



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 460-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: IX Número: 2. Artículo no.:41 Período: 1ro de enero al 30 de abril del 2022.

TÍTULO: Desarrollo de la creatividad y actitudes científicas en el aula universitaria.

AUTORES:

1. Dra. Zaida Olinda Pumacayo Sánchez.
2. Máster. Guillermina Norberta Hinojo Jacinto.
3. Dra. Liliana Asunción Sumarriva Bustinza.
4. Dr. Aurelio González Flores.
5. Dr. Isidro Martín Osorio De La Cruz.

RESUMEN: El objetivo de la investigación fue determinar los factores condicionantes de la creatividad y su contribución en el desarrollo de actitudes científicas en una muestra de 169 estudiantes universitarios de química. Tuvo enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño no experimental, causal. Se evaluaron factores como creatividad, actitud científica y la confiabilidad. La contrastación de hipótesis se realizó mediante Regresión lineal. Se concluyó que la creatividad en Ambientes creativos, Técnicas creativas, y las Estrategias de resolución de problemas, explican el fortalecimiento de actitudes científicas positivas, comportamentales y afectivas.

PALABRAS CLAVES: creatividad, creatividad científica, factores creatividad, actitud científica.

TITLE: Development of creativity and scientific attitudes in the university classroom.

AUTHORS:

1. PhD. Zaida Olinda Pumacayo Sánchez.
2. Master. Guillermina Norberta Hinojo Jacinto.
3. PhD. Liliana Asunción Sumarriva Bustinza.
4. PhD. Aurelio González Flores.
5. PhD. Isidro Martín Osorio De La Cruz.

ABSTRACT: The objective of the research was to determine the conditioning factors of creativity and its contribution to the development of scientific attitudes in a sample of 169 university chemistry students. It had a quantitative approach, an explanatory level and a non-experimental, causal design. Factors such as creativity, scientific attitude and reliability were evaluated. Hypothesis testing was performed using Linear Regression. It was concluded that creativity in creative environments, creative techniques, and problem-solving strategies explain the strengthening of positive scientific attitudes, behavioral and affective.

KEY WORDS: creativity, scientific creativity, creativity factors, scientific attitude.

INTRODUCCIÓN.

El presente estudio hace referencia al desarrollo de la creatividad y plantea una aproximación a la práctica educativa con el propósito de conocer desde el aula la percepción de los estudiantes respecto a los factores externos, condicionantes del desarrollo de la creatividad como son, los ambientes de comunicación, espacio temporales y organizacionales, así como las variedad de técnicas creativas y estrategias de resolución de problemas potenciadores de la creatividad y su contribución en el desarrollo y fortalecimiento de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios.

Se evidencia con frecuencia en la enseñanza convencional, que las respuestas mecánicas, cortas, de memoria respuesta, de alternativas múltiples no cubre las necesidades del pensamiento creativo. En

este propósito, es importante que el estudiante diseñe tareas complejas, problemas abiertos, ensayos, entre otros, por tanto, se hace necesario la reorganización de las tareas, entendiéndose que no todos los productos de la tarea son creativos para serlo deben reunir determinadas condiciones la originalidad y la adecuación al contexto (Beltrán, 1995).

El rol del docente resulta indispensable en este propósito; por tanto, se hace necesario rediseñar la clase para favorecer el desarrollo del pensamiento creativo y puede ayudar mediante transferencias dinámicas al desarrollo de la creatividad. En los docentes, su involucramiento en esta tarea contribuirá en la innovación de estrategias para desarrollar creatividad en sus estudiantes también son beneficiarios porque implican ser un referente y logra visibilidad en el campo educativo.

Entonces, se puede definir como problemática general: ¿En qué medida los factores condicionantes de la creatividad, ambientes creativos, técnicas creativas y estrategias de resolución de problemas explican las actitudes científicas de estudiantes universitarios en el aula de ciencias? Se establece como objetivo general: Determinar en qué medida los factores condicionantes de la creatividad explican las actitudes científicas de estudiantes universitarios en el aula de ciencias.

DESARROLLO.

Materiales y método.

La investigación está comprendida en el enfoque cuantitativo, que de acuerdo con Hernández, Fernández & Baptista (2014), las variables en estudio son medidas en un determinado contexto, para determinar si existe causalidad entre ellas según el planteamiento del investigador y efectuar inferencias mediante procedimientos estadísticos de la muestra a la población. En este estudio se trabajó como variable independiente: los factores condicionantes de la creatividad en el aula (causa) y la variable dependiente: actitudes científicas (efecto).

El diseño es no experimental, ya que el investigador no manipula las variables deliberadamente; en estos estudios no se hacen variar de manera intencional la variable independiente. Se medirá relación

causal entre la variable factores condicionantes de la creatividad (causa) sobre la variable dependiente actitudes científicas (efecto) dichas mediciones fueron registradas para el análisis correspondiente durante el proceso del tratamiento estadístico.

La población estuvo conformada por estudiantes de la Facultad de Ciencias naturales de las especialidades de Química, Ciencias Naturales, Física y Biología del V al IX ciclo académico de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, año 2021. La muestra estuvo conformada por 169 estudiantes universitarios de la especialidad de química, Ciencias Naturales, Física y Biología, el criterio de selección fue intencional con criterios de inclusión: 1. Participación voluntaria al estudio, y 2. Estar cursando del V al IX ciclo académico.

Para la medición de las variables mediante la técnica de las encuestas se aplicaron dos instrumentos, el primero denominado factores condicionantes de la creatividad de autoría propia fundamentada en fuentes como (García, 2003) entre otros. El mismo que fue validado por 5 jueces.

Tabla 1. Operacionalización de variable factores de la creatividad.

Variables	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores	Ítems	
La creatividad en el aula de ciencias	Ambientes creativos	Condiciones comunicacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad abierta para expresión de ideas • Relaciones horizontales 	1,2,3,4	
		Condiciones Espacios temporales	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos para resolución creativa • Actividades fuera del aula 	5,6,7	
		Condiciones organizaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Trabajo independiente 	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17	
	Técnicas creativas	Torbellino de ideas	Torbellino de ideas		18,19, 20
		Análisis de lectura	Lectura comprensiva		21,22,23,24,
		Organizadores del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas conceptuales • Mapas mentales 	25 26	
		Analogías	Uso de Analogías		27,28
	Estrategias de solución de problemas	Estrategias de solución de problemas	-Incubación		29
			Solución de problemas		30,31,32 33,34,35

Tabla 2. Operacionalización de variable actitudes científicas.

Variables	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores	Ítems
------------------	--------------------	-----------------------	--------------------	--------------

Actitudes científicas	Componente cognitivo		Actitud positiva sobre el origen de la ciencia	14
			Actitud positiva sobre la función de la ciencia	15
			Actitud positiva sobre la validez del conocimiento científico	16
			Actitud positiva sobre los límites de la ciencia	17
	Componente Afectivo	Subcomponente personal	Persistencia	10
			preferencia	11
	Componente comportamental	Subcomponente social	Aceptación	12
			Rol activo	13
	Componente comportamental	Subcomponente de acción	Multicausalidad	1
			Enfoque teórico-práctico	2
Pensamiento divergente	3			
Multicontextualización	4			
Tolerancia o apertura cognoscitiva	5			
Componente comportamental	Subcomponente metodológico	Aborde analítico sintético	6	
		Planeación flexible	7	
		Enfoque relacional	8	
		Carácter social del conocimiento	9	

Fuente: Test CAME (cognición, acción, metodología) (García, 2003).

Tratamiento estadístico.

El procesamiento y análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS versión 28 (en prueba). Se determinó la normalidad de datos mediante la prueba la prueba de Kolmogorov-Smirnov (muestra mayor de 50), existe normalidad de los datos, en consecuencia, se decidió aplicar pruebas paramétricas. En coherencia con la formulación de las hipótesis se utilizó la prueba de Regresión Lineal con la finalidad de determinar la relación causal entre las variables independientes (Factores condicionantes de la creatividad) y variable dependiente (actitud científica) en los estudiantes.

Resultados.

Validez y confiabilidad de los instrumentos.

La validez de contenido estuvo a cargo de 5 expertos del área de la especialidad y en metodología de la investigación científica. *El criterio de validez de constructo factores de la creatividad se realizó mediante la técnica del Análisis Factorial Exploratorio de componentes principales y rotación*

varimax. Se obtuvo una matriz de tres factores del instrumento que explicaron el 63.411 % de la varianza:

- a) Ambientes creativos.
- b) Técnicas creativas.
- c) Estrategias de resolución de problemas.

Las dimensiones son consistentes, puesto que la totalidad de los ítems superan el 50%. *El criterio de validez de constructo de actitudes científicas se realizó mediante la técnica del análisis factorial confirmatoria de componentes principales y rotación varimax. Se obtuvo una matriz de tres (3) factores del instrumento que explicaron el 51.593% de la varianza:*

- a) Cognitivas.
- b) Comportamentales.
- c) Afectivas.

Las dimensiones son consistentes, puesto que la totalidad de los ítems superan 50%.

Confiabilidad.

- Análisis de confiabilidad del instrumento, factores de la creatividad. La fiabilidad del instrumento se determinó mediante el estadístico Alfa de Cronbach. El índice de consistencia interna obtenido es de 0,971 ($\alpha > 0,6$), se concluye que el instrumento es confiable.
- Análisis de confiabilidad del instrumento, actitudes científicas. El índice de consistencia interna obtenido es de 0,882; en consecuencia, se concluye que el instrumento es confiable.

Se procedió a analizar la información, tanto a nivel descriptivo, como a nivel inferencial, cuyos resultados fueron:

Estadísticos descriptivos de la variable: Factores condicionantes de la creatividad.

Tabla 3. Distribución porcentual de respuestas de la dimensión ambientes creativos.

Indicadores	Nunca	Muy pocas veces	Casi siempre	Siempre
-------------	-------	-----------------	--------------	---------

	%	%	%	%
Comunicacionales				
1.- Se trabaja en el aula en un clima agradable de comunicación en el que podemos expresar libremente nuestras ideas	0.6%	7.1%	32.7%	59.5%
2.- Me siento parte de un grupo y ambiente social	3.0%	6.0%	39.3%	51.8%
3.- Las relaciones en el aula son horizontales y participativos	0.6%	6.0%	36.3%	57.1%
4.- Existe un clima que apoya la mente crítica y reflexión cuidadosa	1.8%	6.5%	36.9%	54.8%
Espacios temporales				
5.- Contamos con recursos o materiales con los cuales podemos abordar la resolución de problemas planteados	2.4%	7.7%	45.2%	44.6%
6.- El profesor propone actividades o tareas para que se desarrolle en otros nuevos y diferentes ambientes fuera del aula virtual	4.2%	10.7%	35.1%	50.0%
7.- El profesor facilita el uso de herramientas en la plataforma y la organización de los materiales para realizar un trabajo con autonomía e independencia	1.8%	6.0%	36.9%	55.4%
Organizacionales				
8.- Se evidencia en el aula la contextualización de los contenidos de la materia o curso a la vida diaria	1.2%	6.0%	42.3%	50.6%
9.- En el aula se plantean situaciones problémicas que aborda diferentes disciplinas y se resuelven en este curso	2.4%	7.7%	47.6%	42.3%
10.- Se conforman los equipos de trabajo con tareas y roles diferentes para cada uno de sus integrantes	1.8%	10.7%	39.3%	48.2%
11.- Los equipos conformados realizan trabajos independientes y luego socializan sus logros e ideas con los otros equipos	2.4%	12.5%	43.5%	41.7%
12.-El profesor realiza la retroalimentación de los trabajos individuales y en equipo	1.8%	10.1%	35.1%	53.0%
13.- Se realizan trabajos independientes de manera individual y luego socializan en el aula	2.4%	14.3%	39.3%	44.0%
14.- El profesor posibilita que los alumnos puedan seleccionar los temas de la estructura conceptual que más le interese cuando resuelve un problema	4.8%	15.5%	42.9%	36.9%
15.- El profesor posibilita que los alumnos puedan decidir dentro de un grupo de problemas relacionados a un tema el que desee resolver	4.2%	10.1%	48.8%	36.9%
16.- El profesor posibilita de que sea el mismo alumno el que organice por afinidad su grupo de trabajo y defina los horarios para el trabajo independiente y autónomo del grupo	2.4%	11.3%	33.9%	52.4%
17.- Se desarrolla el plan, el monitoreo y control de las actividades propuestas	1.8%	6.0%	42.9%	49.4%
Total	2.3%	9.1%	39.9%	48.7%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Respecto a la variable factores condicionantes de la creatividad.

De acuerdo a la percepción de los estudiantes, en la dimensión ambiente creativo, alcanzan un porcentaje de 48.7%; en consecuencia, se ubica en un nivel favorable, con relación al indicador

ambientes comunicacionales, y manifiestan que las relaciones en el aula son horizontales y participativos y se trabaja en un clima agradable de comunicación abierta y expresan sus ideas con libertad.

Con relación al indicador espacio temporal, destaca que el profesor facilita el uso de herramientas en la plataforma y la organización de los materiales para realizar su trabajo con autonomía e independencia, y la diversidad de tareas en diferentes ambientes fuera del aula ambiente.

Con relación al indicador ambientes organizacionales, destaca el trabajo del docente en el aula, por la contextualización de los contenidos de la materia a la vida diaria; el profesor realiza la retroalimentación de los trabajos individuales y en equipo, asimismo posibilita que sea el alumno el que organice por afinidad su grupo de trabajo y defina los horarios para el trabajo independiente y autónomo del grupo.

Dimensiones técnicas creativas.

Tabla 4. Distribución porcentual de respuestas de la dimensión técnicas creativas.

Indicadores	Nunca	Muy pocas veces	Casi siempre	Siempre
	%	%	%	%
Torbellino de ideas				
18.- El planteamiento de cuestionamientos invitan a alumnado a generar ideas nuevas	0.0%	7.7%	42.9%	49.4%
19.- La lluvia de ideas, en clase posibilitó que, a partir de una pregunta se detectaron elementos que facilitaron la comprensión de una situación problema.	1.8%	11.9%	43.5%	42.9%
20.- Se logra en los integrantes del grupo, la producción de ideas en forma individual	0.6%	10.1%	45.8%	43.5%
Análisis de lectura				
21.- Se aborda la lectura comprensiva ya partir de ellos se generan productos creativos	0.6%	13.1%	38.1%	48.2%
22.- Se abordan lecturas que nos permite averiguar la intención del autor y tener claridad de lo que trata lo leído	1.2%	8.3%	41.7%	48.8%
23.- Se abordan lecturas de carácter evaluativo que le permite al estudiante argumentar y emitir juicios y opiniones de lo leído	0.6%	11.9%	46.4%	41.1%
24.- Se abordan lecturas de nivel creativo que le permite extender lo leído a otros contextos o situaciones	1.8%	13.1%	42.9%	42.3%
Organizadores del conocimiento				

25.- Después de leer elaboramos mapas conceptuales u otros organizadores visuales sobre interrelaciones entre los conceptos, transformaciones creativas	3.0%	14.3%	40.5%	42.3%
26.- Después de leer elaboramos mapas mentales sobre interrelaciones entre los conceptos y transformaciones creativas	3.0%	16.1%	37.5%	43.5%
Uso de analogías				
27.- Se emplearon las analogías para comparar estructuras o funciones entre un dominio conocido (análogo) y un dominio nuevo (objetivo)	1.2%	13.1%	50.0%	35.7%
28.- El uso de las analogías ha favorecido la comprensión de los conceptos abstractos a partir de conceptos o eventos conocidos	1.8%	13.1%	49.4%	35.7%
Total	1.4%	12.1%	43.5%	43.0%

De acuerdo a la percepción de los estudiantes, con relación al indicador torbellino de ideas, análisis de lecturas, organizadores del conocimiento (mapas conceptuales y mapas mentales) y uso de analogías, predominan las respuestas “casi siempre” y “siempre” alcanza porcentaje 43.0%; en consecuencia, la tendencia es favorable, se generan lluvia de ideas a nivel individual y grupal que facilitan la comprensión de situaciones problemáticas en contexto, la práctica en el uso de material en soporte para el análisis de lectura, el uso de analogías para facilitar la comprensión y la flexibilidad

Dimensión estrategias de solución de problemas.

Tabla 5. Distribución porcentual de respuestas de la dimensión estrategias solución de problemas.

Indicadores	Nunca	Muy pocas veces	Casi siempre	Siempre
	%	%	%	%
29.- Se analizaron problemas o situaciones, luego se tomó un tiempo para madurar las ideas, seguidamente se retomó la actividad	0.6%	11.9%	44.6%	42.9%
30.- Los problemas planteados nos ayudan a pensar y buscar solución de manera independiente y autónoma	1.2%	6.5%	46.4%	45.8%
31.- Los problemas planteados son abiertos y nos permite hacer uso del pensamiento reflexivo y flexible	0.6%	9.5%	38.7%	51.2%
32.- Los problemas planteados hacen referencia a situaciones tecnológicas y los conceptos por aprender	1.2%	9.5%	45.8%	43.5%
33.- Los problemas planteados hacen referencia a situaciones de la historia de las ciencias relacionadas con los conceptos por aprender	1.8%	8.3%	44.6%	45.2%
34.- Los problemas planteados hacen referencia a fenómenos de los sistemas y ambientes naturales, culturales o sociales relacionados	1.8%	7.1%	45.8%	45.2%

con los conceptos por aprender				
35.- Los problemas planteados aborda diferentes contextos y multiplicidad de situaciones relacionado con la vida diaria	1.2%	7.1%	51.8%	39.9%
Total	1.2%	8.6%	45.4%	44.8%

De acuerdo a la percepción de los estudiantes, con relación a las estrategias de solución de problemas, las respuestas se ubican en “casi siempre” y “siempre”; en consecuencia, la tendencia es favorable, los problemas son abiertos y aborda diferentes contextos y multiplicidad de situaciones relacionados con la vida diaria que favorecen el pensamiento reflexivo y flexible.

Tabla 6. Distribución porcentual de respuestas de factores de creatividad.

Dimensiones	Nunca	Muy pocas veces	Casi siempre	Siempre
	%	%	%	%
Ambientes creativos	2.3%	9.1%	39.9%	48.7%
Técnicas creativas	1.4%	12.1%	43.5%	43.0%
Estrategias de solución de problemas	1.2%	8.6%	45.4%	44.8%
Global	1.6%	9.9%	42.9%	45.5%

Se aprecia a nivel global, que el 45.5% de estudiantes las respuestas están comprendidas en el rango “siempre”; por tanto, la tendencia es favorable, se generan en el aula ambientes creativos (comunicacionales, espacio temporales y organizacionales), se utilizan técnicas creativas (torbellino de ideas, análisis de lectura y organizadores del conocimiento y analogías) y se ponen en práctica las estrategias de solución de problemas, dichos componentes constituyen factores importantes para el desarrollo de la creatividad en el aula.

Estadísticos descriptivos de la variable actitudes científicas.

Tabla 7. Distribución porcentual de actitudes – Componente comportamental.

Indicadores	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De Acuerdo	Muy de acuerdo
	%	%	%	%
1. Los fenómenos naturales pueden ser explicados por un múltiple número de causas.	0.6%	1.2%	52.4%	45.8%

2. Dos personas pueden hacer observaciones diferentes, aunque los datos y los hechos que observen sean los mismos.	1.2%	6.0%	46.4%	46.4%
3. Existen diferentes formas de dar solución a los problemas que el profesor propone en las clases y a los problemas que presentan los libros.	0.6%	5.4%	53.6%	40.5%
4. Los conceptos científicos pueden y deben ser aplicados para explicar e interpretar situaciones y problemas de la vida diaria.	1.2%	2.4%	56.0%	40.5%
5. Dos equipos de investigación, diferentes trabajando sobre el mismo problema pueden llegar ambos a resultados bastante concluyentes, pero totalmente diferentes, por esto sus miembros deben admitir enfrentarse a la confrontación con los otros resultados.	1.2%	6.0%	57.7%	35.1%
6. El estudio de los fenómenos debe tener en cuenta con la misma importancia los elementos que componen el fenómeno y las características generales del mismo.	0.6%	0.6%	66.7%	32.1%
7. Una investigación no puede cambiar su metodología y las actividades que se han planeado cuando son reportados en el proceso investigativo nuevos hechos y descubrimientos.	3.0%	22.0%	53.6%	21.4%
8. Los fenómenos y las situaciones deben ser estudiados teniendo en cuenta las relaciones entre este y los demás objetos.	0.6%	0.6%	63.1%	35.7%
9. El trabajo en grupo es mucho más productivo para el aprendizaje y la producción de conocimiento en el trabajo individual.	3.0%	6.0%	53.6%	37.5%
Total	1.3%	5.6%	55.9%	37.2%

El 59% del total de estudiantes han respondido que están de acuerdo; por tanto, las respuestas la tendencia es favorable.

Tabla 8. Distribución porcentual de respuestas de la dimensión componente afectivo.

Indicadores	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De Acuerdo	Muy de acuerdo
	%	%	%	%
10. Los obstáculos y dificultades que se encuentran al realizar una tarea o solucionar un problema, en clase de ciencias, no son causas suficientes para	1.8%	13.1%	55.4%	29.8%

abandonar el trabajo y preferir preguntar al profesor.				
11. El estudio de las ciencias naturales puede ser mucho más agradable que el estudio de las otras asignaturas.	0.0%	12.5%	54.8%	32.7%
12. Las ciencias naturales en el colegio deberían tener más importancia y ser tomadas más en serio de lo que usualmente se toman.	1.2%	1.8%	49.4%	47.6%
13 Cuando se soluciona un problema en clase de ciencias es conveniente reunir otros datos diferentes a los dados por el problema y a los solicitados por él:	0.6%	6.0%	61.9%	31.5%
Total	0.9%	8.3%	55.4%	35.4%

Con relación a la dimensión afectiva, el 55.4 % de acuerdo a la opinión de los estudiantes, destaca la respuesta “de acuerdo”, lo cual implica que la tendencia es favorable, expresan interés, valoran la importancia de las ciencias y su disposición favorable hacia el aprendizaje de las ciencias

Tabla 9. Distribución porcentual de respuestas de la dimensión componente cognitivo

Indicadores	No conoce	Conoce
	%	%
14. El surgimiento de los conocimientos científicos pueden explicarse desde: el pensamiento sobre la realidad que permite transformarla y elaborar modelos sobre ella	84.5%	15.5%
15. La tarea que realizan los hombres de ciencia va dirigida hacia: idear modelos que nos permita entender los fenómenos naturales	64.9%	35.1%
17. El progreso de la ciencia puede ser: ilimitado, porque cada vez que la ciencia resuelve un problema aparece un nuevo problema cuya resolución hará crecer el conocimiento	29.2%	70.8%
Total	59.5%	40.5%

Con relación al componente cognitivo, de tres preguntas formuladas a los estudiantes a nivel global, el 59.5% promedio evidencia que no conocen las respuestas correctas, y el 40.5% si conocen la respuesta correcta.

A nivel global, con relación a la variable actitud científica, el 56.6% opinan estar de acuerdo con acciones del componente afectivo y comportamental, la tendencia es favorable e implica disposición

favorable hacia la ciencia y al cuidado del ambiente. A diferencia del componente cognitivo se evidencia que solo el 40.5% % conoce respecto a los temas en torno a la actitud científica.

Nivel inferencial. Análisis de normalidad de los datos.

Se determinó el análisis de normalidad, a un nivel de significación del 5% mediante la Prueba de Kolmogorov-Smirnov por tratarse de una muestra de 169 estudiantes.

Tabla 10. Análisis de normalidad Kolmogorov-Smirnov.

	Estadístico	gl	Sig.
Actitud científica	0.038	168	0.06
Creatividad	0.025	168	0.07

Dado que $p > 0,05$ no se rechaza la hipótesis nula, y se concluyó que hay evidencia de normalidad en los datos; por lo tanto, se usaron pruebas paramétricas en la contrastación de hipótesis.

Contrastación de hipótesis.

Factores condicionantes de la creatividad actitudes científicas cognitivas.

H₁: Los factores condicionantes de la creatividad en el aula explican el desarrollo de las actitudes científicas cognitivas en los estudiantes universitarios.

H₀: Los factores condicionantes de la creatividad en el aula no explican el desarrollo de las actitudes científicas cognitivas en los estudiantes universitarios.

A un nivel de significancia de 0.05 se empleó el estadístico de prueba regresión lineal. De ello se pudo conocer que el $R=0.085$, el R cuadrado=0.007 y un error estándar de 0.92246. Se mantuvo como variable independiente la creatividad y dependiente lo cognitivo, resultando como sigue: Coeficiente no estandarizado Beta es 0.085, con $t=1.101$. Decisión estadística: dado que $p > 0.05$ se rechaza H₀. Conclusión: No hay evidencia que los factores condicionantes de la creatividad explican las actitudes científicas cognitivas.

Factores condicionantes de la creatividad actitudes científicas afectivas.

H₂: Los factores condicionantes de la creatividad en el aula explican el desarrollo de las actitudes científicas afectivas en los estudiantes universitarios.

H₀: Los factores condicionantes de la creatividad en el aula no explican el desarrollo de las actitudes científicas afectivas en los estudiantes universitarios.

Según la Regresión lineal con un nivel de significancia de 0.05, se obtuvo $R = 0.869$, con $R^2 = 0.724$ y un error estándar = 1.73632. Manteniendo como variables dependientes lo afectivo e independiente la creatividad se tuvo un coeficiente estandarizado de 0.124, con una desviación de 0.005, un $t = 22.578$. Dado que $p < 0.05$ se rechaza H₀; por tanto, se toma como conclusión que hay evidencia que los factores condicionantes de la creatividad explican el 75.4% el desarrollo de las actitudes científicas afectivas en los estudiantes universitarios.

Factores condicionantes de la creatividad actitudes científicas comportamental.

H₃: Los factores condicionantes de la creatividad en el aula explican el desarrollo de las actitudes científicas comportamental.

H₀: Los factores condicionantes de la creatividad en el aula no explican el desarrollo de las actitudes científicas comportamental.

Según la Regresión lineal con un nivel de significancia de 0.05, se obtuvo un $R = 0.559$ con $R^2 = 0.313$ y un error estándar de 3.14198. Se mantuvo entonces la creatividad como independiente y la comportamental como dependiente, lo cual tuvo como resultado un coeficiente no estandarizado de 0.086, una desviación de 0.010, un $t = 8.688$. Se toma como decisión estadística: dado que $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula. Conclusión: Hay evidencia que los factores condicionantes de la creatividad explican el 30.8% el desarrollo de las actitudes científicas comportamental en los estudiantes universitarios.

Creación de los ambientes creativos.

H4: La creación de los ambientes creativos explica el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios.

H0: La creación de los ambientes creativos no explican el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios

Nivel de significancia: 0.05

En la Regresión lineal, según el cálculo los ambientes creativos tienen un $R=0.826$, R cuadrado de 0.683 y un error estándar de 3.60169 y las actitudes científicas tiene una desviación de 0.023, Coeficiente no estandarizado= 0.826 y un $t=18.910$. Decisión estadística: dado que $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula. Conclusión: Hay evidencia que la creación de los ambientes creativos explica el 68.1% el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios.

Técnicas creativas y actitudes científicas.

H5: El uso de las técnicas creativas explica el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios.

H0: El uso de las técnicas creativas no explica el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios.

Nivel de significancia: 0.05. Estadístico de prueba: Regresión lineal.

Se establece que el $R= 0.747$ con un R cuadrado de 0.558 y un error estándar de 4.2582, siendo la constante la estrategia. Se toma la decisión estadística dado que $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula.

Conclusión: Hay evidencia que el uso de las técnicas creativas explica el 55.5% el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios

Estrategias de solución de problemas.

H6: El uso de las estrategias de solución de problemas explica el desarrollo de las actitudes

científicas en los estudiantes universitarios.

H₀: El uso de las estrategias de solución de problemas no explican el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios

Nivel de significancia: 0.05. Estadístico de prueba: Regresión lineal. Para las Estrategias de solución de problemas y actitudes científicas se puede decir que $R=0.802$ con R cuadrado de 0.641 y un error estándar de 3.25282. La estrategia tiene un coeficiente de desviación de 0.035 con variable independiente Actitud. Acorde a los valores se decide que dado $p < 0.05$ se rechaza H₀. Hay evidencia que las estrategias de solución de problemas explican el 75.5% el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios.

Creatividad.

H₁: Los factores condicionantes de la creatividad explican el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios.

H₀: Los factores condicionantes de la creatividad no explican el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios.

A un nivel de significación del 5%, se aplicó el estadístico de Regresión lineal a los factores condicionantes de la creatividad y desarrollo de actitudes científicas: $R=0.819$. R cuadrado = 0.671 con error estándar de 3.66828. Con $t= 18.405$ y $Sig= \leq .001$ y se declara variable independiente la actitud. Decisión estadística: Dado que $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula. Conclusión. Hay evidencia que los factores condicionantes de la creatividad explican en un 66.9% el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios; en consecuencia, favorecen el desarrollo de las actitudes científicas

Discusión de los resultados.

Sobre la variable factores que condicionan la creatividad en el aula en la dimensión ambientes

creativos; comunicacionales, espacio temporal y organizacional, de acuerdo a la percepción de los estudiantes destacan las relaciones horizontales y participativas entre profesor y alumno y en ese ambiente de comunicación abierta crean un clima muy favorable para el aprendizaje y desarrollo de la creatividad.

Respecto al ambiente organizacional, destacan la labor del docente, la contextualización de los aprendizajes a vida cotidiana, la organización del trabajo individual y en equipo, y el buen uso de las herramientas en la plataforma virtual para facilitar el trabajo independiente y autónomo y también del grupo.

En la dimensión técnicas creativas, se aprecia una tendencia favorable, entre ellas destacan, uso del torbellino de ideas, a partir de las lluvia de ideas, individual y grupal análisis y el planteamiento de situaciones que invita a los alumnos a generar nuevas ideas y facilitan la comprensión de situaciones problemáticas en contexto, los organizadores del conocimiento (mapas conceptuales y mapas mentales) y uso de analogías, todas ellas favorecen el desarrollo del pensamiento reflexivo, el análisis de textos el empleo y de analogías que facilitan la comprensión y la flexibilidad del pensamiento.

En la dimensión *estrategias de solución de problemas*, los resultados evidencian una tendencia favorable, destaca el desarrollo de problemas abierto donde se explicita y el pensamiento reflexivo y la flexibilidad, del mismo modo al planteamiento desde situaciones de la historia y fenómenos de los sistemas y ambientes naturales.

Sobre la variable actitudes científicas.

Con relación a la dimensión, el *componente cognitivo*, se aprecia que de tres preguntas formuladas a los estudiantes a nivel global el 59.5% promedio evidencia que acertaron en responder correctamente y el 40.5% no respondieron de manera acertada. Evidentemente, es un punto que amerita trabajar

desde las aulas creando las condiciones favorables para el aprendizaje vivencial, contextualizado a la realidad y hallazgos en torno a la problemática ambiental, conforme a lo expuesto por Mariño et al. (2005).

Análisis inferencial respecto a las hipótesis planteadas.

Se contrastaron las hipótesis específicas correspondientes al procesamiento de los datos a nivel de la variable predictora, factores condicionantes de la creatividad, con relación a cada una de las dimensiones de la variable actitud científica (variable dependiente) cognitiva, afectiva y comportamental mediante el modelo estadístico Regresión lineal, expresada en las hipótesis específicas 1,2 y 3 respectivamente.

Con relación a las hipótesis específicas.

Hipótesis 1. Los resultados muestran que no hay evidencia de que los factores condicionantes de la creatividad expliquen el componente cognitivo de la variable actitud científica; la variable predictora creatividad, no explica el componente cognitivo, los resultados se sustentan en el análisis descriptivo de esta variable donde el porcentaje de respuestas acertada fue inferior a las acertadas, como se puede apreciar, el valor de ($R^2 = 0.007$) en el análisis de Regresión Lineal se justifican dichos resultados.

Hipótesis 2. Se evidencia que *los factores condicionantes de la creatividad* explican el 75.4% el desarrollo de las actitudes científicas afectivas, con un valor de ($R^2 = 0.754$), se aprecia el $p_{valor}=0.001$ destaca el poder explicativo de los factores de la creatividad como recurso potencial de las actitudes científicas afectivas

Hipótesis 3. Se evidencia que *los factores condicionantes de la creatividad* explican el 30.8% el desarrollo de las actitudes científicas comportamental. Se obtuvo ($R^2 = 0.308$) aun cuando los resultados evidencian el nivel explicativo menor del 50% de acuerdo a lo esperado, mediante la

aplicación del modelo de Regresión Lineal; la creatividad (variable predictora) explica la relación causal con el componente comportamental (dimensión de la variable dependiente). Del análisis mediante el modelo estadístico Regresión Lineal tomando en cuenta cada una de las dimensiones de la variable *factores condicionantes de la creatividad* (variable predictora) con relación a la variable actitud científica, en forma global (variable dependiente) se evidenciaron resultados favorables.

Hipótesis 4. Hay evidencia que los ambientes creativos explican el 68.1% el desarrollo de las actitudes científicas. Se obtuvo ($R^2 = 0.681$). y $p_{valor} < 0.001$ se destaca el poder explicativo de los ambientes creativos (dimensión de la variable *factores condicionantes de la creatividad*). Un clima favorable, de comunicación abierta, fluida y trabajo en equipo y con autonomía, es coherente con los resultados esperados.

Hipótesis 5. Los resultados muestran que hay evidencia que el uso de las técnicas creativas explican el 55.5% el desarrollo de las actitudes científicas ($R^2 = 0.55$) y $p_{valor} < 0.001$, y los resultados son favorables. Al respecto, hace referencia a que las técnicas para desarrollar habilidades según Medina (2028) favorecen procesos cognitivos más complejos, activan la creatividad para abordar algún tema y las técnicas como los mapas conceptuales y mentales contribuyen en la organización de la información permiten organizar los contenidos a desarrollar de manera creativa, gráfica e ilustrada. Se observa “que las actividades de clases se han vuelto rutinarias, con estrategias y técnicas que se ha convertido en repetitivas y que poco potencian la creatividad y por ende el aprendizaje significativo” (Medina, 2018).

Hipótesis 6. Los resultados muestran que hay evidencia que las estrategias de solución de problemas explican el 75.5% el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios ($R^2 = 0.75$) y $p_{valor} < 0.001$, y el nivel explicativo supera el 50% que desde el punto de vista estadístico cumple con lo esperado.

Comparando los resultados obtenidos respecto al poder explicativo de cada una de los factores

condicionantes de la creatividad se aprecia que destaca, las estrategias de solución de problemas, explican un 75.5%, seguido de los ambientes creativos que explica el 68.1% el desarrollo de las actitudes científicas, le sigue las estrategias de solución de problemas y por último las técnicas creativas, dichos resultados nos llevan a reflexionar sobre el rol fundamental de trabajo del docente en organizar y utilizar creativamente un ambiente saludable de comunicación asertiva, diálogo permanente, saber escuchar de este modo se puede generar espacios flexibles y posibilitar que los estudiantes analicen como dice (Molina et al. 2015) “los problemas e ideas desde nuevas perspectivas, porque la solución exige cambios e ideas brillantes y no convencionales” (p.51).

Hipótesis general.

Los factores condicionantes de la creatividad (ambientes creativos, técnicas creativas y estrategias de solución de problemas) explican el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios de química, en consecuencia favorecen el desarrollo de las actitudes científicas (cognitivas, comportamentales y afectivas), con un valor de ($R^2 = 0.669$) y $p_{valor} < 0.001$, los resultados son favorables, y se destaca el poder explicativo de la variable predictora factores condicionantes de la creatividad sobre el fortalecimiento de las actitudes científicas.

Dichos factores se constituyen en herramientas potenciales para la enseñanza en general y en particular de las ciencias naturales lo cual explica que a nivel global un 66.9% explican el desarrollo de las actitudes científicas (cognitivas, comportamentales y afectivas) en términos pedagógicos aportan de manera significativa los ambientes creativos, las técnicas creativas y las estrategias de resolución de problemas, como herramientas de docente en el proceso enseñanza-aprendizaje, tiene un valor agregado por tratarse de entornos virtuales del aula en tiempos de pandemia constituye todo un reto enfrentar esta realidad, tanto docentes como estudiantes; en los datos descriptivo se puede apreciar los resultados favorables de las actitudes científica de los estudiantes a nivel global, donde la tendencia es favorable. Al respecto, Arteaga et al (2015) en su artículo, destaca la importancia del

desarrollo de la creatividad y concluye que la falta de creatividad afecta la productividad, produciendo un deterioro en la calidad de los servicios del entorno laboral.

En tal sentido, el presente estudio aporta en reflexionar y comprender cómo el desarrollo de la creatividad, la innovación y la actitud científica como recurso humano contribuyen y potencia el desarrolla habilidades que les permita resolver problemas reales, generar nuevos conocimientos y contribuir a la mejora de la calidad educativa (Elisondo, 2016).

En este contexto, la dimensión afectiva, los resultados expresan interés, valoran la importancia de las ciencias y su disposición favorable hacia el aprendizaje de las ciencias, la importancia de cuidar el medio ambiente, lo cual implica que la tendencia es favorable, según lo manifestado por Ander (2008).

Finalmente, a partir de los resultados obtenidos se puede evidenciar la importancia de la vinculación de los factores condicionantes de la creatividad ambiente creativo, técnicas creativas y estrategias de resolución de problemas en el desarrollo y fortalecimiento de las actitudes científicas en estudiantes universitarios; en tal sentido, se recomienda desarrollar investigaciones de nivel explicativo con intervención experimental a fin de controlar el comportamiento de las variables en mención, acorde a lo expuesto por Pozo (1998).

CONCLUSIONES.

De acuerdo a los objetivos propuestos, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- ✚ No hay evidencia que *los factores condicionantes de la creatividad* explican el desarrollo de las actitudes científicas cognitivas.
- ✚ Hay evidencia que *los factores condicionantes de la creatividad* explican el 75.4% el desarrollo de las actitudes científicas afectivas.
- ✚ Hay evidencia que *los factores condicionantes de la creatividad* explican el 30.8% el desarrollo de las actitudes científicas comportamentales.

- ✚ Hay evidencia que la creación de los ambientes creativos explica el 68.1% el desarrollo de las actitudes científicas.
- ✚ Hay evidencia que el uso de las técnicas creativas explica el 55.5% el desarrollo de las actitudes científicas.
- ✚ Hay evidencia que las estrategias de solución de problemas explican el 75.5% el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios.
- ✚ Hay evidencia, a nivel global que los factores condicionantes de la creatividad (ambientes creativos, técnicas creativas y estrategias de solución de problemas) explican en un 66.9% el desarrollo de las actitudes científicas en los estudiantes universitarios en el aula de ciencias, en consecuencia, favorecen el desarrollo de las actitudes científicas (cognitivas, comportamentales y afectivas).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Ander, E. (2008). La actitud científica como estilo de vida. México: Universidad Autónoma de México.
2. Arteaga, I. H., Pérez, J. C. A., & Luna, S. M. (2015). Creatividad e innovación: competencias genéricas o transversales en la formación profesional. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(44), 135-151.
3. Beltrán, J. (1995). *Psicología de la educación* (Vol. 18). México: Marcombo.
4. Elisondo, R. C. (2016). Creatividad y Ciencias Un estudio biográfico de científicos argentinos. *Ciencia, docencia y tecnología*, 27(52), 1-6.
5. García J. (2003). *Didáctica e las ciencias. Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad*. Colombia: Didáctica Magisterio.
6. Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ta Edición. México: Mc Graw- Hill.

7. Mariño, J; Olivares E.; Mariño, A.; Calzado Lilian (2005). Necesidad y realidad: aprendizaje creativo vivencial y desarrollo de la autovaloración en los futuros profesores. La Habana, Cuba: Editorial Academia.
8. Medina, Á. M. (2018). Creatividad: estrategias y técnicas creativas empleadas en educación universitaria. Revista de Investigación, 42(94). 34-48.
9. Molina, F. J., Melero, M. J., Prieto, M. F., Gómez, M. S., & Sánchez, M. (2015). Creatividad científica y alta habilidad: diferencias de género y nivel educativo. Revista Aula, (21), 49-62.
10. Pozo, J. (1998). Teorías cognitivas del aprendizaje. Argentino: Morata.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Zaida Olinda Pumacayo Sánchez.** Doctora en Ciencias de la Educación. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: zpumacayo@une.edu.pe
2. **Guillermina Norberta Hinojo Jacinto.** Magíster en Ciencias de la Educación: Especialidad: Mención: Docencia Universitaria. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: ghinojo@une.edu.pe
3. **Liliana Asunción Sumarriva Bustinza.** Doctora en Ciencias de la Educación. Docente Principal de la Facultad de Ciencias-D. A, Química. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: lsumarriva@une.edu.pe
4. **Aurelio González Flores.** Doctor en Ciencias de la Educación. Director de Investigación de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique

Guzmán y Valle, Perú. E-mail: agonzales@une.edu.pe

5. Isidro Martín Osorio De La Cruz. Doctor en Ciencias de la Educación. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: iosorio@une.edu.pe

RECIBIDO: 8 de septiembre del 2021.

APROBADO: 10 de diciembre del 2021.