

## El desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque Ontosemiótico

### The development of competences in the solution of geometric problems from the Ontosemitic approach

Yerovic Córdova López<sup>1</sup>

#### RESUMEN

**Objetivo:** Conocer la relación entre el rendimiento académico en matemática y el desarrollo por competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico en los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la Institución Educativa El Carmelo en el año 2017. **Material y métodos:** Para el recojo de información se elaboró siete preguntas de manera abierta, las cuales fueron validadas a través del juicio de expertos y su confiabilidad fue establecida mediante el coeficiente de Alfa de Cronbach. El método de la investigación fue cuantitativo, de tipo descriptivo correlacional. **Resultado:** Los resultados permiten afirmar que no existe relación entre las variables rendimiento académico en matemática y el desarrollo por competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico. **Conclusiones:** Se establece que el nivel de del rendimiento académico en matemática en los alumnos del 5to año de educación secundaria de la I.E. El Carmelo en el año 2017 es bajo, alcanzando un nivel de categorización de bajo y medio (47,73% y 38,64%) respectivamente.

**Palabras clave:** Competencias, rendimiento académico, enfoque ontosemiótico.

#### ABSTRACT

**Objective:** To know the relationship between academic performance in mathematics and the development of competencies in the solution of geometric problems from the ontosemiotic approach in the students of the 5th year of secondary education of the El Carmelo Educational Institution in 2017. **Material and methods:** For the collection of information, seven questions were elaborated openly, which were validated through expert judgment and their reliability was established through the Cronbach's alpha coefficient. The research method was quantitative, correlational descriptive type. **Result:** The results allow us to affirm that there is no relationship between the variables academic performance in mathematics and the development by competencies in the solution of geometric problems from the ontosemiotic approach. **Conclusions:** It is established that the level of academic performance in mathematics in students of the 5th year of secondary education of the I.E. Carmel in 2017 is low, reaching a level of categorization of low and medium (47.73% and 38.64%) respectively.

**Keywords:** Competencies, academic performance, ontosemiotic approach

#### INTRODUCCIÓN

El enfoque ontosemiótico es un enfoque educativo matemático que permite aportes muy significativos hoy en día en cuanto a las investigaciones de la DdM (Didáctica de la Matemática). Este enfoque tuvo su creación en los años setenta y sigue en vigencia a través de su teoría muy robusta que ha ido desarrollándose de manera progresiva. Ha ido evolucionando como proceso semiótico hasta llevar a cabo progresos con los procedimientos didácticos y la normatividad. En diversas labores se ha promovido un conjunto de conocimientos teóricos que conforman una perspectiva ontológica y semiótica de los fenómenos que ocurren en el sistema de enseñanza-aprendizaje que tiene que ver con las matemáticas. Hablar, en primer lugar sobre el rendimiento académico es definirlo como un grado de logro que puede conseguir un estudiante en el ámbito escolar de manera general o específicamente en una determinada asignatura y el cual se puede someter a una evaluación de carácter pedagógico, entendida esta evaluación como un conjunto de procesos que se planifican y, a su vez, se aplican en la parte interna del sistema educativo con el objetivo de recabar información fundamental para valorizar el beneficio por parte de los estudiantes sobre los fines que se han establecido para dicho proceso. Como antecedentes, primero se abordó el enfoque ontosemiótico del conocimiento matemático; ante ello Godino,

Contreras y Wilhelmi (2006), lo menciona como: “aquel que presenta el objetivo de afrontar el problema de la significación y representación mediante la elaboración de una ontología, conocimiento, de la matemática expresada en papel sobre consideraciones iniciales de tipo antropológico, la relatividad socio-epistémica de los significados que subyacen en la interacción con los objetos.” (pág. 121). Torres (2011) por su parte lo indica como: “un marco teórico amplio que organiza, unifica y clarifica nociones de otras teorías, enfoques y modelos con el fin de describir e investigar, de forma holística, los procesos de aprender y enseñar matemáticas. Se ha gestado desde los años 1980 bajo el liderazgo del Dr. Juan D. Godino, en la Universidad de Granada, y al presente ha sido aplicado para investigar los procesos didácticos en diversos temas de matemáticas. En este escrito, se proponen algunos cambios y clarificaciones en aspectos específicos de cada uno de los cinco componentes en los que está dividido el EOS: los sistemas de prácticas, los objetos y procesos, las configuraciones didácticas, los sistemas normativos y la idoneidad didáctica. Todos estos se interrelacionan y se fundamentan en postulados socioconstructivistas, semióticos e interaccionistas.” (pág. 56). En lo que respecta rendimiento académico, González (2003) menciona que: “constituye hoy día uno de los temas con un número grande de investigaciones educativas. Pérez y Samaniego (2014), por su parte mencionan que: “el tener éxito o fracasar en los estudios es de vital

Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



Recibido:24/01/2020 - Aprobado:03/02/2020

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

importancia de cara al futuro profesional. Por lo tanto mediante la educación formal se establece una herramienta que permite establecer estos resultados de competencia, capacidades, actitudes, etc. que es la calificación que se entiende como una medición cuantitativa que despierta el interés del estudiante porque le da una idea de su desenvolvimiento.” (pág. 17). Figueroa(2004) sobre el punto señala que: “según la educación formal el indicador para determinar el rendimiento académico es la calificación. El rendimiento académico se define como el producto de la asimilación del contenido de los programas de estudio, expresado en calificaciones dentro de una escala convencional.” (pág. 26). Por último, en cuanto al desarrollo académico y al análisis en el EOS, Edel (2003) indica que: “mediante el EOS se desarrolla una teoría que permite observar las competencias matemáticas que deben tener una relación directa con las calificaciones obtenidas por los alumnos en su desenvolvimiento académico. El EOS permite el acercamiento a las competencias matemáticas según el uso de los objetos matemáticos sean estos complejos o simples mientras tanto que en la calificación se observa las habilidades desarrolladas donde muy aparte que las competencias matemáticas buscan otras capacidades y actitudes. También en la calificación influyen factores psicológicos y sociales. El éxito se debe a cierta capacidad cognitiva que le permite al alumno hacer una elaboración mental de las implicaciones causales que tiene el manejo de las autopercepciones de habilidad y esfuerzo. Muy fuera de estas implicaciones la importancia del trabajo recae en la posibilidad de observar que una buena calificación es indicadora de un dominio de objetos matemáticos de manera competente.”(pág. 13).

La investigación tuvo como objetivo fundamental determinar la relación entre el rendimiento académico en matemática y el desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico en los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la Institución Educativa El Carmelo en el año 2017.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue de tipo correlacional y descriptiva y para la aplicación de esta estrategia se requiere de textos con el proyecto del procedimiento institucional, transcripciones de la evolución de la problemática de geometría. Godino (2002) señala que: “el análisis se aplica a un texto geométrico que registra la actividad matemática desarrollada por los sujetos participantes, que se establecen entre los mismos por parte de los distintos sujetos.” (pág. 36).

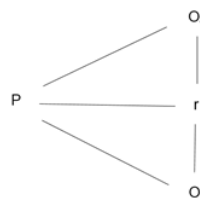


Figura 1. Diseño de investigación  
Donde:

- P: La población
- Ox: El desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico.
- Oy: Rendimiento académico.
- r: Relación entre las variables

La unidad de análisis constó de estudiantes del 5to año de educación secundaria de la Institución Educativa El Carmelo en el año 2017.

En cuanto a la población, estuvo conformada por 44 estudiantes del 5to año de educación secundaria de la Institución Educativa El Carmelo en el año 2017.

La operacionalización de las variables se presenta a continuación:

Tabla 1. Dimensiones del EOS

DIMENSIÓN TRANSVERSAL			
La dualidad “personal / institucional”			
La dualidad “elemental / sistémico”			
La dualidad “ostensivo / no ostensivo”			
La dualidad “ejemplar / tipo”			
La dualidad “expresión / contenido” o “significante / significado”			
COMPONENTE	OBJETOS MATEMÁTICOS	INDICADORES	Ítems
	Praxiológica	Situacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve ejercicios contextuales intramatemáticos.</li> <li>Resuelve ejercicios contextuales Extramatemáticos</li> <li>Resuelve ejercicios de aplicación siguiendo algoritmos.</li> <li>Resuelve ejercicios de aplicación teórica.</li> </ul>
		De acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve los problemas usando técnicas de resolución de problemas.</li> <li>Resuelve los problemas usando técnicas de operaciones,</li> </ul>
	Teórica	Conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo adecuado de las definiciones geométricas.</li> <li>Construye adecuadamente los tipos de figuras geométricas.</li> </ul>
		De atributo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza adecuadamente las propiedades de los objetos conceptuales.</li> </ul>
	Argumentativos		<ul style="list-style-type: none"> <li>Soluciona los problemas usando secuencias lógicas.</li> </ul>
Funciones semióticas			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Función semiótica de Representacional (un objeto se pone en lugar de otro para un cierto propósito).</li> <li>Función semiótica de Instrumental (un objeto usa a otro u otros como instrumento).</li> <li>Función semiótica de Estructural (dos o más objetos componen un sistema del cual emergen nuevos objetos).</li> </ul>			

Tabla 2. Rendimiento académico

N	COMPONENTE	DIMENSIÓN	OBJETOS MATEMÁTICA	INDICADORES						
				INDICADORES PRESENCIALES				INDICADORES DE USO		
				La dualidad "personal"/"institucional"	La dualidad "elemental"/"sistemático"	La dualidad "ostensivo"/"no ostensivo"	La dualidad "ejemplar"/"tipo"	La dualidad "expresión"/"contenido" o "significante /significado"	Función semiótica de Representacional (un objeto se pone en lugar de otro para	Función semiótica de Instrumental (un objeto usa a otro u otros como componen un sistema del cual emergen nuevos objetos).
1	Praxeológica	Situacional	Contextuales Intramatemáticos.	1	1	1	1	1	1	1
	Praxeológica	De acción	Operaciones. Ángulos	1	1	1	1	1	1	1
	Teórica	Conceptuales	Rectas. Triángulos	1	1	1	1	1	1	1
2	Praxeológica	Situacional	Contextuales Extramatemáticos.	1	1	1	1	1	1	1
	Praxeológica	De acción	Algoritmos. Ángulos notables	1	1	1	1	1	1	1
	Teórica	Conceptuales	Rectas Distancia.	1	1	1	1	1	1	1
3	Praxeológica	Situacional	Ejercicios.	1	1	1	1	1	1	1
	Praxeológica	De acción	Técnicas de cálculo.	1	1	1	1	1	1	1
	Teórica	Conceptuales	Triángulos Ángulo	1	1	1	1	1	1	1
4	Praxeológica	Situacional	Problemas.	1	1	1	1	1	1	1
	Praxeológica	De acción	Procedimientos Triángulo	1	1	1	1	1	1	1
	Teórica	Conceptuales	Segmento	1	1	1	1	1	1	1
5	Teórica	De atributo	Propiedades	1	1	1	1	1	1	1
	Teórica	Argumentativos	Demostraciones. Notaciones.	1	1	1	1	1	1	1
	Lingüística	Lingüístico	Gráficos. Símbolos Ecuaciones.	1	1	1	1	1	1	1
6	Teórica	De atributo	Teoremas	1	1	1	1	1	1	1
	Teórica	Argumentativos	Razonamiento Ecuaciones.	1	1	1	1	1	1	1
	Lingüística	Lingüístico	Símbolos. Variables Gráfico.	1	1	1	1	1	1	1
7	Teórica	De atributo	Propiedades	1	1	1	1	1	1	1
	Teórica	Argumentativos	Secuencias lógicas	1	1	1	1	1	1	1
	Lingüística	Lingüístico	Expresiones	1	1	1	1	1	1	1

## RESULTADOS

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa El Carmelo. Se evaluó a los estudiantes de 5to año de educación secundaria en el año 2017.

A continuación, se presentan los principales estadísticos para poder comprobar los resultados agregando el coeficiente de variación. En primer lugar, se hace dicha comparación de las variables y para luego continuar el análisis por dimensiones

**Tabla 3.** Comparación estadística de X e Y

<b>Estadísticos</b>			
		El desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico	Rendimiento académico
N	Válido	44	44
	Perdido	0	0
Media		107,068	8,9773
Error estándar de media		3,5627	,44751
Mediana		108,500	9,0000
Moda		91,000	6,0000
Desviación estándar		23,6322	2,9687
Varianza		558,48	8,8133
Coefficiente de variación (CV)		22,01	33,05
Asimetría		-,116	,822
Error estándar de asimetría		,357	,357
Curtosis		,299	,212
Error estándar de curtosis		,702	,702
Rango		109,0	12,000
Mínimo		50,00	5,000
Máximo		159,0	17,000
Suma		4711,0	395,00

Al observar el coeficiente de variación de ambas variables se observa que el CV (coeficiente de variación) del rendimiento académico (Y) tiene un valor menor que el CV de la variable el desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico (X) por lo cual se deduce que el rendimiento académico es más homogéneo que el desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico. Así también se

ve que el rendimiento académico (Y) tiene una media de 8,97 de un máximo de 20 puntos lo cual indica que esta variable tiene un menor desarrollo que en comparación con el desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico (X) que cuenta con una media de 107,06 de un puntaje máximo de 159, obteniendo como máximo puntaje de 159.

**Tabla 4.** Comparación de estadísticos de praxeológico, teórico y lingüístico

<b>Estadísticos</b>				
		Praxeológico	Teórico	Lingüístico
N	Válido	44	44	44
	Perdidos	0	0	0
Media		41,931	53,659	11,477
Error estándar de la med		2,1562	2,6383	,56451
Mediana		41,500	56,500	12,000
Moda		25,00	35,00	12,00
Desviación estándar		14,3030	17,5007	3,7446
Coefficiente de variación		34,11	32,61	32,63
Varianza		204,57	306,27	14,023
Asimetría		-,030	-,250	-,254
Error estándar de asimet		,357	,357	,357
Curtosis		-,905	-1,156	-,709
Error estándar de curtosi		,702	,702	,702
Rango		55,00	59,00	14,00
Mínimo		10,00	21,00	4,00
Máximo		65,00	80,00	18,00
Suma		1845,0	2361,0	505,00

Al observar los diferentes valores que toman los componentes se observa que la dimensión con menor CV, indicando un mayor desarrollo en el componente "Teórico" mostrando un desarrollo homogéneo de los estudiantes hacia la resolución de problemas geométricos en tanto las otras dimensiones praxeológica y lingüística tiene similar CV.

## DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los principales estadísticos para para poder comprobar los resultados agregando el coeficiente de variación. En primer lugar, se hace dicha comparación de las variables y para luego continuar el análisis por dimensiones

**Tabla 5. Comparación estadísticos de X y Y**

		<b>Estadísticos</b>	
		El desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico	Rendimiento académico
N	Válido	44	44
	Perdidos	0	0
Media		107,0682	8,9773
Error estándar de la media		3,56270	,44755
Mediana		108,5000	9,0000
Moda		91,00 <sup>a</sup>	6,00
Desviación estándar		23,63226	2,96874
Varianza		558,484	8,813
Coefficiente de variación (CV)		22,07	33,07
Asimetría		-,116	,822
Error estándar de asimetría		,357	,357
Curtosis		,299	,212
Error estándar de curtosis		,702	,702
Rango		109,00	12,00
Mínimo		50,00	5,00
Máximo		159,00	17,00
Suma		4711,00	395,00

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Al observar el coeficiente de variación de ambas variables se observa que el CV (coeficiente de variación) del rendimiento académico (Y) tiene un valor menor que el CV de la variable el desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico (X) por lo cual se deduce que el rendimiento académico es más homogéneo que el desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico. Así también se

ve que el rendimiento académico (Y) tiene una media de 8,97 de un máximo de 20 puntos lo cual indica que esta variable tiene un menor desarrollo que en comparación con el desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico (X) que cuenta con una media de 107,06 de un puntaje máximo de 170, obteniendo como máximo puntaje de 159.

**Tabla 6. Comparación de estadísticos de praxeológico, teórico y lingüístico**

		<b>Estadísticos</b>		
		Praxeológico	Teórico	Lingüístico
N	Válido	44	44	44
	Perdidos	0	0	0
Media		41,9318	53,6591	11,4773
Error estándar de la media		2,15626	2,63834	,56453
Mediana		41,5000	56,5000	12,0000
Moda		25,00	35,00	12,00
Desviación estándar		14,30301	17,50076	3,74469
Coefficiente de variación		34,11	32,61	32,63
Varianza		204,571	306,276	14,023
Asimetría		-,030	-,250	-,254
Error estándar de asimetría		,357	,357	,357
Curtosis		-,905	-1,156	-,709
Error estándar de curtosis		,702	,702	,702
Rango		55,00	59,00	14,00
Mínimo		10,00	21,00	4,00
Máximo		65,00	80,00	18,00
Suma		1845,00	2361,00	505,00

Al observar los diferentes valores que toman los componentes se observa que la dimensión con menor CV, indicando un mayor desarrollo en la componente "Teórico" mostrando un desarrollo homogéneo de los estudiantes hacia la resolución de problemas geométricos en tanto las otras dimensiones praxeológica y lingüística tiene similar CV.

## CONCLUSIONES

No existe una relación significativa entre el Rendimiento académico y el desarrollo de competencias en la solución de

problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico en los alumnos del 5to año de educación secundaria de la I.E. El Carmelo en el año 2017 con una correlación de Pearson de 0.284 con grado de significancia de 0,061.

No existe una asociación significativa entre Rendimiento académico y el componente teórico del desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico en los alumnos del 5to año de educación secundaria de la I.E. El Carmelo en el año 2017. con un coeficiente de significancia bilateral igual a 0,827%.

Existe una asociación leve entre Rendimiento académico y el componente praxeológico del desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico en los alumnos del 5to año de educación secundaria de la I.E. El Carmelo en el año 2017. con un coeficiente de significancia bilateral igual a 0,020%.

El nivel de del rendimiento académico en matemática en los alumnos del 5to año de educación secundaria de la I.E. El Carmelo en el año 2017 es bajo. Alcanzando un nivel de categorización de bajo y medio (47,73% y 38,64%) respectivamente.

El nivel de desarrollo de competencias en la solución de problemas geométricos desde el enfoque ontosemiótico en los alumnos del 5to año de educación secundaria de la I.E. El Carmelo en el año 2017 es bajo, alcanzando media de 107.06.

El componente más desarrollado es el "Teórico" con un CV=32.61 indicando que indicando que hay un manejo de las reglas y conocimiento de definiciones.

El componente con menos desarrollo es el praxeológico con un coeficiente de variación CV=34.11 indicando que una ligera dificultad en el proceso de la práctica, es decir en el momento de utilizar los objetos matemáticos.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al profesor Juan Godino quien con sus aportes a la Didáctica de la Matemáticas se ha convertido en una fuente de inspiración y consulta para seguir aprendiendo y aportando al desarrollo de las ciencias matemáticas.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Figueroa, C. (2004). *Sistemas de Evaluación Académica*. El Salvador: Uniersitaria.
- Godino , J. D., & Vicens, F. (2002). Algunos desarrollos y aplicaciones de la teoría de las funciones semióticas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 237-284.
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 237-284.
- Godino, J. D., Font, V., Contreras, Á., & Wilhelmi, M. R. (2006). Una visión de la didáctica francesa desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática. *Relime*, 117-150.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2009). Un Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.
- Gonzalez Pienda, J. A. (2003). El rendimito escolar. una análisis de las variables que lo condicionan. *REVISTA GALEGO-PORTUGUESA DE PSICOLOXÍA E EDUCACIÓN*, 1138-1663.
- Pérez, L., & Samaniego, N. (2014). Sistema de evaluación y seguimiento del rendimiento académico. *Tecnología y sociedad*, 16-19.
- Rubén, E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE*, 2-15.
- Torres, W. (2011). El Enfoque Ontosemiótico para la investigación en educación matemática: Una reflexión crítica. *Revista de Educación de Puerto Rico (REduca)*, 26, 54-69.