

## EL NIVEL DE ENCULTURACIÓN MATEMÁTICA

**Neptali Antony Reyes Cabrera**  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (Perú)  
neptali.antony@gmail.com

### Resumen

El presente trabajo es una síntesis de la investigación realizada en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos que evalúa a los estudiantes de la Especialidad de Matemática y Física sobre su nivel de enculturación matemática para verificar si esta variable se encuentra relacionada con su rendimiento académico.

**Palabras clave:** educación, enculturación, apropiación cultural, rendimiento académico

### Abstract

This report is a summary of a research work carried out at the faculty of Education in the University of San Marcos. It evaluates the students who are majoring in mathematics and physics concerning their level of mathematical-cultural- transmission process in order to verify if this variable is related with their academic performance.

**Key words:** education, cultural transmission process, cultural appropriation, academic performance

### ■ Introducción

Mediante esta investigación, realizada en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de San Marcos, se pretendió demostrar si existe relación entre las variables “nivel de enculturación matemática” y “rendimiento académico”, para lo cual se tomó una prueba de enculturación matemática. Ésta fue construida siguiendo el desarrollo de la teoría antropológico-cultural de la educación matemática y se aplicó a una muestra representativa de población. Tras un análisis correlacional y de distribución de probabilidades Chi-cuadrado, se concluyó que no se presenta relación entre el rendimiento académico y el nivel de enculturación matemática.

### ■ Objetivos

- Determinar la relación entre las variables “nivel de enculturación matemática” y “rendimiento académico” en la formación académica de los futuros docentes de la Especialidad de Matemática y Física de la Facultad de Educación de la UNMSM en el año 2015.
- Reconocer el nivel o estrato de cultura matemática en que se forman los futuros docentes de la Especialidad de Matemática y Física de la Facultad de Educación de la UNMSM.

- Señalar los valores que corresponde incluir en la formación de los futuros docentes de la Especialidad de Matemática y Física de la Facultad de Educación de la UNMSM.
- Presentar aportes, desde la teoría antropológico-cultural, que posibiliten el desarrollo de nuevas propuestas a la metodología educativa en la formación de los futuros docentes de la Especialidad de Matemática y Física de la Facultad de Educación de la UNMSM.

### ■ Desarrollo teórico

Es evidente que la educación y la cultura tienen una relación intrínseca y nativa. También subyace ante la observación que tanto una como otra se necesitan mutuamente para su existencia. La definición de cultura, sin embargo, no se encuentra presente en la educación formal lo que muestra un desfase entre las concepciones de educación y cultura. Para cubrir dicha brecha, la teoría antropológico-cultural de la educación plantea las siguientes definiciones básicas:

#### Cultura

Conjunto de significaciones persistentes y compartidas, adquiridas mediante la filiación a un grupo social concreto, que llevan a interpretar los estímulos del entorno según actitudes, representaciones y comportamientos valorados por esa comunidad: significados que tienden a proyectarse en producciones y conductas coherentes con ellos (Sáez, 2006).

#### Valor cultural

O simplemente valor. Es el significante (compresión o idea) básico y autónomo que comparten los miembros de una cultura frente a cualquier particularidad (objetos, sonidos, acciones, etcétera) de su entorno (Bishop, 1999) y (Peñaloza R., 2005).

#### Educación

Acción o praxis humana orientada a transmitir la cultura del entorno, así como posibilitar el desarrollo de ésta, teniendo en cuenta que las acciones se encuentran restringidas por la ética de las culturas intervinientes (Salazar B., 1967) y (Peñaloza R., 2005) y establecen los siguientes fines:

- Trasmisión de cultura.
- Formación del educando para que desarrolle aportes a la cultura que se le trasmite (Bruner, 2000) (Rico R., 1997).
- Colaboración con el desarrollo de la cultura matriz (Peñaloza R., 2005).

#### Matemática

Es la subcultura desarrollada al interior de una o más culturas que surge de las actividades universales de medir, contar, localizar, diseñar, jugar y explicar. Así, se tiene la matemática institucionalizada o internacional, que es la matemática formal que todos conocen, y la matemática desarrollada en culturas matrices, a la que se denomina etnomatemática (Reyes C., 2010), (De Faria. R., 2008), (White, 1983) y (Bishop, 1999).

La definición de cultura permite hacer el siguiente enunciado en forma de corolario: Sea “ $x$ ” un individuo cualquiera y  $A$ , el conjunto de individuos pertenecientes a una cultura  $\mathcal{L}$  con  $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$  valores culturales.  $x \in A \leftrightarrow x$  posee parte, o todos, valores  $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$ .

Un agente cultural es un individuo que tiene la capacidad de educar y ser educado (Salazar B., 1967) (Reyes C., 2010), así se tiene que:

Sea  $\mathbb{H} = \{x/x \text{ es un agente cultural con la capacidad de educar}\}$ ,  $W$  Un conjunto de individuos con la capacidad de ser educados, además se tiene la cultura  $\mathcal{L}$  con los valores culturales  $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$ , donde los elementos de esta cultura es el conjunto  $A = \{y/y \text{ es un elemento de } \mathcal{L}\}$   $\mathbb{H} \subset A$  se define la función llamada educación:  $\mathbb{E}: \mathbb{H} \times W \rightarrow A$  donde  $y = \mathbb{E}(h; w)$  donde  $h \in \mathbb{H}$  y  $w \in W$  donde  $\mathbb{E}(h; w)$  tiene como parte de sus constructos mentales a los valores culturales  $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$ .

Así, como la educación es un proceso social, se establece una gradualidad de apropiación de sus valores culturales: este proceso se denomina enculturación.

Como la matemática es un caso particular de cultura, satisface entonces las condiciones y fines de la educación. El proceso de apropiación de la cultura matemática se denomina enculturación matemática. La cultura matemática tiene sus propios valores que se presentan organizados en las siguientes tablas (Bishop, 1999) y (Reyes C., 2010).

*Tabla 1. Dimensiones del nivel de enculturación*

Dimensiones longitudinales		Dimensiones transversales	
Componente	Valor	Componente	Valor
Componente “ideológico”: La mente en relación con la matemáticas	Racionalismo Objetismo	Componente “cultural”: La relación entre la matemática y la cultura del educando	Reconocimiento
Componente “sentimental”: Los sentimientos que genera la matemática en los individuos	Control Progreso		
Componente “sociológico”: La relación entre los individuos desde el conocimiento de la matemática	Apertura Misterio		Aporte

Tabla 2. Indicadores de los valores matemáticos

Dimensiones		Indicadores	
Componentes	Valores		
Dimensiones longitudinales	<b>Componente ideológico (I):</b> La mente en relación con la matemática	<b>Racionalismo (R)</b>	I.R.1 Pensar deductivamente I.R.2 Realizar conexiones lógicas entre dos o más ideas (inferencias) I.R.3 Argumentar y explicar razonamientos I.R.4 Comprender el lenguaje y los símbolos matemáticos
		<b>Objetismo (O)</b>	I.O.1 Objetificar abstracciones I.O.2 Manifestar ejemplos I.O.3 Manifestar contraejemplos I.O.4 Manifestar generalizaciones.
	<b>Componente sentimental (Se):</b> Los sentimientos que genera la matemática en los individuos	<b>Control (C)</b>	Se.C.1 Demostrar teoremas Se.C.2 Controlar normas de la matemática Se.C.3 Controlar fenómenos naturales mediante la matemática Se.C.4 Matematizar Se.C.5 Aplicar con seguridad la matemática
		<b>Progreso (P)</b>	Se.P.1 Aplicar algoritmos a otros problemas Se.P.2 Apreciar alternativas Se.P.3 Establecer dudas Se.P.4 Construir nuevas perspectivas y convicciones.
	<b>Componente sociológico (So):</b> La relación entre los individuos desde el conocimiento de la matemática	<b>Apertura (A)</b>	So.A.1 Examinar propiedades y verdades de la matemática So.A.2 Comprender y explicar demostraciones So.A.3 Formalizar principios y algoritmos
		<b>Misterio (M)</b>	So.M.1 Conocer la matemática y sus aportes So.M.2 Conocer los aportes de las diferentes culturas a la matemática
Dimensiones Transversales	<b>Componente cultural (Cu):</b> La relación entre la matemática y la cultura del educando	<b>Reconocimiento (Re)</b>	Cu.Re.1 Reconocer ideas de la matemática en su cultura y naturaleza. Cu.Re.2 Reconocer semejanzas y diferencias entre la matemática de su cultura o etnomatemática y la matemática institucional o internacional
		<b>Aporte (At)</b>	Cu.At.1 Realizar aplicaciones nuevas a la matemática Cu.At.2 Utilizar construcciones (valores) vividas para desarrollar aportes tanto en la matemática institucional como en la de su cultura.

## ■ Materiales y métodos

Como instrumento de recolección de datos, se confeccionó una prueba que consta de 11 preguntas con un puntaje máximo de 160 puntos. Su validez se realizó mediante un jurado experto; mientras que su confiabilidad, mediante el índice Alfa de Cronbach que tuvo un resultado de 78.9 % confirmando la misma. Como la población de estudiantes de la Especialidad de Matemática y Física de la Facultad de Educación de la UNMSM que lleva cursos de matemática es de 140, se tomó una muestra aleatoria de 35 alumnos siguiendo el parámetro de tamaño de muestra de cuando se conoce la cantidad de población (Torres & Inga, 2001).

$$n = \frac{Nz_{\alpha}^2 xPxQ}{d^2 x(N-1) + Z_{\alpha}^2 xPxQ}$$

*Ilustración 1:* Fórmula para cálculo de muestra

La variable rendimiento académico fue tomada del promedio obtenido por los alumnos hasta el ciclo académico 2015-I.

## ■ Resultados

Nivel de enculturación

*Tabla 3.* Frecuencias de nivel de enculturación matemática

Frecuencias de nivel de enculturación matemática					
	Frecuencias	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	[0;32>	10	28,6	28,6	28,6
	[32;64>	18	51,4	51,4	80,0
	[64;96>	4	11,4	11,4	91,4
	[96;128>	3	8,6	8,6	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

*Tabla 4.* Estadísticas de nivel de enculturación matemática

Estadísticas de nivel de enculturación matemática	
Media	50,2
Mediana	45,0
Moda	22,0
Desviación estándar	27.44

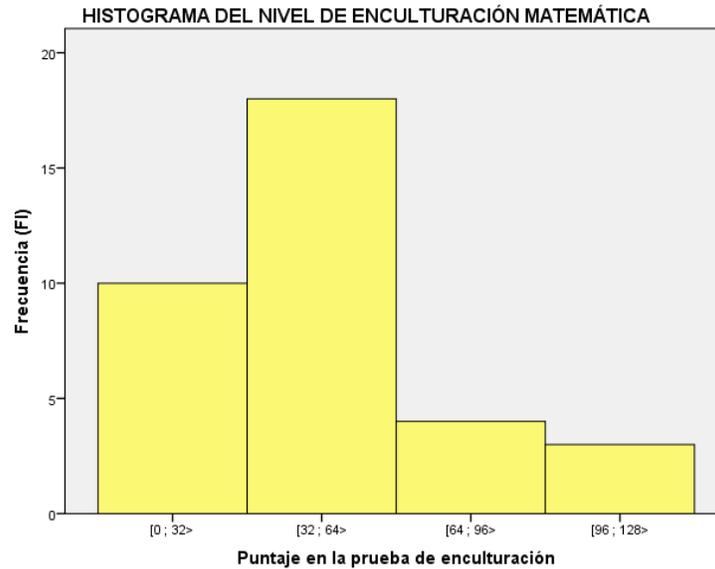


Figura 2: Histograma de nivel de enculturación matemática

## ■ Rendimiento académico

Tabla 5. Frecuencias de rendimiento académico

Frecuencias de rendimiento académico				
Intervalos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
[12 ; 16>	30	85,7	85,7	85,7
[16 ; 20]	5	14,3	14,3	100,0
Válido Total	35	100,0	100,0	

Tabla 6. Estadísticas de rendimiento académico

Estadísticas de rendimiento académico	
Media	14,49
Mediana	14,57
Moda	13,94
Varianza	1,425
Desviación estándar	1.193

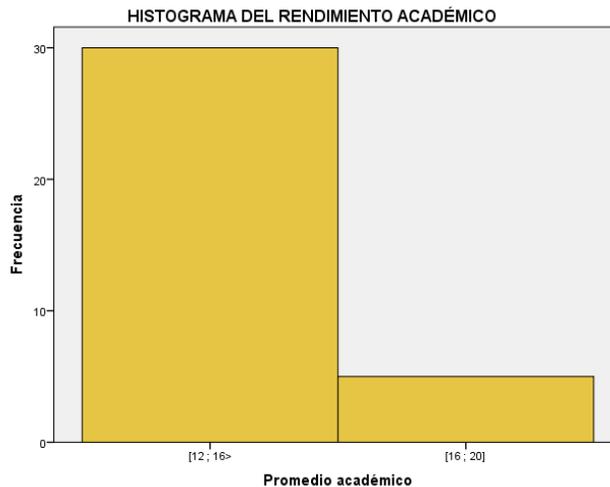


Figura 3: Histograma de rendimiento académico

Las hipótesis planteadas fueron:

- ( $H_0$ ) No se presenta relación entre el rendimiento académico en matemática y el nivel de enculturación matemática alcanzado por los futuros docentes de la Especialidad de Matemática y Física de la Facultad de Educación de la UNMSM en el año 2015.
- ( $H_1$ ) La relación entre el rendimiento académico en matemática y el nivel de enculturación matemática alcanzado por los futuros docentes de la Especialidad de Matemática y Física de la Facultad de Educación de la UNMSM en el año 2015 es directa.

Así, el análisis correlacional muestra un índice de  $-0,109$ ; mientras que el análisis con distribución de Chi-cuadrado, de  $0,260 > 0,05$  por lo que, en ambos casos, resulta que no se presenta relación entre estas variables. Es decir, que las variables “nivel de enculturación académica” y “rendimiento académico” son independientes. No se puede refutar, por tanto, la hipótesis nula ( $H_0$ ).

### ■ Conclusiones

- No se presenta relación entre las variables “nivel de enculturación matemática” y “rendimiento académico” debido al coeficiente de correlación de  $-0,109$ .
- Los estudiantes presentan un nivel muy bajo de enculturación con un promedio de  $50,20$  en un intervalo de  $<42,3579; 58,0421>$  y una confianza de  $90\%$ .
- El valor desarrollado de manera más homogénea por los estudiantes es el de “Apertura” con un coeficiente de variación de  $46\%$ . Sin embargo, su media es de  $6,62$  de  $15$  puntos por lo que -a pesar de que su desarrollo es más homogéneo que el de los demás valores- aún se considera bajo.
- El valor con desarrollo más desigual o heterogéneo es el “Misterio” con un coeficiente de variación de  $88,11\%$ , lo que implica que no se presenta un adecuado conocimiento de la matemática como proceso social e histórico.
- El valor “Racionalismo”, que es el más relevante para la docencia en matemática (Bishop, 1999), tiene apenas una media de  $11$  de  $43$  puntos con un coeficiente de asimetría de  $1,2 > 0$  lo que indica que sus mayores frecuencias están en los intervalos de bajo o muy bajo.

- La Teoría Antropológico-Cultural de la Educación Matemática (TACUM) es todavía incipiente y cuenta con pocas investigaciones que justifiquen sus planteamientos. Espero, por tanto, que el presente trabajo promueva su fortalecimiento, así como, la realización de más investigaciones sobre la misma.

## ■ Referencias bibliográficas

- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Bruner, J. A. (2000). *La educación, puerta a la cultura*. Madrid, España: Visor.
- De Faria, R., D. A. (2008). *Enculturação e aculturação matemática: Interações culturais e reações afetivas dos alunos em sala de aula*. Belo Horizonte, Brasil: Universidade Federal De Minas Gerais.
- Peñaloza R., W. (2005). *El Currículo Integral*. Lima, Perú: Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Reyes C., N. A. (2010). *Enculturación matemática en los alumnos del quinto año de educación secundaria del distrito de Bolognesi, provincia de Pallasca, región de Ancash en el año 2009. (Tesis inédita de Licenciatura)*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Rico R., L. (1997). *Bases Teóricas del Currículo de Matemáticas en Educación Secundaria*. Madrid, España: Síntesis.
- Sáez, R. (2006). La educación intercultural. *Revista de educación*, 859-881.
- Salazar B., A. (1967). *Didáctica de la filosofía*. Lima, Perú: Arica.
- Torres, M., & Inga, K. (2001). Tamaño de muestra para una investigación de mercado. *Facultad de Ingeniería de la Universidad Rafael Landívar*, 1-13.
- White, L. A. (1983). *La ciencia de la cultura: Un estudio sobre el hombre y la civilización*. Barcelona, España: Paidós.