

LAS HABILIDADES VERBALES EN LA TRADUCCIÓN DEL LENGUAJE NATURAL AL ALGEBRAICO EN PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS.

Ana María Olazábal Carpio - Patricia Camarena Gallardo.

anaolazabal2000@yahoo.com.mx - patypoli@prodigy.net.mx

Universidad Autónoma del Estado de México (México) - Instituto Politécnico Nacional (México)

Tema: II2. La resolución de problemas como vehículo del aprendizaje matemático.

Modalidad: Comunicación Breve

Nivel: Medio (11 a 17 años)

Palabras clave: Habilidades verbales, Resolución de Problemas.

Resumen

En este trabajo se analiza el papel que ejercen las habilidades verbales de los alumnos de bachillerato, al momento de traducir los enunciados de problemas matemáticos contextualizados, considerando a la traducción como una etapa primordial en el establecimiento del modelo matemático que aporta la solución del problema, como se describe en la estrategia didáctica de la matemática en contexto (Camarena, 2000). Para ello, se toman en cuenta los resultados de las habilidades verbales que arroja la prueba SOI-E de habilidades intelectuales (Structure of Intellect- Education) a la que fueron sometidos los alumnos un semestre antes del inicio de esta investigación y se contrastan con los resultados del establecimiento del modelo matemático de tres problemas matemáticos contextualizados con enunciado complejo, según la categorización de Olazábal (2012). Las habilidades verbales examinadas mediante dicha prueba son las correspondientes a vocabulario, vocabulario de matemáticas, analogías y seguimiento de instrucciones.

Los problemas contextualizados seleccionados son parte de las actividades del curso de Álgebra y Trigonometría de bachillerato de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM).

Antecedentes

La traducción se considera una etapa primordial en el establecimiento del modelo matemático que aporta la solución del problema, como se describe en la estrategia didáctica de la matemática en contexto (Camarena, 2000). Además, la traducción del lenguaje natural al algebraico es condición necesaria para la resolución de los problemas matemáticos contextualizados y es una medida de qué tanto el alumno entiende y sabe plantear el problema (Olazábal, 2012).

La importancia de la traducción está plasmada entre las tareas para los niveles de desempeño de la escala global de matemáticas PISA 2009. Para el nivel más alto se cumple la tarea “*pueden relacionar diferentes fuentes de información y*

representaciones, y traducirlas de una manera flexible” (INEE, 2010, pág. 101), sin embargo ni en esta prueba de evaluación, ni en ninguna otra, se relacionan las competencias de lectura con las competencias matemáticas.

Por ello, y siguiendo las recomendaciones de la investigación mencionada anteriormente, se pretende *establecer premisas más precisas... en relación a la habilidad de los estudiantes para traducir enunciados, como las habilidades verbales...* (Olazábal, 2012, pág. 89).

Las habilidades verbales que se tomaron en cuenta para este trabajo son las correspondientes a vocabulario, vocabulario de matemáticas, analogías y seguimiento de instrucciones, medidas a través de la prueba SOI-E de habilidades intelectuales (Structure of Intellect- Education). Las definiciones de estas habilidades se encuentran en los manuales operativos para uso exclusivo de las licencias autorizadas y son:

- ✓ Vocabulario: Habilidad para conceptualizar y comprender unidades de información tales como las palabras. Se relaciona con el vocabulario receptivo más que el expresivo.
- ✓ Vocabulario de Matemáticas: Habilidad para conceptualizar y comprender palabras relacionadas con el área de matemáticas, sistemas y cualquier otro que implique símbolos.
- ✓ Analogías Semánticas: Habilidad para establecer relaciones entre los diferentes datos y/o ideas, ver entre líneas y comprender información poco obvia cuando se presenta de manera semántica. Es una habilidad especialmente importante para la lectura.
- ✓ Seguimiento de Instrucciones: Habilidad para comprender un sistema de información verbal, tal como una lectura, una plática, una conferencia, etc. Es especialmente importante para las actividades académicas.

Las dos primeras son las habilidades más básicas, después las analogías y por último, la más complicada de éstas es el seguimiento de instrucciones (Intelexis SOI System, 2004).

Este trabajo se enmarca en la línea de investigación de la *matemática en el contexto de las ciencias*, establecida en México desde hace casi 30 años, y que aborda varias fases:

curricular, epistemológica, cognitiva, didáctica y de formación de profesores (Camarena, 2001). Dentro de esta misma línea, se ha desarrollado una categorización de los problemas matemáticos contextualizados de acuerdo a las características de sus enunciados (Olazábal, 2012), en la cual el presente trabajo se apoya. Dicha categorización establece tres categorías: problemas con enunciado literal, problemas con enunciado evocador y problemas con enunciado complejo. En esta tercera categoría se incluyen los *problemas cuyo enunciado no es suficiente para establecer el modelo matemático a través, ni de los conceptos, situaciones, objetos y/o fenómenos y la relación entre ellos que expresa literalmente, ni de los que evoca, sino que se necesita que el individuo que está resolviendo el problema, conozca un modelo que se adapte a las condiciones del mismo y lo sepa aplicar adecuadamente. Así, el modelo no surge ni literalmente ni por evocación del enunciado, sino que surge de la estructura cognoscitiva del individuo* (Olazábal, 2012, pág. 43).

La resolución de problemas matemáticos relacionados con la vida real y con otras ciencias, llámense “contextualizados”, es una de las estrategias de aprendizaje planeadas para el curso. Dicha estrategia está acorde con las competencias disciplinarias que se busca desarrollar en esta asignatura y que son:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

Estas competencias son parte de las competencias disciplinares básicas plasmadas en el perfil de egreso del alumno del Sistema Nacional de Bachillerato (SEP, 2011).

Problema de investigación

En nuestra práctica docente hemos comprobado que el primer gran obstáculo con el que se enfrentan los alumnos cuando intentan resolver los problemas matemáticos contextualizados es el entender los enunciados de los mismos. Lo experimentamos a menudo y de diferentes formas: cuando nos preguntan directamente sobre el significado, cuando observamos los dibujos que realizan para su interpretación en los que queda

manifiesta la falta de comprensión o al evaluar que el modelo matemático que utilizan no corresponde con la situación que plantea el problema.

Entonces, ¿qué papel juegan las habilidades verbales de los alumnos en la resolución de los problemas matemáticos contextualizados?

Metodología

Esta investigación se lleva a cabo en el Plantel “Ignacio Ramírez Calzada” de la Escuela Preparatoria de la UAEM, con alumnos de segundo semestre que cursan la asignatura de “Álgebra y Trigonometría”. Entre las estrategias de aprendizaje planeadas para el curso se encuentra la resolución de problemas matemáticos contextualizados y los problemas elegidos para este trabajo son problemas con enunciado complejo ya que, en ninguno de los tres, se hace mención ni se evoca el modelo matemático que se necesita para su resolución. Éstos son:

1. Problema de sector circular

Un limpiador de parabrisas de un automóvil mide 60 cm de largo y el hule mide 35 cm. Si al moverse gira un ángulo de 120° , calcula el área que limpia.

2. Problema de triángulo rectángulo

La Torre Latinoamericana de la Ciudad de México mide 140 m de altura y se ubica entre las calles de Madero y el Eje Central, en el Centro Histórico. Si un turista coreano se coloca sobre la calle Madero, a 50 m del portal de la torre, y un turista argentino se sitúa 20 m más lejos que el coreano, en la misma dirección ¿cuánto mide la distancia entre el turista argentino y el punto más alto de la torre?

3. Problema de triángulo oblicuángulo

Una lancha de motor jala de dos esquiadores al mismo tiempo con dos cuerdas que miden cada una 10 m de longitud. Si la distancia entre los esquiadores es de 15.32 m. ¿Cuánto mide el ángulo que se forma entre las dos cuerdas?

La resolución de los tres problemas se solicitó de manera individual y presencial, sin ayuda de la maestra y como parte de su calificación. Sin embargo, mientras que el primero formaba parte del examen de mitad de curso y no pudieron consultar ninguna fuente de información, en el caso de los otros dos, sí se les permitió hacerlo, ya que eran parte de la planeación didáctica de la asignatura.

Para el análisis se escogieron alumnos cuyo promedio del curso, antes de presentar su examen final, fue mayor que cinco puntos y menor que ocho. Cabe mencionar que la calificación mínima aprobatoria es de seis puntos sobre diez.

Por otro lado, se contaba ya con los resultados de la prueba de las habilidades verbales de los alumnos medidas a través de la prueba SOI-E de habilidades intelectuales (Structure of Intellect- Education). Esta es una prueba en la que el diagnóstico se mide en nonetajes, es decir en una escala de 1 a 9, donde el nivel interpretación es el siguiente (Intelexis SOI System, 2004):

1 – 3 Nivel bajo

4 – 7 Nivel promedio

7 - 9 Nivel alto

Resultados

Las tareas a evaluar son: la traducción gráfica o figurativa del enunciado (TG), el establecimiento del modelo matemático (M) (la cual es en sí la traducción compleja) y la resolución del problema (R).

Los 23 alumnos con los que se trabajó se agrupan de acuerdo al nivel bajo, promedio o alto para cada una de las habilidades evaluadas previamente. Se obtiene el porcentaje de alumnos, dentro de cada nivel de habilidades verbales, que cumplió con la tarea correspondiente para cada uno de los tres problemas.

Los resultados se muestran en la tabla 1

		% alumnos que cumplieron en la tarea								
		Vocabulario								
PROBLEMA	NIVEL HABILIDAD	Sector Circular			T. Rectángulo			T. Oblicuángulo		
		TG	M	R	TG	M	R	TG	M	R
	Bajo	60%	60%	60%	60%	60%	60%	80%	60%	20%
	Promedio	87.5%	56.3%	50%	87.5%	75%	68.8%	93.8%	81.3%	31.3%
	Alto	100%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
		Vocabulario matemáticas								
PROBLEMA	NIVEL HABILIDAD	Sector Circular			T. Rectángulo			T. Oblicuángulo		
		TG	M	R	TG	M	R	TG	M	R
	Bajo	100%	75%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	Promedio	75.0%	43.8%	37.5%	81.3%	75.0%	68.8%	93.8%	62.5%	31.3%
	Alto	100%	66.7%	66.7%	33.3%	33.3%	33.3%	66.7%	66.7%	33.3%

		Analogías								
PROBLEMA	NIVEL HABILIDAD	Sector Circular			T. Rectángulo			T. Oblicuángulo		
		TG	M	R	TG	M	R	TG	M	R
	Bajo	100%	57.1%	50%	78.6%	71.4%	71.4%	92.9%	78.6%	21.4%
	Promedio	100%	44.4%	44.4%	77.8%	77.8%	66.7%	88.9%	55.6%	33.3%
	Alto									

		Seguimiento de instrucciones								
PROBLEMA	NIVEL HABILIDAD	Sector Circular			T. Rectángulo			T. Oblicuángulo		
		TG	M	R	TG	M	R	TG	M	R
	Bajo	100%	50%	50%	78.6%	71.4%	64.3%	92.9%	85.7%	21.4%
	Promedio	100%	55.6%	44.4%	77.8%	77.8%	77.8%	88.9%	44.4%	33.3%
	Alto									

Análisis de resultados

Lo primero que confirmamos con los resultados obtenidos, es que efectivamente la traducción es necesaria para que se lleve a cabo el establecimiento del modelo matemático que permite la resolución del problema: en todos los casos el porcentaje de traducciones gráficas es mayor al de la modelación y el de ésta, al de la resolución del problema (estudio horizontal de las cifras).

Sin embargo, para la mayoría de los casos, el porcentaje de alumnos que resuelven las tareas evaluadas no aumenta al elevarse el nivel de habilidades verbales (estudio vertical de las cifras), sólo en los casos resaltados en amarillo. Sin embargo, estos últimos no muestran un patrón de comportamiento definido.

Únicamente para la habilidad correspondiente a “vocabulario”, el porcentaje de alumnos que lleva a cabo la traducción gráfica, es decir, el dibujo que realiza para representar la información contenida en el enunciado, aumenta según se eleva el nivel, para los tres problemas.

Cabe mencionar que, si bien no tiene mucho que ver con el fenómeno de la traducción, en el caso de “seguimiento de instrucciones”, se observa que para dos de los tres problemas, el porcentaje de alumnos que los resuelve sí aumenta con el nivel obtenido en la habilidad relacionada, lo cual podría ser objeto de otro estudio.

Conclusiones

Lamentablemente, los resultados obtenidos no determinan la obtención de conclusiones que pudieran arrojar luz alguna sobre la relación entre las habilidades verbales y la traducción del lenguaje natural al algebraico en problemas matemáticos contextualizados.

Sin embargo, no nos gustaría dejar de resaltar el hecho de que la habilidad verbal correspondiente a “vocabulario” parece ser la única que manifiesta una relación con el éxito en la realización de la traducción gráfica de los enunciados.

Bibliografía

- Camarena, P. (2000). *Reporte técnico del proyecto de investigación intitulado: Modelos matemáticos como etapas de la matemática en el contexto de la ingeniería*. Número de registro: CGPI-IPN-200731. México: Editorial ESIME-IPN.
- Camarena, P. (2001). *La matemática en el contexto de las ciencias*. Antología 1, Red de CIMATES, Editorial CINVESTAV, México.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2010). *México en PISA 2009*. <http://www.slideshare.net/carlossilvazac/mxico-en-pisa-2009-informe-completo>
Consultado 29/06/2013
- Interlexis SOI Systems (2004). *Manual Operativo. Evaluación Forma SOI-E*. <http://cursos.tecmilenio.edu.mx/vsa/ce/archivos/cac/2%20Manual%20Operativo%20SOI.pdf> Consultado 29/06/2013
- Olazábal, A. (2012). *Traducción del Lenguaje Natural al Algebraico. Categorización de Problemas Matemáticos Contextualizados con base en la Traducción de sus Enunciados*. Editorial Académica Española. Disponible en www.morebooks.es
- Resultados SOI-E y MHP 200 del Plantel Ignacio Ramírez Calzada. Ciclo escolar 2012. Universidad Autónoma del Estado de México. (Formato CD)
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Documento base del Bachillerato General*. http://www.dgb.sep.gob.mx/02-m1/03-iacademica/01-programasdeestudio/documentobase/doc_base_032012_rev01.pdf Consultado 29/06/2013