

El Uso de las Gráficas en los Libros de Texto

Rebeca Flores y Francisco Cordero

Cinvestav-IPN

México

rbflores@cinvestav.mx, fcordero@cinvestav.mx

Socioepistemología – Nivel Superior

Resumen

En este escrito reportamos avances de una investigación en la que se analiza el uso de las gráficas en el discurso matemático escolar, a través de los libros de texto de matemáticas de la escuela básica (primaria y secundaria), a la luz de la aproximación socioepistemológica a la investigación en Matemática Educativa. Del análisis se desprende un marco de referencia que nos permitió comprender el uso de las gráficas en los libros de texto y categorizar los usos con respecto a su funcionamiento y forma que tendrá que ser considerado para analizar la resignificación de las gráficas en escenarios de “gráficas cartesianas”.

Introducción

La disciplina Matemática Educativa atiende problemáticas relacionadas con la transmisión de saberes en el área del conocimiento de las matemáticas. Una de estas problemáticas consiste en haber reconocido que en los niveles educativos medio y superior se privilegia a ultranza el contexto algebraico. Esta situación niega el desarrollo de la construcción del conocimiento matemático según investigaciones epistemológicas (Campos 2003). Se requiere lograr equilibrios entre los diferentes contextos. La graficación, en ese sentido, ha sido un campo de investigación comprendiéndola como una práctica como nos lo advierte el marco teórico que nos ocupa. Muchas veces el análisis de los fenómenos didácticos está enfocado a los aspectos conceptuales del saber y no así a aquellas prácticas que le dan sentido a ese saber. Creemos que se pasa por alto la influencia del discurso matemático escolar en los fenómenos didácticos. En tal discurso se manifiesta un debate entre un modelo racional adoptado por la ciencias y los sentidos de los participantes en el sistema didáctico. Entender las problemáticas que nos ocupan desde el marco teórico socioepistemológico, indica estudiar cómo vive el conocimiento en el sistema didáctico y por ende en el discurso matemático escolar. Dicho discurso constituye una concepción de enseñanza que está normada por el contrato escolar y el pragmatismo que se deriva de éste. Se ejerce la enseñanza-aprendizaje, por un lado, considerando a la matemática como un conocimiento acabado y por el otro, tratando a los conceptos matemáticos en la didáctica como actos repetitivos o de memorización. Estos hechos han definido la enseñanza tradicional de las matemáticas, cuya característica esencial es que se ha limitado al plano del lenguaje (modelo racional de la ciencia) y ha dejado de lado el papel de las acciones (los sentidos de los participantes) (Cordero 2003). Lo que implica, entender cómo vive la graficación en el discurso matemático de los libros de texto, es decir, entenderla como un conocimiento en sí mismo a través de su propio uso (Flores y Cordero, 2004). En ese sentido, se lleva a cabo el análisis de los libros de texto en el nivel básico para la educación primaria y secundaria.

El caso de los libros de texto gratuitos de matemáticas del nivel básico para la educación primaria.

En el análisis preliminar de los contenidos en los libros de texto gratuitos de matemáticas del nivel básico para la educación primaria, distribuidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP), se logra categorizar ciertos usos de las gráficas con relación a actividades curriculares correspondientes a los diferentes grados escolares. Los libros de texto de matemáticas analizados fueron los del ciclo escolar 2003-2004

En el transcurso de la investigación se han formulado interrogantes tales como: ¿A qué se le llama gráfica en los diferentes grados escolares del nivel básico?; ¿Cuáles son los tipos de gráficas y sus usos? ; ¿Cuándo aparece el plano y las curvas cartesianas? Para ir formulando respuestas, convenimos en establecer dos momentos del uso de las gráficas en los libros de texto con la finalidad de tener un marco de referencia que de cuenta del desarrollo del uso de las gráficas en el discurso matemático escolar.

- ***Momento de síntoma de gráfica.*** En este momento, en un sentido curricular, no es explícito el concepto de gráfica en el contenido de los libros, sin embargo, aparecen actividades alusivas a las gráfica cartesianas con preferencia en el primer cuadrante, como mapas y planos para localizar puntos (Fig. 1), cuadrículas para ubicar y trazar trayectorias (Fig. 2), así como también, se usa una variedad de retículas para la producción de figuras (Fig. 3), y finalmente se usan tablas con barras con ciertos indicadores que implican conteo y cardinalidad (Fig. 4). Este momento aparece en todos los grados escolares.

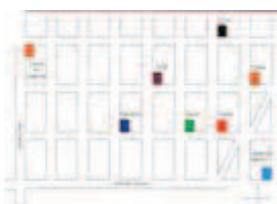


Fig. 1.



Fig. 2



Fig. 3

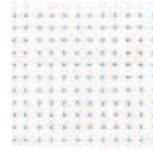


Fig. 4

- ***Momento de la gráfica.*** En este momento, en un sentido curricular, es explícito el concepto de gráfica cartesiana a través de actividades con tablas y gráficas de barras (Fig. 5 y 6), así como también con puntos en planos con ejes cartesianos para establecer sus coordenadas (Fig. 7) y finalmente con curvas contiguas para analizar la distribución de puntos (Fig. 8). Todo ello aparece a partir del tercer grado escolar.

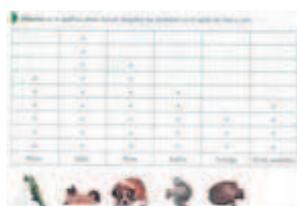


Fig. 5



Fig. 6

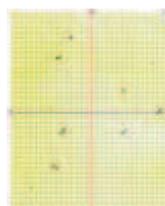


Fig. 7



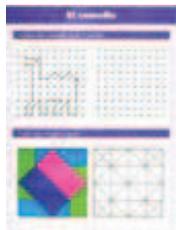
Fig. 8

Los dos momentos ofrecen usos de las gráficas cuyas *formas* son normadas por las *funciones* de éstas en las actividades. Por ejemplo, en las figuras 2 y 8 aparecen gráficas cuyas funciones en las actividades consisten, para la primera, trazar una trayectoria para después reproducirla comparándola con la trazada, y para la segunda, a partir de ciertos valores numéricos analizarlos a través de la distribución de puntos en el plano cartesiano. Estas funciones debaten con formas establecidas como la presencia o ausencia de retículas, de los ejes cartesianos o las escalas, y de fórmulas. Tal situación provee diferentes categorías de uso de las gráficas que presentamos a continuación.

Las categorías indican el patrón de uso de las gráficas en los libros de texto del nivel básico. Cada una de las categorías son caracterizadas por tres aspectos: tareas alusivas, ubicación y descripción de las tareas (ver Tabla).

- **Categorías.** Se determina el patrón de uso de las gráficas por medio de la *función* y *forma* de la gráfica en cuestión.
- **Tareas alusivas.** Se elige una imagen de la tarea alusiva a la categoría para evidenciar la *forma* de la gráfica usada.
- **Ubicación de la tarea.** Se ubican las tareas alusivas para crear un marco de referencia curricular que permita señalar aspectos del desarrollo del uso de las gráficas.
- **Descripción de la tarea.** Se describe el contenido de la tarea para analizar los significados y procedimientos de uso de las gráficas.

Tabla. Categoría de usos de las gráficas

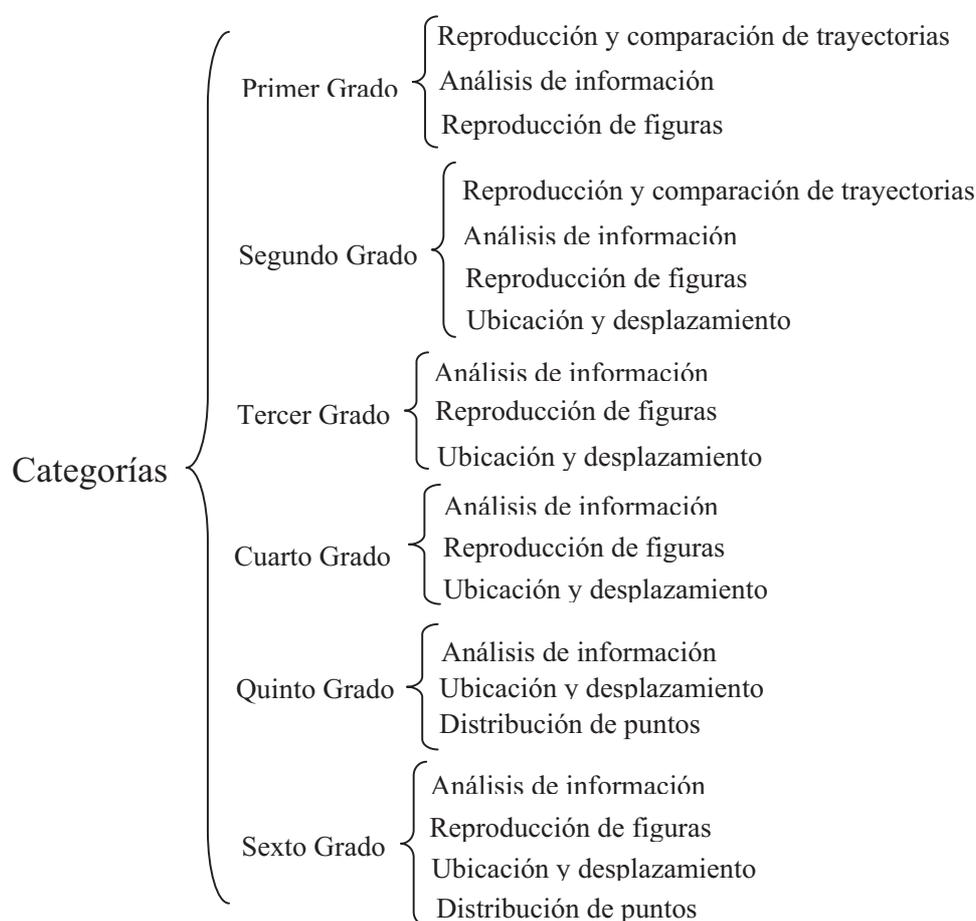
Categorías	Tarea Alusiva	Ubicación de la tarea	Descripción de la tarea
<i>Reproducción de figuras.</i> El patrón de tareas consiste reproducir figuras en cuadros en blanco o con retículas cuadas, rectangulares o punteadas.		Las actividades correspondientes suelen llamarse “El camello” y se encuentra en el libro de texto del primer grado de primaria, en la quinta parte, página 156.	La tarea está compuesta de dos partes. En la primera se le solicita al alumno, reproducir cierta figura formada en su mayor parte por líneas rectas en una retícula punteada; y en la segunda parte, se pide reproducir mosaicos poligonales en una retícula triangular.
<i>Reproducción y comparación de trayectorias.</i> Compone un patrón de tareas en el cual se plasman y reproducen trayectorias. La comparación entre las trayectorias es el procedimiento para		Las actividades correspondientes a esta tarea suelen llamarse “Los caminos del pollo” y se encuentra en el libro de texto del segundo grado de primaria, en el bloque tres,	La tarea se compone de dos partes. En la primera se le pide al alumno comparar ciertas trayectorias, en retícula cuadrículada, la cual esta compuesta de huellas plasmadas en cada cuadro de la cuadrícula; en la segunda parte, se le pide la reproducción de las trayectorias.

<p>la reproducción, provisto por las retículas cuadradas, triangulares o punteadas.</p>		<p>página 92.</p>	
<p>Ubicación y desplazamiento. El patrón de tareas consiste en realizar ubicaciones y desplazamientos en planos, mapas o planos cartesianos de móviles y puntos.</p>		<p>Se titula “El pueblo donde vive Luis” y se encuentra en el libro de texto del tercer grado en el bloque uno, página 8.</p>	<p>La tarea se compone de tres partes. En la primera se le solicita al estudiante describir el mapa que se les presenta; en la segunda se le pide al estudiante ubicar móviles después de cierto desplazamiento y en la tercera describir cierta trayectoria.</p>
<p>Análisis de información. El patrón de tareas consiste en recopilar, organizar, comparar e interpretar, datos e información, en tablas y gráfica de barras.</p>		<p>Las actividades correspondientes suelen llamarse “Naciones poco pobladas” y se encuentra en el libro de texto del cuarto grado de primaria, en el bloque dos, página 70-71.</p>	<p>La tarea consta de cuatro partes. En la primera, se le presenta al alumno una tabla y gráfica de barras y se le cuestiona al respecto; en la segunda y tercera partes, se le pide vaciar los datos en una gráfica con indicadores (compuesta de figuras) y en la tercera se le solicita interpretar cierta información de ellas.</p>
<p>Distribución de puntos. El patrón de tareas consiste en realizar representaciones en tablas y gráficas de puntos que se distribuyen y varían de cierta manera.</p>		<p>Las actividades correspondientes suelen llamarse “¿Proporcional o no proporcional?” y se encuentra en el libro de texto del Quinto grado en el bloque cinco, página 166-167.</p>	<p>La tarea se compone de tres partes. En la primera, se le solicita al alumno relacionar tres gráficas dadas con tres situaciones por la manera de describir la variación de los puntos; En la segunda, se le pide al estudiante elaborar gráficas contiguas con respecto a tablas dadas; Yen la tercera, se le presentan y se cuestiona al alumno con respecto a las gráficas de variación proporcional directa.</p>
		<p>Se titula “Se puede predecir el futuro” y se encuentra en el libro de texto del</p>	<p>La tarea se compone de dos partes. En la primera se le presenta una tabla con datos de una situación que varía de cierta forma y se le cuestiona al</p>

		sexto grado en el bloque cinco, página 188-1889.	estudiante al respecto; en la segunda se le pide al estudiante plasmar los datos anteriores en una gráfica poligonal sobre una cuadrícula y se le cuestiona con respecto a la variación.
--	--	--	--

A continuación mostramos en el siguiente esquema las categorías que se presentan en cada uno de los grados escolares del nivel básico.

Esquema 1. Categorías de uso de las gráficas en los textos de primaria



El esquema provee indicadores del uso de las gráficas en el discurso matemático escolar de los libros de texto de matemáticas del nivel básico para la educación primaria. Dicho uso se desarrolla a través de dos momentos: el *síntoma de gráfica* y el de *gráfica*. El *primer momento* aparece en los libros de matemáticas de todos los años escolares: el síntoma gráfico privilegia procedimientos usando retículas y datos en tablas que posteriormente serán resignificados como primer cuadrante y ejes de referencia.

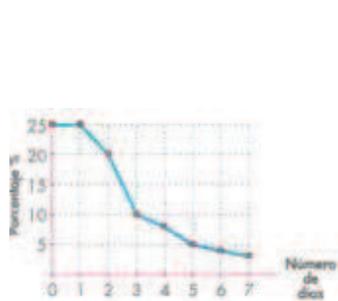


Fig. 9

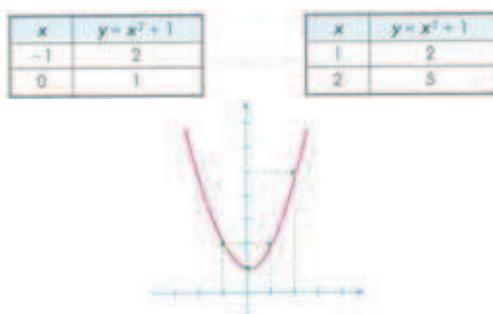


Fig. 10

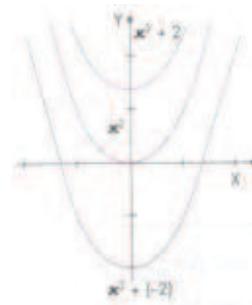
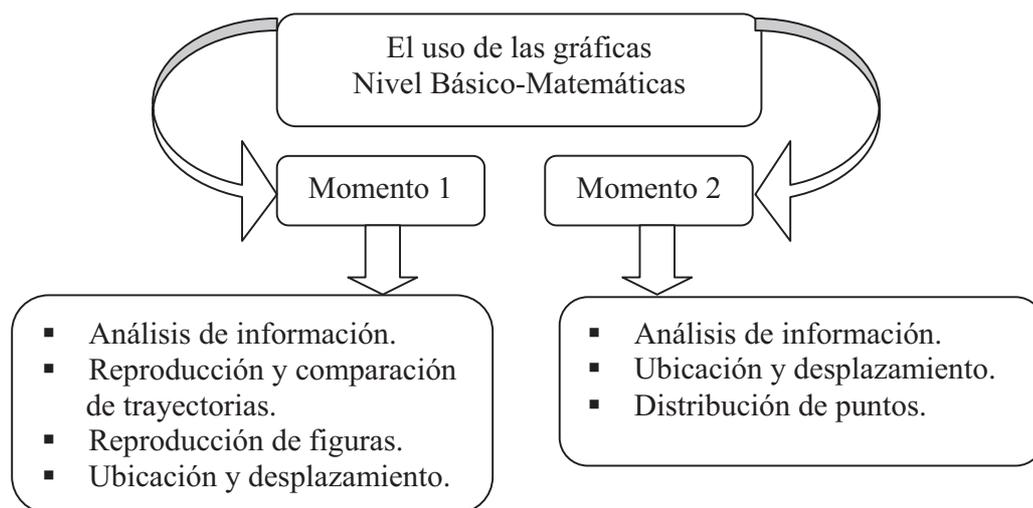


Fig. 11

El *segundo momento* solo aparece hasta el tercer año y continuando hacia el sexto año, con el uso de gráficas de barras y gráficas contiguas en planos cartesianos sin retículas. Estos momentos son encontrados también en los libros de textos gratuitos de la Secundaria distribuidos por la SEP. Las figuras 9, 10 y 11, son los prototipos de gráficas cuyo desarrollo de sus usos estarán expresados mediante los dos momentos anteriormente descritos. Sin embargo, los síntomas y las gráficas comprenden el marco de referencia para abrir, posiblemente, otro momento donde la *función* y *forma* de la gráfica serán trastocadas por las tablas numéricas y las fórmulas algebraicas.

Conclusiones

El avance de la investigación provee que el uso de las gráficas, en los libros de texto gratuitos de matemáticas del nivel básico, se vale de dos momentos, los cuales despliegan categorías. Todo ello compone un marco de referencia del uso de las gráficas (ver esquema 2) que tendrá que ser considerado para analizar la resignificación de las gráficas en escenarios de “gráficas cartesianas”.



Esquema 2. Marco de referencia del uso de las gráficas en los libros de primaria

Referencias Bibliográficas

- Campos, C. (2003). *La argumentación gráfica en la transformación de funciones cuadráticas. Una aproximación socioepistemológica*. Tesis de Maestría no publicada, Cinvestav-IPN, México.
- Flores, R. y Cordero, F. (2004). Uso de las gráficas en el discurso matemático escolar. *Resúmenes de la Decimoctava Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*, p. 249, México.
- Cordero, F. (2002). *Reconstrucción de significados del Cálculo Integral. La noción de acumulación como una argumentación*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Secretaría de Educación Pública. (2003). Libros de texto gratuito de Matemáticas, Nivel Básico, Serie Ciclo Escolar 2003-2004.
- Secretaría de Educación Pública. (2000). Libros de texto gratuito de Matemáticas, Nivel Secundaria, Serie 2000.