



# REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM

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

Publicación periódica de la Asociación Mexicana de  
Investigadores

del Uso de Tecnología en Educación Matemática

Volumen VI Número 1 Fecha: Enero-Junio de 2018

ISSN: 2395-955X

Directorio

Rafael Pantoja R.

Director

Eréndira Núñez P.

Lilia López V.

Lourdes Guerrero M.

Sección: Selección de  
artículos de investigación

Elena Nesterova

Alicia López B.

Verónica Vargas Alejo

Sección: Experiencias

Docentes

Esnel Pérez H.

Armando López

Zamudio

Sección: Geogebra

ISSN: 2395-955X

## TEXTO DINÁMICO PARA APOYAR LOS PROCESOS DE TRADUCCIÓN DEL LENGUAJE NATURAL AL SIMBÓLICO DE PROBLEMAS ENUNCIADOS EN PALABRAS QUE IMPLIQUEN ECUACIONES LINEALES

Gabriela Estela Interián Gómez, Martha Elena Aguiar Barrera  
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de  
Guadalajara. México

*gabrielita\_yo@hotmail.com, aguiarbarra@yahoo.com*

Para citar este artículo:

Interian, G. E., Aguiar, M. E. (2018). Texto dinámico para apoyar los procesos de traducción del lenguaje natural al simbólico de problemas enunciados en palabras que impliquen ecuaciones lineales. *REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM*. Vol. VI, No. 1. Publicación Periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática. ISSN: 2395-955X. México.

REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM, Año VI, No. 1, Enero-Junio 2018, 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@amiutem.edu.mx. Dirección electrónica: <https://revista.amiutem.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.

## **TEXTO DINÁMICO PARA APOYAR LOS PROCESOS DE TRADUCCIÓN DEL LENGUAJE NATURAL AL SIMBÓLICO DE PROBLEMAS ENUNCIADOS EN PALABRAS QUE IMPLIQUEN ECUACIONES LINEALES.**

Gabriela Estela Interián Gómez, Martha Elena Aguiar Barrera

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara. México

*gabrielita\_yo@hotmail.com, aguiarbarra@yahoo.com*

**Palabras clave:** Texto dinámico, Problemas enunciados en palabras, Lenguaje simbólico.

### **Resumen**

En este trabajo de tesis, se construirá un OPA en la modalidad de Texto Dinámico (TD), con el objetivo de facilitar a los estudiantes de secundaria el proceso de traducción de problemas enunciados en palabras al lenguaje simbólico. El TD se construirá de acuerdo a la propuesta de desarrollo-evaluación formativa-rediseño de Ulloa, Nesterova y Pantoja (2013), con un cambio inicial al incluir una evaluación diagnóstica. Los resultados que se obtuvieron de dicha evaluación, indican que los alumnos de secundaria recurren en primera instancia al texto del problema para detectar palabras clave que les indiquen las operaciones aritméticas a realizar para obtener el resultado. También se observaron deficiencias en la comprensión de los enunciados de problemas verbales, la tendencia a aplicar métodos retóricos en la solución de problemas y la falta de consideraciones realistas en sus respuestas.

### **Introducción**

Es común advertir que en la dinámica escolar actual, aún predominan las prácticas tradicionales de enseñanza: el profesor actúa como mero transmisor de los contenidos matemáticos previamente definidos y los alumnos como espectadores que deben aprender la información que se les proporciona.

Además de lo anterior, autores como Kieran y Filloy (1989) argumentan que los estudiantes de secundaria están inmersos en una educación centrada en la aritmética, por lo que al enfrentarse por primera vez al estudio del álgebra, intentan trasladar lo aprendido en el campo aritmético al algebraico.

Una vez que incursionan en la resolución de problemas verbales que implican el planteamiento de ecuaciones lineales, los alumnos tienden a usar los métodos aritméticos que les permiten obtener las respuestas requeridas. Sin embargo, durante la transición del pensamiento aritmético al algebraico, éstos deben reestructurar su bagaje cognitivo para asimilar los nuevos contenidos y superar las interpretaciones que suelen trabar su aprendizaje.

Aunado a lo anterior, en las clases de matemáticas se les presentan problemas verbales alejados de su experiencia cotidiana y sin trascendencia en su entorno personal, familiar o social, lo que contribuye a limitar el desarrollo del pensamiento algebraico de los estudiantes y a aumentar su desinterés por la asignatura y su desmotivación para aprender (Verschaffel, Greer y De Corte, 2000). Estos autores, también sustentan que los alumnos se desempeñan mejor en la resolución de problemas verbales que contengan temas relacionados con su contexto familiar o social.

Por otro lado, las investigaciones realizadas por Sfard (1995) muestran que los estudiantes prefieren usar métodos retóricos en la solución de problemas; además, sostiene que las discontinuidades en el aprendizaje algebraico de los estudiantes guardan cierta semejanza con el desarrollo histórico del mismo.

### **Marco teórico**

El sustento teórico de este trabajo de tesis lo constituyen las aportaciones realizadas por Vygotski; desde la perspectiva psicológica de este investigador, se propone que las funciones mentales superiores siguen un desarrollo que tiene como punto de partida las funciones elementales, las cuales están determinadas por las condiciones biológicas del individuo.(Lera, 2002).

Además, “a medida que el desarrollo avanza, los factores sociales y culturales juegan un papel determinante; estas experiencias sociales son las que hacen posible el desarrollo ontogenético o de interiorización y el desarrollo individual de las funciones mentales superiores.”(Lera, 2002, p.18).

Por su parte, Woolfolk (2010), señala que para Vygotski, son las herramientas como el lenguaje, los signos y los símbolos los que permiten el desarrollo de las funciones mentales de orden superior como el razonamiento y la resolución de problemas.

Lo descrito en los párrafos anteriores, forman parte de la perspectiva socio-cultural de Vygotski, en la que se fundamenta que el aprendizaje del ser humano depende de las interacciones de éste con la sociedad a la que pertenece. Se manifiesta además, que en la cultura social, son los más capacitados quienes instruyen a los aprendices de acuerdo a lo que está social y culturalmente establecido.

Lo anterior, aplicado a las aulas de aprendizaje, conllevan al concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), entendida como el área entre el nivel actual del niño y el nivel de desarrollo que el niño podría alcanzar (Woolfolk, 2010).

Se tiene entonces, que el lenguaje es un factor determinante en el proceso de aprendizaje, sin embargo, son escasas las investigaciones que se ocupan de los factores lingüísticos como obstáculos que propician las deficiencias cognitivas de los estudiantes.

Dentro del marco de la Maestría en la Enseñanza de las Matemáticas (MEM) de la UdeG, se han realizado investigaciones bajo esta vertiente;Ulloa, Nesterova, Radillo y Pantoja, (2005), advierten que la comprensión de cualquier procedimiento o problema matemático implica una interpretación mediada por el lenguaje natural. Estos autores refieren que existe una relación entre los niveles de lectocomprensión y los resultados de los estudiantes en las materias de matemáticas. Los estudiantes con mayor dominio del idioma materno, resuelven problemas verbalmente, cuando no pueden construir una expresión algebraica.

Ulloa, Nesterova y Yakhno (2011), proponen el uso de la tecnología como un medio para incidir sobre el uso del lenguaje especializado de las matemáticas. Para estos autores, los TD o hipertextos, son herramientas con las que se incide en la ZDP de los alumnos, al fungir como una guía electrónica que los orienta en su proceso de aprendizaje.

La construcción del TD que se desarrolla en este trabajo de tesis, busca facilitar a los alumnos los procesos de traducción del lenguaje natural al simbólico de problemas verbales, que impliquen el planteamiento de ecuaciones lineales. Se incluyen actividades en las que se simula el desarrollo histórico del lenguaje algebraico, es decir, los alumnos deben partir de una fase retórica, pasando por la sincopada, hasta llegar a la fase simbólica para la obtención de sus modelos matemáticos.

Cabe señalar, que con las actividades incluidas en el TD, los estudiantes representarán situaciones problemáticas mediante la asignación de variables de elección personal, lo cual representa una especie de negociación de significados.

### **Metodología**

La construcción del TD se basa en el proceso de desarrollo-evaluación formativa-rediseño, definido por Ulloa, Nesterova y Pantoja (2013), el cual es una adaptación del descrito por Dick, Carey y Carey (2009). A su vez, en el diseño de este TD, se presenta una variación al modelo de Ulloa et al. (2012), al incluir una evaluación diagnóstica.

Se inició la escritura del proyecto cimentado en las bases teóricas que lo sustentan. Los instrumentos de medición elaborados para las distintas fases, fueron validados por académicos de la MEM.

Posteriormente se realizaron las siguientes acciones:

Etapa 0: Elaboración de una evaluación diagnóstica validada por dos académicos de la MEM de la UdeG.

Etapa 1: Aplicación de la evaluación diagnóstica a dos alumnos de secundaria para tomar tiempos de resolución y recabar información sobre la claridad en las instrucciones.

Etapa 2: Aplicación de la evaluación diagnóstica modificada, a un grupo de 30 alumnos de primer año de secundaria, para definir las necesidades instruccionales de los estudiantes.

Etapa 3: Diseñodel OPA en forma de TD y elaboración de la versión cero (V00), la cual será evaluada por colegas de la MEM y expuesta en el XIII Seminario Nacional en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas 2016. Con base en las observaciones realizadas, se elaborará la versión uno (V01).

Etapa 4: Evaluación del TD V01 con grupo pequeño (3 alumnos). Se realizarán las modificaciones correspondientes. Se obtiene la versión dos (V02).

Etapa 5: Evaluación del TD V02 con grupo mediano (9 estudiantes, tres dúos y tres individuales). Se procesa información. Se obtiene versión tres (V03).

Etapa 6: Evaluación con grupo grande (30 alumnos). Se procesa información, se extraen conclusiones y se obtiene última versión (V04).

Etapa 7: Se escribe el reporte de los datos observados en las etapas mencionadas.

### **Exposición de la propuesta**

El marco central del TD lo constituye el cuento con título “La marea plástica”; en él se exponen ideas sobre el uso de plásticos en el actual estilo de vida de la sociedad. Atendiendo a esta línea, se incluyen dos videos “Los desechos plásticos” y “Precious Plastic”, en este segundo video se

presenta a los estudiantes, información sobre las características de los plásticos y la importancia de su reciclaje.

Se anexan dos archivos “Clasificación general de los números” y “Ecuaciones lineales”; el primero para apoyar a los alumnos en la lectura y escritura de números y el segundo para reforzar el concepto de ecuación y los métodos de solución de una ecuación lineal (se incluyen videos).

Se elaborarán dos applets con el programa Neobook, el primero para trabajar con el cálculo de porcentajes y el segundo consistirá de dos problemas: uno concerniente al uso de bolsas de plástico y otro a la cantidad de envases de plástico no retornable que se desechan al consumir refrescos.

Cabe mencionar, que los problemas verbales que se presentan en los applets contienen información documentada, con lo que se pretende despertar el interés de los jóvenes y motivarlos a evaluar sus respuestas.

A continuación, se muestran imágenes de una parte del texto del cuento y algunas actividades que se desarrollan en los applets incluidos en el TD.

#### "LA MAREA PLÁSTICA".

Yo no soy nadie, voy de un lado a otro y a nadie parece importarle. Hoy estoy con una familia a la cual sirvo momentáneamente, y a cambio de esto me dan alojamiento temporal en su hogar, mi estancia y de las otras de mi especie en cada casa son muy cortas, aunque deseáramos ser más útiles y no quedarnos a la expectativa del momento en el que ellos decidirán arrojarnos a la calle, como si nada les importara, como si la Naturaleza debiera hacer todo el trabajo que ellos no hacen. Así es, abarrotamos sus calles, sus bosques, sus ríos y sus mares con muchos como yo, y desgraciadamente no pretendemos desaparecer al menos durante unos 300 años más...

Sucedió lo inevitable, estoy vagando por las calles de esta ciudad fría sin más esperanza que alguien piense que aún sirvo y me lleve consigo. Pero el tiempo corre, la noche se acerca y nada puedo hacer. Decidí pasar la noche con muchas otras que están en la misma situación, nos reunimos en cualquier rincón para esperar a que pase la oscuridad y a que la luz del día nos devuelva la presencia que alguna vez tuvimos al formar parte de la vida cotidiana de las personas.



Figura 1. Inicio del cuento.

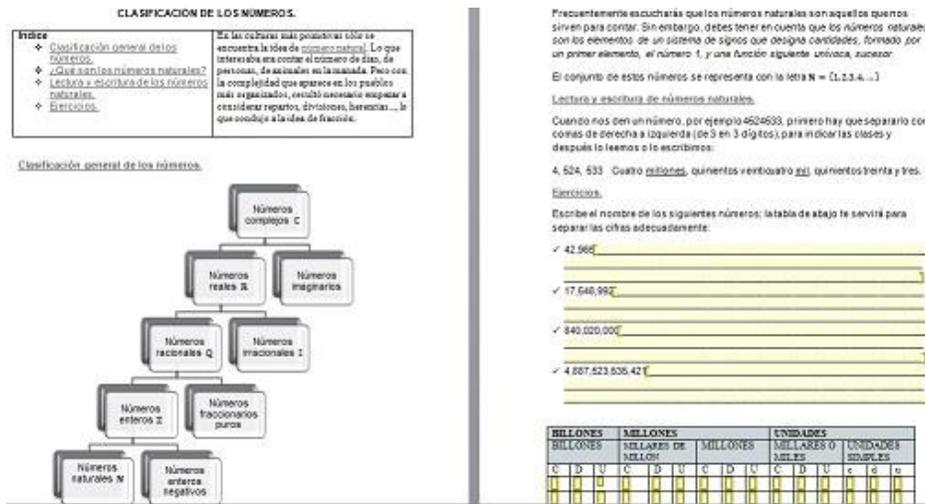


Figura 2. Archivo: Clasificación de los números.

**PROBLEMA**

Las bolsas de plástico son un símbolo de nuestro actual estilo de vida "Usa y arroja". Se estima que en México, una persona desecha 3 bolsas cada hora, por lo que se pretende concientizar a la población sobre la importancia de reducir su consumo.



De acuerdo a la información anterior, escribe una ecuación que te ayude a calcular la cantidad de bolsas de plástico que se tiran cada hora en los siguientes lugares:

a) escuela, b) colonia, c) ciudad y d) país.

Da click para continuar

Figura 3. Carátula del applet, problema contextualizado.

**Arrastra cada uno de los siguientes rectángulos hacia alguna de las columnas de acuerdo a la información que te proporcionan.**

**Ejemplo**

	CONOCIDO	DESCONOCIDO	NO ME SIRVE
La cantidad de bolsas que se tiran en un colegio en un día en un colegio.			
Número de niños que hay en un colegio.			
El tipo de plástico de las bolsas.			
Número de personas que hay en un colegio.			

Regresar al problema

Da click para continuar

Figura 4. Actividad para reforzar la lectocomprensión

del problema contextualizado.

De la información que colocaste en las columnas de **CONOZCO Y DESCONOZCO**, arrástralas y ordénalas de manera que con ellas puedas construir la ecuación resultante.

Usa las palabras de los recuadros azules para que puedas relacionar la información.

Ejemplo

Regresar al problema

Da click para continuar

Figura 5. Actividad para transitar por la fase retórica en la solución del problema.

La cantidad de bolsas que se tiran en mi escuela en una hora. **será igual a** La cantidad de bolsas de plástico que tira una persona cada hora. **por** Número de personas que hay en mi escuela.

Repite lo anterior sin usar más de 30 letras en cada recuadro y relacionalos con los signos adecuados.

Ahora, haz lo mismo usando solamente 15 letras.

Continúa empleando máximo 5 letras.

Por último emplea una letra o símbolo para reducir tu expresión.

\*Nota: abrevia las palabras que consideres necesarias.

Regresar al problema

Da click para continuar

Figura 6. Negociación de significados.

**En Construcción** Ya construiste esta ecuación:

$$n = 3 \times y$$

La multiplicación entre dos términos la puedes indicar mediante los símbolos:  $\cdot$ ,  $\times$ ,  $,$ ,  $()$ . Selecciona la forma más adecuada de escribir tu ecuación.

$n=3 \cdot y$   
  $n=3xy$   
  $n=3y$   
  $n=3(y)$

**¡Correcto!**

$n=3y$   
es la forma más "elegante" de escribir tu ecuación.

Regresar al problema

Da click para continuar

### *Figura 7. Actividad para incursionar en la formalización algebraica.*

#### **Resultados**

De acuerdo a la metodología descrita, con los resultados derivados en la etapa 2, se estructuró el contenido matemático de las hiperligas “Clasificación de los números” y “Ecuaciones lineales”. También se bosquejó el diseño de dos applets: Cálculo de porcentajes y Problemas contextualizados sobre el uso de plásticos. En ellos, se incorporan actividades con las que se pretende favorecer la comprensión de los enunciados de los problemas.

De la misma manera, con el propósito de incidir sobre la percepción de los alumnos respecto al planteamiento de ecuaciones a partir de problemas verbales, se les invita a usar su lenguaje natural y a partir de este punto, guiarlos hacia la construcción de modelos matemáticos.

En este seminario, se presentó la estructura general del TD y los avances de la construcción del applet con el primer problema contextualizado (el uso de las bolsas de plástico).

De las observaciones que se desprendieron durante la ponencia correspondiente a este trabajo de tesis, se llevará a cabo un análisis de las mismas para realizar los cambios que se consideren pertinentes.

#### **Conclusiones**

Se pretende obtener un TD con garantía de calidad, que resulte atractivo para los jóvenes de educación secundaria, pues se incluyen aspectos de relevancia ambiental y social. Este trabajo se enfoca en facilitar la obtención de modelos matemáticos, por lo que se desarrollan actividades que simulan el desarrollo histórico del lenguaje algebraico y se favorece la negociación de significados.

#### **Referencias**

- Kieran, C. y Filloy, Y., (1989). El aprendizaje del álgebra escolar desde una perspectiva psicológica. Consultado el 2/02/2016 de [www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/51268/93013](http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/51268/93013)
- Lera, M., (2002). La naturaleza social del ser humano. Recuperado el 6/03/2015 de [http://www.psicoeeducacion.eu/eduinfantil/Cap\\_IV.\\_La\\_naturaleza\\_social\\_del\\_ser\\_humano.pdf](http://www.psicoeeducacion.eu/eduinfantil/Cap_IV._La_naturaleza_social_del_ser_humano.pdf).
- Sfard, A. (1995). The development of algebra: confronting historical and psychological perspectives. Recuperado el 10/06/2015 de [http://www.researchgate.net/publication/247835388\\_The\\_development\\_of\\_algebra\\_Confronting\\_historical\\_and\\_psychological\\_perspectives](http://www.researchgate.net/publication/247835388_The_development_of_algebra_Confronting_historical_and_psychological_perspectives)
- Ulloa, R., Nesterova, E., Radillo, M. y Pantoja, R. (2005). Obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas relacionados con deficiencias en la traducción del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático y viceversa. Recuperado el 3/01/2016 de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24761/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24761/Documento_completo.pdf?sequence=1)

- Ulloa, R., Nesterova, E. & Pantoja, R. (2013). Modelo para construcción, análisis y rediseño de Objetos Para Aprendizaje. Recuperado el 3/09/2015 de <https://repensarlasmatematicas.files.wordpress.com/2014/01/s67-ulloa2013-sntceam.pdf>
- Ulloa, R., Nesterova, E. y Yakhno, A. (2011). Lectomatemáticas: problemas de traducción. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 24), 175-182. Consultado el 5/06/2015 en <http://www.clame.org.mx/documentos/alme24.pdf>
- Verschaffel, L., Greer, B. & De Corte, E., (2000). Connecting Mathematics problems solving to the real world. Recuperado el 19/03/2015 de [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2009-0007\\_cognitive\\_english/TANANYAG/docs/Connect math probl solv to the real world.pdf](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2009-0007_cognitive_english/TANANYAG/docs/Connect_math_prob_solv_to_the_real_world.pdf)
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa*. (11va. Ed). México: Pearson Education.