UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FRANCISCO MORAZÁN
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
FONDO DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MATEMATICAS

La comprensión lectora y la comprensión de problemas matemáticos en los estudiantes de primer ingreso de 2013, en el Sistema Presencial de Tegucigalpa, de la carrera Profesorado en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional

Leví Astul Castro Ordóñez
Gloria Ayala
Esther Fonseca Aguilar

Junio de 2015

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FRANCISCO MORAZÁN

David Orlando Marín López
Rector

Yenny Aminda Eguigüre Torres
Vicerrectora de Investigación y Postgrado

Gladys Oneyda Gómez
Jefa del Departamento de Ciencias Matemáticas

EQUIPO RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Leví Astul Castro Ordóñez
Investigador Principal

Gloria Ayala

Esther Fonseca Aguilar

Co-investigadoras

Contenido

Introducción 1
Marco de referencia 4
Comprensión lectora 4
Comprensión de problemas matemáticos 6
Metodología 9
Participantes 9
Instrumentos 9
Procedimiento 10
Resultados 12
Efecto de los cursos de lenguaje en la comprensión lectora 14
Comprensión de problemas matemáticos 16
Relación entre comprensión lectora y comprensión de problemas matemáticos 19
Discusión 21
Referencias 23

Introducción

En Honduras se han realizados varias evaluaciones externas en el área de lenguaje y matemáticas en los niveles básico y medio del sistema educativo nacional, y todas ellas muestran limitaciones en los aprendizajes de los estudiantes (Unidad Externa de Medición de la Calidad de la Educación [UMCE] 1997, 1998, 1999, 2000, 2002, 2003, 2007, 2010). Estos resultados son confirmados por estudios internacionales como el Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias (TIMMS, por sus siglas en inglés) y el Estudio Internacional de Progreso en Comprensión Lectora (PIRLS, por sus siglas en inglés) (Mullis, Martin, Foy & Arora, 2012; Mullis, Martin, Foy & Drucker, 2012).

Estas limitaciones en los aprendizajes que logran los estudiantes en estos niveles se traducen en dificultades para continuar estudios a nivel superior. En particular, según algunos docentes del Departamento de Ciencias Matemáticas (DECIMA), de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM), los estudiantes del Profesorado en Matemática suelen enfrentar dificultades en la ejecución de tareas o proyectos en los que deben realizar lecturas sobre temas de matemática educativa; ya que tienen un éxito relativamente bajo en determinar los elementos substanciales de los textos leídos y suelen poner más atención a los elementos superficiales. Esto obliga a los estudiantes a realizar esfuerzos muy grandes para cumplir con los requisitos impuestos por los docentes.

En el Plan de Estudios del Profesorado en Matemática se incluyen al menos dos espacios pedagógicos que contribuyen al desarrollo de la comprensión lectora, los cuales llamaremos *cursos de lenguaje*. El primero, FFE-0201 Español, en su descripción expresa que

> Los tópicos a desarrollarse en este espacio pedagógico, tienen como propósito ofrecer al educando los instrumentos teóricos-prácticos para el dominio y manejo de la lengua como proceso de comunicación. Así mismo, pretende que el estudiante adquiera las competencias necesarias para el buen uso de lengua y literatura y estimular el interés por desarrollar una buena comprensión lectora, la redacción de textos académicos y el adecuado uso del lenguaje oral. (Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán [UPNFM], 2008, p. 67).

El segundo de los espacios pedagógicos, FPT-0301 Taller de Comunicación Oral y Escrita, cuyo propósito es la enseñanza del uso sistemático del lenguaje como núcleo de los procesos comunicativos y expresivos, incluye tres competencias específicas con aporte indirecto al desarrollo de la comprensión lectora; ya que se espera que el estudiante distinga y practique diferentes tipos de lecturas, use conceptos básicos para elaborar resúmenes y análisis comparativos de mensajes orales o escritos, e interprete un tema específico y exprese la comprensión que ha logrado acerca del mismo. (UPNFM, 2008, p. 71-72).

Por otra parte, la carrera de Profesorado en Matemáticas asume como uno de sus ejes transversales "la resolución de problemas como fin del aprendizaje y como medio de enseñanza y el desarrollo del pensamiento matemático" (UPNFM, 2008 p. 16). En este sentido, el DECIMA ha realizado esfuerzos importantes para que los estudiantes del Profesorado en Matemáticas dominen la resolución de problemas como medio de enseñanza; esto se evidencia en los espacios pedagógicos orientados al desarrollo de competencias docentes, especialmente en FDM-3107 Didáctica de Matemáticas, EMA-2505 Seminario de Matemática Educativa y FDM-3207 Evaluación de los aprendizajes de Matemáticas. Asimismo, se procura que desde los cursos iniciales orientados a la formación en matemáticas (tales como FFM1301 Matemática y EMA1002 Álgebra I) los docentes utilicen la resolución de problemas como estrategia de enseñanza a fin de que los estudiantes tengan un referente acerca de su implementación en el aula desde los primeros años en la carrera.

A pesar de que los estudiantes toman estos cursos de lenguaje y se procura la resolución de problemas como método de aprendizaje y enseñanza para el desarrollo del pensamiento matemático, la opinión de algunos docentes del DECIMA es que muchos de los estudiantes no logran mejorar su comprensión lectora después de tomar los cursos de lenguaje y presentan limitaciones en la comprensión de problemas matemáticos, principalmente los presentados en forma verbal.

Dado que en la UPNFM no existen estudios acerca del impacto de los cursos de lenguaje sobre el desarrollo de la comprensión lectora ni acerca del desarrollo de la resolución de problemas en los estudiantes, con este estudio se desea aportar evidencia válida que permita determinar, primeramente, si los cursos de lenguaje favorecen el

desarrollo de la comprensión lectora; en segundo lugar, el grado de comprensión de problemas matemáticos; y finalmente, la correlación entre el grado de comprensión lectora y la comprensión de problemas matemáticos. Para ello, se tomó como grupo de estudio a los estudiantes del Profesorado en Matemáticas, de la Universidad Pedagógica Nacional, que ingresaron en el primer periodo académico de 2013, en el Sistema Presencial de Tegucigalpa.

Marco de referencia

Comprensión lectora

La comprensión lectora en estudiantes universitarios se considera como uno de los pilares fundamentales para la adquisición de conocimientos en sus diferentes procesos de formación. No obstante, de acuerdo con la consulta a estudios realizados en diferentes contextos, se encuentra que estos estudiantes tienen deficiencias en lo que se refiere a la lectura (Moreyra, 1998; Martínez y Barrenetxea, 2000; Calderón y Quijano, 2010; Velásquez, Cornejo y Roco, 2008); problema que tiene sus raíces en la infancia, y su vida escolar, puesto que está relacionado con las prácticas de lectura del individuo a lo largo de su vida. Los conceptos de alfabetismo o analfabetismo funcional, se analizan nuevamente, al considerar que muchos de los jóvenes universitarios enfrentan serias dificultades en tareas de lectura, ya sea moderada o muy compleja.

La competencia que el individuo posee de aplicar la lectura para su propio desarrollo, en los variados campos de su vida, constituye el factor fundamental para determinar el concepto de alfabetismo funcional. Leer constituye una condición fundamental para que el individuo se desempeñe exitosamente en sus diferentes ambientes; el comprender, interpretar, analizar, criticar, una gran variedad de textos hará posible su efectivo desenvolvimiento y una mejor interacción con las demás personas.

En un sentido amplio, la capacidad de leer implica reflexionar sobre el escrito y usarlo como un instrumento para el logro de metas individuales y colectivas; no se refiere solamente a construir otros significados, sino también nuevas actitudes y comportamientos que le ayuden a lo largo de su vida y que contribuyan a la plena realización del potencial como ser humano.

La lectura va evolucionando a medida que se va avanzando en escolaridad y la experiencia de cada persona. Se presenta en todos los contextos y en múltiples tareas, lo cual refiere el carácter funcional de la lectura (se aleja del concepto tradicional de lectura que se limitaba a la simple decodificación de los signos gráficos).

Gutiérrez & Montes de Oca (citado por Calderón & Quijano, 2010, p. 126) define la comprensión lectora como

> … un proceso interactivo de comunicación en el que se establece una relación entre el texto y el lector, quien al procesarla como lenguaje e interiorizarlo, construye su propio significado. En este ámbito la lectura se constituye en un proceso constructivo al reconocerse que el significado no es una propiedad del texto, sino que el lector lo construye mediante un proceso de transacción flexible, en el que conforme va leyendo, le va otorgando sentido particular a un texto, según sus propios conocimientos y experiencias en un determinado contexto.

Según Mullis, Martin, Foy & Drucker (2012), la actividad lectora está centrada en dos propósitos: tener una experiencia literaria y adquirir y usar la información. Con respecto a la primera, el lector se relaciona con el texto, involucrándose en los eventos, contextos, acciones, consecuencias, personajes, ambientes ideas, sentimientos, conocimientos de formas literarias, entre otros. Con respecto a la segunda, aquí el lector se involucra en el mundo real, no imaginario, va más allá de asumir una actitud pasiva frente a la información adquirida, utilizándola en el razonamiento y la acción.

Para el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), la competencia lectora implica procesos como: identificar y recuperar información explícita del texto, hacer inferencias directas, examinar e integrar ideas e información, examinar y evaluar contenido, lenguaje y elementos textuales, entre otros. Juntamente con estos procesos también se consideran los metacognitivos, en los cuales el lector reflexiona y valora por sí mismo el grado de comprensión que tiene sobre lo que está leyendo, poniendo en juego su conocimiento previo y sus experiencias personales al leer.

Para los propósitos de este estudio se consideran los indicadores y subindicadores de comprensión lectora que se muestran en la Tabla 1. Estos fueron tomados de la tabla de especificaciones del Test de Admisión de la UPNFM de 2012; misma que se construyó mediante un riguroso análisis de los currículos para: el Tercer Ciclo del Nivel Básico, el Tercer Curso de Cultura General y el Bachillerato en Ciencias y Letras, el de Perito Mercantil y Contador Público y algunos de los bachilleratos técnicos; teniendo mayor peso los dos primeros debido a que son comunes para todos los egresados del sistema.

Tabla 1
Indicadores y subindicadores de comprensión lectora

Indicador	Subindicador
1) Extraer información específica y explícita en el texto	a) Identifica el sujeto al que hace referencia un texto. b) Identifica información explícita en el texto. c) Identifica los elementos del proceso comunicativo en cualquier contexto.
2) Infiere el significado de palabras comunes utilizadas en un texto.	
3) Interpretar e integrar ideas e información	a) Determina la idea principal y las ideas secundarias en un texto. b) Interpreta el lenguaje figurado utilizado en un texto.
4) Examinar y evaluar el contenido, la lengua y los elementos textuales	a) Señala qué tipo de discurso es el adecuado en una determinada situación comunicativa. b) Critica un texto dado, tomando en cuenta los conceptos de corrección, claridad, coherencia y cohesión.

Comprensión de problemas matemáticos

Los problemas matemáticos pueden ser expresados en lenguaje natural o en lenguaje matemático. Según Özdemir (2009), citando a Healy (1997, p. 326), el uso de problemas verbales tiene sentido porque permite que los conceptos abstractos sean expresados y relacionados con la experiencia diaria del estudiante. Pero esto requiere que el estudiante sea capaz de entender completa y correctamente lo que lee en lenguaje natural; de esta manera podrá interpretar problemas y determinar lo que se le pregunta y así proponer soluciones. Por otra parte, tal como lo expresa Adams (2007), la matemática es también un lenguaje que mediante símbolos y reglas describe situaciones en forma cuantitativa. Asimismo, Godino, Batanero & Font (2003, p. 28) expresan que

> Lo que confiere un carácter distintivo al conocimiento matemático es su enorme poder como instrumento de comunicación, conciso y sin ambigüedades. Gracias a la amplia utilización de diferentes sistemas de notación simbólica (números, letras, tablas, gráficos, etc,), las matemáticas son útiles para representar de forma precisa informaciones de naturaleza muy diversa, poniendo de relieve algunos aspectos y relaciones no directamente

observables y permitiendo anticipar y predecir hechos situaciones o resultados que todavía no se han producido.

De esta forma la comprensión de problemas matemáticos involucra, por una parte, la comprensión de situaciones presentadas en lenguaje natural y, por otra, la comprensión de lo expresado en lenguaje matemático; es preciso que el estudiante pueda pasar del lenguaje natural al matemático y viceversa.

Aunque la comprensión de problemas en matemáticas ha sido investigada desde la década de los 30 del siglo pasado (Vanderlinde, 1964, citado por Maikos, 2000), la comunicación de ideas matemáticas cobra mayor importancia a partir de la publicación de Curriculum and Evaluaction Standards for School Mathematics por parte de The National Council of Teachers of Mathematics en 1989 (Thompson & Chappell, 2007, p. 179).

Al consultar acerca de resolución de problemas matemáticos, de manera reiterada aparece la comprensión del problema entre las etapas iniciales de dicho proceso (Blanco, 1996; Sepúlveda, Medina & Sepúlveda, 2009). De esta manera, se puede decir que la comprensión de un problema es la piedra angular para el proceso de resolución. No obstante, en un sentido más general, la comprensión de un problema matemático se refleja en cada etapa del proceso de resolución; por ejemplo, al identificar datos relevantes, al seleccionar o construir modelos o al interpretar y comunicar resultados.

En la Tabla 2 se muestran los indicadores y subindicadores de comprensión de problemas matemáticos que se asumen para este estudio. Esta es de construcción propia tomando como referencia las descripciones del nivel cognitivo Comprensión según la taxonomía de Bloom y las descripciones de la comprensión según autores como Polya, Schoenfeld y otros (Blanco, 1996; Sepúlveda, Medina & Sepúlveda, 2009).

Tabla 2

Indicadores y subindicadores de comprensión de problemas matemáticos

Indicador	Subindicador
1) Comprende el vocabulario.	a) Traduce del lenguaje natural al matemático y viceversa b) Ejemplifica conceptos o principios matemáticos
2) Comprende lo que se le pregunta.	a) Interpreta lo que se le pregunta (explica, resume, etc.) b) Interpretar el resultado de los cálculos o soluciones en términos de lo que se le pregunta.
3) Reconoce la información.	a) Reconoce si la información es suficiente. b) Reconoce la información necesaria para resolver el problema. c) Reconoce información extraña o irrelevante.
4) Relaciona elementos textuales y gráficos.	a) Construye una representación gráfica de lo leído. b) Relaciona elementos gráficos con los textuales.

Metodología

Este estudio tiene tres componentes. El primero para determinar el efecto que los cursos de lenguaje tienen sobre la comprensión lectora en dichos estudiantes; esta parte se diseñó como un estudio causal con pre y post test sobre un mismo grupo con un espacio de ocho meses entre una y otra administración del test. El segundo tiene como objetivo determinar el nivel de comprensión de problemas matemáticos; este es un estudio transversal y descriptivo. El tercero se diseñó para determinar si existe relación entre la comprensión lectora y la comprensión de problemas matemáticos; por esta razón es de tipo correlacional.

Participantes

Para el estudio se tomó como participantes a los 109 estudiantes que ingresaron por primera vez al Profesorado en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional en el primer periodo académico del 2013, en la sede central de Tegucigalpa en el sistema presencial. Estos estudiantes tomaron el test de Admisión a la UPNFM en diciembre de 2012 como requisito de ingreso.

De los 109 participantes, únicamente 56 culminaron el estudio (y de estos uno no culminó la parte de comprensión lectora). De estos 56 estudiantes, 25 son mujeres (con una edad promedio de 19 años) y 31 son hombres (con una edad promedio de 21 años). La diferencia entre el número de estudiantes que iniciaron en el estudio y los que lo terminaron se debe a varias razones, entre ellas abandono de estudios o no querer tomarlo.

Instrumentos

El test que se utilizó para medir la comprensión lectora es un subtest (al cual llamamos ADCL) del test de español (al que llamamos ADES), y que se aplican en el proceso de admisión a la Universidad Pedagógica Nacional. El ADCL consiste de un conjunto de ítemes de selección múltiple con respuesta única, alineados a los indicadores de la Tabla 1, los cuales se califican con cero puntos si la respuesta es incorrecta o con un punto si es correcta. También, en el proceso de admisión los aspirantes toman un subtest de

matemáticas (el cual llamamos ADMA); este es utilizado en el estudio como parte de la caracterización de los participantes.

El test de comprensión de problemas matemáticos (al cual llamamos TCPM) consta de seis ítemes de selección múltiple con respuesta única y diez ítemes de desempeño; todos alineados con los indicadores de la Tabla 2. Los ítemes de selección múltiple se califican con un punto si la respuesta era correcta y cero puntos si era incorrecta. Por otra parte, los ítemes de desempeño se califican con cinco puntos si la respuesta es correcta, un punto si la respuesta es parcialmente correcta y cero puntos si la respuesta es incorrecta o está en blanco. Tanto para la comprensión lectora como para la compresión de problemas matemáticos se tomó como medida el porcentaje de respuestas correctas.

Procedimiento

Para la caracterización de los participantes se tomaron algunos datos obtenidos en el proceso de admisión. Los aspirantes deben completar una serie de formularios a través de los cuales proporcionan, entre otros, datos demográficos, económicos, del hogar y académicos. Para caracterizar a los participantes se seleccionaron las siguientes variables: sexo, cambiará de ciudad para poder estudiar en la UPNFM, ingreso familiar, jornada en la cual piensa estudiar, estado civil y grupo poblacional.

Como se señaló anteriormente, el estudio consta de tres componentes: uno causal, uno descriptivo y otro correlacional. Para el estudio causal se tomó como pre-test los resultados obtenidos por los 109 estudiantes en el subtest ADCL. A continuación se esperó un lapso de unos ocho meses, tiempo en el cual los participantes tomaron los cursos de FFE0201 Español, FPT0301 Taller de Comunicación Oral y Escrita, FFM1301 Matemáticas y EMA1002 Algebra I. Pasado este tiempo, cerca del final del tercer periodo académico, se trató de contactar a cada uno de los 109 participantes para administrarles ADCL (como post test) y el TCPM; solamente se pudo contactar a 56 de ellos, ya que el resto o no quiso tomarlo, o no se habían matriculado en ese período académico o se habían retirado durante el periodo.

Para el estudio causal el tratamiento consistió en que los estudiantes tomaran los cursos de lenguaje, pero no se controló que todos lo tomaran al mismo tiempo o con el

mismo profesor. Al momento de aplicar el post test se encontró que 52 de los participantes habían aprobado el curso FFE2001 Español, mientras que tres de ellos lo estaban cursando y uno de no lo tomó. También, 49 participantes habían aprobado el curso FFM1301 Matemáticas, 4 lo estaban cursando y 3 recién lo habían reprobado. Asimismo, 14 participantes habían aprobado el curso EMA1002 Algebra I, 26 lo estaban cursando, 4 recién lo habían reprobado, 10 no lo habían matriculado y 2 no reportaron su situación.

Resultados

Dado que de los 109 estudiantes seleccionados para el estudio únicamente 56 lo completaron, conviene presentar un análisis de los grupos: los que completaron el estudio (G1) y los que no lo completaron (G2). Entonces, se analiza existen diferencias estadísticamente significativas entre los participantes del G1 y G2 según las variables que los caracterizan (sexo, cambiará de ciudad para poder estudiar en la UPNFM, ingreso familiar, jornada en la cual piensa estudiar, estado civil y grupo poblacional) y los puntajes obtenidos en los subtest ADES y ADMA; es decir, se determina si haber culminado o no el estudio está relacionado con alguna de estas variables.

En la Tabla 3 se muestra la distribución de frecuencias de los participantes según si culminaron o no el estudio (es decir si pertenecen a G1 o G2) y algunas variables que caracterizan a los participantes. La prueba de ji-cuadrado permite afirmar que el haber culminado o no el estudio es independiente del sexo (gl=1, p=0.303), si cambiaría o no de ciudad al ingresar a la UPN (gl=1, p=159), el ingreso familiar (gl=5, p=0.730) y el grupo poblacional con el que se auto identifica (gl=1, p=0.822); sin embargo, existe evidencia que muestra dependencia entre el haber culminado o no el estudio y la jornada en que tenía planificado estudiar al ingresar a la UPN (gl=1, p=0.003). Para la variable sexo no se realizó la prueba pues existen celdas con valores menores que 5.

Tabla 3
Distribución de frecuencias de los participantes según si finalizo o no el estudio y variables que los caracterizan

		Grupo	
Variable	Categoría	G2	G1
Sexo	Femenino	18	24
	Masculino	35	31
Cambiará de ciudad	No	35	29
	Si	18	26
Ingreso Familiar	No contestó	0	1
	0-3000	9	12
	3001-6000	13	16
	6001-9000	15	11
	9001-12000	9	11
	12001-mas	7	5

Tabla 3
Distribución de frecuencias de los participantes según si finalizo o no el estudio y variables que los caracterizan

		Grupo	
Variable	Categoría	G2	G1
Jornada de estudio	Vespertina o nocturna	26	12
	Matutina o mixta	27	43
Estado civil	Casado o unión libre	4	1
	Soltero	49	54
Grupo poblacional	No mestizo	6	7
	Mestizo	47	48

También, en la Tabla 4 se muestran los descriptivos de la edad de los participantes y de los resultados en los test ADES y ADMA, comparados por grupos. Una prueba *t* para grupos no relacionados permite afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas en la edad de los participantes según el grupo al que pertenecen (gl=106, p=0.017), pero no existen diferencias significativas en los puntajes obtenidos en el test ADES (asumiendo varianzas iguales: gl=106, p=0.091) ni en el test ADMA (asumiendo varianzas iguales: gl=106, p=0.963).

Tabla 4
Estadísticas descriptivas del resultado en el subtest de español y de matemáticas (del test de admisión) y la edad según si culminó o no el estudio

	Estadística	Grupo	
		G2	G1
Edad	N	53	55
	Media	23.3	20.4
	Des. típ.	7.5	4.6
	Error típ.	1.0	0.6
ADES	N	53	55
	Media	25.6	23.8
	Des. típ.	5.8	5.0
	Error típ.	0.8	0.7
ADMA	N	53	55
	Media	25.0	25.0
	Des. típ.	7.7	6.6
	Error típ.	1.1	0.9

Según lo anterior podemos concluir que, del total de participantes, el haber culminado o no el estudio está relacionado con la jornada prevista de estudio y la edad. Estas dos variables suelen estar relacionadas con las oportunidades de estudio de los estudiantes, ya que los que estudian por la jornada vespertina y nocturna suelen trabajar o tener otras responsabilidades en el hogar; condición que es más frecuente a mayor edad del estudiante.

Efecto de los cursos de lenguaje en la comprensión lectora

De los 109 estudiantes que tomaron el pre test ADCL, únicamente 55 tomaron el post-test. Para este grupo la fiabilidad de la prueba en el pre test resultó de 0.4 mientras que para el pos test resultó de 0.6. Aiken (2003) sugiere que para determinar si los puntajes promedio entre dos grupos es significativamente diferente basta una confiabilidad de 0.6.

En la Figura 1 se comparan los porcentajes promedio de respuestas correctas por indicador de comprensión lectora obtenidos en el pre y en el post test. Como se observa, únicamente en el cuarto indicador (*Examinar y evaluar el contenido, la lengua y los elementos textuales*) reporta un menor porcentaje promedio en el pos test, mientras que el resto de diferencias son positivas a favor del post test pero menores que cinco puntos porcentuales.

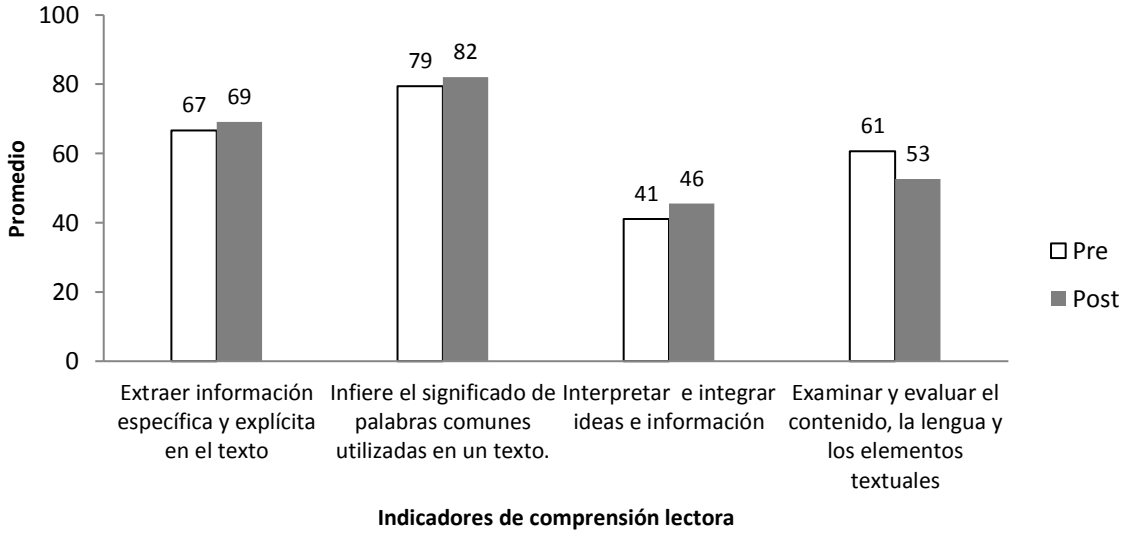

Figura 1. Gráfico Comparativo de los promedios en el pre y post test por indicador de comprensión lectora.

La Figura 2 muestra una correlación positiva entre los resultados del pre y post test en comprensión lectora; la cual se confirma con el índice de correlación de Pearson, el cual resultó de 0.486. Desde el punto de vista de un estudio de efecto de una intervención este tipo de relación no necesariamente es deseable pues se espera que como resultado se reviertan los puntajes para los estudiantes que en el pre test fueron bajos.

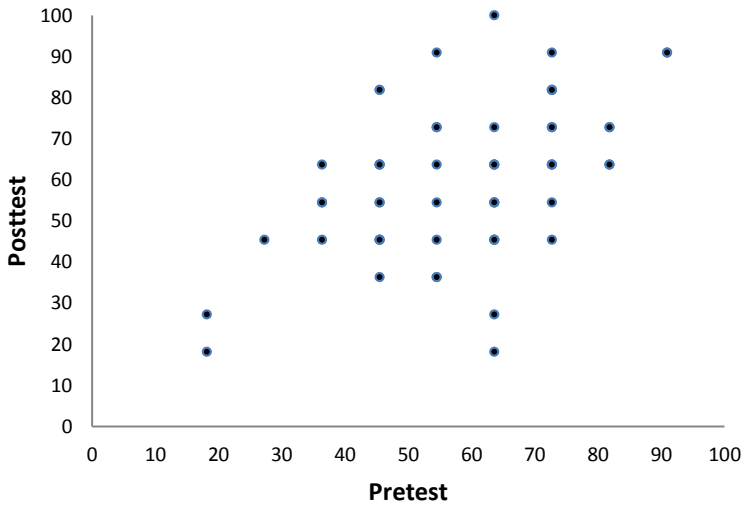

Figura 2. Gráfico de dispersión de los puntajes del pre test y el post test en comprensión lectora.

Para este componente del estudio se desea contrastar la hipótesis nula que el puntaje promedio obtenido en el pre test es igual al del post test, contra la hipótesis alternativa que el puntaje promedio obtenido en el pre test es menor que el obtenido en el pos test.

La Tabla 5 muestra que los puntajes, tanto del pre como del post test, se distribuyen normalmente. Además, como se puede deducir de la Tabla 6, la diferencia entre las medias del pre y post test es muy pequeña (1.5 puntos porcentuales) a favor del pos test. La prueba t para muestras relacionadas muestra que, efectivamente, dicha diferencia no es estadísticamente significativa (gl=55, p = 0.538). En este sentido se concluye, con un 95% de confianza, que los cursos de lenguaje no tienen efecto en la mejora de la comprensión lectora de los estudiantes.

Tabla 5
Pruebas de normalidad para el pre y post test ADCL

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre test	0.158	55	0.002	0.956	55	0.054
Post test	0.125	55	0.033	0.971	55	0.203

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 6
Estadísticos descriptivos para el pre test y el post test ADCL.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Pre test	55	18.18	90.91	58.18	16.37
Post test	55	18.18	100.00	59.67	18.59

El tamaño del efecto para este componente del estudio se calculó mediante la *d* de Cohen para muestras relacionadas resultando un valor de 0.083. Por otra parte, la potencia estadística se calculó con el programa G*Power 3.1 y resultó de 0.15. Según Cárdenas & Arancibia (2014, p. 213–215), el tamaño del efecto es un indicador del grado en que la hipótesis nula es falsa, mientras que la potencia estadística representa la probabilidad de rechazar una hipótesis nula cuando esta es falsa. Según lo expuesto se puede afirmar que el efecto de los cursos de lenguaje, en los cuales de alguna manera procura el desarrollo de la comprensión lectora, aunque es positivo, es bastante bajo y no es estadísticamente significativo.

Comprensión de problemas matemáticos

De los 109 participantes, únicamente 56 tomaron el TCPM. Para este grupo de estudiantes la confiabilidad del test resultó de 0.6. En la Figura 3, el gráfico muestra el porcentaje promedio de respuestas correctas por indicador de comprensión de problemas matemáticos. Se observa que los porcentajes promedio son inferiores a 40%, siendo el más bajo el correspondiente al indicador 3 (*Reconoce la información que se le presenta*), seguido del indicador 1 (*Comprende el vocabulario*) con un 29%; mientras que los dos indicadores restantes presentan porcentajes promedio muy similares y cercanos a 40%.

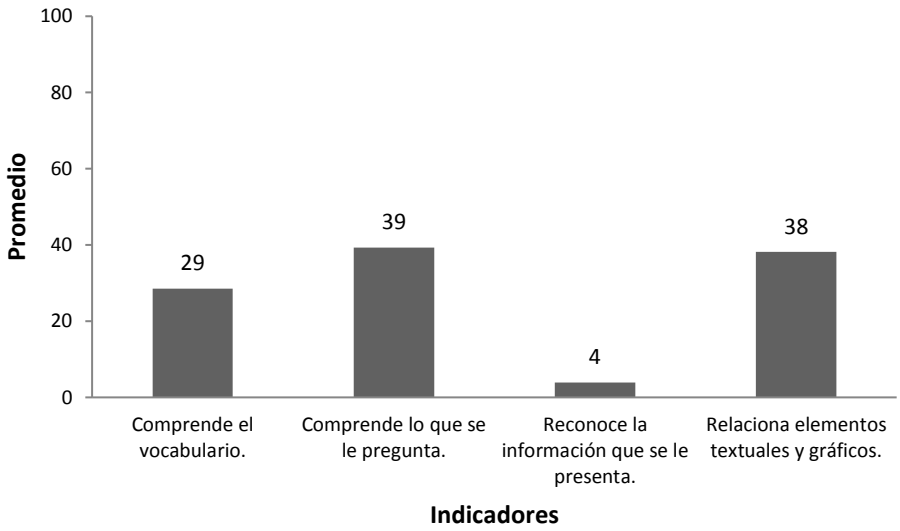

Figura 3. Porcentaje promedio de respuestas correctas por indicador de comprensión de problemas matemáticos.

Con relación a los indicadores 1, 2 y 4 (ver Tabla 2), los ítemes que se presentaron a los estudiantes son similares a lo que se incluyen en los materiales de apoyo y exámenes de FFM1301 y EMA1002; razón por la cual, probablemente, los puntajes obtenidos en el test de comprensión de problemas matemáticos son los más altos. Sin embargo, los ítemes relacionados con el indicador 3 enfatizan en la falta o exceso de información; lo cual con muy poca frecuencia se observa en los materiales de apoyo y exámenes. Por ejemplo, en una revisión de algunos materiales de apoyo para FFM1301 se encontró que todos los problemas tienen solución. Si bien se evidencia, en dicha revisión, que los problemas son cuidadosamente planificados en su selección y presentación, difícilmente el estudiante logrará *reconocer si la información es suficiente*, *identificar la información necesaria para resolver el problema*, e *identificar información extraña o irrelevante*; porque no es algo que se incluya en los problemas, evaluaciones y actividades de aprendizaje.

Para comprender mejor lo sucedido con el indicador 3, se presenta en la Figura 4 uno de los ítemes del test TCPM; para el cual el 100% de los estudiantes asumió que la figura presentada es un cuadrado. Al indagar sobre este asunto con algunos docentes, se encontró que no había acuerdo entre ellos. Algunos opinan que la respuesta correcta es: el área es de $25\ cm^2$; justificando que la apariencia es garantía de que en el enunciado se

presenta un cuadrado de lado $5\ cm$; mientras que otros docentes opinan que esa solución es incorrecta pues en el enunciado no existen datos que indiquen que la figura es un cuadrado.

Por su parte, Patrick Scott[1] opina que los estudiantes podrían haber resuelto el problema aplicando la fórmula del área de un cuadrado y aclarando que esto se hace "… asumiendo que se trata de un cuadrado…". El justifica este proceder señalando que en las situaciones de la vida real muchas veces tenemos que asumir algunas condiciones a expensas de obtener una solución aproximada en lugar de una exacta; opinión que compartimos desde la perspectiva de una matemática útil en un mundo lleno de "incertidumbres".

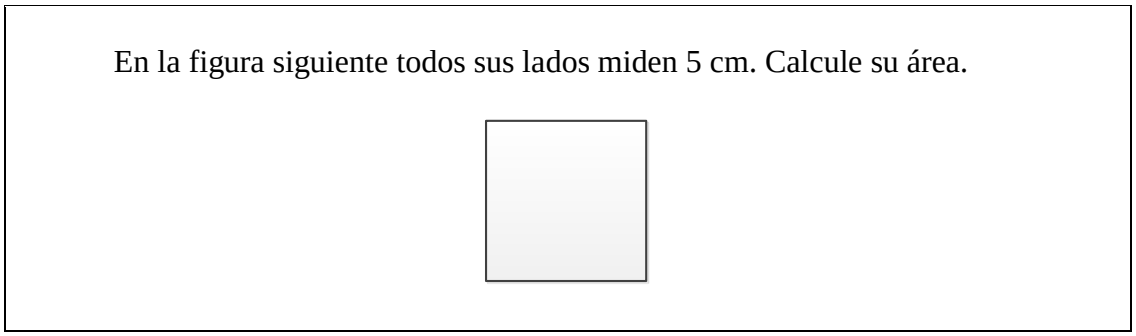

Figura 4. Ejemplo de ítem para el indicador: Reconoce la información que se le presenta.

En opinión de los autores aplicar la fórmula del área de un cuadrado es incorrecto. Sin embargo, incluso en libros de texto se suele presentar problemas con ausencia de datos, obligando al lector a creer que la figura por sí misma es garantía de la presencia de ellos (ver Figura 5).

[1] Profesor visitante y Vicepresidente del Comité Internacional de Educación Matemática.

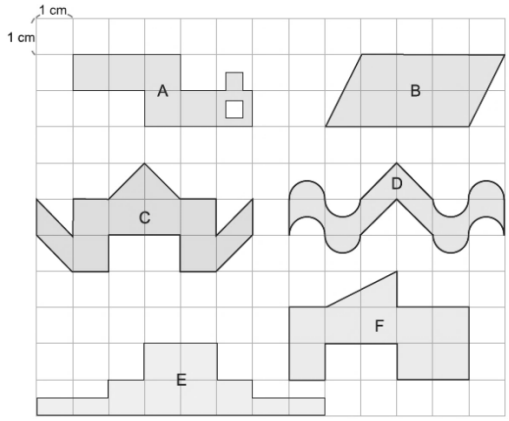

Figura 5. Esta figura corresponda a un ejercicio presentado en un libro de texto de matemáticas para quinto grado, en el cual se pide calcular el área de las figuras A, B, C, D, E, E y F. Aunque, se destaca el cuidado que se tiene a lo largo de dicho libro por asegurar que los dibujos de las figuras se presentan con los datos apropiados; en este caso, los niños deben asumir datos que no están presentes.

Relación entre comprensión lectora y comprensión de problemas matemáticos

En este componente del estudio se desea contrastar la hipótesis nula *no existe correlación entre la comprensión de problemas matemáticos y la comprensión lectora*, contra la hipótesis alternativa de que si existe correlación.

En la Figura 6, el gráfico muestra una relación positiva entre los puntajes obtenidos en el post test ADCL y los puntajes obtenidos en el test TCPM. El coeficiente de correlación resultó de 0.403 y estadísticamente significativo (p=0.002); es decir existe una correlación intermedia y positiva entre ambos conjuntos de resultados.

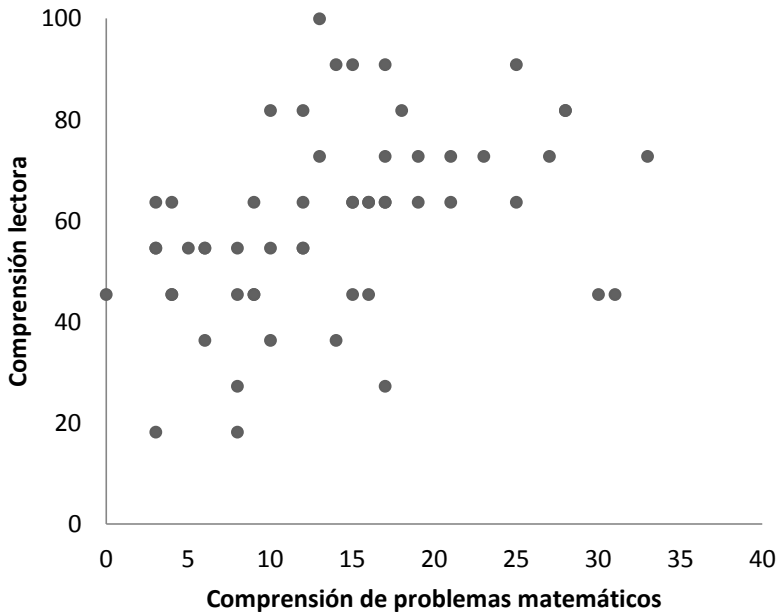

Figura 6. Gráfico de dispersión de los puntajes obtenidos en el test de comprensión lectora y el de comprensión de problemas matemáticos.

En la Tabla 7 se muestran los descriptivos para los puntajes de ambos test. Para el cálculo del tamaño del efecto se utilizó el programa G*Power 3.1 y se obtuvo un valor de 0.88. Con lo cual se puede afirmar que existe una relación intermedia entre la comprensión lectora y la comprensión de problemas matemáticos.

Tabla 7
Estadísticos descriptivos para el test de comprensión de problemas matemáticos y el post test de comprensión lectora.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Problemas matemáticos	56	0.0	33.0	13.9	8.0
Comprensión lectora	56	18.2	100.0	59.9	18.5

Österholm (2006, p. 8) afirma que la relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas es compleja; por ejemplo, el proceso de lectura afecta al proceso de solución del problema, pero también la situación de resolución de problemas afecta el proceso de lectura.

Discusión

Este estudio fue motivado al menos por dos razones. Por una parte, porque algunos docentes del DECIMA opinan que, en general, los estudiantes del Profesorado en Matemáticas aun después de tomar algunos cursos de lenguaje presentan un bajo nivel de comprensión lectora. Por otra parte, porque también afirman que muchos de los estudiantes del Profesorado en Matemáticas tienen una baja comprensión de conceptos matemáticos; mismos que se quieren construir a partir de la resolución de problemas. No obstante lo anterior, y a pesar de la importancia que tienen la comprensión lectora y la comprensión de conceptos matemáticos para la formación y ejercicio docente, en la UPNFM no se cuenta con estudios que expliquen los aprendizajes en estas áreas de formación.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que no existe deferencia estadísticamente significativa entre los porcentajes promedio obtenidos en el pre y post test mediante ADCL. Al examinar los resultados por indicadores se observa que los puntajes más bajos corresponden a *Interpretar e integrar ideas e información* y *Examinar y evaluar el contenido, la lengua y los elementos textuales*, lo cual reafirma el hecho que, en opinión de algunos docentes, los estudiantes suelen quedarse con los elementos superficiales de los textos leídos. Sin embargo, deben considerarse como fuente potencial de sesgo el hecho que en el pre test la confiabilidad es inferior a 0.6 y el hecho que algunos participantes no tomaron el post test de comprensión lectora.

Con relación al nivel de comprensión de problemas matemáticos, se encontró que los participantes obtuvieron mejores puntajes cuando se les plateó problemas similares a los que se encuentran en los libros de texto y otros materiales o a los que se les plantean en clase; es decir, en los cuales siempre se presentan todos los datos necesarios para resolverlos, ya sea en forma implícita o explícita. Pero consistentemente fallan cuando los problemas planteados se alejan de lo típico; de manea que los estudiantes no son capaces de reconocer o admitir que un "problema" no tiene solución debido a la falta de información o mala formulación; por el contrario, la tendencia es obligar a que los datos encajen en el algún modelo conocido para poder resolverlo.

En el tercer componente del estudio se encontró que existe una relación intermedia y positiva entre la comprensión lectora y la comprensión de problemas matemáticos. Este

resultado confirma los hallazgos de estudios que se han realizado en otros contextos (Österholm, 2006). Sin embargo no explica si la relación es causal o simplemente es una condición en los participantes producto de su historial construido desde la educación básica hasta la educación media.

Referencias

Adams, Lott. (2007). Reading mathematics: An introduction. Reading & Writing Quarterly. 23, 117–119. doi: 10.1080/10573560601158412.

Aiken, L. (2003). *Test psicológicos y evaluación*. México, México: PEARSON EDUCACIÓN.

Blanco, L. (1996). La resolución de problemas. Una revisión teórica. SUMA, 21, 11–20. Recuperado de: http://revistasuma.es/sites/revistasuma.es/IMG/pdf/21/011-020.pdf

Calderón, A. & Quijano, J. (enero-junio, 2010).Características de comprensión lectora en estudiantes universitarios, Revista Estudios Socio-Jurídicos [en línea]. 12(1), 337–364. Recuperado de http://redalyc.org.www.redalyc.org/articulo.oa?id=73313677015

Cárdenas, M. & Arancibia, H. (mayo–agosto, 2014). Potencia estadística y cálculo del tamaño del efecto en G*Power: Complementos a las pruebas de significación estadística y su aplicación en psicología. Salud & sociedad. 5(2), 210–224. Recuperado de http://www.saludysociedad.cl/index.php/main/article/view/182

Clements, T. (2011). *The role of cognitive and meta cognitive reading comprehension strategies in the reading and interpretation of mathematical word problem texts: Reading clinicians' perceptions of domain relevance and elementary students' cognitive strategy use*. (Tesis doctoral). University of Central Florida, Orlando, Florida. Recuperado de http://etd.fcla.edu/CF/CFE0003687/Clements_Taylar_B_201105_EdD.pdf

Godino, J., Batanero, C. & Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf

Unidad Externa de Medición de la Calidad de la Educación (1997). *Informe de Rendimiento Académico en Español y Matemáticas en 3ero y 6to grados*.

Unidad Externa de Medición de la Calidad de la Educación (1998). *Informe de Rendimiento Académico en Español y Matemáticas en 3ero, 4to y 6to grados*.

Unidad Externa de Medición de la Calidad de la Educación (1999). *Informe de Rendimiento Académico en Español y Matemáticas en 3ero, 4to, 5to y 6to grados*.

Unidad Externa de Medición de la Calidad de la Educación (2000). *Informe de Rendimiento Académico en Español y Matemáticas en 3ero y 6to grados*.

Unidad Externa de Medición de la Calidad de la Educación (2002). *Informe de Rendimiento Académico en Español, ciencias Naturales y Matemáticas en 3ero y 6to grados*.

Unidad Externa de Medición de la Calidad de la Educación (2003). *Informe de Rendimiento Académico en Español, Ciencias Naturales y Matemáticas en 3ero y 6to grados*.

Unidad Externa de Medición de la Calidad de la Educación (2007). *Informe de Rendimiento Académico en Español y Matemáticas en 3ero y 6to grados*.

Unidad Externa de Medición de la Calidad de la Educación (2010). *Informe de Rendimiento Académico en Español y Matemáticas en 3ero y 6to grados y último año de carrera*.

Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (2009). *PISA: Comprensión lectora: I. Marco y análisis de los ítems*. Recuperado de http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/lectura2011/lectura_PISA2009completo.pdf

Maikos, J. (2000). *Mathematical Word Problem Comprehension*. (Tesis de maestría). Recuperado de http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED451481.pdf

Martínez, M. & Barrenetxea, I. (2000). Dificultades de comprensión lectora en estudiantes universitarios: Implicaciones en el diseño de programas de intervención. Revista de Psicodidáctica. 10. 59–74. Recuperado de http://www.solid-rock-it.com/web-solid-rock/DigLapitz/200010/20001006.pdf

Moreyra, R. (1998). Comprensión lectora en estudiantes universitarios iniciales. Persona. (1), 43–65. Recuperado de http://fresno.ulima.edu.pe/sf%5Csf_bdfde.nsf/imagenes/FCB815179CE767F105256F380056E146/$file/gonzales.pdf

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P. & Arora, A. (2012). TIMSS 2011 International esults in Mathematics. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center,

Boston College. Recuperado de: http://timss.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P. & Drucker, K. (2012). PIRLS 2011 International Results in Reading. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. Recuperado 4 de: http://timssandpirls.bc.edu/pirls2011/international-results-pirls.html

Österholm, M. (2006). A reading comprehension perspective on problem solving. Recupedado de http://www.mai.liu.se/~chrbe01/SMDF/madif5/mad5eng.htm

Özdemir (2009). The effect of reading comprehension abilities primary school students over their problem solving achievement. Reading Improvement, 46(2), 88–98 Recuperado de http://search.proquest.com/openview/cebb18f49c23d34985abfcfafc85c1b2/1?pq-origsite=gscholar

Sepúlveda, A., Medina, C., & Sepúlveda, D. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. Educación matemática, 21(2), 79-115. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262009000200004&lng=es&tlng=es

Thompson, D. & Chappell, M. (2007). Communication and representation as elements in mathematical literacy. Reading & Writting Quarterly, 23: 179-196. doi: 10.1080/10573560601158495

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (2008). *Plan de Estudios del Profesorado en Enseñanza de la Matemática*. Honduras.

Valera, A. y Sánchez, J. (1997). Pruebas de significación y magnitud del efecto: Reflexiones y propuestas. Anales de psicología, 13(1), 85–90.

Velásquez, M., Cornejo, C. & Roco, A. (2008). Evaluación de la competencia lectora en estudiantes de primer año de carreras del área humanista y carreras del área de la salud en tres universidades del consejo de rectores. Estudios pedagógicos, 34(1), 123–138. Recuperado de http://www.scielo.cl/pdf/estped/v34n1/art07.pdf