

PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS FUNCIONES REALES EN ESTUDIANTES INGRESANTES A LA UNIVERSIDAD

CRITICAL THINKING AND MEANINGFUL LEARNING OF REAL FUNCTIONS IN STUDENTS ENTERING UNIVERSITY

Diana Ruth Campos Fabian
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. (Perú)
pcmadica@upc.edu.pe

Resumen

Aprender cualquier parte de un contenido, es comprender (es decir razonar o pensar a detalle) las conexiones entre las partes de ese contenido. No hay aprendizaje del contenido sin un proceso del pensamiento de calidad. El objetivo del trabajo de investigación fue determinar si hay relación significativa entre el nivel de pensamiento crítico y el aprendizaje de las funciones reales, el cual es un tema fundamental en el primer curso de matemática para estudiantes ingresantes a la universidad. La investigación tiene un enfoque cuantitativo de alcance correlacional con una muestra constituida por 115 estudiantes del primer ciclo de dos universidades de Lima-Perú. Los resultados evidencian que existe una relación entre las dos variables de estudio.

Palabras clave: pensamiento crítico, aprendizaje significativo, funciones reales

Abstract

To learn any part of a content is to understand (i.e. to give reasons for or to think in detail) the connections between the parts of that content. There is no content learning without a quality-thinking process. The aim of this research work was to determine if there is a significant relationship between the level of critical thinking and the learning of real functions, which is a fundamental topic in the first course of mathematics for students entering university. The research has a quantitative approach of correlational scope with a sample of 115 students from the first cycle of two universities in Lima, Peru. The results show that there is a relationship between the two study variables.

Key words: Critical thinking, meaningful learning, real functions

■ Introducción

En el Perú los estudiantes de 15 años de Educación Básica Regular presentan un bajo rendimiento en el curso de matemática. El informe de programa internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) publicado por el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2017) señala que

alrededor del 66,1% de estudiantes peruanos próximos a finalizar la educación escolar, pueden responder a las preguntas que involucran contextos conocidos, en los que se encuentra toda la información necesaria para dar una respuesta y las preguntas están claramente definidas[...] El 21% de estudiantes logran interpretar y reconocer situaciones que requieren una inferencia directa; también utilizan algoritmos, fórmulas, procedimientos básicos, así como interpretaciones literales de los resultados [...] El 9,8% realiza interpretaciones suficientemente sólidas para la construcción de un modelo simple o para seleccionar y aplicar estrategias de resolución de problemas sencillos. (pp.81-82)

Este bajo rendimiento en la etapa escolar se traslada a la educación superior, afectando considerablemente el aprendizaje del primer curso de matemática en el nivel universitario.

Como profesora de matemática de estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Negocios de una universidad privada en Lima- Perú observé que mis estudiantes presentan dificultades en la comprensión, interpretación, análisis, reconocimientos de supuestos y argumentación en los problemas planteados de matemática. Estas deficiencias se evidencian con mayor notoriedad cuando se inicia el tema de funciones reales, ya que el aprendizaje de funciones integra varias capacidades como saber resolver ecuaciones, inecuaciones, productos notables, gráfica de ecuaciones en el plano, entre otros temas.

Paul y Elder (2005, p.14) señalan que “aprender cualquier parte de un contenido, es comprender (es decir razonar o pensar a detalle) las conexiones entre las partes de ese contenido. No hay aprendizaje del contenido sin el proceso del pensamiento”. Pero, “gran parte de nuestro pensamiento puede ser arbitrario, distorsionado, parcializado, desinformado o prejuiciado afectando nuestra calidad de vida” (Paul y Elder,2003, p.4).

Entonces surgen algunas preguntas ¿cómo nuestro pensamiento mejora nuestra calidad de vida? y concretamente ¿un pensamiento de calidad conduce a mejorar el aprendizaje de matemática? Una posible respuesta a estas preguntas es el pensamiento crítico, el cual es considerado un pensamiento de calidad.

El pensamiento crítico es aquel que nos lleva a razonar y reflexionar al momento de tomar decisiones y resolver problemas. En educación superior, los estudiantes se enfrentan a situaciones, tareas o problemas académicos cognitivamente demandantes que involucran lectura analítica, análisis reflexivo y organización de ideas complejas, por lo cual es necesario mejorar las habilidades analíticas y críticas. “Una persona que logra utilizar su habilidad de pensar críticamente puede poner los hechos en contexto, interpretarlos, darles significado y trascendencia” (Flores, 2016, p.132). Además, prepara al estudiante para conocer, transformar y aplicar conocimientos (Betancourth, Insuasti y Riascos,2012).

Por lo tanto, es posible establecer un vínculo o relación entre el pensamiento crítico y el aprendizaje de una de las materias que más les cuesta aprender a los estudiantes, la matemática. En particular, en un tema fundamental en esta materia, las funciones reales de variable real, las cuales “permiten modelar y resolver problemas que se presentan en las ciencias, los negocios y la vida real”(Roumieu, 2014, p.3)

La investigación tiene como objetivo demostrar si un mayor desarrollo del pensamiento crítico se corresponde con un mayor nivel de aprendizaje de las funciones reales. Para lo cual se planteó la siguiente hipótesis: *A mayor nivel de pensamiento crítico en estudiantes ingresantes a la universidad, mejor aprendizaje significativo de funciones*

reales. Además, se dará a conocer el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes ingresantes a la universidad y el nivel de aprendizaje en el tema de funciones reales.

■ Marco teórico

Es cierto que pensar es inherente a cada persona, pero el pensamiento es diverso debido a diferentes factores como: saberes previos, idiosincrasia, cultura, educación, sentimientos, procesos fisiológicos, edad, entre otros. Villarini (2003, p. 38) señala que el pensamiento puede ser automático, cuando actuamos “sin pensarlo mucho”. Otras veces es sistemático cuando “nos detenemos a pensar” y usamos todos los recursos intelectuales a nuestro alcance (los conceptos, destrezas y actitudes) para crear nuevas respuestas a las situaciones. Pero, “cuando nos dedicamos a examinar nuestra propia actividad y proceso de pensamiento. Podemos entonces someter a análisis y evaluación nuestras operaciones, conceptos, actitudes y su relación con las realidades que ellos pretenden expresar” esto alude a pensamiento crítico.

En la Tabla 1 se muestra la conceptualización por parte de los más destacados autores en pensamiento crítico.

Tabla 1. Conceptualización del pensamiento crítico.

Paul y Elder (2003, p.4)	Es el modo de pensar de cualquier tema, contenido o problema en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales
Facione (2007, p.21)	Es el juicio auto regulado y con propósito que da como resultado interpretación, análisis, evaluación e inferencia, como también la explicación de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las cuales se basa ese juicio
Saiz y Rivas (2008, p.3)	La consideran como el proceso de búsqueda de conocimiento, a través de las habilidades de razonamiento, solución de problemas y toma de decisiones, que nos permite lograr los resultados deseados
Ennis (2011, p.1)	La define como un pensamiento reflexivo y razonado centrado en decidir qué hacer o que creer

Fuente: Elaboración propia

En esta investigación se consideró como marco teórico la concepción de pensamiento crítico de Goodwin Watson y Robert Glaser (1980) quienes definieron el pensamiento crítico como

la composición de actitudes, conocimientos y habilidades. Esta composición incluye (1) actitudes de investigación que implican capacidad para reconocer problemas y necesidad de prueba en sustento de lo que se afirma como verdadero, (2) conocimiento de la naturaleza de inferencias válidas, abstracciones y generalizaciones en los que la exactitud de la evidencia de diverso tipo se determina

de manera lógica y (3) habilidades para hacer uso de las actitudes y el conocimiento mencionados en los dos puntos anteriores (p.1)

Watson y Glaser analizaron el pensamiento crítico en función de cinco dimensiones: Inferencia, reconocimiento de supuestos, deducción, interpretación y evaluación de argumentos.

1. *Inferencia*, definida como conclusión que puede extraerse de hechos observados o supuestos, evalúa la discriminación de los grados de validez de inferencias inmediatas
2. *Reconocimiento de supuestos* o enunciados implícitos en las aserciones proporcionadas.
3. *Deducción*, determinación de la atingencia lógica de conclusiones a partir de las premisas dadas;
4. *Interpretación*, ponderación de la evidencia para juzgar si las generalizaciones propuestas se siguen de los datos más allá de una duda razonable. El test permite determinar si las conclusiones se siguen necesariamente de la información proporcionada.
5. Evaluación de argumentos, distinción de argumentos en “fuertes” o “débiles” en función de su relevancia para el asunto en discusión

Se eligió esta concepción porque la sinergia de actitud, conocimiento y habilidades es necesaria para el mejor aprendizaje de la matemática en particular de funciones reales. Además, Watson y Glaser crearon un instrumento que permite evaluar las cinco dimensiones de pensamiento crítico en estudiantes universitarios y adultos.

La otra variable de la investigación es el aprendizaje significativo de funciones reales. Para ello recordamos la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel, quien es uno de los grandes referentes del constructivismo. Barriga y Hernández (2010) señala de acuerdo con Ausubel que el aprendizaje es significativo cuando los nuevos contenidos son relacionados con las experiencias previas del estudiante, es decir con ideas del mundo que lo rodea. Esto también se aplica en el aprendizaje de matemática.

Ausubel propone dos tipos de aprendizaje, según el modo como se adquiere el aprendizaje (ver la Tabla 2) y según la forma como se incorpora el conocimiento en la estructura del aprendizaje (ver la Tabla 3).

Tabla 2. Comparación entre las formas de adquirir el aprendizaje

Recepción	Descubrimiento
Se presenta el contenido a aprender	El contenido no se da, el estudiante debe descubrirlo
El estudiante debe procesar la información para transformarse en conocimiento	Los estudiantes forman los conceptos en el proceso de solución de problemas
No es memorización de información	Es significativo y repetitivo
Útil en campos avanzados del conocimiento	Útil en campos del conocimiento donde no hay respuestas unívocas
Ejemplo. Se pide al estudiante que estudie conversión de unidades	Ejemplo: El estudiante a partir de actividades reales encuentra la forma de realizar las conversiones.

Fuente: Barriga y Hernández (2010, p. 30)

Tabla 3. Formas de incorporar el conocimiento a la estructura del aprendizaje

Significativo	Repetitivo
La información nueva se relaciona con la ya existente	Las relaciones de dan en forma arbitraria, al pie de la letra
El estudiante debe tener una actitud favorable para extraer el significado	La actitud del estudiante es la memorización de la información
El estudiante tiene los conocimientos previos de anclaje necesarios	El estudiante no tiene los conocimientos previos pertinentes
El estudiante puede construir una red conceptual	El estudiante construye una base de información factual.
Puede promoverse mediante estrategias apropiadas	Aprendizaje mecánico de símbolos y algoritmos.

Fuente: Barriga y Hernández (2010, p. 30)

Anderson y Krathwohl (2001) citado en González (2014) realizaron en 1999 una revisión a la taxonomía de Bloom, la cual describía lo que los educadores esperaban que sus estudiantes aprendan. Ellos publicaron una versión actualizada de la taxonomía de Bloom en la cual señalan que el conocimiento es el resultado del aprendizaje. Y el conocimiento corresponde al *saber qué y consta de cuatro categorías:*

1. El conocimiento factual que contempla pequeñas cantidades de información, como vocabulario y conocimiento referente a detalles específicos.
2. El conocimiento conceptual comprende los sistemas de información como clasificaciones y categorías.
3. El conocimiento procedimental abarca algoritmos, heurísticas técnicas y métodos.
4. El conocimiento metacognitivo se refiere al conocimiento de los procesos de pensamiento (González, 2014, p.25)

Los procesos de pensamiento de la taxonomía revisada de Bloom comprenden seis destrezas, como la versión original. Ellas son, de las más simples a las más complejas: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. En el tema de funciones reales, y seguramente en otros temas también, podemos seguir esta secuencia de destrezas, desarrollándolas de menos a más definiendo previamente hasta donde queremos llegar.

Ahora veamos ¿qué es saber matemática? Para ello recordemos la afirmación de Godino, Batanero y Font (2003, p.66) “la persona que sabe matemáticas ha de ser capaz de usar el lenguaje y conceptos matemáticos para resolver problemas. No es posible dar sentido a los objetos matemáticos si no los relacionamos con los problemas de los que han surgido”

Además, afirman que a matemática tiene un lenguaje y esta tiene doble función.

Representacional: nos permite designar objetos abstractos que no podemos percibir.

Instrumental: como herramienta para hacer el trabajo matemático. El valor instrumental puede ser muy diferente según se trate de palabras, símbolos, o gráficas. En consecuencia, el estudio de los diversos sistemas de representación para un mismo contenido matemático es necesario para la comprensión global del mismo (p.39-40)

Por su parte Duval (2004, p. 14) señala que “el aprendizaje de los objetos matemáticos debe darse en diferentes representaciones. No se puede comprender matemática sino se distingue entre el objeto y su representación”. Se entiende por objeto a los números, funciones, ecuaciones, rectas, etc... y por representaciones los símbolos, las gráficas, las escrituras fraccionarias o decimales, etc.... “Un mismo objeto puede presentarse a través de diferentes representaciones. El objeto representado es el que importa y no sus diversas representaciones semióticas” (p.14)

■ Metodología

La investigación se inscribe en un enfoque cuantitativo, sustantivo, de alcance correlacional. Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 93) y Bernal (2015, p.147) señalan que una investigación tiene alcance correlacional cuando “tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más variables de una muestra. Se examina asociaciones, pero no relaciones causales” Las investigaciones correlacionales tiene como fuente de información la base de datos.

Tiene un diseño no experimental, transeccional correlacional según afirma Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.154) es no experimental porque “no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación”. Es de tipo transversal correlacional porque “se recolectan datos en un solo momento, su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”

La investigación se realizó con dos grupos de estudiantes un grupo de la universidad privada y otro de una universidad nacional. De la universidad privada fueron 52 estudiantes matriculados en el curso de Fundamentos del Cálculo de la Facultad de Negocios y de una universidad Nacional 63 estudiantes matriculados en el curso de matemática aplicada a las Ciencias Sociales y Humanas de diferentes facultades. En total fueron 115 estudiantes.

Para la recolección de datos de la variable pensamiento crítico se utilizó la técnica de la encuesta y el instrumento fue el *test* adaptado de Watson y Glaser, Forma A. por Chalupa (2006) el cual tiene una confiabilidad de 0,82 según el *alpha* de Cronbach. La Prueba tiene 66 ítems de opción múltiple, cerradas y cinco dimensiones (ver la Tabla 4) Esta prueba se aplicó en 45 minutos al inicio de clases.

Tabla 4. Escalas de la variable pensamiento crítico y de sus dimensiones.

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Valoración por dimensión	Valoración por variable
Inferencia	Evalúa, deduce y concluye en forma correcta	1-16	Deficiente: 0- 5 Bajo: 6-11 Bueno: 12-16	Deficiente: 0- 22 Bajo: 23-44 Bueno: 45-66
Reconocimiento de Supuestos	Distingue y reconoce en forma correcta	17-29	Deficiente: 0- 4 Bajo: 5-9 Bueno: 10-13	
Deducción	Relaciona y determina en forma correcta	30-42	Deficiente: 0- 4 Bajo: 5-9 Bueno: 10-13	

Interpretación	Valora, discrimina y juzga en forma correcta	43-54	Deficiente: 0- 4 Bajo: 5-9 Bueno: 10-13
Evaluación de Argumentos	Diferencia y clasifica en forma correcta	55-66	Deficiente: 0- 4 Bajo: 5- 8 Bueno: 9 - 12

Fuente. Elaboración propia

La aplicación de este test fue para conocer el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes ingresantes a una universidad. Es una manera de evaluar el nivel de pensamiento crítico desarrollado en la etapa escolar previa a la enseñanza universitaria.

Para la variable aprendizaje de funciones se elaboró una prueba de 6 preguntas con opciones múltiples. En la elaboración de la prueba se tomaron en cuenta las primeras cinco destrezas de los procesos cognitivos de Anderson y Krathwohl (2001). Se revisaron los contenidos comunes del tema de funciones de los sílabos del curso de matemática en cada universidad. Las preguntas fueron elaboradas en diferentes registros de representación: Figural, algebraico y gráfico (ver Figura 1). Posteriormente se elaboraron los *ítems* se establecieron categorías y las escalas de medición

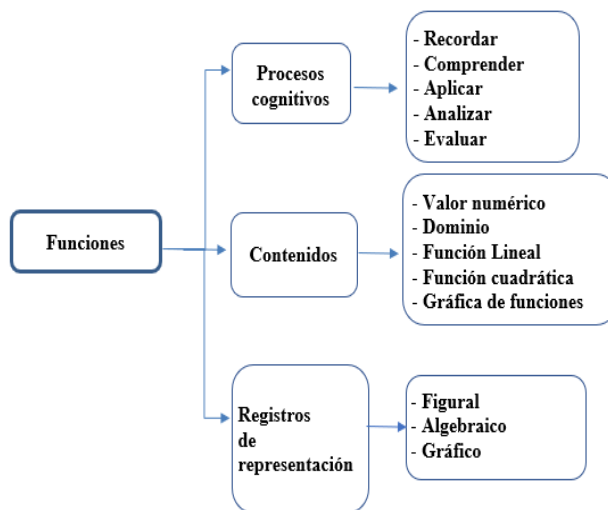


Figura 1. Estructura de las preguntas de aprendizaje de las funciones.

La prueba fue validada por tres doctores expertos en el área de matemática y metodología de la investigación, quienes consideraron apropiado el instrumento de evaluación. Se destinaron 15 minutos para aplicación de la prueba, la cual se aplicó después de 10 semanas de iniciada las clases, en ese momento en ambas universidades se había enseñado el tema de funciones. En la Tabla 5 se presentan los baremos, indicadores y valoración de cada pregunta del test y en la Figura 2 se muestra una de las preguntas de la prueba de aprendizaje.

Tabla 5. Escalas y baremos de la variable aprendizaje de funciones

Variable	Indicadores	Ítem	Valoración
Aprendizaje de funciones	Relaciona la regla de correspondencia con la gráfica	1	Deficiente: 0- 2 Bajo: 3-4 Bueno: 5-6
	Identifica el valor numérico a partir de la gráfica de una función	2	
	Interpreta el significado de un punto en una gráfica	3	
	Determina la relación entre dos variables	4	
	Analiza la veracidad de las proposiciones respecto al dominio de funciones	5	
	Evalúa afirmaciones y selecciona una respuesta en base a la teoría de funciones cuadráticas	6	

Fuente. Elaboración propia

3. El siguiente gráfico ilustra la trayectoria de un balón de fútbol. Durante su ascenso, ¿Después de cuántos segundos alcanzó una altura de 7,5 m?

- a. 5 s
- b. 10s
- c. 30 s
- d. 35 s

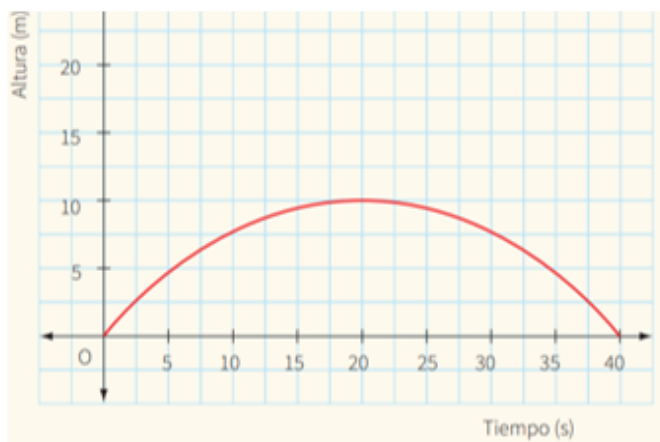


Figura 2. Pregunta 3 de la prueba de aprendizaje de funciones (Fuente: MINEDU- cuaderno de trabajo de matemática)

■ Análisis a interpretación de resultados

Los resultados del análisis descriptivo muestran que los estudiantes ingresantes a la universidad privada tienen un nivel bajo de pensamiento crítico. Estos estudiantes en promedio obtuvieron 37,74 puntos de un total de 66 puntos (ver Tabla 6). Mientras que los estudiantes ingresantes a la universidad nacional alcanzan 41,65 puntos (ver Tabla 7), pero también presentan un nivel de pensamiento crítico bajo.

Tabla 6: Niveles de pensamiento crítico en estudiantes ingresantes a la universidad privada.

Intervalo de puntajes promedio	Niveles	Frecuencias	Porcentaje (%)
[0 –22]	Deficiente	1	1.6
[23 – 44]	Bajo	55	87.3
[45– 66]	Bueno	7	11.1
	Total	63	100.0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Niveles de pensamiento crítico en estudiantes ingresantes a la universidad nacional

Intervalo de puntajes promedios	Niveles	Frecuencias	Porcentaje (%)
[23 – 44]	Bajo	33	63.5
[45–66]	Bueno	19	36.5
	Total	52	100.0

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 6. y Tabla 7. el porcentaje de estudiantes que tienen un nivel Bueno de pensamiento crítico es mayor en la universidad pública, ellos son el 36.5% y en la universidad privada solo el 11.1%. Esta diferencia puede explicarse por la exigencia que tienen los estudiantes para ingresar a la universidad nacional, quienes en muchos casos deben prepararse al menos un año para alcanzar una vacante. En la universidad privada el ingreso es mediante una entrevista personal.

En cuanto al nivel alcanzado por dimensión, se observó que los estudiantes de ambas universidades respondieron mejor a la dimensión Reconocimiento de supuestos y obtuvieron menos coincidencias en el nivel de Inferencia. Los estudiantes de la universidad nacional obtuvieron mejores puntuaciones en las cinco dimensiones en comparación con los estudiantes de la universidad privada (ver Tabla 8.)

Tabla 8. Puntaje alcanzado por dimensión en la universidad nacional y privada.

Dimensiones	Puntaje máximo	Puntaje promedio (universidad privada)	Puntaje promedio (universidad nacional)
Inferencia	16	7.11	8.14
Reconocimiento de Supuestos	13	8.92	9.58
Deducción	13	7.62	8.57

Interpretación	13	7.08	7.85
Evaluación de Argumentos	12	7.02	7.51

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al aprendizaje de funciones reales los resultados muestran que el promedio obtenido por los estudiantes de la universidad privada es 3,8 puntos de un total de 6 puntos (ver Tabla 9). Mientras que los estudiantes de la universidad nacional alcanzan 2,67 puntos (ver Tabla 10).

El porcentaje de estudiantes que tienen un buen aprendizaje en el tema de funciones en la universidad privada es mayor al de la universidad nacional. Este resultado, podría parecer contradictorio, ya que los estudiantes de la universidad privada tienen un menor nivel de pensamiento crítico. Pero, puede explicarse por las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de ambas universidades. Cuando se entrevistó a los docentes de cada universidad se observó que empleaban diferentes estrategias de enseñanza. En la universidad nacional la enseñanza es tradicional, el docente da la definición luego resuelve algunos problemas y finalmente propone ejercicios. En la universidad privada se inicia con un caso en el cual el estudiante debe entender el problema y utilizar los saberes previos para intentar responder a las preguntas planteadas posteriormente el docente brinda el nuevo conocimiento para que los estudiantes puedan resolver el caso y otros problemas propuestos.

Entonces el nivel de pensamiento crítico no es decisivo para que haya un buen aprendizaje de matemática, concretamente de las funciones reales. También es necesario que los estudiantes conozcan las representaciones mediante símbolos, gráficos, variables, ecuaciones, etc. Que utilicen diferentes algoritmos, reglas, convenios en la resolución de problemas. Y el docente utilice estrategias adecuadas para el desarrollo de habilidades matemática centradas en el estudiante.

Tabla 9. Niveles de aprendizaje de funciones en la universidad privada

Intervalo de puntajes promedios	Niveles	Frecuencias	Porcentaje (%)
[0.00 –2.00]	Deficiente	12	19.0
[3.00 – 4.00]	Bajo	29	46.0
[5.00 –6.00]	Bueno	22	34.9
	Total	63	100.0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Niveles de aprendizaje de funciones en la universidad nacional

Intervalo de puntajes promedios	Niveles	Frecuencias	Porcentaje (%)
[0.00 – 2.00]	Deficiente	15	28.8
[3.00 – 4.00]	Bajo	31	59.6
[5.00 – 6.00]	Bueno	6	11.5
	Total	52	100.0

Fuente: Elaboración propia

El objetivo principal de la investigación fue establecer una relación entre el pensamiento crítico y el aprendizaje de funciones. Para ello se planteó la siguiente hipótesis:

A mayor nivel de pensamiento crítico en estudiantes ingresantes a la universidad, mayor aprendizaje del curso de matemática.

En la universidad privada el resultado de la prueba estadística muestra un coeficiente de Correlación de Spearman es igual a 0.251 lo cual indica una correlación positiva baja, para un $p = 0.047 < \alpha = 0.05$. En la universidad nacional este coeficiente es igual a 0.346 lo cual indica una correlación positiva baja para un $p = 0.012 < \alpha = 0.05$. En ambos casos se puede decir existe relación entre pensamiento crítico de estudiantes ingresantes y el aprendizaje de funciones, pero al ser baja se entiende que un buen nivel de pensamiento crítico no asegura el éxito en el aprendizaje de las funciones, pero tiene mayor posibilidad de lograrlo.

■ Conclusiones

La revisión bibliográfica reveló que pensamiento crítico no tiene una única definición. Hay diferentes concepciones y múltiples definiciones de diferentes autores y disciplinas. El pensamiento crítico es una competencia general, una macro habilidad y podríamos considerarla una competencia transversal que debe estar incluida en todo currículo universitario. Además, debe coadyuvar toda toma de decisiones y resolución de problemas a nivel personal, académico y profesional. En los cursos de matemática tanto en la etapa escolar como universitaria urge la necesidad de utilizar estrategias que desarrollen el pensamiento crítico lo cual contribuye a la resolución de problemas académicos cognitivamente demandantes.

Según los resultados de la estadística descriptiva los estudiantes ingresantes a la universidad, tanto pública como privada, obtuvieron bajas puntuaciones en las cinco dimensiones evaluadas: Inferencia, Reconocimiento de Supuestos, Deducción, Interpretación y Evaluación de Argumentos. Lo cual los ubica en el nivel bajo.

La prueba de contrastación de hipótesis demuestra que hay una baja relación entre el pensamiento crítico y el aprendizaje de las funciones reales. Es decir, un buen nivel de pensamiento crítico no asegura un óptimo aprendizaje de las matemáticas. Es cierto que hay mayor posibilidad de lograrlo, pero se debe tener en cuenta que la matemática también requiere del conocimiento del lenguaje representacional (símbolos, reglas, gráficos, algoritmos, convenios, entre otros)

■ Referencias bibliográficas

- Anderson, L., y Krathwohl, D. (2001). *Una taxonomía para el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación de: Una revisión de la taxonomía de Bloom de los objetivos educativos*. New York: Longman.
- Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Bernal, C. (2015). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Pearson.
- Betancourth, S., Insuasti, K., y Riascos, N. (2012). Pensamiento crítico a través de la discusión socrática en estudiantes universitarios. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. (35), 147-167.
- Chalupa, M. (2006). *El pensamiento crítico en la enseñanza de la Filosofía en el nivel medio*. Tesis de Licenciatura no publicada, Universidad Católica de La Plata. La Plata, Argentina.
- Duval, R. (2004). *Semiosis y pensamiento humano*. (M. Vega, Trad.) Cali, Colombia: Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía, Grupo de Educación Matemática.
- Ennis, R. (2011). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities*. Recuperado el 20 de julio de 2017 de https://education.Illinois.edu/docs/default-source/faculty-documents/robert-ennis/thenatureofcriticalthinking_51711_000.pdf
- Facione, P. (2007). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* .Recuperado el 20 de Agosto del 2017 de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>
- Flores, D. (2016). La importancia e impacto de la lectura, redacción y pensamiento crítico en la educación superior. *Zona próxima*. (24), 128-135.
- Godino, J.D., Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Recuperado el 20 de agosto del 2017 de https://ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf
- González, D. (2014). Uso de un blog como estrategia didáctica para la construcción del aprendizaje y rendimiento académico en la asignatura de química. Tesis de Maestría no publicada, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
- Hernández, R., Fernández, C., y Babbiste, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2017). El Perú en Pisa 2015. Informe Nacional de Resultados. Lima: Oficina de Medición de Calidad de los Aprendizajes.
- Paul, R. y Elder, L. (2003). *Mini guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*. Recuperado el 10 de julio de 2017 de <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>
- Paul, R. y Elder, L. (2005). Una Guía Para los Educadores en los Estándares de Competencia para el Pensamiento Crítico. Recuperado de https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Comp_Standards.pdf
- Roumieu, S. (2014). La importancia de las funciones en la formulación de modelos matemáticos utilizando tecnología: implementación del modelo 1 a 1. En Asenjo, J., Macias, O. y Toscano, J. (Eds.). *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Argentina: OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
- Saiz, C. y Rivas, S. (2008). *Intervenir para transferir en Pensamiento Crítico*. Recuperado el 20 de agosto del 2017 de <http://www.pensamiento-critico.com/archivos/intervensaizrivas.pdf>
- Villarini, A. (2003). Teoría y pedagogía del pensamiento crítico. *Revista Perspectivas Psicológicas* 3-4,35-42.
- Watson, G. y Glaser, E. (1980). *Critical Thinking Appraisal*. San Antonio: Har-court Brace Jovanovich.