



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898476*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

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

Año: IX Número: 2. Artículo no.:48 Período: 1ro de enero al 30 de abril del 2022.

TÍTULO: Estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias para lograr el aprendizaje.

AUTORES:

1. Dr. Darío Leoncio Villar Valenzuela.
2. Dr. Nicéforo Ladislao Trinidad Loli.
3. Dr. Guillermo Pastor Morales Romero.
4. Dr. Carlos Javier Vicente de Tomas.
5. Máster. Yeferzon Meza Chaupis.

RESUMEN: La presente investigación tiene por objetivo mostrar los resultados, que se realizaron mediante una encuesta para demostrar que la estrategia interdisciplinar contribuye al logro de los aprendizajes de las ciencias en los estudiantes de las especialidades de Biología - Informática, Física-Matemática y Matemática-Informática de la Facultad de Ciencias. Al finalizar la investigación, se llegó a la siguiente conclusión: A un nivel de significancia del 95%, La estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye significativamente al logro del aprendizaje de los estudiantes.

PALABRAS CLAVES: interdisciplinariedad, aprendizaje, estrategias didácticas, estudiante.

TITLE: Didactic strategy focused on Science Interdisciplinarity to achieve learning.

AUTHORS:

1. PhD. Darío Leoncio Villar Valenzuela.
2. PhD. Nicéforo Ladislao Trinidad Loli.
3. PhD. Guillermo Pastor Morales Romero.
4. PhD. Carlos Javier Vicente de Tomas.
5. Master. Yeferzon Meza Chaupis.

ABSTRACT: The present research aims to show the results, which were carried out through a survey to demonstrate that the interdisciplinary strategy contributes to the achievement of science learning in students of the specialties of Biology - Informatics, Physics-Mathematics and Mathematics-Informatics of the Faculty of Sciences. At the end of the investigation, the following conclusion was reached: At a significance level of 95%, the didactic strategy focused on the interdisciplinarity of science contributes significantly to the achievement of student learning.

KEY WORDS: interdisciplinarity, learning, didactic strategies, student.

INTRODUCCIÓN.

Actualmente, como producto del fenómeno de la globalización, los procesos pedagógicos han sufrido una serie de cambios, por lo que existe la necesidad de incluir en los contenidos temáticos de las áreas del conocimiento que se ofrecen en las diferentes Universidades, una visión holística, integral e interdisciplinaria a fin de resolver los grandes problemas sociales.

Como afirma Fragoso et al. (2017), el proceso enseñanza – aprendizaje debe profundizar en nuevos métodos y vías dirigidas a establecer una ruptura dialéctica con la presentación de contenidos por estancos, de manera fragmentada, y en muchos casos descontextualizada de la realidad en que vive el estudiante. Asimismo, menciona que la disquisición teórica disponible

sobre la interdisciplinariedad constituye un desafío que debemos enfrentar desde la práctica, y concretarlo desde un enfoque interdisciplinar.

Asimismo, la interdisciplinariedad en la educación superior constituye una importante oportunidad para que el alumno haga conexiones, plantee y encuentre respuestas a situaciones complejas, y ajuste sus aprendizajes de manera integral y mejor organizada, que le permita relacionar lo que está estudiando en las distintas disciplinas (Martínez et al., 2017).

Concordamos con el planteamiento de Vázquez-Alonso & Manassero-Mas (2016) que señalan que la interdisciplinariedad ha tenido lugar en la búsqueda de soluciones a los problemas complejos que rebasan a las disciplinas en sí, siendo necesario la integración de conceptos como paradigmas multidisciplinares.

Por otro lado, se tiene el aporte de Okoye et al. (2020), que consideran que toda institución educativa tiene interés en garantizar que los alumnos aprendan de manera eficaz. Ello supone un aprendizaje desarrollador de habilidades de pensamiento creativo de alto nivel (Duncan et al., 2012), (Cornelio et al., 2017), siendo esto posible a partir de la innovación educativa en tanto la misma tiene como objetivo, directa o indirectamente, mejorar el aprendizaje (Rikkerink et al., 2016). Así, teniendo en cuenta que la innovación en el aprendizaje produce un modelo que moldea los recursos humanos de acuerdo con las demandas globales que desarrollan el pensamiento creativo-productivo, la toma de decisiones, la resolución de problemas, las habilidades de aprendizaje, la colaboración y la autogestión (Okoye et al., 2020); (Argota-Pérez et al., 2020); por consiguiente, se espera que la comunidad educativa incluya estrategias y experiencias de aprendizaje más proactivas y creativas (Fonseca et al., 2020).

González Zambrano & Iglesias León (2016), en la Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa presentan en su artículo una propuesta interdisciplinaria para la enseñanza de las Ciencias Básicas en la formación de los Médicos en la República del Ecuador. Dicho artículo

presenta las etapas de la propuesta desde un punto de vista principalmente didáctico de modo que los contenidos determinan el eje interdisciplinario y los nodos que la componen. Trata los aspectos metodológicos que viabilizan la propuesta, demostrando a través de una ilustración práctica sus elementos en una clase de Bioquímica que involucran los valores, conocimientos y habilidades en relación con el objetivo planteado; asimismo, en la Revista Universidad y Sociedad sostiene aspectos como los valores, las habilidades y conocimientos como elementos para analizar la interdisciplinariedad como un aspecto principal de la carrera de medicina, desde la perspectiva de distintas disciplinas y su relación en los contenidos de otras disciplinas y de la profesión (González Zambrano & Iglesias León, 2016).

En cuanto al aprendizaje desarrollador, sostenemos con el planteamiento de Hernández (2019), que el aprendizaje desarrollador es un concepto de aprendizaje histórico y cultural de la psique humana.

Igualmente, Poveda & Pérez (2017) consideran las falencias y limitaciones que existen en el planteamiento teórico del vínculo entre formación e investigación (percibida por la interdisciplinariedad) y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de formación universitaria (Zambrano & León, 2017). A partir de los supuestos teóricos que son objeto de análisis y su reflexión, se brinda una visión epistemológica que demuestra la existencia de un "vacío teórico" aún no cubierto de manera coherente y pendiente de ser resuelto desde el punto de vista de las ciencias pedagógicas, ya que se trata del universitario, que durante el curso de formación, debe hacer suyo este conocimiento para resolver problemas reales de su profesión (Vázquez et al., 2020); (Ricardo et al., 2021); (Mar, 2019).

El objetivo general de la presente investigación es demostrar que la estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye al aprendizaje desarrollador de los

estudiantes del VII Ciclo de las Facultades de Ciencias. Para cumplir con el objetivo planteado, se han definido los siguientes objetivos específicos:

1. Comprobar que la estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye al aprendizaje desarrollador de los estudiantes de las especialidades de Biología – Informática de la Facultad de Ciencias.
2. Comprobar que la estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye al aprendizaje desarrollador de los estudiantes de las especialidades de Física- Matemática de la Facultad de Ciencias.
3. Comprobar que la estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye al aprendizaje desarrollador de los estudiantes de las especialidades de Matemática – Informática.

Como Hipótesis se plantea: La estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias no contribuye significativamente al aprendizaje desarrollador de los estudiantes del VII Ciclo de las Facultades de Ciencias.

DESARROLLO.

Método.

El experimento es sucesional proyectado con un solo grupo, es un experimento formativo que viene a ser un experimento pedagógico que sirve para demostrar la efectividad de los métodos de enseñanza de algo nuevo con nuevas concepciones, para luego observar los resultados.

Selección y validación de los instrumentos.

Se define la validación de los instrumentos como la determinación de la capacidad de los cuestionarios para medir las cualidades para lo cual fueron construidos; por lo cual, este procedimiento se realizó a través de la evaluación de juicio de expertos (3), para lo cual se

recurrió a la opinión de docentes de reconocida trayectoria en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle y la Universidad Nacional del Centro del Perú, los cuales determinaron la adecuación muestral de los ítems de los instrumentos (Leiva, 2005).

A los expertos se les entregó la matriz de consistencia, los instrumentos y la ficha de validación donde se determinaron: la correspondencia de los criterios, objetivos ítems, calidad técnica de representatividad, y la calidad del lenguaje.

Resultados.

Sobre la base del procedimiento de validación descrita, los expertos consideraron la existencia de una estrecha relación entre los criterios y objetivos del estudio y los ítems constitutivos del instrumento de recopilación de la información. Asimismo, emitieron los resultados que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Nivel de validez de las encuestas, según el juicio de expertos.

Expertos	Promedio
PhD. Jorge Hugo Jhoncon Kooyip	100.00%
Dr. Jesús Ulloa Ninahuaman	92.30%
Máster. Guillermina Norberta Jinojo Jacinto	92.50%
Promedio de valoración	94.93%

Nota: Elaboración propia de los autores de la presente investigación.

Los valores resultantes después de tabular la calificación emitida por los expertos, para determinar el nivel de validez, pueden ser comprendidos en el siguiente cuadro:

Tabla 2 Valores de los niveles de validez.

Valores	Niveles de validez
91 – 100	Excelente
81 – 90	Muy bueno
71 – 80	Bueno
61 – 70	Regular
51 – 60	Malo

Nota: Tomado de: Cabanillas A., G. (2004, p.76). UNSCH.

Dada la validez de los instrumentos por juicio de expertos, donde la encuesta sobre el aprendizaje del área de matemática obtuvo un valor de 94.93 %, podemos deducir este instrumento tiene un nivel de validez excelente.

Confiabilidad de los instrumentos.

Según Martínez et al. (2017) “la confiabilidad es la cualidad o propiedad de un instrumento que permite obtener los mismos resultados, al aplicarse una o más veces a la misma persona o grupo de personas en diferentes periodos de tiempo”.

En este caso, para el cálculo de la confiabilidad por el método de consistencia interna, se partió de la premisa de que, si el cuestionario tiene preguntas con varias alternativas de respuesta, como en este caso; se utiliza el coeficiente de confiabilidad de alfa de Cronbach, para lo cual se siguieron los siguientes pasos:

1. Se determinó una muestra piloto de 23 estudiantes de la especialidad de Biología - Informática. Luego se aplicó el instrumento, para determinar el grado de confiabilidad.
2. Se estimó el coeficiente de confiabilidad para los instrumentos, por el método de consistencia interna, el cual consiste en hallar la varianza de cada pregunta, en este caso se halló las varianzas de las preguntas, según el instrumento y.
3. Se suman los valores obtenidos, se halla la varianza total y se establece el nivel de confiabilidad existente. Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula.

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

α = Coeficiente de alfa de Cronbach.

K = Número de ítems del instrumento.

$\sum S_i^2$ = Sumatoria de varianzas de los ítems.

S_t^2 = Varianza de la suma de los ítems.

Tabla 3. Tabulación del instrumento prueba piloto.

N°	i ₁	i ₂	i ₃	i ₄	i ₅	i ₆	i ₇	i ₈	i ₉	i ₁₀	i ₁₁	i ₁₂	i ₁₃	i ₁₄	i ₁₅	i ₁₆	i ₁₇	i ₁₈	i ₁₉	i ₂₀	i ₂₁	i ₂₂	i ₂₃
1	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3
2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2
3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2
4	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3
5	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3
6	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3
7	0	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	3	0	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
8	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2
9	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	3	3	2	2	3	2	2
10	2	2	2	2	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
11	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
12	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3
13	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2
14	2	2	1	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	1	3	2	2	2
15	2	2	1	1	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
16	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1
17	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
18	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2
20	2	2	1	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	1	3	2	2	2

Tabla 4. Nivel de confiabilidad del instrumento según el método de consistencia interna.

Instrumento	N° de ítems	N° de Casos	Alfa de Cronbach
Ficha de observación	23	20	0,907

Los valores encontrados después de la aplicación del instrumento de investigación al grupo piloto pueden ser comprendidos mediante la siguiente:

Tabla 5. Niveles de confiabilidad.

Valores	Nivel de confiabilidad
0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,0	Confiabilidad perfecta

Nota: Tomado de: Hernández, Fernández, Baptista (2014).

Dado que en la aplicación del instrumento de investigación, el coeficiente Alfa obtenido es de 0,907, lo cual permite establecer que el cuestionario en su versión de 23 ítems tiene una excelente confiabilidad.

Descripción de otras técnicas de recolección de datos.

Aparte de la ficha de observación participante en la que el docente valora los 09 indicadores del aprendizaje desarrollador, se ha utilizado la rúbrica, para valorar el nivel de asimilación de contenidos.

Tratamiento estadístico e interpretación de cuadros.

Se ha utilizado estadígrafos descriptivos para comparar los 09 indicadores antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica en cada una de las tres asignaturas en las que se han desarrollados temas con enfoque interdisciplinario. La estadística inferencial para la prueba de hipótesis.

Prueba de hipótesis.

Tabla 6. Estadísticos descriptivos.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Control inicial	42	1	3	2,29	0,438
Control final	42	2	3	2,31	0,329

Hipótesis general.

H₀: La estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias no contribuye significativamente al aprendizaje desarrollador de los estudiantes del VI Ciclo de las Facultades de Ciencias.

H_1 : La estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye significativamente al aprendizaje desarrollador de los estudiantes del VI Ciclo de las Facultades de Ciencias.

a) Aplicando la fórmula del tamaño del efecto

1. $d = 0$

H_0 : No influye significativamente.

2. $d \neq 0$

H_G : Si influye significativamente.

Se aplica la fórmula del tamaño del efecto:

$$d = \frac{X_2 - X_1}{\sigma}$$

$$d = 7,14$$

Como $d \neq 0$ se rechaza la hipótesis nula.

Se puede afirmar que La estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye significativamente al aprendizaje desarrollador de los estudiantes del VI Ciclo de las Facultades de Ciencias.

Tabla 7. Prueba estadística.

Aprendizaje desarrollador de todos los estudiantes	Valor	Símbolo
Promedio total antes de aplicar la estrategia	2,08	\bar{X}_1
Promedio total del post test	2,58	\bar{X}_2
Diferencia entre el post test y el pretest	0,5	$\bar{X}_2 - \bar{X}_1$
Varianza del post test	0,07	Q
Tamaño del efecto	7,14	$d = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{\sigma}$

Hipótesis específica 1.

H_0 : La estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias en la asignatura de Física no contribuye significativamente al aprendizaje desarrollador de los estudiantes del VII Ciclo de la especialidad de Biología – Informática.

H₁: La estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye significativamente al aprendizaje desarrollador de los estudiantes del VII Ciclo de la especialidad de Física-Matemática.

a) Aplicando la fórmula del tamaño del efecto.

$$1. d = 0$$

H₀: No influye significativamente.

$$2. d \neq 0$$

H₁: Si influye significativamente.

Se aplica la fórmula del tamaño del efecto:

$$d = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{\sigma}$$

$d = 7,0$ $d \neq 0$ se rechaza la hipótesis nula.

Se puede afirmar que La estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye significativamente al aprendizaje desarrollador de los estudiantes del VII Ciclo de la especialidad de Física-Matemática.

Tabla 8. Prueba estadística de la asignatura de Física.

Aprendizaje desarrollador de todos los estudiantes del VI ciclo de la especialidad de matemática física	Datos	Símbolo
Promedio total antes de aplicar la estrategia	2,01	\bar{X}_1
Promedio total del post test	2,6	\bar{X}_2
Diferencia entre el post test y el pretest	0,59	$\bar{X}_2 - \bar{X}_1$
Varianza del post test	0,08	Q
Tamaño del efecto	7,38	$d = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{\sigma}$

Hipótesis específica 2.

H₀: La estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye al aprendizaje desarrollador de los estudiantes del VII Ciclo de la especialidad Biología - Informática.

H₁: La estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye al aprendizaje desarrollador de los estudiantes del VII Ciclo de la especialidad Biología - Informática.

a) Aplicando la fórmula del tamaño del efecto.

$$1. d = 0$$

H₀: No influye significativamente.

$$2. d \neq 0$$

H₁: Si influye significativamente.

Aplicando la fórmula del tamaño del efecto:

$$d = \frac{X_2 - X_1}{\sigma}$$

$$d = 16,20$$

Como $d \neq 0$ se rechaza la hipótesis nula.

Se puede afirmar, que la estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye significativamente al aprendizaje desarrollador de los estudiantes del VII Ciclo de la especialidad de Biología - Informática.

Tabla 9. Prueba estadística de la asignatura de Química Analítica.

Aprendizaje desarrollador de todos los estudiantes del VI ciclo de la especialidad de química-matemática e informática	Datos	Símbolo
Promedio total antes de aplicar la estrategia	1,79	\bar{X}_1
Promedio total después de la aplicación de la estrategia	2,64	\bar{X}_2
Diferencia entre el post test y el pretest	0,81	$\bar{X}_2 - \bar{X}_1$
Varianza del post test	0,05	Q
Tamaño del efecto	16,20	$d = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{\sigma}$

Especialidad de Biología – Informática.

Tabla 10. Resultados de la evaluación del indicador independencia.

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	3	18,8%	0	0,0%
Medio	12	75,0%	9	56,3%
Alto	1	6,3%	7	43,8
Total	16	100%	16	100%

Fuente: Elaboración propia de los autores de la presente investigación

Ilustración 1. Indicador independencia antes y después de la observación.

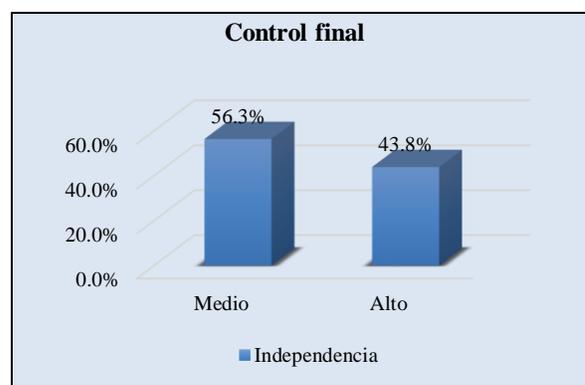
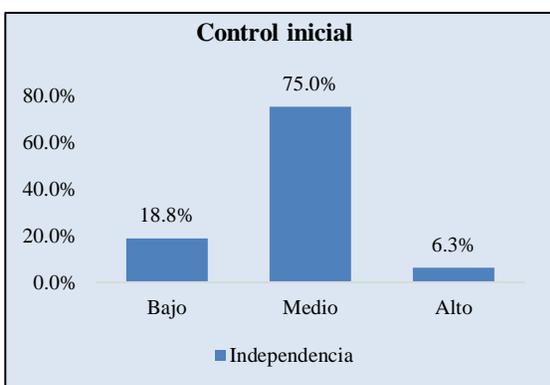


Tabla 11. Resultados de la evaluación del indicador originalidad.

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	1	6,3%	0	0,0%
Medio	11	68,8%	9	56,3%
Alto	4	25,0%	7	43,8
Total	16	100%	16	100%

Ilustración 2. Indicador originalidad antes y después de la observación.

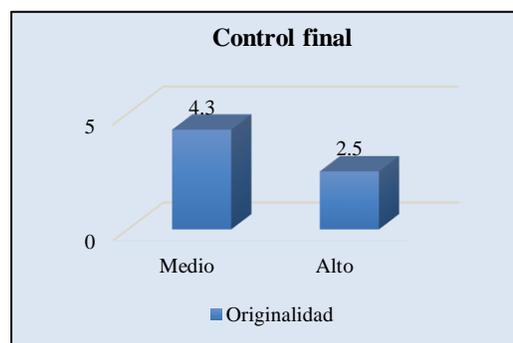
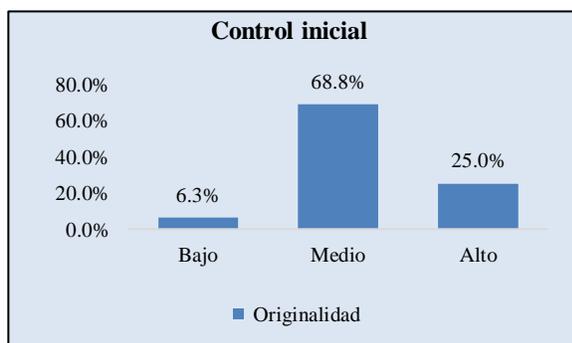


Tabla 12. Resultados de la evaluación del indicador fluidez.

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	0	0,0%	0	0,0%
Medio	15	93,8%	9	56,3%
Alto	1	6,3%	7	43,8
Total	16	100%	16	100%

Ilustración 3. Indicador fluidez antes y después de la observación.

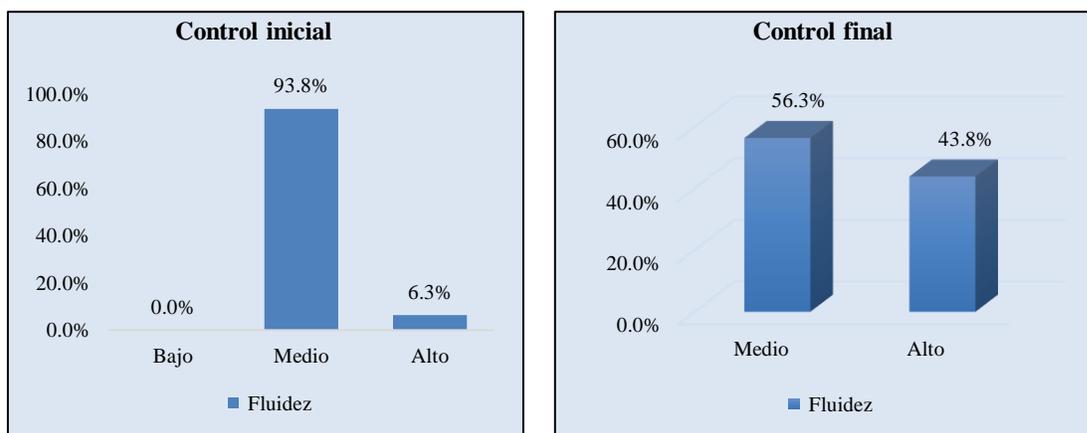
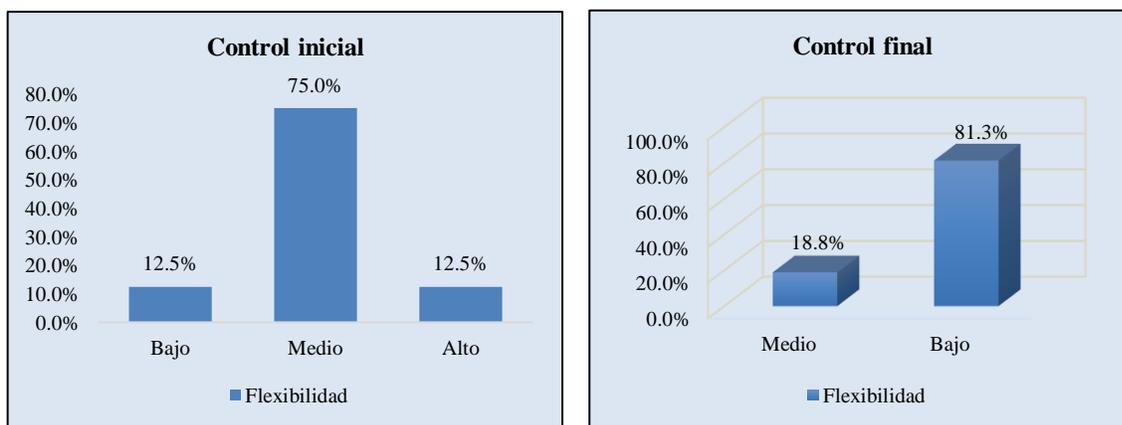


Tabla 13. Resultados de la evaluación del indicador flexibilidad.

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	1	12,5%	0	0,0%
Medio	12	75,0%	3	18,8%
Alto	2	12,5%	13	81,3%
Total	16	100%	16	100%

Ilustración 4. Indicador flexibilidad antes y después de la observación.



Especialidad de Física – Matemática.

Tabla 14. Resultados de la evaluación del indicador Independencia.

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	6	75,0%	0	0,0%
Medio	2	25,0%	2	25,0%
Alto	0	0,0%	5	75,5%
Total	8	100%	8	100%

Ilustración 5. Indicador independencia antes y después de la observación.

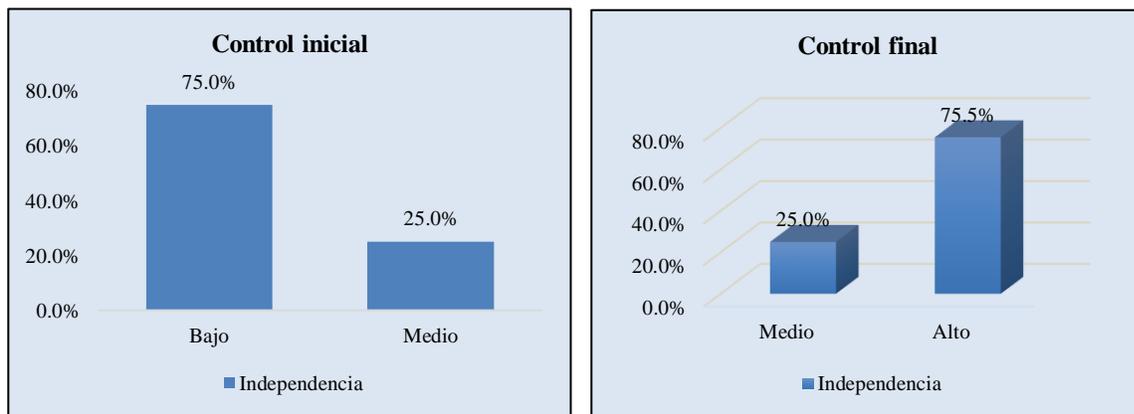


Tabla 15. Resultados de la evaluación del indicador originalidad.

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	6	75,0%	0	0,0%
Medio	1	12,5%	2	25,0%
Alto	1	12,5%	6	75,5%
Total	8	100%	8	100%

Ilustración 6. Indicador independencia antes y después de la observación.



Tabla 16. Resultados de la evaluación del indicador fluidez.

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	0	0,0%	0	0,0%
Medio	7	87,5%	3	37,5%
Alto	1	12,5%	5	62,5%
Total	16	100%	16	100%

Ilustración 7. Indicador fluidez antes y después de la observación.

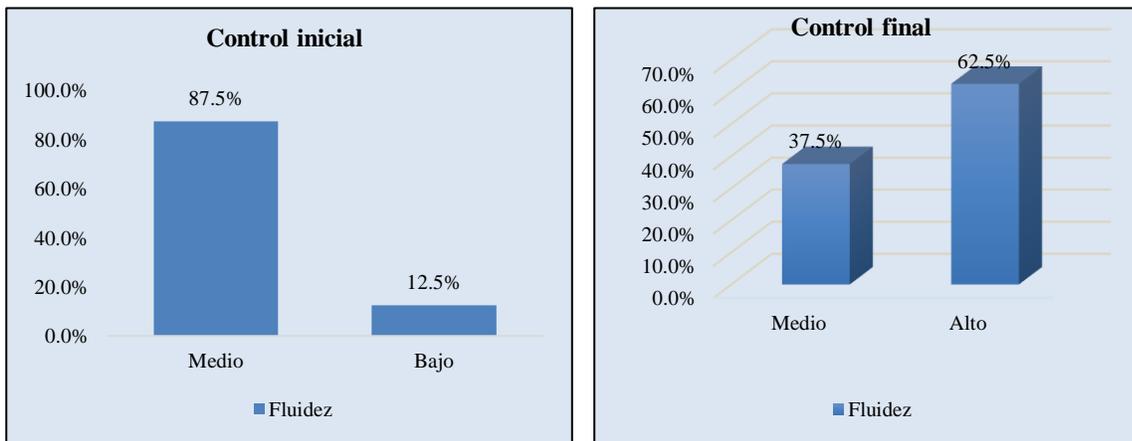
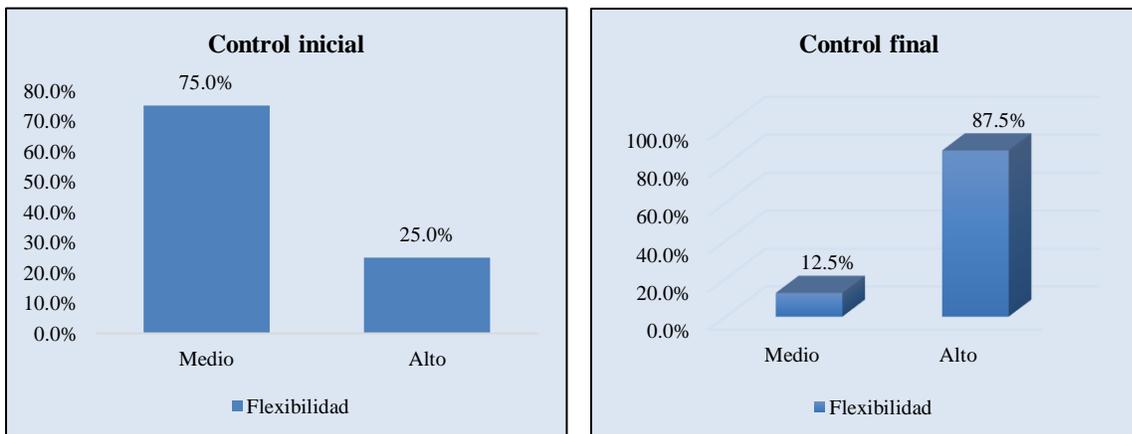


Tabla 17. Resultados de la evaluación del indicador flexibilidad.

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	0	0,0%	0	0,0%
Medio	6	75,0%	1	12,5%
Alto	2	25,0%	7	87,5%
Total	8	100%	8	100%

Figura 8. Indicador flexibilidad antes y después de la observación.



Especialidad de Matemática – Informática.

Tabla 18. Resultados de la evaluación del indicador Independencia.

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	1	5,6%	0	0,0%
Medio	12	66,7%	9	50,0%
Alto	5	27,8%	9	50,0%
Total	8	100%	8	100%

Ilustración 9. Indicador Independencia antes y después de la observación.

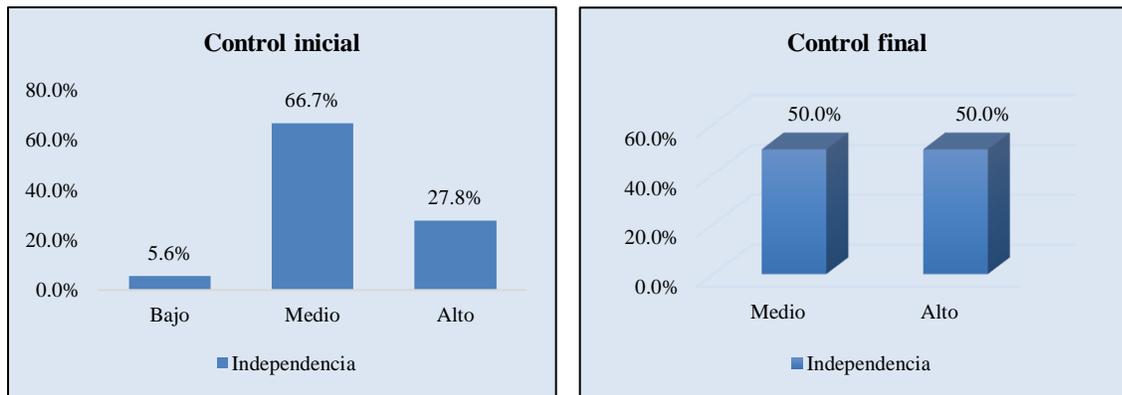


Tabla 19. Resultados de la evaluación del indicador originalidad.

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	2	11,1%	0	0,0%
Medio	14	77,8%	9	50,0%
Alto	2	11,1%	9	50,0%
Total	18	100%	8	100%

Ilustración 10. Indicador originalidad antes y después de la observación.



Tabla 20. Resultados de la evaluación del indicador fluidez.

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	3	16,7%	0	0,0%
Medio	7	38,9%	7	38,9%
Alto	8	44,4%	11	61,1%
Total	18	100%	18	100%

Ilustración 11. Indicador fluidez antes y después de la observación.

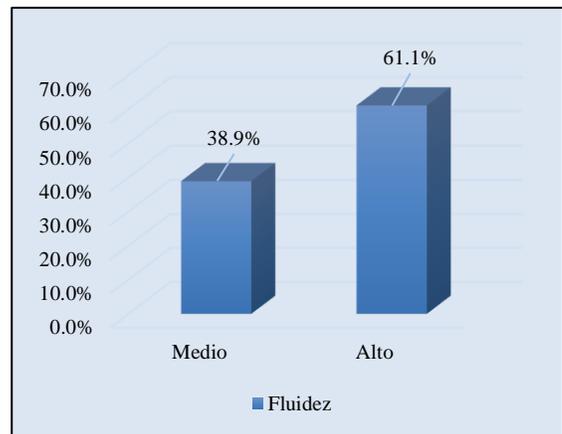
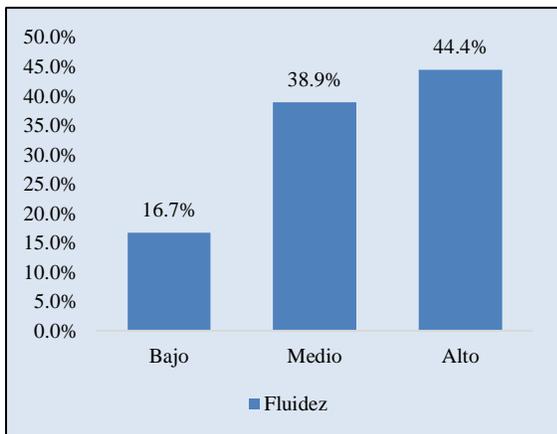
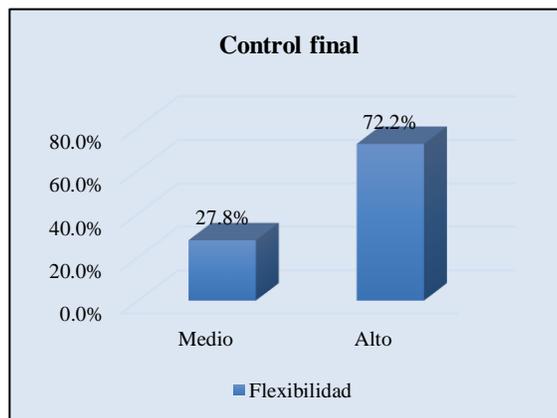
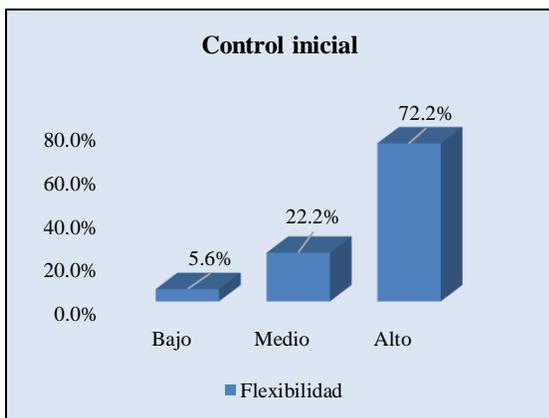


Tabla 21. Resultados de la evaluación del indicador flexibilidad

Indicador	Control inicial		Control final	
	Frecuencia	% Válido	Frecuencia	% Válido
Bajo	1	5,6%	0	0,0%
Medio	4	22,2%	5	27,8%
Alto	13	72,2%	13	72,2%
Total	18	100%	18	100%

Ilustración 12. Indicador flexibilidad antes y después de la observación.



A un nivel de significancia del 95%, la estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias en la asignatura de Biología contribuye significativamente al logro del aprendizaje de los estudiantes de la especialidad de Biología - Informática.

A un nivel de significancia del 95%, la estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias en la asignatura de Física contribuye significativamente al logro del aprendizaje de los estudiantes de la especialidad de Física - Matemática.

A un nivel de significancia del 95%, la estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias en la asignatura de Matemática contribuye significativamente al logro del aprendizaje de los estudiantes de la especialidad de Matemática - Informática.

CONCLUSIONES.

La presente investigación se planteó como objetivo mostrar los resultados, que se realizaron mediante una encuesta para demostrar que la estrategia interdisciplinar, contribuye al logro de los aprendizajes de las ciencias en los estudiantes de las especialidades de Biología - Informática, Física –Matemática y Matemática- Informática de la Facultad de Ciencias; tomándose como conclusión con un nivel de significancia del 95%, que la estrategia didáctica centrada en la interdisciplinariedad de las ciencias contribuye significativamente al logro del aprendizaje de los estudiantes.

Como trabajos futuros se plantea el uso de técnicas de aprendizaje no supervisado en específico el clustering para una segmentación más adecuada de los datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Argota-Pérez, G., Doroteo-Neyra, P. F., Chacaltana-Ramos, L. J., Peñaranda-Calle, C. A., Roca-Vásquez, K. L., Gutierrez-Ramos, E. M., & Salcedo, L. F. V. (2020). Formación investigativa

- para el aprendizaje prospectivo y metodológico en estudiantes universitarios. *Paideia XXI*, 10(2), 407-415.
2. Cornelio, O. M., Díaz, P. M. P., & Fonseca, B. B. (2017). Estrategia metodológica para disminuir el impacto medioambiental de la tecnología obsoleta. *REFCaE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa.*, 5(2), 99-118.
 3. Duncan, I., Miller, A., & Jiang, S. (2012). A taxonomy of virtual worlds usage in education. *British Journal of Educational Technology*, 43(6), 949-964
 4. Fonseca, B. B., Cornelio, O. M., & Pupo, I. P. (2020). Linguistic summarization of data in decision-making on performance evaluation. 2020 XLVI Latin American Computing Conference (CLEI), 268-274.
 5. Fragoso, J. F., Garcés, B. R. G., Gómez, A. M. M., Chávez, V. C., Roque, L. R., & Requesens, I. E. (2017). An approach to interdisciplinarity from Philosophy. *MediSur*, 15(1), 56-62.
 6. González Zambrano, J. A., & Iglesias León, M. (2016). Concepción de una propuesta curricular interdisciplinaria: Una visión desde la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina en la universidad de Guayaquil-Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 7-12.
 7. Hernández, W. G. (2019). Definición del aprendizaje desarrollador de la informática por el profesional informático. *Revista Educación en Ingeniería*, 14(27), 106-115.
 8. Leiva, C. (2005). Conductismo, cognitivismo y aprendizaje. *Revista Tecnología en Marcha*, 18(1). 1-9.
 9. Mar, O. (2019). Modelo para la toma de decisiones sobre el control de acceso a las prácticas de laboratorios de Ingeniería de Control II en un sistema de laboratorios remoto (Tesis doctoral). Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.

10. Martínez, R. S., Hidalgo, A. A., Opizo, O., Herrera, O. C., Ávila, I. G., & Utrera, J. R. V. (2017). Trabajo metodológico: reclamo para lograr interdisciplinariedad desde el colectivo año de la carrera de Medicina. *Edumecentro*, 9(1), 175-789.
11. Okoye, K., Nganji, J. T., & Hosseini, S. (2020). Learning analytics for educational innovation: A systematic mapping study of early indicators and success factors. *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications*, 12, 138-154.
12. Poveda, E. M. B., & Pérez, M. A. C. (2017). La formación investigativa interdisciplinaria de los estudiantes universitarios con el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su dinámica. *Academia y Virtualidad*, 10(1). 107-122.
13. Ricardo, J. E., Rosado, Z. M. M., Pataron, E. K. C., & Vargas, V. Y. V. (2021). Measuring Legal and Socioeconomic Effect of the Declared Debtors Usign The AHP Technique in a Neutrosophic Framework. *Neutrosophic Sets and Systems*, 44, 357-366.
14. Rikkerink, M., Verbeeten, H., Simons, R.-J., & Ritzen, H. (2016). A new model of educational innovation: Exploring the nexus of organizational learning, distributed leadership, and digital technologies. *Journal of Educational Change*, 17(2), 223-249.
15. Vázquez, M. L., Estupiñan, J., & Smarandache, F. (2020). Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas. *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas*, 14, 01-08.
16. Vázquez-Alonso, Á., & Manassero-Mas, M. A. (2016). Interdisciplinariedad y conceptos nómadas en didáctica de la ciencia: consecuencias para la investigación. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 14(1), 24-37.
17. Zambrano, J. A. G., & León, M. I. (2017). Propuesta interdisciplinaria para las asignaturas de las ciencias básicas en la formación de médicos en ecuador. *REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. 5(1), 89-98.

DATOS DE LOS AUTORES.

- 1. Darío Leoncio Villar Valenzuela.** Doctor en Educación. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: dvillar.edu@gmail.com
- 2. Nicéforo Ladislao Trinidad Loli.** Doctor en Educación. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú.
- 3. Guillermo Pastor Morales Romero.** 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.
- 4. Carlos Javier Vicente de Tomas.** 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.
- 5. Yeferson Meza Chaupis.** Magíster en Educación. Docente de la Escuela de Posgrado Walter Peñaloza Ramella de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú.

RECIBIDO: 4 de septiembre del 2021.**APROBADO:** 11 de diciembre del 2021.