



Gloria García

Docente e investigadora del departamento de matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional.

La relación lectura, matemáticas, contextos reales. Contribuciones de la educación matemática a la formación ciudadana

Presentación

Este trabajo tiene como propósito contribuir a la reflexión sobre la relación entre los procesos de lectura, los contextos reales, las matemáticas y la formación ciudadana. El compromiso de la educación matemática con la ciudadanía demanda establecer la conexión entre las matemáticas, las situaciones sociales, económicas, ambientales y políticas que del mundo debe leer el ciudadano actual. Por su parte, la información en los medios de comunicación sobre situaciones de la vida social, económica, ambiental, cada vez con mayor frecuencia, utilizan un tipo particular de imágenes (gráficas, diagramas, pictogramas) en las que el razonamiento cuantitativo o espacial u otras no-

ciones matemáticas ayudan a clarificar, comprender e interpretar las situaciones.

En el campo de los estudios sobre la resolución de problemas contextualizados, los contextos realistas han comenzado a ser incluidos en las agendas de investigación en educación matemática. Chapman (2006) ¹ señala que los enunciados de los problemas contextualizados en las matemáticas escolares se presentan típicamente en formas verbales o pictóricas o con combinaciones de los dos asociados a un contexto real o contexto social-cultural, real o imaginado. Si bien los estudios se han centrado exclusivamente en las capacidades lectoras individuales en combinación con capacidades matemáticas para la solución, nuestro interés en la solución de



DISPONIBLE EN PDF

 <http://rutamaestra.santillana.com.co/edicion-26/la-relacion-lectura-matematicas-contextos-reales-contribuciones-de-la-educacion-matematica-a-la-formacion-ciudadana/>

los problemas reside en acciones colectivas como posicionarse ante los datos, analizarlos críticamente y tomar decisiones que, en algunos casos, pueden demandar decisiones colectivas.

redes sociales o el recibo de luz o agua.

Recuperado del sitio de Internet <https://www.google.com.co/search?q=imagenes+de+redes+sociales&tbm=isch&t->

La relación entre cultura visual, ciudadanía y matemáticas

1 Chapman, O. (2006). Classroom practices for context of Mathematics word problems. *Educational Studies in Mathematics*, 2006 62:211-230.

2 Dussel, I. (2015) Los nuevos alfabetismos en el siglo XXI. Desafíos para la escuela. Recuperado de <http://www.virtualeduca.info>, 2015

3 Skovsmose, O. Valero, P. (2012). Acceso Democrático a ideas matemáticas poderosas. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica: Una visión socio-política del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas* (pp. 26-61). Bogotá: Ediciones Uniandes.

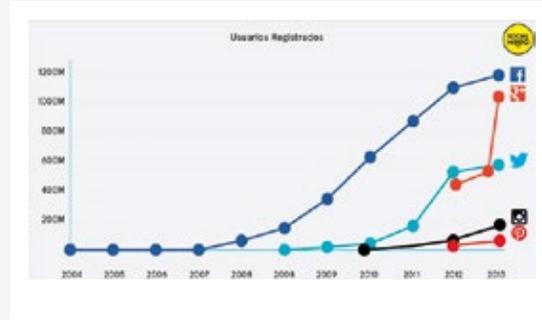
4 Beltrán, S., Repetto, E. (2006). El entrenamiento en estrategias sobre la comprensión lectora del enunciado del problema aritmético verbal: un estudio empírico con estudiantes de educación primaria. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, vol. 17, núm. 1, enero-junio, 2006, pp. 33-48.

5 García, G., Jurado, F., Acevedo, M. (2004). El papel de los contextos culturales y sociales en la invención de problemas aritméticos verbales. Recuperado el 28 de mayo del 2010. www.iberomat.uji.es/carpeta/.../31_gloria_garcia_oliveros.doc

6 Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*, Dordrecht, Riedel-Kluwer A.P.

7 Moreno, J. H., Moreno, L. G. (2011). Variables que determinan en los problemas matemáticos escolares y en los problemas de la vida real. Un estudio en Educación Básica. Tesis. Programa Maestría en Docencia de la Matemática. Universidad Pedagógica Nacional.

Inés Dussel (2005) **2** señala que “Desde hace al menos dos siglos la cultura occidental viene considerando al mundo como un texto, y esta consideración permea buena parte de nuestras prácticas y concepciones del mundo” (p. 2). La legibilidad del mundo actual ha provocado una extensión de los supuestos y prácticas de la lectura y la escritura a otras formas de representación (por ejemplo, la imagen o los gestos). Dussel llama la atención para abordar con cautela y al mismo tiempo con fuerza el desafío relevante “que nos viene de estas nuevas prácticas” puesto que la lectura y la escritura ocurren en ambientes que están repletos de textos visuales, electrónicos y digitales. Ángel Díaz Barriga (2005) señala que los comportamientos estudiantiles actuales responden genéricamente a lo que “se puede denominar el Homo videns, un individuo formado por la imagen, de manera que forma, movimiento y color son los ‘medios’ en los que se desarrolla el pensamiento. La cautela nos ayudaría a pensar la posibilidad de leer y escribir de otro modo a través de los cuales nos vinculamos con la sociedad en un sentido amplio”. (pp. 2-3). Por ejemplo, la lectura que demanda en la actualidad noticias sobre las



bo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiv8O6WrOzaAhUE7lMKHZOWAt8QsAQJlg&biw=1560&bih=652

La gráfica 1 informa sobre el crecimiento de usuarios en las redes sociales Facebook, Twitter, Google y otras. Está inscrita en el sistema cartesiano, que relaciona dos dimensiones: horizontal y vertical, en este caso año y número de usuarios. Cada punto está determinado por la pareja años-número de usuario. Una lectura intuitiva permite identificar que las cuatro gráficas corresponden cada una a una red. Que con el paso de los años el número de usuarios aumenta. Y es Facebook quien en el 2015 alcanza el mayor número de usuarios.

El recibo del agua combina el gráfico de barras para





Tomado de https://www.google.com.co/search?q=imagenes+recibos+de+agua&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=116Z0DkIPStIUM%253A%252Cdeo69TEe2rmluM%252C_&usq=__G18TMFTC1sB57Gzs1IvKP4N6rck%3D&sa=X&ved=0ahUKEwiz9HjrOzaAhVM2FMKHavSC4sQ9QEIKzAB#imgrc=116Z0DkIPStIUM:

mostrar la variación en el consumo durante los últimos meses, con la presentación tabular de los componentes de la tarifa: Acueducto y Alcantarillado, y con el aporte para la preservación y restauración del medioambiente. Esta lectura no demanda exclusivamente capacidades cognitivas altas, como el razonamiento para posicionarse ante los datos, analizarlos críticamente y tomar decisiones que, en algunos casos, pueden demandar decisiones colectivas. Incluye la capacidad de inferir, proponer hipótesis y extraer conclusiones de los datos.

Para Dussel, las reflexiones sobre los cambios en lectura y escritura deben abarcar la enseñanza y el aprendizaje de la lectura y las matemáticas con nuevas formas de alfabetización, donde los contenidos básicos que hacen parte de la escolaridad deben estructurarse como un diálogo más abierto, más fluido con los saberes que se producen y circulan en la sociedad, como las lecturas de números que legitiman la autoridad política (el caso de los números que cuentan votos en las elecciones y que aportan para descifrar la democracia):



Estos números enlazan al Gobierno con la vida de los gobernados, en el decir de Nicole Rose (1991). O los números administran y controlan a la sociedad y a los ciudadanos. Son los números utilizados en el conteo de la población, de natalidad, mortalidad y morbilidad, que son portadores de información para el control social de la población y de fenómenos.

Galería: Bogotá se 'ahoga' en el esmog

Según el secretario de Ambiente de Bogotá, el Día sin carro y sin moto ayudó a reducir en un 30% las partículas contaminantes, algunos ciudadanos quieren saber qué pasa el resto del año. Estos principios son también los principios de los enfoques culturales y sociopolíticos que promueven el compromiso de la educación matemática con la formación de la ciudadanía. D'Ambrosio, (2009), Skovsmose, Valero, (2012) **B** coinciden en reconocer que las matemáticas están profundamente relacionadas con la consolidación de la cuantificación, industrialización y tecnologización del mundo occidental y con los problemas ecológicos y otros efectos colaterales de la producción industrial. El poder de las matemáticas demanda un compromiso en la formación de competencias generales para la ciudadanía, especialmente con la capacidad para actuar críticamente en sociedad, y de esta manera participar para comprometerse en una acción significativa en el entorno social, cultural, económico y político en el que vivimos. (Skovsmose, Valero, 2012) **B**. Esta acción incluye la toma de decisiones sobre, por ejemplo, cómo manejar la economía de la familia, establecer un nuevo sistema de seguridad para comunicaciones electrónicas, investigar regulaciones de tráfico, organizar políticas de seguro. De esta manera la lectura de las situaciones problemáticas se vinculan con la competencia comunicativa (Dell Hymes, 1996), el

El TIEMPO: en esa investigación, el 35% de los consultados aprobó la gestión del primer mandatario, frente al 25% de la medición que se hizo el 15 de diciembre pasado.

uso de la lengua en contexto o en vínculo con las vivencias, situaciones importantes socioculturales.

Contexto, enunciados verbales y lectura en las matemáticas escolares

En la década de 1980 la comprensión lectora de los enunciados verbales del problema (aritmético o algebraico) fue considerada como un requisito para acceder a la solución del problema. Los enunciados eran esencialmente verbales porque el soporte era netamente escrito. Los diferentes estudios realizados resaltan que en el proceso de comprensión lectora de enunciados se diferencian dos fases: comprensión lectora del enunciado verbal y comprensión matemática del enunciado en función del tipo de conocimiento requerido (capacidades lingüísticas y capacidades matemáticas) (Beltrán, Repetto, 2006) **4**. Los estudios relacionaron dos áreas de conocimiento escolar: área del lenguaje y área de las matemáticas escolares. García, Jurado, Acevedo (2004) **5** señalan que, en la mayoría de los casos, los enunciados verbales aritméticos contienen palabras que identifican (ganar, perder) la operación que soluciona el problema. Y los datos necesarios y suficientes para que la solución se encuentre por aplicaciones de uno o más algoritmos. Cabe señalar que, aunque los enunciados refieren objetos y situaciones posibles del mundo real cotidiano (en una caja de galletas caben 15 paquetes de galletas...), los estudios realizados, desde la década de 1980, comenzaron a mostrar el sinsentido con que los estudiantes interpretaban las referencias reales en estos enunciados.

El proyecto desarrollado en el instituto Freudenthal “Realistic Mathematics Education” (De Lange, 1996) introdujo la noción sobre la actividad matemática como una actividad humana más, por lo cual se considera que “saber matemáticas” es “hacer matemáticas”, lo cual comporta, entre otros aspectos, la resolución de problemas de la vida cotidiana. Uno de sus principios básicos afirma que “para conseguir una actividad matemática significativa hay que integrar situaciones reales en las actividades de aprendizaje de las matemáticas” (Freudenthal, 1983) **6**.

El pensamiento matemático descontextualizado también comenzó a ser cuestionado por las teorías situadas de aprendizaje, que sostienen que el cono-

cimiento está localizado en formas particulares de experiencia y no en contenidos mentales (Lerman, 2000) y con la necesidad de ofrecer actividades que relacionen a los sujetos con el mundo. La búsqueda de sentido y significado para lograr un mayor compromiso del estudiante con el aprendizaje de las matemáticas plantea la relación entre los problemas o proyectos y realidades. De otra parte, la integración de las competencias, buscando que los estudiantes sean capaces de utilizar los conocimientos para resolver problemas reales, integra las situaciones de la vida cotidiana dotando al conocimiento matemático de utilidad y sentido. Aplicar las matemáticas en la comprensión de cuestiones importantes y en la resolución de problemas contextualizados significativos es promovida por las pruebas nacionales e internacionales de evaluación de las competencias matemáticas (Pruebas Saber 11, Pisa, etc.)

Paralelamente las visiones epistemológicas del conocimiento matemático como producto de una actividad y de la relación de las matemáticas con la sociedad, es decir, el papel que juega en la sociedad, da lugar a integrar el uso de las matemáticas como una herramienta tanto descriptiva como prescriptiva de las situaciones de las ciencias y las humanidades. A continuación, reinterpreto la clasificación de JH y LG Moreno (2011) **7**, describimos ejemplos de los enunciados de problemas contextualizados:

Enunciados que utilizan datos reales cuantificados

Un jugador de un equipo de básquet en el partido como visitante realiza 12 lanzamientos encestando 4 y en el partido como local realiza 36 lanzamientos convirtiendo 12.

Enunciados que implican toma de decisiones según las necesidades del estudiante
\$1.500 cuesta un tiquete para viajar en TransMilenio entre el hogar y el trabajo. La tiquetera semanal cuesta \$ 16.000. ¿Es mejor pagar el tiquete diario o la tiquetera semanal? Argumente su decisión.

8 2007-09. Reinventando el currículo y los escenarios de aprendizaje de las matemáticas. Un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica. IDEP- Colciencias UPN Universidad de Aalborg. Dinamarca. Contrato 0.802011-013. Estudio del papel de los escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas en los procesos de inclusión en las clases. Colciencias UPN Universidad de Aalborg. Dinamarca. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Contrato 363.

Edwin A. Gómez, Ciudadanía Ambiental desde las prácticas de medición en la construcción de un espacio de reforestación. Prácticas de Medición No le des la espalda a tu espalda. Tensiones en el montaje de un escenario de aprendizaje. Tatiana Samboni, Adriana Chaves, Eillen Navarrete. Procesos de colexión y deliberación en ambientes de aprendizaje. ¿Cuánta agua gastamos?. Diana Martínez, Olga Patricia Páez. Un ambiente de aprendizaje de las matemáticas: la cultura del uso y consumo del teléfono celular. Jenny Carolina Rojas, Diana Helena Parra Matemáticas y loncheras saludables: Un ambiente de exploración. Maestría en Docencia de la Matemática. Universidad Pedagógica Nacional.

9 García, G. Navarrete, E., Samboni, T. (2017). Valores democráticos en escenarios de aprendizaje de las matemáticas: conexiones entre la diversidad y la cultura juvenil. Revista Tecnó Episteme y Didaxis n.o 43.

<p>Cargo Fijo Mensual (\$39.000) Minutos si solo se comunica a COMCEL (115) Minutos si solo se comunica a otros operadores (76) Minutos si solo se comunica a fijos (100)</p>	<p>Cargo fijo mensual (\$49.000/4.000 minutos a 4 Parceros Fijos) + 217 minutos a cualquier operador fijo (celfijo) o móvil \$39.000 del cargo básico son consumibles. \$10.000 son del Módulo Parceros que incluye 4.000 minutos mensuales a 4 Parceros Fijos!</p>
--	--

Como se observa, la estructura del problema contextualizado escolar sigue siendo:

Datos, pregunta que relaciona datos para conseguir la solución numérica. La comunicación sobre la información de asuntos reales necesarios en la vida de los ciudadanos y sobre los que debe tomar decisiones presenta los datos en estructuras diferenciadas de los problemas aritméticos y algebraicos escolares.

Obligan a reconocer la pertinencia de realizar procesos de interpretación, comparación en un marco de referencia. Para su comprensión es necesario una primera versión que conforma un texto explicativo atendiendo a los requerimientos estructurales, conceptuales matemáticos y lingüísticos.

Es pertinente señalar que la clasificación descrita en el párrafo precedente no pretende ser una reflexión exhaustiva de las investigaciones sobre los problemas contextualizados, ni sobre los nuevos procesos de lectura que demandan las nuevas formas de comunicar la información cuantificada sobre el mundo. Y aunque los profesores de matemáticas son conscientes del valor de los diagramas para la enseñanza de las matemáticas, del contexto y de las imágenes visuales, siguen siendo ciudadanos de segunda en las clases de matemáticas.

Lectura de contextos reales, valores sociales

En los estudios **B** que hemos realizado, en la relación educación matemática y ciudadanía nos hemos centrado en considerar que la idea de democracia se construye en las relaciones sociales entre las personas, es decir, porque comparten valores, acciones como el respeto, la igualdad, la responsabilidad social, el interés y la actuación coordinada con los otros miembros de la comunidad. Y que desde el punto de vista cultural es posible relacionar “las ideas matemáticas con el empoderamiento de la gente en relación con sus condiciones de vida”, pues el estudio de situaciones problemáticas

en la vida de los estudiantes puede iniciar cambios en las participaciones de los estudiantes. En estas situaciones se encuentran saberes cercanos a la vida social, política y económica de los estudiantes. En estos saberes, las matemáticas se esconden tras estructuras y rutinas sociales que tienen contenidos matemáticos importantes desde una perspectiva del contenido del aprendizaje, de la importancia sociológica de aprender en la escuela, y de la posición misma de los niños. (García, Samboni, Naverrete, 2107) **9**.

Estos principios nos permitieron enfocarnos en el arraigo de valores democráticos en la clase visibilizados en las dimensiones seleccionadas como constitutivas de los escenarios: participación colectiva de los estudiantes, determinada por un sentido de igualdad en las interacciones dialógicas entre estudiantes y estudiantes y profesor.

En el caso del escenario No le des la espalda... con fotografías alusivas al sobrepeso de la maleta escolar, lecturas referentes a la relación peso y posición del cuerpo y videos sobre los dolores de espalda en los jóvenes, nos propusimos desarrollar acciones centradas en los procesos de colectividad (Valero, Skovsmose, 2012) **3**, entendidas como acciones propositivas para reflexionar/solucionar el problema. Una cuestión importante en el escenario es la integración del cuidado del cuerpo, pues buscábamos que los estudiantes comprendieran la idea de que lo que le pasa al cuerpo, su malestar, es malestar del sujeto. Las matemáticas escolares involucradas en el escenario están relacionadas con prácticas de medición y relaciones funcionales de dependencia.

En el escenario ¿Cuánta agua gastamos? los estudiantes participan colectivamente en actividades que van desde localizar informaciones sobre la cantidad de agua consumida en la institución educativa y en sus casas y en las soluciones para estimar y calcular el volumen de la cantidad de agua consumida. Surgieron acciones colectivas para involucrar a las familias y a la institución escolar en las soluciones que demandaba la situación. **RM**

