educativa. B. M. García Barragán 1421, Edificio V Tercer nivel al fondo, Guadalajara, Jal., S.R. CP 44430, Tel. (33) 13785900 extensión 27759. Correo electrónico: revista@amitem.edu.mx. Dirección electrónica: <http://revista.amitem.edu.mx/>. Editor responsable: Dr. Rafael Pantoja Rangel. Reserva derechos exclusivos No. 042014052618474600203, ISSN: 2395.955X, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Antonio de Mendoza No. 1153, Col. Ventura Puente, Morelia Michoacán, C.P. 58020, fecha de última modificación, 10 de julio de 2016. Las opiniones expresadas en los artículos firmados es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro. No nos hacemos responsables por textos no solicitados.

ACERCAMIENTO AL CONCEPTO DE PROPORCIONALIDAD POR MEDIO DE REPRESENTACIONES EN UN AMBIENTE DINÁMICO

Mónica del Rocío Torres Ibarra, Nancy Janeth Calvillo Guevara, Elvira Borjón Robles
mtorres@matematicas.reduaz.mx, ncalvill@uaz.edu.mx, borjonrojo@hotmail.com

Universidad Autónoma de Zacatecas

Resumen

En este trabajo se describe una propuesta dinámica que tiene por objetivo fomentar el razonamiento proporcional en estudiantes del nivel secundaria, el cual juega un papel primordial en el desarrollo de ideas matemáticas. Se centra la atención en la aprehensión del concepto de proporcionalidad, con la intención de que la regla de tres no sea considerada como el único recurso para su enseñanza, sino que se le brinden al estudiante estrategias para que pueda determinar en primera instancia si se encuentra frente a una situación proporcional o no proporcional, de forma que posteriormente pueda con ello determinar si debe aplicar o no la regla de tres. Para ello, se toman como base los esquemas de acercamiento al concepto propuestos por Mochón (2012), los cuales son abordados a través una herramienta dinámica y auto evaluable desarrollada en GeoGebra en la que se ponen en juego diferentes representaciones semióticas (Duval, 2004) del concepto de proporcionalidad con la intención de que conduzcan a los alumnos del nivel secundaria a adquirir la noesis del concepto de proporcionalidad, considerando el paso por la génesis del concepto (Oller y Gairin, 2013) y estableciendo los criterios para determinar el logro alcanzado.

Palabras Clave: Proporcionalidad, Situaciones Representaciones, Errores

Abstract

This paper describes a dynamic proposal that aims to promote proportional reasoning in high school students, which plays a key role in the development of mathematical ideas. Attention is focused on the apprehension of the concept of proportionality, with the intention that the rule of three is not considered as the only resource for its teaching, but that the student is provided with strategies so that he can determine in the first instance if he is found in a proportional or non-proportional situation, so that later you can determine whether or not to apply the rule of three. For this, the approach schemes to the concept proposed by Mochón (2012) are taken as a basis, which are approached through a dynamic and self-assessing tool developed in GeoGebra in which different semiotic representations are put into play (Duval, 2004). of the concept of proportionality with the intention that they lead secondary school students to acquire the noesis of the concept of proportionality, considering the passage through the genesis of the concept (Oller and Gairin, 2013) and establishing the criteria to determine the achievement achieved.

Keywords: Proportionality, Situations, Representations, Errors

Introducción

De acuerdo con Fernández y Llinares, (2012), el uso indiscriminado de la regla de tres puede llevar a no distinguir situaciones de proporcionalidad de aquellas que no lo son, por lo que se hace necesario la implementación de situaciones que permitan fortalecer estrategias de aprehensión a través de un acercamiento gradual al concepto. Este acercamiento debe permitir a los alumnos identificar elementos clave que se presentan en determinadas situaciones de valor faltante antes de considerar la regla de tres como único recurso de solución.

Aunado a ello, el concepto de proporcionalidad se integra tanto en el módulo de Análisis de Datos como en el de Número, álgebra y variación, dentro de los tres grados que integran el nivel secundaria; en los cuales se persiguen los propósitos de: “Perfeccionar las técnicas para calcular valores faltantes en problemas de proporcionalidad y cálculo de porcentajes” y “que el alumno modele situaciones de variación lineal, cuadrática y de proporcionalidad inversa, y defina patrones mediante expresiones algebraicas” (SEP, 2017, p. 162), sin embargo, las estrategias didácticas utilizadas para abordarlos se limitan al manejo algorítmico de la regla de tres, lo que desencadena que los alumnos cuando ven un problema de valor faltante se limiten a aplicar la regla, sin dar lugar al análisis de las situaciones.

Considerando lo anterior, se realiza una propuesta integradora, en la que se consideran los acercamientos al concepto de proporcionalidad, específicamente el primero, que se refiere al uso de razones simples para comparar cantidades que, manipuladas a través de diferentes representaciones semióticas y presentadas a través de una App interactiva desarrollada en Geogebra, tienen la intención de acercar a los alumnos a la noesis del concepto de una manera paulatina, tratando de evidenciar las características que cada una de las representaciones provee ya que como menciona Duval (1998), una representación muestra parcialmente el objeto al que se refiere, mientras que la coordinación entre sus diferentes representaciones permitirá la aprehensión conceptual.

Referente Teórico

En la estructura de los aprendizajes, se encuentra implícito el manejo en diferentes representaciones, que “en el ámbito de las matemáticas, son notaciones simbólicas o gráficas, así como manifestaciones verbales mediante las que se expresan los procedimientos, así como sus características y propiedades” (Gruszycki, et al., 2014, p. 2170), que a su vez pueden integrarse como una representación semiótica “conjunto de signos que son el medio de expresión de las representaciones mentales para hacerlas visibles a otros individuos” (Duval, 2004), buscando por una parte, la aprehensión del concepto por parte de los alumnos y por otra proporcionar al docente una herramienta más completa de análisis del conocimiento adquirido.

Dentro de las representaciones semióticas, Duval (2004) distingue dos conceptos fundamentales: semiosis y noesis, definiendo la primera como “la aprehensión o la producción de una representación semiótica”, y la segunda como “los actos cognitivos como la aprehensión conceptual de un objeto” (Duval, 2004, pp. 14), reduciendo estas definiciones con el enunciado “no hay noesis sin semiosis”, es decir, no se puede aprender

un concepto matemático sin pasar por el necesario tratamiento y conversión de diferentes registros de representación semiótica.

Debemos distinguir entonces algunos términos fundamentales: *las representaciones mentales*, son aquellas que pueden distinguirse como las concepciones que un individuo puede tener sobre un objeto matemático, *las representaciones semióticas*, consideradas como aquellas producciones en las que se emplean signos para exteriorizar las representaciones mentales y dar lugar a la actividad cognitiva del pensamiento.

Duval (1998), distingue tres actividades cognitivas fundamentales ligadas a la semiosis:

- *La formación*, que implica una selección de rasgos y de datos en el contenido por representar.
- *El tratamiento*, en la que se debe realizar una transformación de un registro en el mismo registro donde ha sido formada, pero reestructurada de acuerdo a las reglas del mismo.
- *La conversión*, que conlleva una transformación de una representación de otro registro conservando la totalidad o parte del contenido de la representación inicial e identificando las características de cada uno.

Por otro lado, deben considerarse también dos nociones fundamentales dentro de la proporcionalidad, las cuales son la razón y la proporción. Oller y Gairin (2013), hacen una intensa búsqueda de la génesis de estos conceptos, encontrando que:

- en el libro V de los Elementos de Euclides, se describe vagamente que “una razón es determinada relación con respecto a su tamaño entre dos magnitudes homogéneas”, identificando además que no se trata de un número, sino del resultado de un proceso llamado antifairesis, conocido actualmente como Algoritmo de Euclides (p. 321-323)
- Baratech (1966) afirma que “se denomina razón entre dos números al cociente exacto de dichos números” (p. 324).
- Mansilla y Bujanda (1984) lo describe afirmando “si a y b son cantidades de una misma magnitud, la medida de a cuando se toma por unidad a b, se llama razón entre a y b” (p. 324).

Mientras que para el tratamiento de la proporcionalidad los Elementos de Euclides desarrollan dos teorías, para números y magnitudes, de manera distinta:

- “si cuatro números son proporcionales, el producto del primero y el cuarto será igual al del segundo y el tercero” (VII, Prop. 19) y
- “si cuatro rectas son proporcionales, el rectángulo comprendido por las extremas es igual al rectángulo comprendido por las medias” (VI, Prop. 16)

Rescatando estas nociones en: “la composición de dos razones de la forma a:b y b:c para obtener a:c (lo que llama razón doble, V, Def. 9) así como la concatenación de este tipo de composiciones (razón triple, etc., V, Def. 10).

En otras palabras, podemos considerar una razón como la comparación entre dos cantidades y la proporción como la relación entre dos o más razones, Mochón (2012) las describe como “Una proporción es básicamente una igualdad de razones. Esta igualdad puede aparecer como una relación entre cuatro números relacionados entre sí o dentro de una variación entre dos cantidades” (p. 134).

Por su parte, Mochón (2012) afirma que las primeras etapas del desarrollo del razonamiento proporcional requieren de ser abordadas de una manera apropiada en el aula y propone que una adquisición paulatina del mismo por medio de 4 acercamientos:

1. Uso de tablas y razonamiento ‘pre-proporcional’, de forma que el alumno reflexione sobre si la situación que se le presenta es del tipo proporcional con el uso de razones simples (el doble, la mitad, el triple, etc.)
2. Unitario (por medio de tablas de valores). Pretende que el alumno se de cuenta de que una vez que obtiene el valor unitario, se enfrenta a un simple problema multiplicativo. Poner la atención del estudiante en la relación de los pares de números entre las dos columnas y no en la relación entre números de la misma columna.
3. Razonamiento proporcional. Concebir a la proporcionalidad como una igualdad de dos razones formadas por cuatro valores.
4. Algorítmico. Basado en la regla de 3, pero con apoyo de tablas y posterior al paso por el acercamiento 3.

Con base en todo lo anterior, se formula este trabajo, en el que se da énfasis a situaciones que promuevan el primer acercamiento que, apoyado con diferentes representaciones semióticas del mismo, pretenden afianzar las características del concepto en una primera etapa.

Metodología

La propuesta surge a partir de la elaboración de un análisis epistemológico y didáctico, en el que se reafirmaron las principales problemáticas que surgen en el nivel secundaria al trabajar con el concepto de proporción, clasificadas por Fernández y Llinares (2012) en 3 grupos: Confusión de las relaciones entre las cantidades, estrategia constructiva errónea e identificación correcta de la razón, pero uso incorrecto.

En los resultados del análisis preliminar, en su dimensión didáctica, se encontró que el razonamiento proporcional está presente a lo largo de los aprendizajes clave propuestos para la educación básica, como se observa en la figura 1.

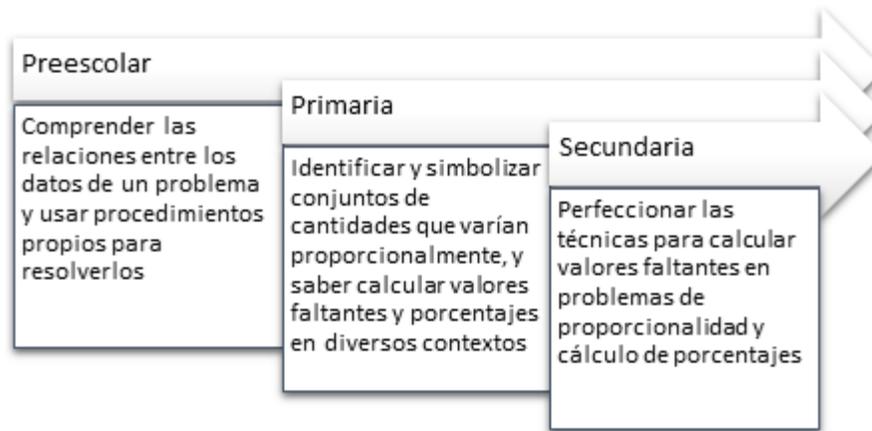


Figura 1. Presencia del razonamiento proporcional en los aprendizajes clave con base en SEP (2017, p. 299-300).

El mismo análisis preliminar, en la dimensión cognitiva, se rescatan algunos de los errores y dificultades más frecuentes respecto al razonamiento proporcional (Fernández y Llinares, 2012), para ser considerados como detonantes en el acercamiento al concepto:

- *Confusión de las relaciones entre las cantidades.* Pone de manifiesto la dificultad de los estudiantes para identificar correctamente la relación entre las cantidades de las magnitudes.
- *Estrategia constructiva errónea.* Utilizan el homomorfismo aditivo $f(a + b) = f(a) + f(b)$ pero realizan una aproximación errónea (combinación de estrategias aditivas y multiplicativas).
- *Identificación correcta de la razón, pero uso incorrecto.* Identifican correctamente la razón tanto en las situaciones de comparación como en las de cálculo, pero tienen dificultades en desarrollar una comparación de las razones obtenidas.

Con estos antecedentes, se estructuró una propuesta didáctica interactiva, planeada para abordarse con alumnos de primer grado de secundaria, respecto a la adquisición del concepto de proporcionalidad, que puede adquirirse con el primer acercamiento propuesto por Mochón (2012).

Cabe mencionar el material puede ser implementado tanto en sesiones virtuales como presenciales, donde los estudiantes identifiquen las nociones básicas de la proporción (constante, razón, factor unitario, factor aditivo y multiplicativo), que les permita diferenciar situaciones proporcionales de aquellas que no lo son, con principal atención en alcanzar la noesis del razonamiento proporcional por medio de la conversión y tránsito entre las diferentes representaciones del concepto.

Así pues, con el entendido de que los estudiantes al ver un problema, que implica un valor faltante inmediatamente recurren a la regla de tres, se plantea una situación en la que se parte de su representación verbal, de forma que se conduzca a la reflexión de la relación entre las cantidades involucradas, como se muestra en la figura 2.

Observa la siguiente tabla de valores
Presiona los botones en forma ascendente
para analizar las relaciones existentes

Paso1

días	refrescos
15	5000
30	10000
7.5	2500
45	15000
90	0

Figura 2. Planteamiento del problema en su representación tabular.

Así, se le pide que observe 4 relaciones presentes, al presionar los botones correspondientes a cada una de ellas, se harán énfasis en las cantidades involucradas en la relación específica (Figura 3) con el objetivo de que, al utilizar razones simples, el alumno descubra si existe algo que sea común respecto a lo que se está comparando. Mochón (2012) nombraba “la característica de proporcionalidad más básica”, refiriéndose al uso de razones simples (el doble, el triple, la mitad) en diferentes momentos y en estructuras homogéneas y heterogéneas, conduciendo al alumno a encontrar una relación vertical que pudiera existir o no, entre las cantidades que intervienen en el problema.

Observa la siguiente tabla de valores
Presiona los botones en forma ascendente
para analizar las relaciones existentes

Paso1

días	refrescos
15	5000
30	10000
7.5	2500
45	15000
90	0

Relación 1 30 es _____ de 15 10,000 es _____ de 5,000 el doble el triple la mitad

Relación 2

Figura 3. Uso de razones simples en las relaciones entre cantidades.

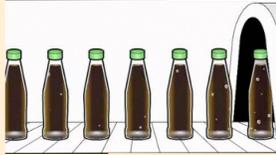
La aplicación guiará al alumno para que, con el uso de botones y flechas (representaciones numéricas e icónicas, respectivamente) que indican la relación a la que se hace mención, permitan que se desglosen los textos que indican la respuesta seleccionada, lo cual indica la razón la relación encontrada.

Posteriormente, se presenta el problema en su representación verbal y se pregunta sobre un valor faltante, se espera que los alumnos empleen la estrategia de razones simples para determinarlo; además, la app de GeoGebra le permitirá revisar sus respuestas, de forma que la reflexión esté dada también por ellas (Figura 4), ya que al no coincidir alguna de

ellas con las esperadas, obtendrá un mensaje, que no le indicará cuál es el error, sino que lo hará revisar el conjunto de respuestas, que incluyen las relaciones y el valor faltante.

En una embotelladora, una máquina produce 5000 refrescos en 15 días, observa los datos que se presentan la tabla de producción e indica la relación según sea el caso.

Paso 1



días	refrescos
15	5000
30	10000
7.5	2500
45	15000
90	30000

Relación 1: 30 es la mitad de 15 10,000 es la mitad de 5,000

Relación 2: 7.5 es el doble de 15 2500 es el doble de 5000

Relación 3: 45 es el triple de 15 15000 es el triple de 5000

Relación 4: 90 es el triple de 30 ? es el triple de 10000

¿Cuántos refrescos se producen en 90 días?

Revisar



Algo anda mal, verifica tus resp

Figura 4. Revisión con un valor incorrecto.

Una vez que se corrigen todas las relaciones, se activa el siguiente paso, en el que, considerando solo un par de relaciones, se le pregunta cómo son entre ellas (como puede verse en la figura 5). Este paso tiene por objetivo que se identifique si las cantidades son proporcionales o no.

30 es el doble de 15 10,000 es el doble de 5,000 ¿Cómo son las respuestas de ambas columnas en la relación1?

Iguales Diferentes

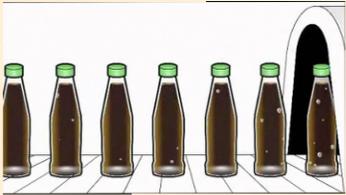
45 es el triple de 15 15000 es el triple de 5000 ¿Cómo son las respuestas de ambas columnas en la relación1?

Iguales Diferentes

Figura 5. Comparación entre razones.

Finalmente, se presenta la representación gráfica del problema, de manera que el alumno pueda darse cuenta de cómo es el comportamiento de aquellas situaciones que guardan una relación proporcional (Figura 6), para concluir la situación con preguntas al respecto.

En una embotelladora, una máquina produce 5000 refrescos en 15 días, observa los datos que se presentan la tabla de producción e indica la relación según sea el caso.



días	refrescos
15	5000
30	10000
7.5	2500
45	15000
90	30000

Paso1

Paso2

Paso3

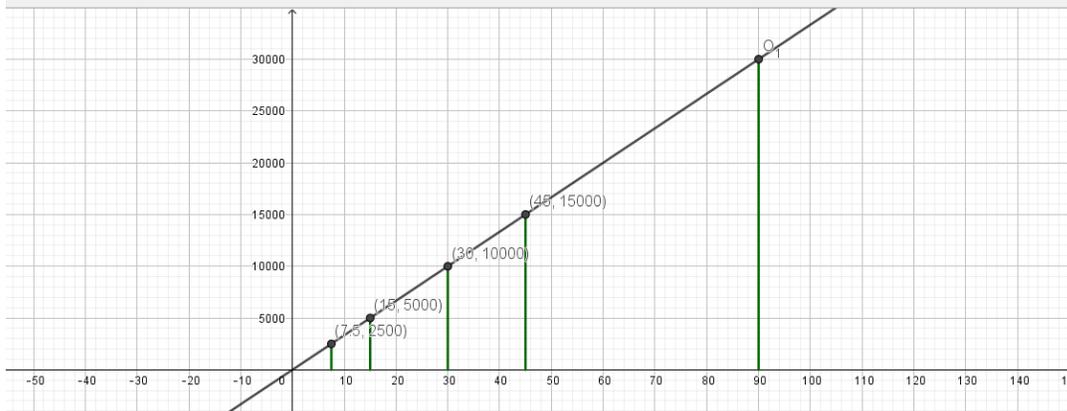


Figura 6. Combinación de representaciones del problema.

De manera similar, se le presentan algunas situaciones no proporcionales, cuya relación entre pares de valores no es la misma entre las columnas que integran la tabla de datos, por lo que no existe forma de determinar el elemento faltante, como puede observarse en la figura 7.

Mi mamá y yo fuimos ayer de compras, al regresar a casa hice una tabla para ver los precios y me quedó como se muestra a continuación

prenda	dinero
1	320
2	640
4	1100
6	1280
8	?

Observa las cantidades en la cada columna, luego selecciona el botón correspondiente según sea la relación entre las cantidades que se indican

Relación 1: 1 es la mitad de 2

Relación 2: 4 es el doble de 2

Relación 3: 6 es el triple de 2

Relación 4: 8 es el doble de 4

1100 es no se puede determinar de 640

1280 es el doble de 640

? es no se puede determinar de 1100

Botones: el doble, el triple, la mitad, No se puede determinar

Figura 7. Planteamiento del problema no proporcional.

Con este tipo de actividades se conduce a la semiosis de lo proporcional, al visualizar que la variación entre parejas se mantiene en ambas columnas de la tabla; sin que aún se les aclare que existe un elemento involucrado llamado constante de proporcionalidad; mientras que, por otra parte, el segundo problema, existe una variación entre las

cantidades que se comparan, sin embargo, esta no es equitativa en ambas columnas, lo cual sucede porque la situación no tiene el.

Resultados

La propuesta se aplicó a un grupo de 7 alumnos del primer grado de secundaria de manera virtual, proporcionándoles la liga al recurso electrónico mediante una sesión de *meet* que fue videograbada para posteriormente extraer de ella las respuestas de los alumnos.

Dentro de los resultados obtenidos, pudo observarse que un error que prevaleció en el 28% del grupo en cuestión, es el de confusión entre cantidades (Fernández y Llinares, 2012), pues aún y cuando la propuesta trabaja con razones simples, 2 alumnos confundieron la mitad con el doble y viceversa, y no fue sino hasta que la app les pidiera revisar sus respuestas, que se dieron cuenta que esto tiene que ver con el orden en que las cantidades se presentan, mencionando argumentos como “no me fijé cuál número estaba primero”, aludiendo a las cantidades que se estaban comparando.

Por otra parte, cuando al final de la actividad se les cuestionó sobre su concepción de la proporcionalidad, las respuestas estuvieron divididas, 3 hicieron alusión a la representación tabular, cuando indicaban que las cantidades deben tener “la misma diferencia entre columnas”, 2 indicaron que en la gráfica “al unir los puntos se forma una recta cuando es proporcional”, 1 que “los números deben tener algo que los relacione como con las flechas que aparecían”, haciendo alusión a las relaciones icónicas presentadas y solo 1 no pudo describirla.

De la misma manera, al preguntarles de manera verbal cómo encontraron el valor faltante, los estuantes manifestaron buscar una cantidad que se parezca y multiplicar o dividir, mostrando que el acercamiento con el uso de razones simples permite desligarse de procedimientos algorítmicos que comúnmente son utilizados.

Con estos resultados, podemos describir que no solo el uso de tablas sino la interacción con los valores de estas mediante diferentes representaciones, permite obtener buenos resultados en el primer acercamiento al concepto de proporcionalidad, pues la conversión entre estas representaciones permite resaltar diferentes características del concepto.

Conclusiones

La estadística es un área en la que no se invierte demasiado tiempo en la enseñanza, reduciendo su enseñanza a procesos algorítmicos y manejo de fórmulas; sin embargo, potencializar el uso correcto del razonamiento proporcional, puede permitir a los alumnos encontrar sentido a las operaciones que comúnmente realizan para encontrar valores faltantes, estrategias mecánicas, como lo es la regla de tres.

El primer acercamiento propuesto en Mochón (2012), potenciado a través del tránsito entre las representaciones tabular, icónica, verbal y gráfica y la integración de una tecnología dinámica, permitieron dar una estructura que puede beneficiar el manejo paulatino del concepto, en el que se van descubriendo diferentes características que se mantienen a través de las diferentes representaciones trabajadas, permitiendo con ello que intuitivamente se obtenga la semiosis del concepto.

Asimismo, las actividades interactivas pueden permitir interactuar en diferentes contextos, ya sea como material de apoyo al docente en una clase colaborativa, así como material de autoaprendizaje para el alumno.

Otro elemento que es importante destacar, es que las actividades auto responsivas permiten a los alumnos no solo calificar su desempeño, sino que su implementación guiada les da pie a analizar aspectos que intervienen en las actividades, como en este caso el uso de razones simples y el orden de las cantidades involucradas.

Por otra parte, como sugerencia para la implementación de los subsecuentes acercamientos, se debe plantear un método más eficaz de recolección de información que permita concentrar cada una de las respuestas, independientemente del método en el que sea aplicado.

Referencias Bibliográficas

- Duval R. (1998). Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. *Investigaciones en Matemática Educativa II*, 173-201. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Duval, R. (2004) Semiosis y Pensamiento humano. *Registros semióticos y Aprendizajes Intelectuales*. Universidad del Valle. Instituto de Educación y pedagogía. Grupo de Educación Matemática. Cali.
- Fernández, C. y Llinares, S. (2012). Relaciones implicativas entre las estrategias empleadas en la resolución de situaciones lineales y no lineales. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 15(1), 9-33.
- Gruszycki, A., Oteiza, L., Maras, P., Gruszycki, L. y Ballés, H. (2014). Geogebra y los sistemas de representación semióticos. En Lestón, P. (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, Vol. 27, pp. 2169-2172. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Mochón, C. (2012). Enseñanza del razonamiento proporcional y alternativas para el manejo de la regla de tres. *Educación Matemática*, 24(1). 133-157.
- Oller, A. y Gairin, J. (2013). La génesis histórica de los conceptos de razón y proporción y su posterior aritmetización. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* (RELIME). DOI: <https://dx.doi.org/10.12802/relime.13.1632>.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2017). Aprendizajes clave para la formación integral. Matemáticas, Educación Secundaria.