

Revista de Ciencias Sociales

Metodología del Tópico Generativo y las competencias profesionales en el programa de Biología-Ciencias Naturales

Trinidad Loli, Nicéforo Ladislao*
Dionisio Cieza, Wilfredo**
Jeri Sandoval, Alicia Mónica***
Aybar Bellido, Irma Esperanza****

Resumen

La formación docente enfrenta una serie de retos que contemplan la integración de saberes disciplinares, pedagógicos, investigativos y tecnológicos, en un entorno cada vez más digitalizado, en el cual los docentes peruanos presentan dificultades a la hora de articular la teoría de las ciencias biológicas y naturales con las prácticas innovadoras. En tal sentido, este artículo tuvo como propósito analizar la influencia de la Metodología del Tópico Generativo sobre el desarrollo de las competencias profesionales de los futuros docentes del programa de biología-ciencias naturales de la Universidad Nacional de Educación en el Perú. Metodológicamente, se empleó un enfoque cualitativo, con un diseño cuasiexperimental con pretest y postest, utilizando un grupo experimental (GE, n=17) y un grupo de control (GC, n=14). La muestra fue censal. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Entre los principales hallazgos se tiene que el pretest no mostró diferencias relevantes entre grupos. Empero, el postest evidenció diferencias estadísticas a favor del Grupo Experimental, lo que llevó al rechazo de la hipótesis nula. Se concluyó que la implementación del Tópico Generativo en las competencias profesionales, constituye un recurso eficaz para mejorar los aprendizajes a nivel teórico, práctico e investigativo.

Palabras clave: Tópico Generativo; competencias; aprendizaje significativo; formación docente; estrategias digitales.

* Doctor en Educación Ambiental. Magister en Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible. Licenciado en Educación, Especialidad Biología. Docente Investigador en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, Lurigancho-Chosica, Lima, Perú. E-mail: ntrinidad@une.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0630-6348>

** Doctor en Ciencias de la Educación. Magister en Educación, mención Biología. Docente en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, Lurigancho-Chosica, Lima, Perú. E-mail: wdionisio@une.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1809-997X>

*** Magister en Educación, mención Gestión Educacional. Licenciada en Educación en la especialidad de Biología y Educación Ambiental. Docente en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, Lurigancho-Chosica, Lima, Perú. E-mail: ajeri@une.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5809-7250>

**** Doctora en Educación. Magister en Administración y Planificación de la Educación Superior. Docente Investigadora en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica, Perú. E-mail: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4744-9732>

Methodology of the Generative Topic and professional competencies in the Biology-Natural Sciences program

Abstract

Teacher training faces a series of challenges that include integrating disciplinary, pedagogical, research, and technological knowledge in an increasingly digital environment, where Peruvian teachers struggle to articulate the theory of biological and natural sciences with innovative practices. In this context, this article aimed to analyze the influence of the Generative Topic Methodology on the development of professional competencies in future teachers of the biology-natural sciences program at the National University of Education in Peru. Methodologically, a qualitative approach was used, with a quasi-experimental design employing pre-tests and post-tests, using an experimental group (EG, $n=17$) and a control group (CG, $n=14$). The sample was a census. Data were analyzed using descriptive statistics and the non-parametric Mann-Whitney U test. Among the main findings, the pre-test showed no significant differences between groups. However, the post-test showed statistically significant differences favoring the Experimental Group, leading to the rejection of the null hypothesis. It was concluded that the implementation of the Generative Topic in professional competencies constitutes an effective resource for improving learning at the theoretical, practical, and research levels.

Keywords: Generative Topic; competencies; meaningful learning; teacher training; digital strategies.

Introducción

En el contexto actual, la educación superior enfrenta uno de sus mayores desafíos, como lo es la formación de docentes competentes en distintas áreas del saber (Cano y Ordoñez, 2021; Pirela et al., 2022; Ponce et al., 2025). En el escenario peruano, evaluaciones recientes realizadas por los organismos estatales, revelan que un alto porcentaje de docentes en ciencias naturales presentan serias dificultades a la hora de articular teorías científicas con prácticas innovadoras y conectadas al entorno virtual, suscitando una brecha educativa que se acentúa en distintos niveles (Orellana et al., 2025).

Para Illescas et al. (2025), mientras las generaciones más jóvenes se adecúan de manera integral a las innovaciones tecnológicas y a nuevas prácticas de enseñanza-aprendizaje, los docentes tienen más dificultades, requiriendo alfabetización digital y capacitación en estrategias pedagógicas de vanguardia. Esta postura concuerda con lo planteado por

Ruiz-Ruiz et al. (2025), quienes sostienen la urgencia de implementar un modelo educativo que promueva las capacidades estudiantiles en medio de un ecosistema inclusivo y digitalizado, integrando tecnologías de punta para su capacitación, asumiendo los roles activos y protagónicos que tanto docentes como estudiantes deben asumir.

Estos cambios constantes en la sociedad del conocimiento demandan profesionales capaces de integrar saberes disciplinares, pedagógicos, investigativos y tecnológicos, lo cual exige la implementación de metodologías activas que promuevan aprendizajes profundos, reflexivos y transferibles (Rivas et al., 2025; Chávez et al., 2025). En este escenario, surge la Metodología del Tópico Generativo (TG) como una alternativa pedagógica que favorece la comprensión significativa y el desarrollo de competencias profesionales a través de la exploración de ideas centrales, problemáticas auténticas y preguntas generadoras que conectan el conocimiento académico con situaciones reales.

A diferencia de otras metodologías, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Tópico Generativo se centra en la generación de preguntas, lo que hace posible que los estudiantes aumenten su autonomía cognitiva, desarrollen el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo, elementos clave para su formación (Campo y Aguado, 2018; Castañeda et al., 2024; Puenayan et al., 2024).

Para Blythe (2004); y, Pimienta (2013), en contextos latinoamericanos, el Tópico Generativo se enfoca en aspectos precisos, tales como la identificación de temas generativos e interdisciplinarios; la formulación de preguntas de investigación; el diseño de actividades integradoras de saberes y, finalmente, el diseño de rúbricas evaluativas para orientar el conocimiento. Por esta razón, investigaciones recientes, como las de Lozada-Lozada et al. (2025); y, Zhou y Navarro-González (2025), destacan el valor del Tópico Generativo para activar el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y la construcción colectiva del conocimiento, esenciales en la formación docente contemporánea.

En América Latina, estudios sobre metodologías activas confirman que los docentes de las áreas de biología y ciencias naturales se enfocan estrictamente en la formación, dejando de lado otras posibilidades para la formación universitaria, como la interdisciplinariedad, la innovación tecnológica y el desarrollo de competencias transversales (Villalobos-López, 2022; Tapia, 2024; Tandazo-Espinoza et al., 2025).

En el Programa de Biología – Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle en Perú, se reconoce la necesidad de incorporar estrategias innovadoras que articulen teoría y práctica, promoviendo una formación integral acorde con el enfoque por competencias. De esta manera, analiza la influencia de la Metodología del Tópico Generativo en el desarrollo de competencias pedagógicas, disciplinares, investigativas y tecnológicas en estudiantes próximos al ejercicio profesional.

El estudio se desarrolla mediante un diseño cuasiexperimental con grupos

de control y experimental, utilizando instrumentos validados y procedimientos estadísticos que permiten medir de manera objetiva el impacto de la intervención. Sus resultados buscan aportar evidencia científica sobre la efectividad del Tópico Generativo como estrategia formativa, así como ofrecer insumos pedagógicos relevantes para la mejora curricular y metodológica en la educación universitaria.

1. Metodología

El estudio es de tipo cuantitativo, por cuanto hace recopilación de datos para verificar las hipótesis estadísticamente, ejecutando la propuesta de la metodología del Tópico Generativo en el desarrollo de competencias profesionales en el programa de Biología - Ciencias Naturales. El diseño es cuasiexperimental, aplicado en dos grupos considerados empíricos, cuya finalidad es contrastar la relación causal de la hipótesis de estudio (Campbell y Stanley, 2011).

En cuanto al diseño *pretest-postest* fue realizado con un grupo no equivalente seleccionado por asignación aleatoria de estudiantes, lo que permite mantener su validez. La no equivalencia de grupos fue controlada de forma estadística mediante el análisis de la covarianza utilizando puntuaciones *pretest* como covariables.

La población estuvo conformada por los estudiantes del programa de Biología - Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle en Perú. Se empleó un muestreo no probabilístico de tipo censal, dado que la totalidad de los estudiantes matriculados en el periodo lectivo 2025-I fue integrada al estudio, garantizando así la representatividad en el contexto de la escala poblacional disponible (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). La muestra final quedó constituida por 31 estudiantes, distribuidos en dos grupos: Un grupo experimental (n=17) y un grupo de control (n=14).

Por otra parte, la técnica utilizada fue la encuesta, previamente validada por los juicios

de expertos. Para el tratamiento de los datos se utilizó el análisis a través de la estadística descriptiva, prueba de normalidad y estadística inferencial de ambos grupos, mediante *U* de Mann-Whitney, con la utilización del *software* SPSS versión 27.

2. Resultados y discusión

Los resultados descriptivos para la variable competencias profesionales según la

Tabla 1, sobre las competencias profesionales, evidencian puntuaciones que difieren entre ambos grupos. En ese sentido, en el *pretest* los porcentajes difieren mínimamente puesto que la ocurrencia fue dada antes del experimento, siendo GE 58,8% en inicio y 41,2% en proceso. De la misma forma, el GC el 42,9% en inicio y 57,1% en proceso. En contraste con el *post test* las diferencias de grupos fueron notorias, tal es el caso del GE que alcanzó el 11,8%, con un proceso logrado de 88,2% frente al GC 14,3% inicio y 85,7% de proceso.

Tabla 1
Distribución de frecuencias en el desarrollo de las competencias profesionales de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales

Grupos	Niveles	Frecuencia	Porcentaje
<i>Pretest</i> Experimental	Inicio	10	58,8
	Proceso	7	41,2
	Total	17	100,0
<i>Pretest</i> Control	Inicio	6	42,9
	Proceso	8	57,1
	Total	14	100,0
<i>Post test</i> Experimental	Proceso	2	11,8
	Logrado	15	88,2
	Total	17	100,0
<i>Post test</i> Control	Inicio	2	14,3
	Proceso	12	85,7
	Total	14	100,0

Fuente: Elaboración propia, 2025.

De la dimensión de competencias pedagógicas, los resultados descriptivos según la Tabla 2, evidencian puntuaciones que difieren entre ambos grupos. En ese sentido, en el *pretest* los porcentajes difieren mínimamente puesto que la ocurrencia fue dada antes del experimento, siendo GE 64,7%

en inicio y 35,3% en proceso. De la misma forma, el GC el 64% en inicio y 35,7% en proceso. En contraste con el *post test* las diferencias de grupos fueron notorio, tal es el caso del GE que alcanzó el 11,8% en proceso, 88,2% logrado; frente al GC 14,3% en inicio, 85,7% en proceso.

Tabla 2
Distribución de frecuencias en el desarrollo de las competencias pedagógicas de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales

Grupos	Niveles	Frecuencia	Porcentaje
<i>Pretest</i> Experimental	Inicio	11	64,7

Cont... Tabla 1

	Proceso	6	35,3
	Total	17	100,0
	Inicio	9	64,3
Pretest Control	Proceso	5	35,7
	Total	14	100,0
Post test Experimental	Proceso	2	11,8
	Logrado	15	88,2
	Total	17	100,0
Post test Control	Inicio	2	14,3
	Proceso	12	85,7
	Total	14	100,0

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Por otra parte, la dimensión competencias disciplinares, los resultados descriptivos según la Tabla 3, evidencian puntuaciones que difieren entre ambos grupos. En ese sentido, en el *pretest* los porcentajes difieren mínimamente puesto que la ocurrencia fue dada antes del experimento, siendo GE 52,9% en inicio y 47,1% en proceso. De la misma forma, el GC el 42,9% en inicio y 57,1% en proceso. En contraste con el *post test* las diferencias de grupos fueron notorio, tal es el caso del GE que alcanzó el 11,8% en proceso, y 88,2% logrado; frente al GC 14,3% en inicio, y 85,7% en proceso.

Tabla 3
 Distribución de frecuencias en el desarrollo de las competencias disciplinares de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales

Grupos	Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Pretest Experimental	Inicio	9	52,9
	Proceso	8	47,1
	Total	17	100,0
Pretest Control	Inicio	6	42,9
	Proceso	8	57,1
	Total	14	100,0
Post test Experimental	Proceso	2	11,8
	Logrado	15	88,2
	Total	17	100,0
Post test Control	Inicio	2	14,3
	Proceso	12	85,7
	Total	14	100,0

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En cuanto a las competencias investigativas, los resultados descriptivos según la Tabla 4, sobre las competencias investigativas, evidencian puntuaciones que difieren entre ambos grupos, los porcentajes en el *pretest* difieren mínimamente, puesto que la ocurrencia fue dada antes del experimento,

siendo GE 52,9% en inicio y 47,1% en proceso. De la misma forma, el GC el 28,6% en inicio y 71,4% proceso. En contraste con el *post test* las diferencias de grupos fueron notorio, tal es el caso del GE que alcanzó el 17,6% en proceso, 82,4% logrado; frente al GC 14,3% en inicio, y 85,7% en proceso.

Tabla 4
Distribución de frecuencias en el desarrollo de las competencias investigativas de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales

Grupos	Niveles	Frecuencia	Porcentaje
<i>Pretest</i> Experimental	Inicio	9	52,9
	Proceso	8	47,1
	Total	17	100,0
<i>Pretest</i> Control	Inicio	4	28,6
	Proceso	10	71,4
	Total	14	100,0
<i>Post test</i> Experimental	Proceso	3	17,6
	Logrado	14	82,4
	Total	17	100,0
<i>Post test</i> Control	Inicio	2	14,3
	Proceso	12	85,7
	Total	14	100,0

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En relación con las estrategias digitales, los resultados descriptivos, según la Tabla 5, evidencian que las competencias investigativas muestran puntuaciones que difieren entre ambos grupos. En ese sentido, en el *pretest* los porcentajes difieren mínimamente puesto que la ocurrencia fue dada antes del experimento,

siendo GE 70,6% en inicio y 29,4% en proceso. De la misma forma, el GC el 57,1% en inicio y 42,9% en proceso. En contraste con el *post test* las diferencias de grupos fueron notorio, tal es el caso del GE que alcanzó el 5,9% en proceso, y 94,1% logrado; frente al GC 14,3% en inicio, y 85,7% en proceso.

Tabla 5
Distribución de frecuencias en el desarrollo de las estrategias digitales de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales

Grupos	Niveles	Frecuencia	Porcentaje
<i>Pretest</i> Experimental	Inicio	12	70,6
	Proceso	5	29,4
	Total	17	100,0

Cont... Tabla 5

Pretest Control	Inicio	8	57,1
	Proceso	6	42,9
	Total	14	100,0
Post test Experimental	Proceso	1	5,9
	Logrado	16	94,1
	Total	17	100,0
Post test Control	Inicio	2	14,3
	Proceso	12	85,7
	Total	14	100,0

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Con los hallazgos obtenidos, se evidencia una transformación notable en el perfil competencial de los estudiantes del grupo experimental tras la intervención pedagógica. En el diagnóstico inicial (*pretest*) no se observaron brechas significativas entre el grupo experimental y el de control, los resultados del *post test* revelan una consolidación superior de las competencias pedagógicas, disciplinares, investigativas y tecnológicas en aquellos que fueron expuestos a la Metodología del Tópico Generativo. Desde esta perspectiva, lo anterior sugiere que el Tópico Generativo responde como un detonante de la autonomía cognitiva; al centrarse en interrogantes y problemas auténticos, permitiendo que el estudiante vaya más allá de la asimilación teórica para alcanzar un nivel de aplicación y creación, lo cual es esencial para el contexto de las ciencias naturales

2.1. Prueba de normalidad

La prueba de normalidad es un elemento básico como un supuesto para decidir por pruebas paramétricas o no paramétricas. Se observa que los índices del *sig* bilateral son 0,014 y 0,000 las cuales son menores al nivel de significancia estadística, por ello se decidió por trabajar con las pruebas no paramétricas la cual aborda y descansa en el coeficiente de *U* de *Mann-Whitney*.

En cuanto a la Hipótesis general de trabajo, se tiene lo siguiente:

Hi: La implementación de la metodología del tópico generativo influye significativamente en el desarrollo de las competencias profesionales de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle para 2025.

H0: La implementación de la metodología del tópico generativo NO influye significativamente en el desarrollo de las competencias profesionales de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle para 2025.

a. Regla de decisión

$P \leq 0.05$ Se rechaza la hipótesis nula
 H0: $\mu d = 0$

Ha: $\mu d \neq 0$

De acuerdo con los análisis de datos se evidencia en la prueba *U* de *Mann-Whitney* para el tratamiento de la variable competencias profesionales, presentaron patrones diferenciados según la condición del análisis. En estas condiciones durante el *pretest*, ambos grupos (GC y GE) mostraron puntuaciones de semejanza, alcanzando en el grupo experimental un rango promedio de 15,35 y grupo de control 16,79 la misma

que careció de significancia estadística ($Z = -1,282$; $p = 0,200$; $p > 0,05$). Frente a ello la medición del *post test* reveló diferencias alejadas: En el caso del grupo experimental alcanzó un rango promedio de 23,00 en contraste diferenciado con el grupo control que obtuvo 7,50. Esta diferencia adquirió relevancia estadísticamente significativa ($Z = -5,534$; $p = 0,001$; $p < 0,05$), superando el estadístico empírico al valor crítico teórico ($\pm 1,96$) para un nivel de confianza del 95%.

Estos resultados apuntan al rechazo de la hipótesis nula y aceptar la alterna. En la Tabla 6, se demuestra que la implementación de la metodología del tópico generativo influye significativamente en el desarrollo de las competencias profesionales de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle en Perú para el año 2025.

Tabla 6
Comparación en la variable competencias profesionales de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, según prueba U de Mann-Whitney

Condición	Variables	Grupos	n	Rango promedio	Z	p
Pretest	Competencias profesionales	GE	17	15,35	-1,282	0,200
		GC	14	16,79		
		Total	31			
Post test	Competencias profesionales	GE	17	23,00	-5,534	0,001
		GC	14	7,50		
		Total	31			

Nota: n = Muestra; Z = Valor empírico; P = sig. Bilateral; GE = grupo experimental, GC=grupo de control.
Fuente: Elaboración propia, 2025.

2.2. Hipótesis específica 1

Hi: La implementación de la metodología del Tópico Generativo (TG) impacta significativamente en la formación de las competencias pedagógicas de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales.

H0: La implementación de la metodología del Tópico Generativo (TG) NO impacta significativamente en la formación de las competencias pedagógicas de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales

H0: $\mu d = 0$

Ha: $\mu d \neq 0$

De acuerdo con los análisis de datos se evidencia en la Tabla 7, la prueba U de Mann-Whitney para el tratamiento de la variable competencias pedagógicas, presentaron patrones diferenciados según la condición del análisis. En estas condiciones durante el *pretest*, ambos grupos (GC y GE) mostraron puntuaciones de semejanza, alcanzando en el grupo experimental un rango promedio de 16,76 y grupo de control 15,07 la misma que careció de significancia estadística ($Z = -1,282$; $p = 0,200$; $p > 0,05$).

a. Regla de decisión

$P \leq 0.05$ Se rechaza la hipótesis nula

Tabla 7
Comparación en la variable competencias pedagógicas de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, según prueba U de Mann-Whitney

Condición	Variables	Grupos	n	Rango promedio	Z	p
Pretest	competencias	GE	17	16,76	-3,279	0,301
	pedagógicas	GC	14	15,07		
		Total	31			
Post test	competencias	GE	17	23,00	-4,244	0,000
	pedagógicas	GC	14	7,50		
		Total	31			

Nota: n = Muestra; Z = Valor empírico; P = sig. Bilateral; GE = grupo experimental, GC=grupo de control.
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Frente a ello la medición del *post test* reveló diferencias alejadas: En el caso del grupo experimental alcanzó un rango promedio de 23,00 en contraste diferenciado con el grupo control que obtuvo 7,50 (ver Tabla 7). Esta diferencia adquirió relevancia estadísticamente significativa ($Z = -5,534$; $p = 0,001$; $p < 0,05$), superando el estadístico empírico al valor crítico teórico ($\pm 1,96$) para un nivel de confianza del 95%. Estos resultados apuntaron al rechazo de la hipótesis nula y aceptar la alterna: La implementación de la metodología del tópico generativo influye significativamente en el desarrollo de las competencias pedagógicas de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle en Perú para el año 2025.

2.3. Hipótesis específicas 2

Hi: Existe influencia significativa entre metodología del Tópico Generativo (TG) en el desarrollo de competencias disciplinares de

los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales.

H0: Existe influencia significativa entre metodología del Tópico Generativo (TG) en el desarrollo de competencias disciplinares de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales.

a. Regla de decisión

$P \leq 0.05$ Se rechaza la hipótesis nula
 H0: $\mu d = 0$

Ha: $\mu d \neq 0$

De acuerdo con los análisis de datos se evidencia en la Tabla 8, que la prueba U de Mann- Whitney para el tratamiento de la variable competencias disciplinares, presentaron patrones diferenciados según la condición del análisis. En estas condiciones durante el *pretest*, ambos grupos (GC y GE) mostraron puntuaciones de semejanza, alcanzando en el grupo experimental un rango promedio de 15,65 y grupo de control 16,43 la misma que careció de significancia estadística ($Z = -1,282$; $p = 0,200$; $p > 0,05$).

Tabla 8
Comparación en la variable competencias disciplinares de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, según prueba *U* de Mann-Whitney

Condición	Variables	Grupos	n	Rango promedio	Z	p
Pretest	competencias	GE	17	15,65	-1,437	0,151
	disciplinares	GC	14	16,43		
		Total	31			
Post test	competencias	GE	17	22,94	-5,117	0,000
	disciplinares	GC	14	7,57		
		Total	31			

Nota: n = Muestra; Z = Valor empírico; P = sig. Bilateral; GE = grupo experimental, GC=grupo de control

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Frente a ello la medición del *post test* reveló diferencias alejadas: En el caso del grupo experimental alcanzó un rango promedio de 22,94 en contraste diferenciado con el grupo control que obtuvo 7,57. Esta diferencia adquirió relevancia estadísticamente significativa ($Z = -5,534$; $p = 0,000$; $p < 0,05$), superando el estadístico empírico al valor crítico teórico ($\pm 1,96$) para un nivel de confianza del 95%.

Estos resultados apuntaron al rechazo de la hipótesis nula y aceptar la alterna: La implementación de la metodología del tópico generativo influye significativamente en el desarrollo de las competencias disciplinares de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle en Perú para el año 2025.

2.4. Hipótesis específica 3

Hi: La implementación de la metodología del Tópico Generativo (TG) influye significativamente en las competencias investigativas en Ciencias Naturales.

H0: La implementación de la metodología del Tópico Generativo (TG) no influye significativamente en las competencias investigativas en Ciencias Naturales.

a. Regla de decisión

$P \leq 0.05$ Se rechaza la hipótesis nula
H0: $\mu d = 0$

Ha: $\mu d \neq 0$

De acuerdo con los análisis de datos se evidencia en la Tabla 9, la prueba *U* de Mann-Whitney para el tratamiento de la variable competencias investigativas, presentaron patrones diferenciados según la condición del análisis. En estas condiciones durante el *pretest*, ambos grupos (GC y GE) mostraron puntuaciones de semejanza., alcanzando en el grupo experimental un rango promedio de 14,21 y grupo de control 18,18 la misma que careció de significancia estadística ($Z = -1,874$; $p = 0,060$; $p > 0,05$). Frente a ello la medición del *post test* reveló diferencias alejadas: En el caso del grupo experimental alcanzó un rango promedio de 22,65 en contraste diferenciado con el grupo control que obtuvo 7,93.

Tabla 9
Comparación en la variable competencias investigativas de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, según prueba U de Mann-Whitney

Condición	Variables	Grupos	n	Rango promedio	Z	p
Pretest	competencias	GE	17	14,21	-1,874	0,061
	investigativas	GC	14	18,18		
		Total	31			
Post test	competencias	GE	17	22,65	-4,738	0,000
	investigativas	GC	14	7,93		
		Total	31			

Nota: n = Muestra; Z = Valor empírico; P = sig. Bilateral; GE = grupo experimental, GC=grupo de control.
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Esta diferencia adquirió relevancia estadísticamente significativa ($Z = -4,738$; $p = 0,000$; $p < 0,05$), superando el estadístico empírico al valor crítico teórico ($\pm 1,96$) para un nivel de confianza del 95%. Estos resultados apuntaron al rechazo de la hipótesis nula y aceptar la alterna: La implementación de la metodología del tópico generativo influye significativamente en el desarrollo de las competencias investigativas de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle en Perú para el año 2025.

2.5. Hipótesis específica 4

Hi: Existe influencia significativa de la metodología del Tópico Generativo (TG) en las estrategias digitales para fortalecer las

competencias tecnológicas en la enseñanza de Ciencias Naturales.

H0: No existe influencia significativa de la metodología del Tópico Generativo (TG) en las estrategias digitales para fortalecer las competencias tecnológicas en la enseñanza de Ciencias Naturales.

De acuerdo con los análisis de datos se evidencia en la Tabla 10, que la prueba U de Mann-Whitney para el tratamiento de la variable estrategias digitales, presentaron patrones diferenciados según la condición del análisis. En estas condiciones durante el *pretest*, ambos grupos (GC y GE) mostraron puntuaciones de semejanza, alcanzando en el grupo experimental un rango promedio de 14,85 y grupo de control 17,39 la misma que careció de significancia estadística ($Z = -1,874$; $p = 0,060$; $p > 0,061$). Frente a ello la medición del *post test* reveló diferencias alejadas.

Tabla 10
Comparación en la variable estrategias digitales de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, según prueba U de Mann-Whitney

Condición	Variables	Grupos	n	Rango promedio	Z	p
Pretest	estrategias	GE	17	14,85	-1,874	0,061
	digitales	GC	14	17,39		
		Total	31			

Cont... Tabla 10

Post test	estrategias	GE	17	22,88	-4,738	0,000
	digitales	GC	14	7,64		
	Total		31			

Nota: n = Muestra; Z = Valor empírico; P = sig. Bilateral; GE = grupo experimental, GC=grupo de control.
Fuente: Elaboración propia, 2025.

En el caso del grupo experimental alcanzó un rango promedio de 22,65 en contraste diferenciado con el grupo control que obtuvo 7,63. Esta diferencia adquirió relevancia estadísticamente significativa ($Z = -4,738$; $p = 0,000$; $p < 0,05$), superando el estadístico empírico al valor crítico teórico ($\pm 1,96$) para un nivel de confianza del 95%. Estos resultados apuntaron al rechazo de la hipótesis nula y aceptar la alterna: La implementación de la metodología del tópico generativo influye significativamente en el desarrollo de las estrategias digitales de los futuros docentes del programa de Ciencias Naturales, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle en Perú para el año 2025.

Los hallazgos obtenidos en este estudio evidencian que la implementación de la metodología del Tópico Generativo (TG) tuvo un impacto significativo en el desarrollo de las competencias profesionales de los futuros docentes del programa de Biología – Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, durante el semestre 2025-I. Esta tendencia se observa de manera consistente en todas las dimensiones evaluadas: Competencias pedagógicas, disciplinares, investigativas y tecnológicas.

En primer lugar, los resultados del *post test* del grupo experimental muestran un incremento notorio en los niveles de logro en comparación con el grupo de control, el cual no fue expuesto a la metodología del TG. La prueba U de Mann-Whitney confirmó diferencias estadísticamente significativas en todas las competencias evaluadas ($p < 0,05$), lo que indica que los estudiantes que trabajaron con Tópicos Generativos desarrollaron con mayor eficacia las capacidades requeridas para un desempeño profesional integral.

Estos resultados coinciden con lo planteado por Blythe (2004); y, Pimienta (2013), quienes sostienen que el Tópico Generativo promueve la comprensión profunda a través de situaciones cognitivamente desafiantes que impulsan la reflexión, el análisis y la conexión entre ideas. En el presente estudio, la metodología permitió activar saberes previos, fomentar la indagación y facilitar el uso de estrategias de pensamiento crítico en la resolución de problemas contextualizados. Todo ello se refleja en el notable aumento de competencias pedagógicas y disciplinares.

Asimismo, la mejora significativa en las competencias investigativas confirma lo señalado por Bruner (1960); y, Vygotsky (1978), respecto al valor de los entornos de aprendizaje activo donde los estudiantes construyen conocimiento mediante la interacción, la elaboración de preguntas y la búsqueda de información pertinente. El TG, en tanto estrategia que se articula con la investigación formativa, permitió que los estudiantes desarrollaran habilidades de análisis, formulación de hipótesis, elaboración de productos académicos y toma de decisiones basada en evidencia.

En la dimensión tecnológica, los resultados revelan un impacto particularmente relevante. El grupo experimental alcanzó un 94,1% en nivel logrado, indicador que demuestra que el TG favoreció el uso autónomo y pertinente de herramientas digitales. Esto se alinea con Fernández (2021), quien apunta que las nuevas ecologías del aula requieren competencias tecnológicas integradas a la práctica docente y no tratadas como elementos aislados. En este sentido, el TG se constituye en un puente para el desarrollo de habilidades digitales aplicadas a la enseñanza de las ciencias.

Por otra parte, la comparación entre los resultados del *pretest* y *post test* evidencia que ambos grupos iniciaron en niveles similares, lo cual confirma que las diferencias observadas se deben a la intervención y no a factores previos. Este comportamiento estadístico sustenta la validez del diseño cuasiexperimental aplicado.

Los resultados también dialogan con investigaciones nacionales como las de Marcelo (2010); y, Terrones (2019), quienes encuentran que el Tópico Generativo mejora el pensamiento creativo y la comprensión significativa en estudiantes de educación básica. En el ámbito universitario, los hallazgos de este estudio amplían ese cuerpo de conocimiento, evidenciando que la metodología también es eficaz para fortalecer competencias profesionales en futuros docentes, convirtiéndose en una alternativa pertinente dentro de la educación superior basada en competencias.

En síntesis, la evidencia empírica sugiere que la metodología del Tópico Generativo no solo es efectiva para promover aprendizajes profundos, sino que constituye un recurso pedagógico que integra teoría, práctica, tecnología e investigación, elementos esenciales para la formación docente en Ciencias Naturales. Su aplicación sistemática podría contribuir a mejorar la calidad de los programas de formación inicial y a preparar docentes capaces de enfrentar los desafíos educativos del siglo XXI.

Conclusiones

El artículo ha comprobado de forma consistente la influencia del Método del Tópico Generativo en el desarrollo de competencias profesionales sobre los futuros profesionales y docentes del Programa de Biología-Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle en el Perú. Los resultados estadísticos son significativos, puesto que en el *post test* el grupo experimental, evidenciados por la prueba *U* de Mann-Whitney permiten rechazar la hipótesis nula y afirmar la efectividad

del Tópico Generativo como estrategia de formación integral en la educación superior del Perú.

Lo anterior valida la eficacia de esta propuesta en la formación de competencias profesionales y establece puntos de encuentro con distintos postulados sobre los aprendizajes significativos, puesto que el Tópico Generativo, al centrarse en ideas y preguntas generadoras, mejora la conexión con nuevos conocimientos, invitando al estudiante a ir más allá de lo netamente memorístico, pasando a aprendizajes consolidados.

Este proceso refuerza la capacidad investigativa, de asumir problemas propios y auténticos, lo que impulsa a llevar los saberes disciplinares, pedagógicos y tecnológicos a escenarios tangibles, por lo que el Tópico Generativo no puede verse sólo como una herramienta didáctica, sino como un marco epistemológico útil para la reestructuración de la enseñanza y aprendizaje en la sociedad del conocimiento.

Desde una perspectiva crítica, los hallazgos reafirman la relevancia del aprendizaje activo, pues conducen a la construcción del conocimiento y al trabajo colaborativo, donde los estudiantes adquieren un papel protagónico. En este escenario, la capacidad de indagar, de preguntar y de estimular los sentidos, es un nivel requerido, que debe explorarse junto con los docentes, por lo que es vital que la formación docente sea continua, interactiva y orientada hacia las demandas sociales.

En el escenario de la sociedad del conocimiento, la transformación digital es requerida, por lo que el Tópico Generativo plantea estrategias de transformación necesarias, que incluyen contextualizar y aplicar soluciones a contextos específicos, asumiendo la realidad y sus problemáticas no como elementos aislados, sino como una problemática concreta a abordar, permitiendo que cada estudiante desarrolle autonomía. Lo anterior es clave para la formación de futuros docentes, con una visión educativa innovadora.

Como fortaleza de esta investigación se tiene la evidencia empírica a favor

del Tópico Generativo, al demostrar que este ejerce influencia positiva sobre las competencias profesionales. No obstante, también presenta limitaciones, principalmente en lo referido a la muestra, la cual es pequeña (n=31), restringiendo las posibilidades de generalización de los resultados.

Atendiendo a lo anterior, se recomienda conectar futuras líneas de investigación con enfoques interdisciplinarios, que trasciendan lo netamente educativo, buscando la apropiación de las tecnologías en las aulas de clase, por lo que se plantean posibles estudios longitudinales para evaluar el impacto a largo plazo del Tópico Generativo en el desempeño académico y profesional. Además, se propone explorar líneas de investigación cualitativas sobre los mecanismos sociales y epistemológicos requeridos para la construcción del conocimiento a través de metodologías activas.

Referencias bibliográficas

- Blythe, T. (2004). *La enseñanza para la comprensión: Guía para el docente*. Paidós.
- Bruner, J. S. (1960). *El proceso de la educación*. Harvard University Press
- Campbell, D. T., y Stanley, J. C. (2011). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu Editores España S.L.
- Campo, Á. A., y Aguado, A. M. (2018). Estado del arte de la investigación: Desarrollo de competencias científicas en Biología con la metodología ABP en estudiantes de noveno grado. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 10(3), 83-100. <https://doi.org/10.22335/rict.v10i3.530>
- Cano, M. C., y Ordoñez, E. J. (2021). Formación del profesorado en Latinoamérica. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(2), 284-295. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i2.35915>
- Castañeda, J. G., Pinto, B. E., y Sojos, A. M. (2024). Fomentando el Pensamiento Crítico mediante Aprendizaje Colaborativo y Cooperativo: Estrategias para Mejorar la Enseñanza. *Revista Científica*, 9(31), 126-143. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2024.9.31.6.126-143>
- Chávez, S. V., Arteaga, M. M., Bumbila, B. B., y Maitta, I. S. (2025). Entornos virtuales como estrategias integrales para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXI(1), 234-249. <https://doi.org/10.31876/rcs.v31i1.43504>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cualitativas, cuantitativas y mixtas*. McGraw-Hill Education.
- Illescas, W. H., Nugra, M. A., Santana, R. E., y Sancho, C. S. (2025). Transformación digital aplicada a la educación: Un mapeo sistémico. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXI(E-12), 301-318. <https://doi.org/10.31876/rcs.v31i.44566>
- Lozada-Lozada, R., Valencia, N., Cedeño-Cedeño, R., y De la Cueva, E (2025). Aprendizaje basado en problemas y su fomento del pensamiento crítico en estudiantes universitarios: Una revisión sistemática de la literatura. *e-Revista Multidisciplinaria del Saber*, (3), e-RMS2202202. <https://doi.org/10.61286/e-rms.v3i.174>
- Orellana, R. J., Gastello, W., y Santa María, H. R. (2025). Evaluación formativa para mejorar la práctica pedagógica en una institución educativa pública en Perú. *Revista Espacios*, 46(1), 204-229. <https://doi.org/10.48082/espacios->

[a25v46n01p16](#)

- Pimienta, J. H. (2013). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje: Docencia universitaria basada en competencias*. Pearson Education.
- Pirela, J., Pérez, L. E., y Pardo, L. E. (2022). Tendencias y retos de la formación docente en Iberoamérica. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(4), 315-334. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i4.39133>
- Ponce, S., Martínez, J. E., Montinola, Y. A., y Aviña, I. (2025). Formación universitaria: Perspectivas de los egresados para su mejora. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXI(E-12), 395-410. <https://doi.org/10.31876/rcs.v31i.44572>
- Puenayan, M. R., Estupiñán, M. G., Vásquez, N. M., Almeida, L. P., y Abad, N. I. (2024). El Aprendizaje Basado En Proyectos (ABP) como Estrategia Didáctica para mejorar el Rendimiento Académico. *Ciencia Latina, Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 1-14. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13186
- Rivas, E. D. C., Pinto, G. A., y Valdivia, M. A. (2025). Sociedad del conocimiento y líneas de investigación: Una ventana en la Educación Superior. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXI(E-11), 355-367. <https://doi.org/10.31876/rcs.v31i.44006>
- Ruiz-Ruiz, M. F., Fernández-Peñuelas, I., Paucar-Lecaros, B. L., y Sallandt, U. (2025). Charla futurista con Inteligencia Artificial: Explorando su impacto en la Educación Superior de América Latina. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXI(2), 400-420. <https://doi.org/10.31876/rcs.v31i2.43775>
- Tandazo-Espinoza, D. M., Herrera-Sarango, C. D. R., y Calderón-Espinoza, J. V. (2022). Metodologías activas para el aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales. *Polo del Conocimiento*, 7(9), 1341-1355. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4634>
- Tapia, S. R. (2024). Desarrollo de competencias en la didáctica de las ciencias naturales para la formación de profesores efectivos. *Revista InveCom*, 4(2), 1-28. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10562767>
- Villalobos-López, J. A. (2022). Metodologías Activas de Aprendizaje y la Ética Educativa. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0 (RTED)*, 13(2), 47-58. <https://doi.org/10.37843/rted.v13i2.316>
- Vygotsky, L. S. (1978) *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zhou, C. y Navarro-González, I. (2025). El aprendizaje basado en problemas como herramienta para el aprendizaje creativo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 30(104), 113-132. <https://ojs.rmie.mx/index.php/rmie/article/view/262>