

A105-0080-1

Tareas didácticas en un ambiente dinámico sobre el tema de proporcionalidad sustentada en una experiencia previa con estudiantes de educación básica

Elena Fabiola Ruiz Ledesma
Escuela Superior de Cómputo del IPN
elen_fruiz@yahoo.com.mx

Martha Leticia García Rodríguez
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
martha.garcia@gmail.com

Eje temático:

Métodos de aprendizaje

Análisis de las formas de evaluar el aprendizaje.

El presente trabajo propone dos construcciones en un entorno dinámico para trabajar actividades de proporcionalidad con alumnos que ya cuentan con conocimientos intermedios de geometría euclidiana. Dicha propuesta se fundamenta en una experiencia previa realizada con estudiantes mexicanos de educación primaria, quienes trabajaron el tema de razón y proporción a través de modelos diseñados con base en dos fuentes de información: a) reconocimiento de los componentes cognitivos de los estudiantes y b) revisión bibliográfica de la investigación en el tema. Con lo cual se intenta crear recursos para investigar la maduración de las nociones de razón y proporción en estudiantes de distintos niveles educativos.

Palabras Clave: Entorno dinámico, Aprendizaje, proporcionalidad.

Introducción

Acerca de la proporcionalidad en la educación básica.

Los tópicos de razón y proporción son fundamentales dentro de la enseñanza, por ello han sido sometidos a estudio por diversos investigadores de diferentes países y en distintas épocas. En la década de los 80 fueron trabajados fuertemente y antes, con Piaget, pero no por ello han sido agotados. Piaget (1988), a través de sus experimentos realizados señala que el *niño adquiere la identidad cualitativa antes que la conservación cuantitativa*, y hace una distinción entre comparaciones cualitativas y la verdadera cuantificación.

Hart (1998) encontró que la mayoría de los estudiantes consideró difícil el resolver problemas matemáticos que involucran proporción. Aún así, hay evidencia de que los estudiantes de menor edad y los alumnos de la secundaria con menos éxito, tienen un sentido de lo que "se ve correcto" o lo que "parece ser una distorsión". Un gran número de alumnos resolvieron los problemas de proporción, primordialmente, a través de métodos aditivos sin la implementación de la multiplicación. De particular valor fueron aquellos métodos que evadieron la manipulación de las fracciones.

Hart comenta que a menudo los problemas de proporción requieren el reconocimiento de un factor escalar fraccional, seguido de una multiplicación por el factor, por lo que considera que la comprensión de las fracciones y las proporciones están vinculadas.

Es de gran interés para la investigación que se reporta en este documento, la revisión de lo que Vergnaud, (1993) denomina como "isomorfismo de medida" por los esquemas que se manejan y que representan las relaciones entre las cantidades en juego, en un problema de razón o proporción.

"El isomorfismo de medidas es una estructura que consiste de una proporción directa simple entre dos medidas-espacios" M_1 y M_2 . Esto describe un gran número de situaciones de la vida ordinaria y tecnológica."

La maduración de la noción de proporción como base de la educación subsecuente: el caso de la construcción de figuras semejantes.

La enseñanza de razón y proporción se inician en la escuela elemental y sirven de base para posteriores conceptos, en Lesh, Post y Behr (1998) se menciona que muchos conocimientos críticos fundamentalmente consisten en el reconocimiento de patrones similares o semejanza estructural en dos diferentes situaciones. Debido a que el razonamiento de patrones similares o semejanza estructural en dos diferentes situaciones. Debido a que el razonamiento proporcional concuerda con una de las más comunes formas de semejanza estructural, frecuentemente se relaciona con algunos de los más importantes, elementales, pero profundos conceptos en el nivel básico de muchas áreas de las matemáticas. De esta forma, el razonamiento proporcional es relacionadas con algunos de los primeros “problemas” conceptuales en el currículum: equivalencia de fracciones, división larga ubicación de valor y porcentaje, conversión de medidas y razones de cambio.

En las clasificaciones anteriores de áreas temáticas, los siguientes tipos genéricos de problemas relacionados con proporciones emergen naturalmente. Entre otros están: problemas de valor desconocido, problemas de comparación, etc.

El uso de Cabri-Géomètre como apoyo a las actividades didácticas.

Ya desde su diseño, el paquete Cabri-Géomètre proporciona un entorno de Geometría que cuenta con una característica que es importante en las actividades didácticas que se han diseñado previamente en lápiz y papel. Se hace referencia a la conservación de la proporción en segmentos encajados dentro de segmentos. Esto ha sido señalado anteriormente en (Goldemberg, P., Cuoco, A., 1996). Se recalca que el cambio de un contexto de resolución en lápiz y papel a una resolución en computadora es un cambio en perspectiva, es decir, se crea un modelo y se trata de explotar al máximo desde una idea y posteriormente se retoma dicho modelo explotándose a la luz de otra idea. El cambio en perspectiva se caracteriza por el intercambio de una parte de la información en la situación problema de la que se está preguntando.

La utilización de la conservación de la proporción en la construcción de micro mundos puede ser usada en el desarrollo de las actividades didácticas, al menos con tres posibles enfoques: i) como verificador de los cálculos que hagan los alumnos, ii) como generados de nuevos problemas por medio del arrastre de algún punto libre conveniente, iii) como ilustrador de la transición entre las configuraciones posibles. Desde ésta óptica, Cabri-Géomètre se convierte en un recurso para favorecer el reconocimiento y desarrollo de patrones perceptuales; por ello, algunas de las construcciones que se hagan tendrán como propósito dar una mayor fidelidad conceptual y fidelidad epistémica. Se describirá grosso modo cómo pueden ser realizadas estas construcciones en el entorno Cabri-Géomètre.

Planteamiento del problema

Con base en lo señalado en la introducción, el problema que planteamos es: dado que los estudiantes de educación básica muestran dificultades para la comprensión de las nociones de razón y proporción, se propone el empleo de un ambiente dinámico, como el Cabri geometre, para diseñar actividades que permitan al estudiante llegar a construir los conceptos tanto de razón como de proporción.

Metodología

Para poder atender a lo planteado, se diseñaron 10 tareas en el entorno del cabri geometre y que fueron trabajadas con estudiantes de un grupo de sexto grado de educación primaria, pertenecientes a una escuela pública de la ciudad de México.

Diseño de tareas que involucran proporcionalidad.

Se hizo el diseño y la puesta en práctica de un programa de enseñanza, en donde la colaboración de tareas muestran una progresión, iniciando con la revisión de aspectos cualitativos para llegar a lo cuantitativo, tomando a la medición, tanto en términos convencionales como no convencionales, como un instrumento que permitiera establecer las relaciones; ya que la secuencia de enseñanza apuntó al reconocimiento de las razones como relaciones entre cantidades y de las proporciones como relaciones entre razones. Las situaciones problemáticas que integraron esta propuesta de enseñanza estuvieron asociadas a modelos, que fueron trabajados en distintos momentos, según eran requeridos por el propio avance de la enseñanza.

El programa de enseñanza puso énfasis en los distintos modos de representación empleados por el alumno al enfrentarse a las situaciones propuestas, se pretendía que usara indistintamente cualquiera de los tres: dibujo, tabla y representación numérica.

A continuación se muestra un de las tareas.

Planeación de la sesión. “Construye tu propia Cancha”(utilizar proporciones para construir una cancha en el patio de la escuela)

Trabajo del Estudiante

- Trabajar un problema de máximos al construir la mayor cancha posible en el patio de su escuela y que sea proporcional a la cancha oficial.

Recordando las dimensiones más sobresalientes de una cancha de fútbol real, tenemos lo siguiente: la proporción en la que se encuentra el largo al ancho de la cancha es de 60 a 100, es decir 3 a 5; la proporción del largo del área grande al largo del campo es de 20 a 100, es decir 1 a 5; el largo del área chica al largo del campo dan una razón de 8 es a 100, ó 2 a 25; el ancho del área grande al ancho del campo da una razón de 40 a 60, es decir 2 a 3; el ancho del área chica al ancho del campo 20 a 60, dicho de otra forma 1 a 3; el ancho de la portería al ancho del campo, 6 a 60 equivalentemente 1 a 10. Además, hay una línea a mitad del campo. Todas estas proporciones se reflejan fielmente en el modelo.

Existen otras dimensiones características en el campo: la distancia del centro de la portería al punto de penalty, etc. Se reflejarán selectivamente algunas de ellas para dar una aproximación a la apariencia del campo.

Primeramente se traza un rectángulo con su largo libre y su ancho en la proporción indicada antes. Este rectángulo jugará el papel del campo de fútbol. Una vez que se ha trazado el rectángulo, se puede proceder a trazar las áreas y demás objetos, creando las proporciones de modo geométrico o bien con el uso combinado de los comandos calculadora y transferencia de medidas. Puede procederse dibujando primero todo lo que haga falta para una mitad del campo y después reflejando todos los objetos usando la línea de medio campo.

Obsérvese que la manipulación directa del largo del campo permitirá cambiar de problema a conveniencia de la situación que se desee plantear a los alumnos. (Véase la figura 1)

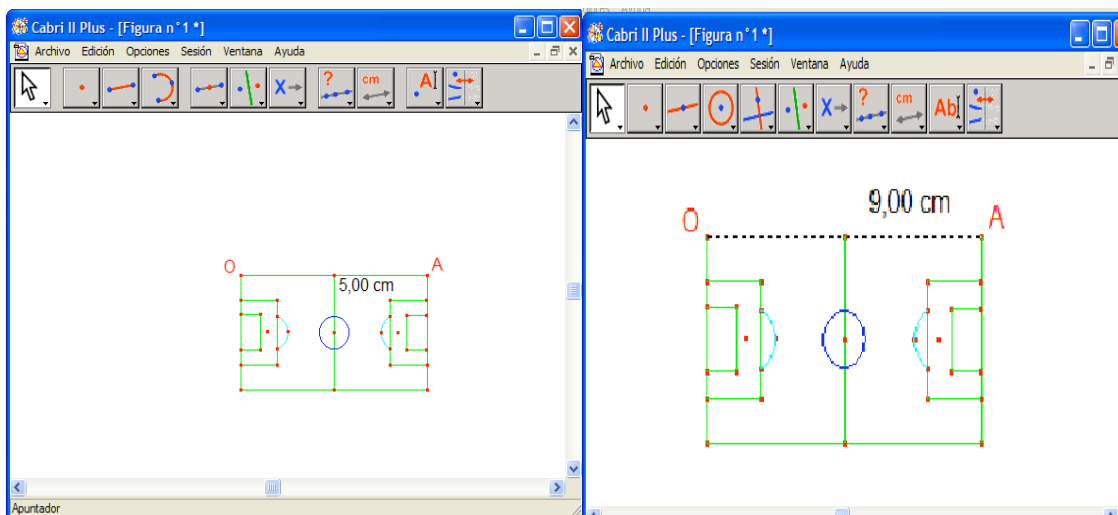


Figura 1: elaboración en cabrí geometre de dos figuras que representan dos canchas proporcionales

Reporte de la experiencia de enseñanza.

Después de haber trabajado el Modelo *Construye tu propia cancha*, se encontró lo siguiente:

- 1) Los estudiantes recordaron las medidas del largo y ancho de la cancha de fútbol y fueron sacando mitades, escribiendo estas cantidades en la parte correspondiente de rectángulos que dibujaron, así como en una tabla. Se fijaron en las medidas del patio de su escuela y se dieron cuenta que se podrían dibujar varias canchas de fútbol que fueran proporcionales a la oficial.
- 2) Leyeron con detenimiento y observaron que debían obtener aquella que además de ser proporcional, debía ser la más grande que se pudiera construir. Sabían que los valores determinados no podían ser más grandes que los de su patio y después de varios intentos encontraron que la mayor cancha sería aquella cuyas dimensiones fueran la quinta parte de la cancha oficial.
- 3) Emplearon los tres registros de representación: el dibujo, la tabla y lo numérico.

- 4) En la tabla colocaban los datos obtenidos, así como dibujaban rectángulos que decían que eran semejantes porque las razones en las que se encontraban los largos o los anchos de las canchas eran proporcionales.
- 5) Trabajaron a la razón como una relación entre magnitudes, usando la expresión fraccionaria y a la proporción como una relación de razones. Usaron fracciones equivalentes para determinar esa proporcionalidad.

Conclusiones

Se considera que para proponer modelos experimentales sólidos que puedan realizarse lo mismo en ambientes de lápiz y papel, como con tecnología se requiere de un marco teórico amplio y que haya sido probado en diversas investigaciones.

La experimentación con tecnología de las tareas propuestas aportaron datos para comprender los problemas que tienen los alumnos en torno a las nociones de razón y proporción, en especial su maduración en el transcurso de su educación. Cabe recalcar que las últimas propuestas giran en torno a destacar lo geométrico, que frecuentemente está opacado por el énfasis dado a la algoritmia.

Se espera que las nociones primarias adquiridas por el sujeto al respecto de razón y proporción, tengan una metamorfosis al avanzar en la currícula; estudiar las explicaciones y construcciones mentales de los alumnos hace necesario contar con instrumentos que identifiquen y contrasten la madurez de estas nociones.

Bibliografía

- **Goldenberg, P., Cuoco, A. (1996).** What is Dynamic Geometry? En Designing Learning Chazan (eds.) Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- **Hart, K. (1998).** Ratio and proportion. En: J. Heibert y M.Behr (eds.), Concepts and operations in the Middle Grades, 2. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- **Lesh, R., Post, T. y Behr., M. (1998).** Proportional reasoning. En: J. Hiebert y M. Behr (Eds.) Concepts and operations in the Middle Grades, 2. Reston Virginia: National Council of Teachers of Mathematics. 93-139.
- **Piaget, J. (1988).** Las operaciones intelectuales y su desarrollo. En J. Delval (Comp.), Lecturas en Psicología del Niño, I (70-119). Madrid: Alianza Editorial.
- **Streefland, L. (1991).** Fractions in realistic mathematics education. Tesis doctoral publicada por la Kluwer Academic Publishers. 46-134.
- **Vargnud, G. (1983).** Multiplicative structures. En R. Lesh y M. landau (Eds.), Acquisitions of Mathematics concepts and processes (127-174). New York: Academic Press.