

Metacognición y su influencia en el aprendizaje de competencias matemáticas de los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana Los Andes- Semestre 2017 – I, Filial Lima

Metacognition and the influence on student's learning of mathematical competencies in the 2nd Cycle of the Faculty of Administrative and Accounting Sciences, professional career of Administration and Systems of the Los Andes Peruvian University – Semester 2017-I, Filial Lima

Hildo Leiva Flores¹

RESUMEN

Objetivo: Determinar la influencia de la metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas de los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, carrera profesional de Administración y Sistemas de la Universidad Peruana Los Andes- Semestre 2017-I, Filial Lima. **Métodos:** Se realizó un estudio de tipo correlacional- causal, se caracteriza porque se efectúan dos observaciones, una antes de introducir la variable independiente y otra después de haberlo hecho. Estas observaciones pueden darse mediante la aplicación de un prueba u observación directa. Se aplicó un pre y post prueba a una muestra de 30 estudiantes del II ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera profesional de Administración y Sistemas de la Universidad Peruana de los Andes- Semestre 2017-I, Filial Lima. Para la confiabilidad del instrumento se utilizó el método estadístico Alfa de Cronbach, que corresponde a una prueba politómica. **Resultados:** Para estimar la confiabilidad del pretest con el posttest, se realizó el análisis de fiabilidad, obteniendo un coeficiente alfa de Cronbach de 0.833; lo que indica que es una buena consistencia interna. **Conclusiones:** Las estrategias metacognitivas influyen significativamente en el aprendizaje de las cuatro competencias matemáticas.

Palabras claves: Metacognición, Aprendizaje de competencias matemáticas

ABSTRACT

Objective: To determine the influence of metacognition and learning of mathematical competencies of the students in the 2nd Cycle of the Faculty of Administrative and Accounting Sciences, professional career of Administration and Systems of the Los Andes Peruvian University – Semester 2017-I, Lima. **Methods:** A correlational-causal study was realized, characterized by two observations, one before introducing the independent variable and one after entering it. These observations can be shown through the application of a test or direct observation. A pre and post test was applied to a group of 30 students of the 2nd Cycle of the Faculty of Administrative and Accounting Sciences, professional career of Administration and Systems of the Los Andes Peruvian University – Semester 2017-I, Lima. For the reliability of the instrument, Cronbach's Alpha statistical method was used, which corresponds to a polythomic test. **Results:** To estimate the reliability of the pre-test with the post-test, the reliability analysis was performed, obtaining a Cronbach's alpha coefficient of 0.833, which means that it is a Good internal consistency. **Conclusions:** Metacognitive strategies have a strong influence in the learning of the four mathematical competences.

Keywords: Metacognition, Learning mathematical skills

INTRODUCCIÓN

En todo proceso de aprendizaje es relevante el adecuado uso de estrategias para que este sea efectivo. Porque las estrategias metacognitivas, independientemente del enfoque cognitivo o constructivista, pretenden que el estudiante participe activamente del proceso de aprendizaje. Es por eso la

investigación tiene como finalidad demostrar, mediante el análisis, la relación existente entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas de los estudiantes de la Carrera Profesional de Administración y Sistemas. Asimismo, el estudio, incide que estas estrategias metacognitivas permitan al estudiante el pleno conocimiento de la realidad para que lo predisponga al aprendizaje de nuevos conocimientos.

Recibido 20/01/2022 Aprobado 02/03/2022

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/>)



1 Autor del Artículo Científico: Metacognición y su influencia en el aprendizaje de competencias matemáticas de los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana Los Andes- Semestre 2017 – I, Filial Lima. hleiva1@hotmail.com Código ORCID: 0000-0002-2230-4721

La investigación está estructurada de la siguiente manera:

En el capítulo 1, se desarrolla el planteamiento del estudio, la situación problemática, la manera como se plantea el problema, la justificación de la investigación, los objetivos e hipótesis.

En el capítulo 2, se aborda la manera cómo se desarrolló el marco teórico partiendo de un enfoque epistemológico, asimismo, se hace referencia de determinados estudios que tienen relación con la investigación. De igual manera está contenido el sustento teórico conceptual del estudio y el glosario de términos.

En el capítulo 3, se hace referencia a la metodología empleada al realizar el trabajo de campo, conteniendo la operacionalización de variables, tipo y diseño de la investigación, población y selección de la muestra y los instrumentos utilizados para recopilar la información.

En el capítulo 4, trata sobre los resultados y discusión de los mismos mediante el análisis e interpretación de los hallazgos, como consecuencia de la prueba de las hipótesis.

Se incluyen anexos que detallan de cómo se efectuaron las actividades relacionadas con el acopio de la información para la investigación.

El aporte que la investigación brinda, desde la perspectiva didáctica, hará posible la apertura de nuevas rutas estratégicas metacognitivas para el tratamiento adecuado en el aprendizaje de las competencias matemáticas.

Bernal (2010) considera “que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (p. 106).

Chauca, (2011) considera “Generalmente el método de enseñanza consiste en que el profesor resuelva los problemas en la pizarra presentando la solución, consciente o inconscientemente, como modelo de resolución”. Los alumnos, en su mayoría, consideran que el “modelo” se debe de asumir como un algoritmo de resolución, que intentarán aplicarlo en todo problema que consideren que reúne las condiciones del “mismo tipo” que el resuelto por el profesor. (p.15).

Garavito, J. Ávila, M. y Navarro, C (2018) *Relación entre creencias matemáticas y estrategias metacognitivas de estudiantes de la UPTC sobre rendimiento académico*, la investigación apunta a conocer si existe relación entre creencias matemáticas y estrategias metacognitivas, empleadas para aprenderla, y el rendimiento académico logrado por los estudiantes de Psicología e Ingeniería.

Pacheco (2012) realizó el estudio titulado: *Estrategias metacognitivas y rendimiento en Metodología del Aprendizaje e Investigación de los estudiantes del I ciclo de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad*

Nacional de Ingeniería, el propósito de la investigación fue conocer la relación existente entre el uso de las estrategias metacognitivas y el rendimiento en Metodología del Aprendizaje.

Peñaloza (2003) afirma que “las competencias son comportamientos externos exitosos que despliega un técnico o un profesional. A diferencia de la primera ola conductista, que centraba el esfuerzo educativo inculcando conductas verbales observables y medibles, la segunda buscaba implantar conductas motrices observables y medibles” (p. 192).

Rebaza (2016) presentó el estudio: *Relación de estrategias metacognitivas, aprendizaje autorregulado y autoestima en los estudiantes en el Instituto Superior Pedagógico Indoamérica 2011*, y el propósito fue establecer la relación existente entre el uso de las estrategias metacognitivas, el aprendizaje autorregulado y la autoestima de los estudiantes.

Tamayo (2006) le otorga a la metacognición al afirmar de ella: “La metacognición es especialmente importante para la educación y para la didáctica de las ciencias debido a que incide en la adquisición, comprensión, retención y aplicación de lo que se aprende; su influencia se da además sobre la eficacia del aprendizaje, el pensamiento crítico y la resolución de problemas” (p. 1).

Untiveros (2018) presentó el estudio *Influencia del enfoque colaborativo en resolución de problemas sobre el aprendizaje del análisis matemático en los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes*, el objetivo fue determinar de qué manera el enfoque colaborativo, como estrategia metacognitiva, tiene influencia para resolver problemas de análisis matemático en los estudiantes de ingeniería civil.

Villalba (2013) presentó el estudio: *Estilos de aprendizaje y estrategias de metacognición en alumnos de Educación Superior*, el objetivo del estudio fue efectuar una evaluación referente a los estilos de aprendizaje y estrategias metacognitivas.

Yaneira, M (2018) *Estrategias metacognitivas y rendimiento alcanzado en estudiantes de matemáticas en la Universidad Central del Este*, el objetivo del estudio fue identificar las razones por las cuales los estudiantes de matemáticas no logran un rendimiento adecuado a pesar del empleo de estrategias metacognitivas

Estos hechos son los que motivan a investigar:

Comprobar si existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Operaciones Numéricas y Números Reales en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes.

Demostrar si existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Relaciones y Funciones en los estudiantes

del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes.

Demostrar si existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Elementos de Álgebra y Sistema Matricial en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes.

Explicar si existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Nociones Básicas del Cálculo Diferencial e Integral en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes.

Como hipótesis general tenemos: La metacognición influye en el aprendizaje de las competencias matemáticas de los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas de la Universidad Peruana Los Andes- Semestre 2017-I, Filial Lima.

Las hipótesis específicas son:

Existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Operaciones Numéricas y Números Reales en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes.

Existe influencia metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Relaciones y Funciones en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes.

Existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Elementos de Álgebra y Sistema Matricial en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes.

Existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Nociones Básicas del Cálculo Diferencial e Integral en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad Peruana Los Andes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se aplicó un pre y post prueba sobre aprendizaje de matemática a 30 estudiantes del II Ciclo de la Carrera Profesional de Administración y Sistemas de la Universidad Peruana los Andes – Semestre 2017 – I, Filial Lima.

La prueba consta de dos partes, la primera contiene los datos importantes del estudiante, fecha de aplicación del instrumento y duración de la prueba.

La segunda parte está constituida por 20 ítems que evalúan las competencias.

· Los ítems 1;2;3 y 4 evalúa la competencia: Operaciones numéricas y Números Reales.

· Los ítems 5;6;7 y 8 evalúan la competencia: Relaciones y funciones.

· Los ítems 9;10;11;12;13;14 y 15 evalúan la competencia: Elementos de álgebra y sistema matricial.

· Los ítems 16; 17; 18; 19 y 20 evalúan la competencia: Nociones básicas de cálculo diferencial e integral.

MÉTODOS:

El instrumento de 20 ítems se distribuyó a cada uno de los estudiantes, en el pre y post prueba dando las instrucciones necesarias y pertinentes, administración individual con duración de 45 minutos, cada pregunta tiene una valoración = 1, siendo una puntuación máxima de 20.

· Para la variable Metacognición se considera las dimensiones de Conocimiento sobre la propia actividad, planificación y control.

· Para la variable Aprendizaje de competencias matemáticas se consideran las dimensiones: Operaciones Numéricas y Números Reales, Relaciones y Funciones, Elementos de Álgebra y Sistema Matricial, y Nociones Básicas del Cálculo Diferencial e Integral.

El proceso de los resultados estadísticos de la metacognición y su influencia en el aprendizaje de competencias matemáticas, se mostrarán las tablas diseñadas por el investigador, obtenidas durante después de aplicar el pretest y posttest. Los datos se clasifican según la importancia de su presentación y análisis. Con base en los objetivos y supuestos, se muestran en tablas descriptivas, de frecuencias y comparación de medias, además la comprobación de las hipótesis mediante la T de Student.

RESULTADOS

Tabla 1

Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0.825	0.833	8

Para estimar la confiabilidad del pretest con el posttest, se realizó el análisis de fiabilidad, obteniendo un coeficiente alfa de Cronbach de 0.833; lo que indica que es una buena consistencia interna.

En esta sección se dará a conocer el proceso de los resultados estadísticos de la Metacognición y su influencia en el aprendizaje de competencias matemáticas. Aquí se mostrarán las tablas diseñadas por el investigador, obtenidas durante después de aplicar el pretest y postest. Los datos se clasificarán según la

importancia de su presentación y análisis. Con base en los objetivos y supuestos, se introducen en detalle las variables que vale la pena analizar individualmente así mostrarlas en tablas descriptivas, de frecuencias y comparación de medias, además la comprobación de las hipótesis mediante la T de Student.

Pirámide de población por Variable de agrupación

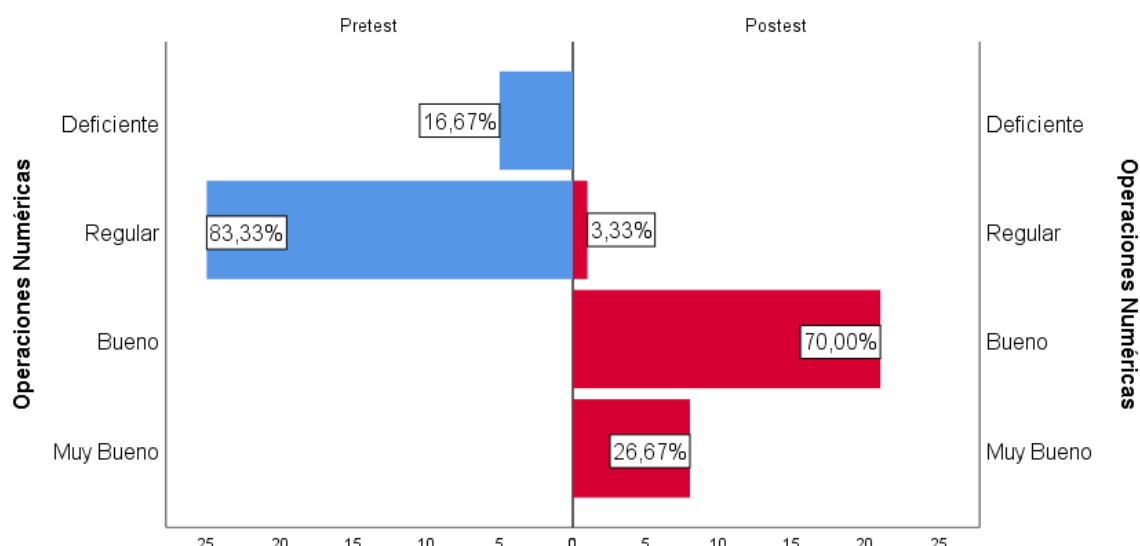


Figura 1 Operaciones Numéricas y Números Reales

En la Figura 1, se muestra la pirámide poblacional en donde se observan los porcentajes del nivel de aprendizaje en las competencias matemáticas antes y después de aplicar la metacognición. En el Pretest se observa que el 83.33% de estudiantes obtuvieron un promedio regular y, un 16.67% su nivel de aprendizaje en

lo concerniente a Operaciones Numéricas y Números Reales es aún deficiente. En el postest se observa que el 70.00% de estudiantes su nivel de aprendizaje es Bueno, un 26.67% es Muy Bueno y solo un 3.33% son regular. Se evidencia una mejora en su nivel de aprendizaje después de aplicar la metacognición.

Pirámide de población por Variable de agrupación

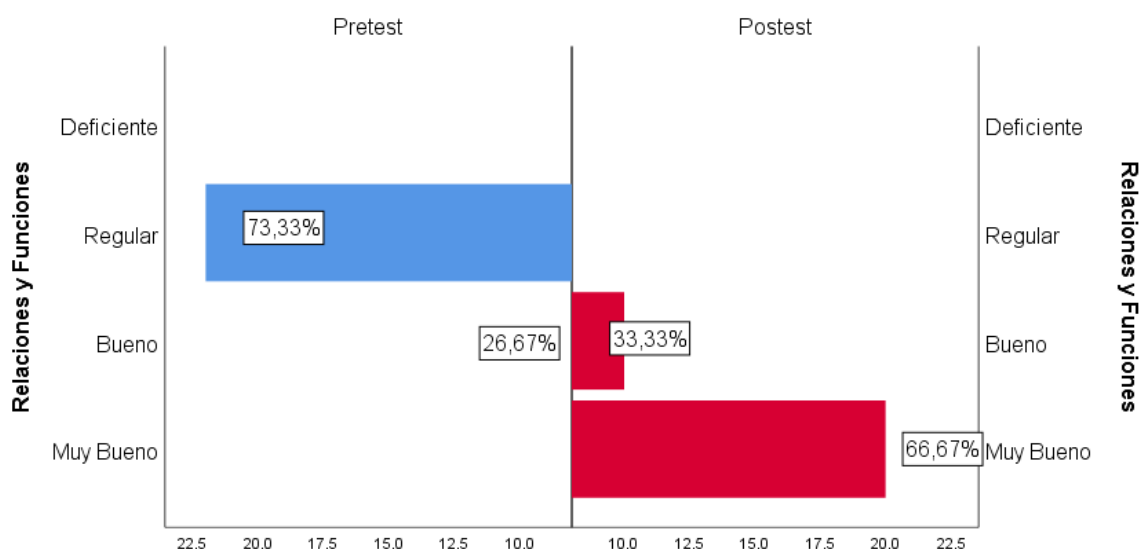


Figura 2 Relaciones y Funciones

En la Figura 2, se visualiza el nivel de aprendizaje en la competencia Relaciones y Funciones. En el pretest se aprecia a un 73.33% que están en un nivel regular, un

26.67% están en un nivel Bueno. En el Postest se observa que el 66.67% están dentro de un nivel Muy Bueno y sólo un 33.33% su nivel es Bueno.

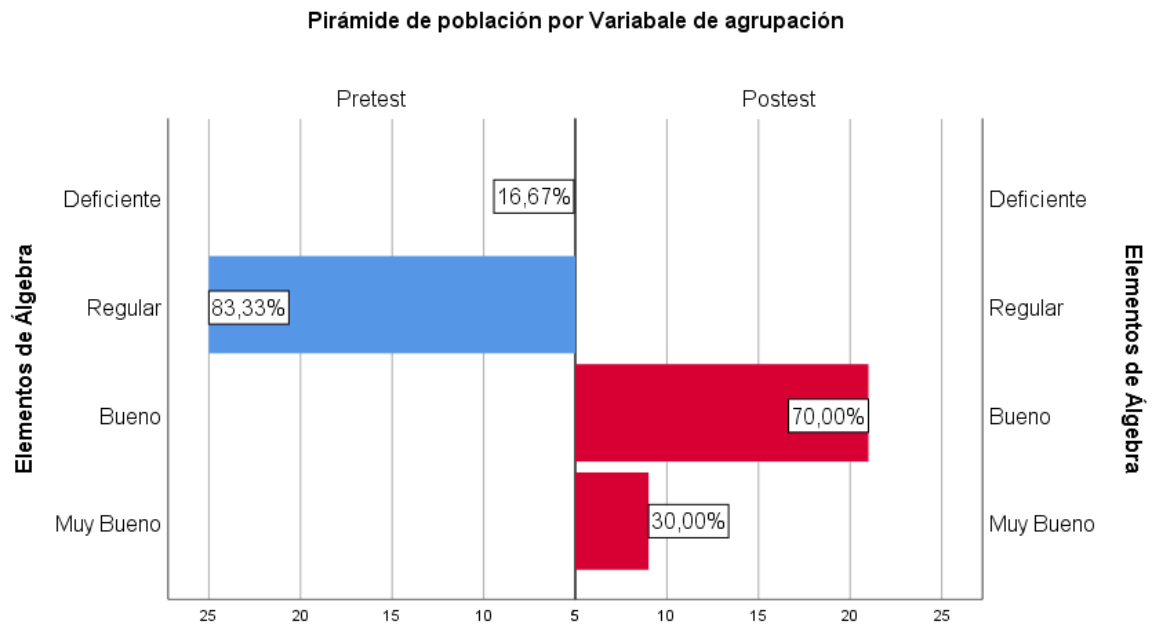


Figura 3 Elementos de Álgebra y Sistema Matricial

En la Figura 3, se visualiza el nivel de aprendizaje en la competencia Elementos de Álgebra y Sistema Matricial. En el pretest 83.33% están dentro de un nivel regular y un 16.67% de los estudiantes tienen un nivel deficiente. En

el Posttest el 70.00% de estudiantes tienen un nivel de aprendizaje Bueno y sólo un 30.00% alcanzan a un Nivel Muy bueno.

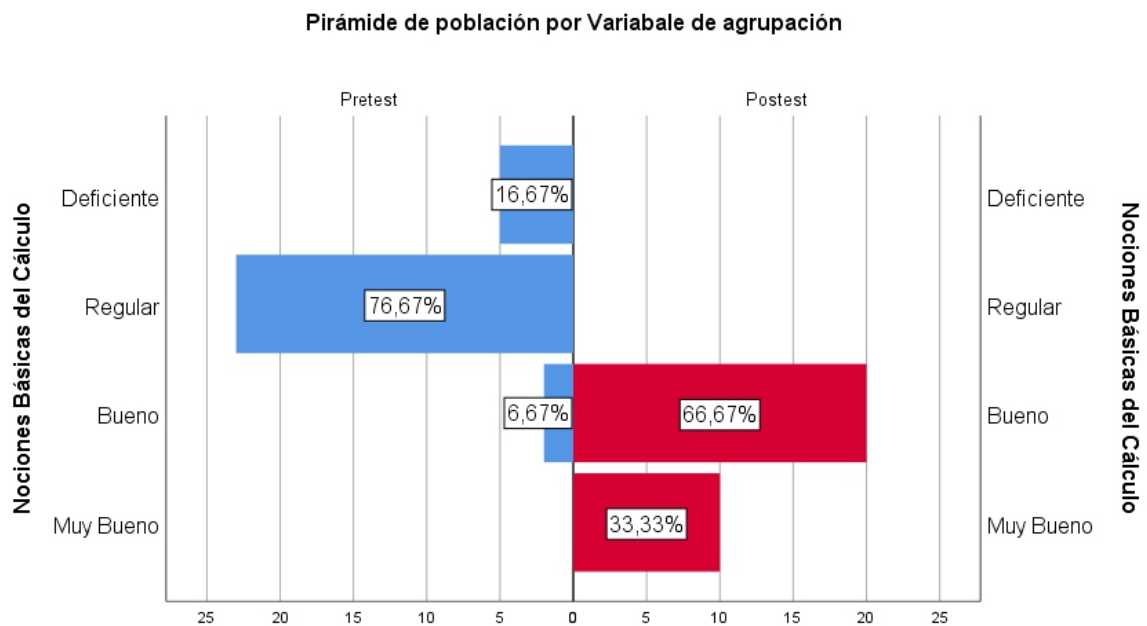


Figura 4 Nociones Básicas del Cálculo Diferencial e Integral

En la Figura 4, se visualiza el Nivel de aprendizaje en la Competencia Nociones Básicas del Cálculo Diferencial e Integral. En el Pretest se observa que el 76.67% de estudiantes están en un Nivel Regular, un 16.67% aún tienen un nivel deficiente y solo un 6.67% están dentro de un nivel Bueno. En el Posttest el 66.67% tienen un nivel de Aprendizaje Bueno y sólo un 33.33% Lograron un nivel Muy Bueno.

Tabla 2

Comparación de medias en la competencia Operaciones Numéricas y Números Reales

Estadísticas de grupo			
Variable de agrupación			Media
Operaciones Numéricas y Números Reales	Pretest		11.53
	Posttest		16.43
	Diferencia		4.9

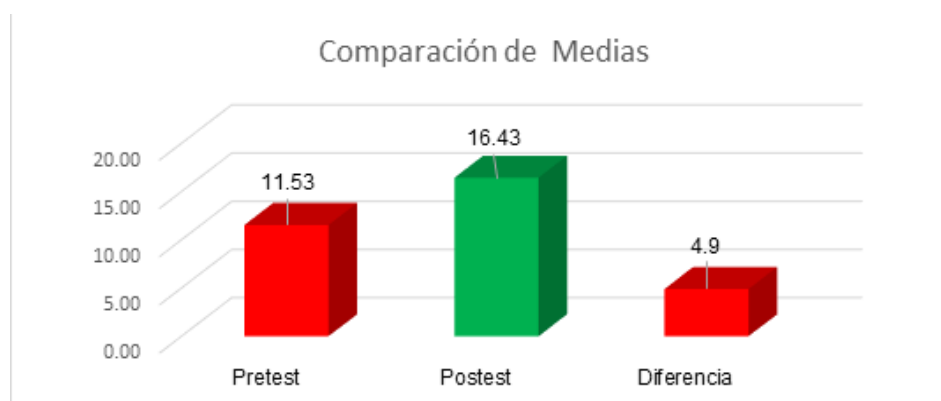


Figura 5 Comparación de medias en la competencia Operaciones Numéricas y Números Reales

En la tabla 2 y Figura 5, se observa las medias de ambos grupos, obteniéndose en el pretest 11.53 y en el posttest 16.43 encontrándose una diferencia de 4.9 puntos.

Tabla 3

Comparación de medias de la competencia Relaciones y Funciones

Estadísticas de grupo		
Variable de agrupación		Media
Relaciones y Funciones	Pretest	12.67
	Posttest	17.93
	Diferencia	5.3

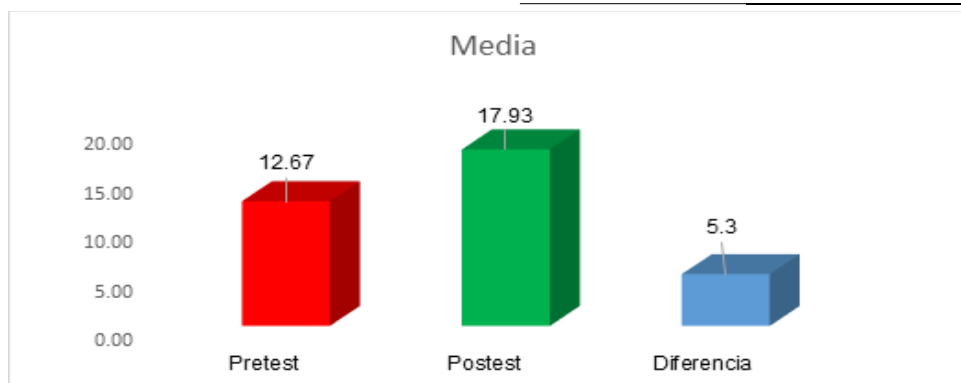


Figura 6 Comparación de medias en la competencia Relaciones y Funciones

En la tabla 3 y Figura 6, se visualiza las medias de ambos grupos, en el pretest el puntaje obtenido es de 12.67 y en el posttest el puntaje es de 17.93; obteniendo de ello una diferencia de 5.3 puntos.

Tabla 4

Comparación de medias de la competencia Elementos de Álgebra y Sistema Matricial

Estadísticas de grupo		
Variable de agrupación		Media
Elementos de Álgebra y Sistema Matricial	Pretest	11.53
	Posttest	16.70
	Diferencia	5.2

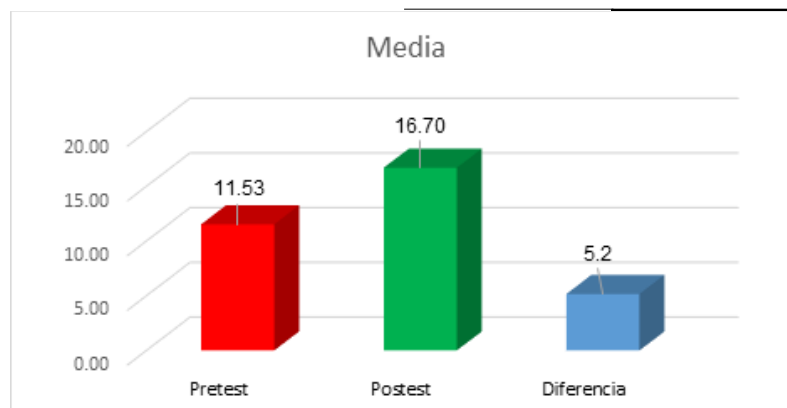


Figura 7 Comparación de medias en la competencia Elementos de Álgebra y Sistema Matricial

Prueba de hipótesis

Previo a comprobar la hipótesis, se procedió a realizar la prueba de normalidad con el fin de ver si los datos

proceden de una distribución normal, se aplicó la prueba de Shapiro wilk para ver la normalidad de los datos.

Tabla 6

Prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad						
Kolmogorov-Smirnov ^a				Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.		Estadístico	gl	Sig.
Pretest1	0.229	30	0.000	0.870	30	0.27
Pretest2	0.173	30	0.023	0.905	30	0.06
Pretest3	0.202	30	0.003	0.882	30	0.60
Pretest4	0.190	30	0.007	0.915	30	0.32
Postest1	0.192	30	0.006	0.897	30	0.41
Postest2	0.231	30	0.000	0.843	30	0.40
Postest3	0.190	30	0.007	0.925	30	0.24
Postest4	0.186	30	0.009	0.913	30	0.32

a. Corrección de significación de Lilliefors

La Tabla 6, nos indica en todas las dimensiones que los datos proceden de una distribución normal, toda vez que el p-valor > 0.5 en tal sentido corresponde aplicar la estadística paramétrica.

Primera hipótesis

H_1 Existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Operaciones Numéricas y Números Reales en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias

Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana LosAndes.

H_0 No Existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Operaciones Numéricas y Números Reales en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana LosAndes.

Tabla 7

Comprobación de hipótesis en la competencia Operaciones Numéricas y Números Reales después de emplear la metacognición

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pretest_1								
Postest_1	-490,000	144,676	00,26414	-544,023	-435,977	-18,551	29	00,000

Regla de decisión

Si $p \geq 0.05$, se acepta la H_0 y se rechaza la hipótesis H_a

Si $p < 0.05$, se rechaza la H_0 y se acepta la hipótesis H_1

En la Tabla 7, se comprobó la primera hipótesis específica con la T de Student para muestras relacionadas, toda vez que se trata del mismo grupo tanto en el pretest, así como en el postest. Los resultados que nos da el p-valor es de 0.00, menor que (α) esto indica que se debe rechazar la hipótesis H_0 y aceptar la hipótesis H_1 y concluir que existen diferencias en el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Operaciones Numéricas y Números Reales

después de emplear la metacognición.

Segunda hipótesis

H_1 Existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Relaciones y Funciones en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana LosAndes.

H_0 Existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Relaciones y Funciones en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y

Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana Los Andes.

Tabla 8

Comprobación de hipótesis en la Competencia Relaciones y Funcione después de reforzar la metacognición

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pretest_1								
Postest_1	-526,667	136,289	00,24883	-577,558	-475,775	-21,166	29	00,000

En la Tabla 8, se comprobó la segunda hipótesis específica con la T de Student para muestras relacionadas, toda vez que se trata del mismo grupo tanto en el pretest, así como en el postest. Los resultados que nos da el p-valor es de 0.00, menor que (α) esto indica que se debe rechazar la hipótesis H_0 y aceptar la hipótesis H_1 y concluir que existen diferencias en el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Relaciones y Funcione después de reforzar la metacognición.

Tercera hipótesis

H_1 Existe relación entre metacognición y el

aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Elementos de Álgebra y Sistema Matricial en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana Los Andes.

H_0 Existe relación entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Elementos de Álgebra y Sistema Matricial en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana Los Andes.

Tabla 9

Comprobación de hipótesis en la Competencia Elementos de Álgebra y Sistema Matricial

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pretest_1								
Postest_1	-526,667	157,422	00,24741	-585,449	-467,884	-18,324	29	00,000

En la Tabla 9, se comprobó la tercera hipótesis específica con la T de Student para muestras relacionadas, toda vez que se trata del mismo grupo tanto en el pretest, así como en el postest. Los resultados que nos da el p-valor es de 0.00, menor que (α) esto indica que se debe rechazar la hipótesis H_0 y aceptar la hipótesis H_1 y concluir que existen diferencias en el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Elementos de Álgebra y Sistema Matricial, después de reforzar la metacognición.

Cuarta hipótesis

H_1 Existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Nociones Básicas del Cálculo Diferencial e Integral en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana Los Andes.

H_0 No existe influencia entre metacognición y el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Nociones Básicas del Cálculo Diferencial e Integral en los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana Los Andes.

Tabla 10

Comprobación de hipótesis en la dimensión nociones básicas del cálculo diferencial e integral

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pretest_1 Postest_1	-526,667	157,422	00,28741	-585,449	-467,884	-18,324	29	00,000

En la Tabla 10, se comprobó la cuarta hipótesis específica con la T de Student para muestras relacionadas, toda vez que se trata del mismo grupo tanto en el pretest, así como en el posttest. Los resultados que nos da el p-valor es de 0.00, menor que (α) esto indica que se debe rechazar la hipótesis H_0 y aceptar la hipótesis H_1 , concluir que existen diferencias en el aprendizaje de competencias matemáticas en su dimensión Nociones Básicas del Cálculo Diferencial e Integral, después de reforzar la metacognición.

Quinta hipótesis general

H_1 La metacognición influye en el aprendizaje de las competencias matemáticas de los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana Los Andes- Semestre 2017-I, Filial Lima.

H_0 La metacognición no influye en el aprendizaje de las competencias matemáticas de los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Carrera Profesional de Administración y Sistemas, de la Universidad Peruana Los Andes- Semestre 2017-I, Filial Lima.

Tabla 11

Comparación de medias de la hipótesis general

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Pretests Promedio	11.83	30	0.913	0.167
	Postest Promedio	17.17	30	0.834	0.152

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pretests Promedio - Postest Promedio	-5.333	1.093	0.200	-5.742	-4.925	-26.718	29	0.000

En la Tabla 11, se comprobó la hipótesis General con la T de Student para muestras relacionadas, toda vez que se trata del mismo grupo tanto en el pretest, así como en el posttest. Los resultados que nos da el p-valor es de 0.00, menor que (α) esto indica que se debe rechazar la hipótesis H_0 y aceptar la hipótesis H_1 , concluir que existen diferencias en el aprendizaje de competencias matemáticas después de reforzar la metacognición.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación, muestran que después de haber reforzado a los estudiantes con la estrategia metacognitiva, se puede afirmar que hubo una modificación en la puntuación de la escala vigesimal, así como en la escala categórica ordinal, el cual fueron evaluados los estudiantes; ello prueba que el docente

debe emplear estrategias de aprendizaje enfocadas en la metacognición reforzando las habilidades del pensamiento, las capacidades para aprender a aprehender. “Mejorar la forma de aprender de un alumno supone mejorar la manera en que éste piensa sobre los contenidos objeto de aprendizaje” ello sólo se hace con la metacognición.

Existen estudios sobre las estrategias metacognitivas, tal es el caso de Pacheco (2012) quien realizó una investigación sobre “Estrategias metacognitivas y rendimiento en Metodología del Aprendizaje e Investigación”, La investigación está encaminada a determinar la relación entre ambas variables, los resultados concluyentes tienen similitud con nuestro estudio ya que se evidencia una correlación positiva moderada ($r=0.692$) es decir las estrategias metacognitivas están relacionadas con el rendimiento en la metodología del aprendizaje, en el caso del presente estudio se empleó la estrategia metacognitiva para incrementar el aprendizaje en cuatro competencias, los resultados fueron favorables en todas las competencias; en la primera competencia matemática: Operaciones Numéricas y Números Reales se encontró en el pretest a un 83,33% que su nivel de aprendizaje es Regular, sin embargo; en el posttest el 70,00% pasó de regular a bueno y un 26,67% a Muy Bueno, al comparar las medias, en el pretest fue de 11.53 y en el posttest 16.43 derivándose una diferencia de 4.9 puntos.

Estos resultados demuestran que toda vez que se utiliza la metacognición como estrategia tiene influencia en el aprendizaje; en los estudios que realizó Rebaza (2016) sobre “Relación de estrategias metacognitivas, aprendizaje autorregulado y autoestima” tuvo como propósito encontrar una relación, para ello empleó el coeficiente de correlación de Pearson, mediante esta prueba comprobó que existe relación entre el desarrollo de estrategias metacognitivas y el aprendizaje autorregulado con el coeficiente de asociación de $r=0.767$ que indica una correlación positiva alta; también comprobó que existe correlación entre el desarrollo de la autoestima y las estrategias metacognitivas, con un coeficiente de $r=0.726$ que indica una correlación positiva alta.

Finalmente, comprobó que si existe relación entre el aprendizaje autorregulado y la autoestima y se encontró un coeficiente de correlación $r=0.934$ ello demuestra una correlación muy alta.

Los hallazgos confirman que las estrategias metacognitivas están relacionadas no solo con el aprendizaje sino también con la autoestima. En lo que se refiere a la comprobación de hipótesis de nuestra investigación, se utilizó la *t* de Student para muestras relacionadas para las cuatro competencias, los resultados obtenidos para la primera hipótesis demuestran que existen diferencias de medias entre el pretest y posttest en la competencia “Operaciones Numéricas y Números Reales”.

Otro estudio que corrobora nuestros hallazgos es la de Untiveros (2018) quien determinó si existe “Influencia del enfoque colaborativo en resolución de problemas sobre el aprendizaje del análisis matemático en los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes”; Untiveros empleó el método pre y post test en una muestra de 150 estudiantes y para determinar la influencia, utilizó la Prueba de chi-cuadrado (χ^2) cuyos hallazgos fue existe una alta influencia de parte del enfoque colaborativo como estrategia metacognitiva en “la resolución de problemas de Análisis Matemático” ya que un 51.3% de los estudiantes practican el aprendizaje colaborativo y un 36.7% presentan un aprendizaje adecuado. Asimismo, han demostrado que la estrategia colaborativa influye significativamente en las habilidades impulsoras, que se demuestra con el 51.3% obtenido por los estudiantes que practican el aprendizaje colaborativo.

Con respecto a la segunda hipótesis de la investigación, se encontró en la competencia Relaciones y Funciones que el nivel de aprendizaje en pretest el 73,33% de los estudiantes es regular y después del empleo de la estrategia metacognitiva y aplicar un posttest, el 66,67% pasaron a nivel de Muy Bueno y un 33,33% son buenos lo que significa que se mejoró el aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, al realizar la comparación de medias se encontró en el Pretest a una media de 12,67 puntos y en el posttest la media es de 17,93 puntos, la diferencia es de 5,3; ello evidencia una mejora en el nivel de aprendizaje de los estudiantes.

Al respecto Villalba (2013) en su estudio sobre Estilos de aprendizaje y estrategias de metacognición en la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina; efectuó una evaluación referente a los estilos de aprendizaje y estrategias metacognitivas para determinar las frecuencias de los estilos preferidos por los estudiantes.

Para ello aplicó un cuestionario Honey – Alonso de estilos de aprendizaje y otro según el modelo de Mayor. Trabajó con una muestra de 109 alumnos. Los resultados demostraron diferencias entre los grupos en relación al estilo activo y Pragmático, los alumnos de 21 años o menos se inclinan por el estilo reflexivo, respecto a la metacognición, como estrategia, la utilizan ambos grupos con una frecuencia mayor al 50%. Pese algunos estudios que demuestran que la estrategia metacognitiva está relacionada en un nivel muy alto, para Villalba el nivel de correlación entre estilos de aprendizaje y metacognición, es débil.

En la tercera hipótesis se trata de comprobar la influencia en la competencia matemática “Elementos de Álgebra y Sistema Matricial”, en los estudios descriptivos se encontró en el pretest a un 83,33% que tienen un nivel de aprendizaje regular y en posttest el 70,00% están dentro de un nivel bueno y un 30,00% son muy buenos.

En los estudios comparativos se encontró en el Pretest a una media de 11,53 puntos y en el posttest la media es

16,70 puntos y diferencia es de 5,2 puntos. Estudios realizados por Yaneira, (2018) sobre “estrategias metacognitivas y rendimiento alcanzado en estudiantes de matemáticas en la Universidad Central del Este”.

Tiene cierta particularidad ya que los estudiantes de matemáticas no logran un rendimiento adecuado a pesar del empleo de estrategias metacognitivas, entonces la finalidad de la investigación contraria a nuestra investigación el objetivo fue encontrar dichas razones por que no tienen un rendimiento adecuado, la muestra fue 67 estudiantes de ciencias físicas y matemáticas y docentes de la misma especialidad.

Los resultados obtenidos en el análisis descriptivo fueron de 83% de estudiantes que considera que la estrategia del conocimiento está en su prioridad para dinamizar su proceso de enseñanza – aprendizaje, y en cuanto a la estrategia de elaborar tareas el 9% de estudiantes lo considera importante y conveniente para hacer eficiente el proceso de aprendizaje. El 93% de estudiantes es un convencido que las estrategias metacognitivas potencian su rendimiento académico. El 67% de los profesores considera que el autoconocimiento, el conocimiento personal y el estratégico son elementos metacognitivos fundamentales utilizados por los estudiantes en el proceso de aprendizaje de matemática. El 67% de los profesores realizan evaluación de los procesos que desarrollan los estudiantes mediante la observación directa, exámenes parciales y la ejecución de proyectos. El 67% de los estudiantes dan prioridad a la tarea como estrategia metacognitiva como forma de adquirir conocimientos y el desarrollo de destrezas. A pesar de lo que los estudiantes y docentes piensen el problema es que el rendimiento no es óptimo a pesar de las estrategias metacognitivas son fundamentales.

En la cuarta hipótesis, se comprobó la influencia de las estrategias metacognitivas en la competencia matemática Nociones Básicas del Cálculo Diferencial e Integral, en los estudios descriptivos al aplicar el Pretest se encontró que el 76,67% tienen un nivel de aprendizaje Regular y en el postest el 66,67% tienen un nivel de aprendizaje Bueno y solo un 33,33% son Muy Bueno. En los estudios comparativos en el Pretest se obtuvo 11,70 puntos y en el postest fue de 16,97 puntos y la diferencia 5,3 puntos. Un estudio de Garavito, et al. (2018) sobre “Relación entre creencias matemáticas y estrategias metacognitivas de estudiantes de la UPTC sobre rendimiento académico” encontró que, si existe relación de carácter significativo, asimismo se determinó que “las creencias son capaces de conducir a acciones y actitudes que pueden llevar o no al estudiante a lograr sus objetivos de aprendizaje”. En el caso de la investigación en curso no se encontró una relación, pero si una influencia en el aprendizaje de todas las competencias matemáticas.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a los docentes de la UPG quienes han contribuido en mi

formación y me ha permitido concluir con esta importante meta en mi vida profesional.

Un agradecimiento especial a mi asesor Dr. Fidel Chauca y Mg. Isaías Larraín, quienes me aconsejaron y me dieron muchos ánimos para culminar este arduo trabajo.

Finalmente, mi agradecimiento a los estudiantes del II Ciclo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, carrera profesional de Administración y Sistemas de la Universidad Peruana Los Andes-Semestre 2017-I, Filial Lima, por participar de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación científica*. Colombia: Editorial Pearson.

Chauca, F., Larraín, I. (2011). *Matemática razonada para todos*. Lima: Centro de Producción Editorial e Imprenta del a UNMSM.

Garavito, J. Ávila, M. y Navarro, C (2018) *Relación entre creencias matemáticas y estrategias metacognitivas de estudiantes de la UPTC sobre rendimiento académico*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. **R e c u p e r a d o** : https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/8785/7286.

Pacheco, A (2012). *Estrategias metacognitivas y rendimiento en Metodología del Aprendizaje e Investigación de los estudiantes del I ciclo de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería*. Para optar el Grado Académico de Magíster en Docencia Universitaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. **R e c u p e r a d o** de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3433/Pacheco_sa.pdf;jsessionid=AF343667A5B8818A2B056D14EBD0439C?sequence=1

Peñaloza, W. (2003). *Los propósitos de la educación*. Lima: Fondo Editorial del Pedagógico San Marcos.

Rebaza, E. (2016). *Relación entre estrategias metacognitivas, aprendizaje autorregulado y autoestima en los estudiantes en el Instituto Superior Pedagógico Indoamérica 2011*. Para obtener el Grado de Maestro en Educación, mención: Didáctica de la Educación Superior. Trujillo. Universidad privada Antenor Orrego. **R e c u p e r a d o** de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2312/1/RE_MAESTRIA_EDU_ENRIQUE.REBAZA_RELACION.DE_ESTRATEGIAS.METACOGNITIVAS%2CAPRENDIZAJE_DATOS.PDF.

Tamayo, O. (2006). *Representaciones semióticas y evolución conceptual en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas*. Disponible en <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewFile/6085/5491>.

Untiveros, L (2018) *Influencia del enfoque colaborativo*

en resolución de problemas sobre el aprendizaje del análisis matemático en los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Los Andes. Para optar el grado de Maestro en Educación. Huancayo. Recuperado: http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/1473/T037_19804108_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Villalba, A (2013) *Estilos de aprendizaje y estrategias de metacognición en alumnos de Educación Superior* para optar al grado de magister en docencia universitaria. Facultad de humanidades y ciencias. Universidad

Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. Recuperado de: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/662/tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yaneira, M (2018) *Estrategias metacognitivas y rendimiento alcanzado en estudiantes de matemáticas en la Universidad Central del Este.* Para optar el grado de Maestría en Educación Superior. San Pedro de Macorís, República Dominicana. Recuperado de: <file:///E:/Biblioteca/Downloads/153-592-1-PB.pdf>

