

[Cierre de edición el 01 de Mayo del 2022]

<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Estrategia pedagógica interdisciplinaria para la enseñanza en el primer ciclo de la educación básica en Colombia¹

Interdisciplinary Pedagogical Strategy for teaching in the first cycle of basic education in Colombia²

Estratégia pedagógica interdisciplinaria para o ensino do ciclo inicial do ensino básico do Colombia³



Nidia Danigza Lugo-López
Universidad Americana de Europa
Cancún, México

 daniastro@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9096-5767>

María del Carmen Pérez-Almagro
Universidad Americana de Europa
Cancún, México

 maricarmen.perez@aulagrupo.es
<https://orcid.org/0000-0003-0774-9981>

Recibido • Received • Recebido: 22 / 09 / 2020
Corregido • Revised • Revisado: 14 / 03 / 2022
Aceptado • Accepted • Aprovado: 18 / 04 / 2022

Resumen:

Introducción. La interdisciplinariedad escolar le permite al estudiantado adquirir habilidades para desenvolverse en la vida real, lo que hace importante emplearla en el aula de clase. **Objetivo.** Implementar y evaluar el impacto que la “Estrategia pedagógica interdisciplinaria (EPI): Unidades de trabajo integrado” tiene en el rendimiento académico del estudiantado de primero en las pruebas estandarizadas de Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. **Metodología.** El enfoque

¹ Esta investigación se enmarca al interior de la tesis doctoral que lleva por nombre: “Uso de la interdisciplinariedad para la enseñanza de las Matemáticas y Ciencias en básica primaria” (Universidad Americana de Europa), desarrollada en la Institución Educativa Municipal San Juan Bautista de la Salle (Colombia).

² This research is framed within the doctoral thesis that is named: “Use of interdisciplinarity for the teaching of Mathematics and Sciences in elementary school” (Universidad Americana de Europa), developed at Institución Educativa Municipal San Juan Bautista de la Salle (Colombia).

³ Esta pesquisa se enquadra na tese de doutorado que se denomina: “Uso da interdisciplinaridade para o ensino de Matemática e Ciências no Ensino Fundamental” (Universidad Americana de Europa), desenvolvido na Institución Educativa Municipal San Juan Bautista de la Salle (Colombia).



<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

metodológico fue mixto, con un método cuantitativo cuasi-experimental con grupo control y únicamente post-prueba en el caso del estudiantado y un enfoque cualitativo para las maestras directoras de curso. La EPI se construyó contemplando dos vertientes dadas en dos horarios: en la mañana en donde se enseñan los contenidos de forma integrada en unidades de trabajo y después del descanso en disciplinas académicas: Matemáticas, Español y Cátedra Lasallistas, colegio cristiano. En el estudio participaron 219 estudiantes de la Institución Educativa Municipal San Juan Bautista de la Salle y seis docentes. **Resultados.** Entre los resultados principales destaca que existen diferencias significativas entre los rendimientos del grupo control y experimental. **Conclusiones.** A modo de cierre, el estudiantado sometido a la EPI ha mejorado su rendimiento académico en la prueba estandarizada empleada como instrumento de evaluación en las áreas mencionadas anteriormente, así como lo indican las docentes directoras de curso, lo que pone de manifiesto que las EPI son útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras claves: Currículo interdisciplinar; educación integrada; integración curricular; método de enseñanza; Institución Educativa Municipal San Juan Bautista; Colombia.

Abstract:

Introduction. School interdisciplinarity allows the student to acquire skills to function in real life, making interdisciplinarity important to use in the classroom. **Purpose.** To implement and evaluate the impact of the Interdisciplinary Pedagogical Strategy (IPS) on the first-year students' academic performance, particularly on mathematics, social studies, and natural sciences standardized tests. **Method.** A mixed research methodology was implemented: a quasi-experimental quantitative method with a control group and only post-test in the case of the students, and a qualitative approach for the homeroom teachers. The IPS was built considering two branches: in the morning, the contents were taught in an integrated way by transdisciplinary units, and after a break in three disciplines: mathematics, Spanish, and La Salle Lecture (Cátedra Lasallista in a Christian school). A sample of 219 students and 6 teachers from The Institución Educativa Municipal San Juan Bautista De La Salle took part in the research. **Results.** Significant differences between the control and the experimental groups' performance were found. **Conclusions.** To summarize, the students in the control group improved their academic performance on the standardized test used as an evaluation tool in the mentioned areas, as homeroom teachers noted; this shows that the IPS is useful in the teaching-learning process.

Keywords: Integrated curriculum; integrated education; interdisciplinary curriculum; teaching methods; San Juan Bautista School; Colombia.

Resumo:

Introdução. A interdisciplinaridade escolar permite ao aluno adquirir competências para atuar na vida real, o que torna importante a sua utilização na sala de aula. **Objetivo.** Implementar e avaliar o impacto que a Estratégia Pedagógica Interdisciplinar (EPI): Unidades de Trabalho Integradas, tem no desempenho acadêmico dos alunos do primeiro ano em Matemática Padronizada, Ciências Sociais e Ciências Naturais. **Metodologia.** A abordagem metodológica foi mista, com um método quantitativo quase-experimental com grupo controle e somente pós-teste no caso dos alunos e uma abordagem qualitativa para os diretores do curso. O EPI foi construído contemplando duas vertentes dadas em dois horários: pela manhã onde os conteúdos são ministrados de forma integrada nas unidades de



trabalho e após o intervalo nas disciplinas acadêmicas: Matemática, Cadeira de Espanhol e Lassalista, escola cristã. No estudo participaram 219 alunos da Instituição Educacional Municipal de San Juan Bautista de la Salle e seis professores. **Resultados.** Dentre os resultados obtidos, destaca-se que existem diferenças significativas entre os rendimentos da testemunha e grupos experimentais. **Conclusão.** Os resultados permitem concluir que os alunos submetidos à ECE melhoraram o seu desempenho escolar na prova padronizada utilizada como instrumento de avaliação nas áreas acima mencionadas, bem como na indicada pelos professores diretores do curso, o que evidencia que os EPI são úteis no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Currículo interdisciplinar; educação integrada; integração curricular; método de ensino; Instituição Educacional Municipal San Juan Bautista; Colômbia.

Introducción

La sociedad actual es compleja con diversas problemáticas abiertas que necesitan de la colaboración entre diferentes disciplinas. Esto exige, por parte de las personas, un conocimiento mínimo de las matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales y habilidades comunicativas que les permitan comprender y desenvolverse adecuadamente en el mundo, obligando a la educación a realizar estudios más transversales y multidimensionales. Todo ello hace pensar la educación como un proceso interdisciplinar y al estudiantado como un elemento activo en su proceso de enseñanza-aprendizaje y, por consiguiente, a no fragmentar la enseñanza (Lenoir y Hasni, 2016; Ministerio de Educación Nacional [MINEDUCACIÓN], 2006).

De la interdisciplinariedad escolar se espera que se establezcan relaciones entre diferentes asignaturas (contenidos, técnicas o habilidades). Estas pueden ser cercanas como la física, la biología o la química o más abstractas como las matemáticas y las artes. En esta dirección se pueden encontrar múltiples esfuerzos. Uno de los más reconocidos es el programa STEM o STEAM (Science, Technology, Engineering and Mathematics or Arts), cuyo propósito es establecer relaciones entre diversas disciplinas centradas en el saber hacer para lograr una enseñanza coordinada e integrada, proporcionándole al alumnado herramientas para resolver problemas de la vida real (Century et al., 2020). Esta propuesta se ha desarrollado en países como Estados Unidos, Francia, Alemania, España, Irlanda o Reino Unido.

Una de las conclusiones resultado de la profunda revisión sobre el programa STEM realizada por National Research Council, National Academy of Engineering y Committee on Integrated STEM Education (2014) es que hay investigaciones de corte teórico, pero faltan trabajos empíricos; pocos proyectos realizan un seguimiento por más de un periodo académico; son escasos los trabajos experimentales con uso de grupo control o claridad en la metodologías empleadas, manejo de objetivos e hipótesis así como la manera de recolección y análisis de la información; no siempre se logra la integración de las todas las asignaturas; propuestas que no dejen de lado las disciplinas y no tienen claridad en cuáles son las metas de aprendizaje para



<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

cada una de ellas, así como las interdisciplinarias y que existe ausencia en trabajos en básica primaria. Lo que sin duda justifica la realización de esta investigación en donde se contrastan los rendimientos académicos del estudiantado sometido a la estrategia pedagógica interdisciplinaria (EPI) y los que no. Otros ejemplos anteriores de esta metodología son los trabajos de [Bogdan Toma y Greca Dufranc \(2016\)](#), [Castiblanco Porras y Lozano Medina \(2016\)](#), cuyos hallazgos arrojan un impacto positivo en el progreso cognitivo y en el papel de las ciencias en la sociedad y su futura selección de carreras STEM.

Otros estudios fuera del programa STEM, conducen a la interdisciplinariedad entre ciencias naturales, ciencias sociales y literatura con la educación física tales como, [Martínez Grela \(2013\)](#), [Pagano Bigio y Pérez-Guardo \(2015\)](#) y entre otros. Ellos parten de la motivación que el estudiantado tiene por la educación física y cómo esta puede beneficiar a las otras asignaturas. Hay investigaciones que se centran en la historia ([Sáez Bondía y Clavero Pagés, 2016](#)), el uso de tópicos como el cambio climático [Deneme y Ada \(2012\)](#), [Nuhoglu y İmamoğlu \(2018\)](#), proyectos centrados en el alumnado como [Capdevilla Cunchillos \(2014\)](#), [Illescas Rubio, et al. \(2019\)](#), [Naranjo Ramírez \(2014\)](#); y análisis sobre centros de interés o semilleros de investigación ([Flórez Herrera et al., 2015](#)). Además, se pueden encontrar investigaciones de carácter teórico enfocadas específicamente en describir el proceso de diseño y construcción de una EPI, desde la reunión de diferentes áreas del currículo y modalidades ([Nagle, 2013](#); [Rueda Garzón y Garzón Molina, 2016](#); [Vallejo Ovalle, 2015](#)) o la revisión de los planes de estudio en torno a una disciplina ([Moreno Martínez y Calvo Pascual, 2017](#); [Navarro Ciudad, 2017](#)) o estudios de caso ([Vázquez Manassero y Vázquez Alonso, 2017](#)).

De los trabajos se resumen algunas consideraciones que se deben tener en cuenta en el diseño y construcción de una EPI: plantearlas desde problemas personales o sociales, o contenidos temáticos potencializadores que crucen varias disciplinas; lograr que los administrativos y encargados de construir las políticas educativas incorporen la interdisciplinariedad a sus prácticas y realizar la evaluación de manera continua a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunas de las dificultades que señalan [Nagle \(2013\)](#), [Vallejo Ovalle \(2015\)](#) son que presentan demandas conceptuales adicionales para los docentes, quienes a menudo carecen de preparación para enseñar todas las disciplinas y, para la ejecución de proyectos interdisciplinarios, se requiere de tiempos mayores, que en ocasiones no están en sintonía con los que se cuenta en el aula.

Estrategia pedagógica interdisciplinaria

Antes de seguir es importante especificar qué se entiende en esta investigación por una EPI, la cual se define como:

Una alternativa que utiliza el docente para acompañar el proceso de enseñanza-aprendizaje, estableciendo relaciones de cooperación y/o complementariedad entre las diferentes asignaturas del currículo, que le permitan alcanzar los objetivos propuestos consintiendo una participación activa del estudiante. (Lugo López, 2020, pp. 98-99)

Para su correcta implementación en el aula de clase y teniendo en cuenta las consideraciones citadas en la sección anterior para su diseño y, adicionando algunas relacionadas con la didáctica, logística, pedagogía y evaluación, Lugo López (2020) plantea tres macrocomponentes: logístico inicial, unidades de trabajo integrado y evaluación. Establece un proceso cíclico entre las tres a lo largo del tiempo de ejecución que puede ser el año escolar o el periodo académico.

La primera macrocomponente logística se dedica a la realización de todas las actividades iniciales antes de llevar la EPI al aula de clase. En esta fase se asigna al profesorado, los deberes y derechos docentes. Se cuenta con el personal dirigente del centro y responsables de la familia (padres, madres o personas tutoras legales) que representan a la comunidad educativa, en particular con el proyecto, por lo que se construye el plan estratégico en donde se definen sus objetivos, indicadores, metas, responsables, futuros momentos de socialización de avances y formación. Todo ello debe estar a cargo de una persona o grupo coordinador y líderes de la EPI (Lugo López, 2020).

El macrocomponente unidades de trabajo integrado es, sin duda, un elemento imprescindible en la EPI, ya que estas corresponden a aquellas actividades que se llevan al aula de clase por la parte docente. Todo el personal docente como directivo que las elaboran pasa por diferentes estadios cíclicos: formación, diseño, implementación, evaluación y socialización. Posteriormente se continúa con el diseño que se divide en tres niveles: curricular, didáctico y pedagógico.

En el nivel curricular se realiza una revisión detallada de los lineamientos curriculares, derechos básicos de aprendizaje, estándares básicos, planes de estudio, contexto del estudiantado, entre otros, con el propósito de buscar relaciones, convergencias y puntos en común entre las diferentes asignaturas, respetando las diferencias entre las mismas y sus campos de conocimiento. Con esto se fijan las metas de aprendizaje de la UTI, el contenido integrado a abordar que puede ser un tema, concepto, habilidad, etc.

Al tener el contenido se explora cómo se realizará la integración, desde problemas, tópicos a hechos históricos. Además, se definen aquellos subtemas que, de alguna manera, aportan al desarrollo de las UTI, así como el objetivo general, los específicos y las metas de aprendizaje. De esta forma se construyen las redes de integración y cooperación entre los mismos, las actividades y materiales a utilizar (nivel didáctico).

El nivel pedagógico establece aquellas herramientas didácticas que se emplearán en el desarrollo de la clase, entre las que se encuentran: la exploración de ideas previas, la lúdica y la experimentación. El personal docente toma un rol de facilitar y mediador del conocimiento no de un transmisor, mientras que el estudiantado se hace activo en su proceso de enseñanza aprendizaje (Lugo López, 2020).



<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Una vez definida la estructura para la construcción de las UTI en el aula hay dos momentos diferentes. En la mañana se propone la enseñanza desde la integración en unidades de trabajo (15 horas semanales) y después de descanso en disciplinas matemáticas, español y cátedra lasallista. Todo esto teniendo en cuenta que se trabaja en el primer ciclo de la básica primaria y en este es importante designar espacios específicos a desarrollo de las habilidades lectoras y la lógico matemática.

Para finalizar, el componente de evaluación en donde no solo se evalúa la construcción de las UTI, sino que se estudian todos los indicadores propuestos al comienzo de año en el plan estratégico.

Metodología

Este trabajo se enmarca en un paradigma de investigación mixto, con una fase inicial cuantitativa con un diseño cuasi-experimental con posprueba y grupo control. Con el propósito de evaluar el impacto de la EPI en estudiantes de primero de primaria, la hipótesis que se pretende comprobar es si la estrategia pedagógica interdisciplinar, llamada unidades de trabajo integrado (UTI) ayuda significativamente a que el estudiantado de grado primero mejore su rendimiento académico en las pruebas estandarizadas de las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La estructura general es:

$$\begin{matrix} G_1 & X & O_1 \\ G_1 & X & O_1 \end{matrix}$$

Donde G_1 y G_2 son el grupo experimental y control, respectivamente, O_1 la posprueba aplicada a cada grupo, la X hace referencias a la aplicación de la EPI y la línea horizontal su ausencia. Esta manera de abordar el diseño cuasiexperimental fue empleada por [Borrero de Castillo y Barros-Agüero \(2017\)](#). Con el propósito de recolectar información se usó la técnica del cuestionario de conocimiento como prueba estandarizada, las preguntas fueron tipo SABER propias para el curso y las asignaturas.

En la segunda parte se enfocó en la metodología cualitativa y se utilizó la entrevista semiestructura a las directoras de grupo del control y experimental como técnica de recolección de información, en análisis se hizo con el diseño de la teoría fundamentada.

Instrumentos

Uno de los instrumentos empleados es una prueba estandarizada tipo SABER, aplicada normalmente al final de cada uno de los trimestres académicos. Esta fue construida por docentes del nivel y validada por el coordinador académico. Su diseño se hizo tomando como

referencia las competencias y componentes de cada una de las asignaturas fijados por el MEN. Los componentes para este instrumento fueron seleccionados de los estándares básicos de competencias y derechos básicos de aprendizaje (DBA) para grado primero y contemplando que la prueba se aplicó a finales del segundo trimestre (MINEDUCACIÓN, 2006, 2016a, 2016b, 2016c), según se muestran en la [Tabla 1](#).

Tabla 1: Componentes de las asignaturas de Matemáticas y Ciencias Naturales

Materia	Componente	Contenido
Matemáticas	Numérico Variacional	<ul style="list-style-type: none"> • Usa de números naturales en diferentes contextos. • Usa operaciones y propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos. • Soluciona problemas de suma sencillos, interpretando las condiciones para solucionarlos.
	Aleatoria	<ul style="list-style-type: none"> • Representa conjuntos de datos usando tablas, diagramas de barras e interpreta lo que el diagrama representa.
Ciencias Naturales	Entorno vivo	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende que los seres vivos dependen del funcionamiento e interacción de sus partes. • Comprende que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [ICFES], 2009, p. 28).
Ciencias Sociales	Comprende modelos conceptuales, sus características y contextos de aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y usa conceptos sociales básicos (económicos, políticos, culturales y geográficos). • Conoce el modelo de estado social de derecho y su aplicación en Colombia. • “Conoce la organización del Estado: ... las funciones y alcances de las ramas del poder y de los organismos de control” (ICFES, 2020, p. 39).

Nota: Elaboración propia.

En el caso de las pruebas de Ciencias Sociales y teniendo en cuenta que en primaria no existen componentes definidos de manera clara se emplearon los de SABER 11°.

Respecto a la entrevista semiestructura a las profesoras directoras de grupo, hay que tener en cuenta que estaba dividida en dos partes. La primera enfocada a explorar aspectos generales como edad, nivel de estudios, institución en donde trabaja, seguido de cuestiones sobre el aprendizaje particular del estudiantado durante el año en cada asignatura, distribuidas de la forma siguiente:

<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

- Sección inicial: preguntas generales
- Evaluar los aprendizajes y rendimiento académico del estudiantado en el año 2018 y 2019, en las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales.
- Finalmente, si existe una relación entre las formas de enseñanza y los aprendizajes. (Lugo López, 2020, pp. 147-148)

Participantes

Este trabajo se desarrolló en la Institución Educativa Municipal San Juan Bautista de la Salle, debido a que actualmente está con la implementación de la propuesta interdisciplinar en grado primero. Fue desarrollado por un grupo de docentes que pertenece al semillero *Forjadores de sueños*. El grupo experimental al que se le aplicó la EPI está conformado por el estudiantado del grado primero de 2019 y el grupo control con alumnado del mismo grado del año inmediatamente anterior. De los diez cursos, utilizando un muestreo con propósito, se han seleccionado los cursos descritos en la [Tabla 2](#) puesto que las docentes directoras de salón estuvieron siempre en completa disposición.

Tabla 2: Características de grupo control y experimental

Cursos	Grupo	Número de estudiantes y porcentaje		Total
		Niños	Niñas	
102, 103 y 105	Control (2018)	46 =41,4%	65=58,56%	111
102, 104 y 105	Experimental (2019)	55=50%	53=49%	108
Total				219

Nota: Elaboración propia.

Asimismo, participaron las seis profesoras directoras de grupo involucradas en la implementación de la EPI. De estas informantes, todas son mujeres con experiencia profesional en el campo de la enseñanza de la básica primaria, con un rango de edades entre 33 y 56 años. Sus perfiles profesionales se ubican en el ámbito de las licenciaturas en básica o educación infantil con posgrados en el mismo campo.

Para la adecuada implementación de la EPI llamada UTI, investigadoras y miembros de semillero *Forjadores de sueños* gestionaron la aprobación de la propuesta ante el consejo directivo de la institución, la cual se obtuvo en el 2018. Posteriormente, se realizó una reunión con las madres y padres de familia en la que se dio a conocer esta y las nuevas dinámicas de trabajo, quienes acudieron a esta firmaron el consentimiento informado.



Propuesta de intervención grupo experimental y control

El grupo experimental fue sometido a la estrategia pedagógica interdisciplinar llamada *unidad de trabajo integrado* (UTI), con la que se esperaba integrar diferentes asignaturas dejando de lado la visión fragmentada del conocimiento y sin perder de vista a las disciplinas individuales. Su construcción se basó en las experiencias de las docentes y tomó como punto de partida los aportes de [Lenoir y Hasni \(2016\)](#); [Torres \(2000\)](#). Los trabajos de [Lugo López \(2020\)](#); [Semillero de Investigación Forjadores de Sueños \(2019\)](#) muestran un resumen del proceso de construcción de una UTI.

El diseño de la UTI se divide en tres niveles: curricular, didáctico y pedagógico. En el nivel curricular se realiza una revisión detallada de los lineamientos curriculares, derechos básicos de aprendizaje, estándares básicos, planes de estudio o contexto, con el propósito de buscar convergencias y puntos en común entre las diferentes asignaturas, respetando las especificidades entre estas mismas y sus campos de conocimiento, esto encaja en el método deductivo propuesto por [Castañer Balcells y Trigo Aza \(2002\)](#). Con ello se fijan las metas de aprendizaje de la UTI y el contenido integrado a abordar. A continuación, se realiza la integración, desde problemas como tópicos a hechos históricos, entre otros. Además, se definen aquellos subtemas que, de alguna manera, aportan al desarrollo de las UTI, así como los objetivos y las metas de aprendizaje. De esta forma se construyen las redes de integración y cooperación entre estos mismos, las actividades y materiales a utilizar (nivel didáctico).

El nivel pedagógico establece aquellas herramientas didácticas que se emplearán en el desarrollo de la clase, entre las que se encuentran: la exploración de ideas previas, la lúdico y la experimentación. El personal docente toma un rol de facilitar y mediador con el conocimiento, mientras que el estudiantado se hace activo en su proceso de enseñanza aprendizaje ([Lugo López, 2020](#)). Una vez definida la estructura para la construcción de las UTI en el aula hay dos momentos diferentes. En la mañana se propone la enseñanza desde la integración en unidades de trabajo integrado (15 horas semanales) y después del descanso en disciplinas Matemáticas, Español y Cátedra lasallista.

Por otro lado, el grupo control fue sometido a una estrategia pedagógica enmarcada en la fragmentación del conocimiento reflejada en 11 asignaturas, Español, Ciencias Naturales, Matemáticas, Ciencias Sociales, Religión, Ética, Educación Física, Tecnología, Inglés y Artes, impartidas por cinco docentes, las directoras de grupo se encargaban de enseñar las tres primeras, las otras se rotaban entre las cinco restantes. Cada profesora manejó una propia forma de afrontar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en donde la figura del personal docente es la principal y la única que posee la información, mientras que el estudiantado es visto como un recipiente vacío en el cual se deposita conocimiento, este último no construye, es solo un receptor.



<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Resultados

A continuación, se presentan los resultados de cada una de las asignaturas en la prueba estandarizada para el grupo control y experimental, para su comparación se empleó la escala de valoración fijada en la institución educativa: desempeño bajo= 0,0 – 2,9; desempeño básico 3,0 – 3,8; desempeño alto 3,9 – 4,4; desempeño superior= 4,5 – 5,0. Se considera nota aprobatoria la mayor o igual a 3. Adicionalmente se calcularon las medidas de tendencia central y se muestran en [Tabla 3](#).

Tabla 3: Estadísticos generales de los resultados por asignatura y nota final

Variable Rendimiento académico	Grupo	Moda	Mediana	Media	Desv. estándar
Matemática	Control	3,00	3,00	2,38	1,45
	Experimental	4,00	3,00	3,29	1,28
Sociales	Control	0 y 4	2,50	2,32	1,78
	Experimental	4,00	4,00	3,42	1,26
Naturales	Control	0,00	2,00	1,95	1,58
	Experimental	4,00	4,00	3,43	1,35
Nota	Control	0 y 4	2,67	2,22	1,43
	Experimental	4,33	3,67	3,38	1,01

Nota: Elaboración propia.

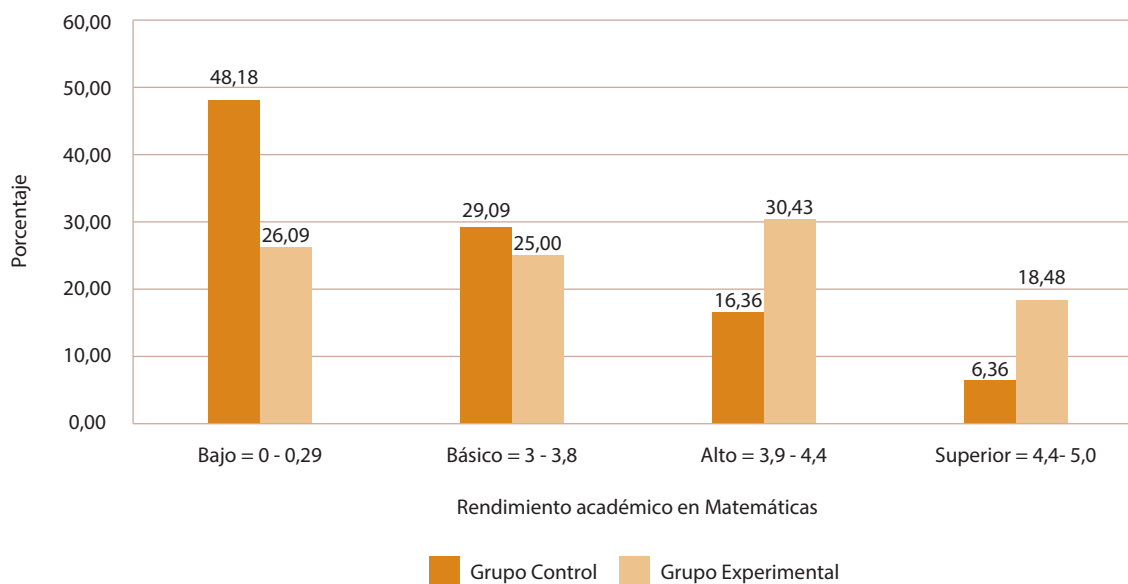
La segunda parte del estudio consistía en la aplicación de una entrevista semiestructurada a la directora de curso, con el objetivo de indagar por los aprendizajes del alumnado en estas mismas asignaturas. La codificación empleada para las unidades de información fue GEMAT1, donde GE o GC hablan de grupo control o experimental, MAT, CS y CN es Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales y 1 el número de la persona entrevistada.

Variable rendimiento académico en Matemática

En el caso de la variable rendimiento académico en Matemática para el grupo control, el cual no fue sometido a la EPI, la mediana es igual a tres, lo cual permite decir que el 50% del alumnado tiene notas menores a dicho valor, esta también corresponde a la moda. Por otra parte, si los datos son organizados por desempeños, como se puede ver en la [Figura 1](#), después de aplicarse la EPI, el porcentaje de estudiantes en el desempeño bajo decrece en un 22,09%. Esta disminución se ve reflejada como un aumento en un 14% en el nivel alto y de

un 12,12% en el superior (Tabla 3 y Figura 1). También se puede observar cómo la dispersión en la distribución de las notas del estudiantado baja en el experimental y se ubica en la zona intermedia de la escala.

Figura 1: Variable rendimiento académico en las Matemáticas



Nota: Elaboración propia.

Con la prueba se evaluó la forma en la cual el estudiantado utiliza sus conocimientos para solucionar y plantear problemas sencillos de su contexto particular, así como lograr organizar, analizar, interpretar y representar la información para formular soluciones a los interrogantes. Los hallazgos permiten concluir que el alumnado del grupo experimental obtuvo un mejor rendimiento académico en las pruebas estandarizadas, debido a que logran realizar estas tareas en una mayor medida que el grupo control. Dichos resultados concuerdan con los encontrados en las entrevistas semiestructuradas aplicadas a las docentes directoras de curso cuando se les cuestionó por el desempeño del alumnado. Dos de las tres profesoras de grupo control ubicaron al estudiantado en un desempeño bajo, una sola los posiciona en alto, mientras que en el experimental las participantes los localizaron en superior y alto.

Estos resultados son atribuidos por ellas a algunos aspectos específicos que se resumen en las unidades de información siguientes:

GCMAT1: *los niños no tenían realmente unas estructuras significativas en sus bases matemáticas, entonces el aprendizaje fue progresivo y bastante lento.*

<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

GCMAT5: avanzamos como el algoritmo de la suma y la resta, pero no puedo decir que hayamos logrado un aprendizaje comprensivo de lo que era sumar y restar, aplicando eso en solución de problemas no ... si resolvieron problemas, pero de una manera muy mecánica ... pero no comprensivamente.

GEMAT4: porque los niños son capaces de utilizar todas las herramientas que aprendieron como algoritmos, como suma y resta en la solución de problemas de su vida cotidiana.

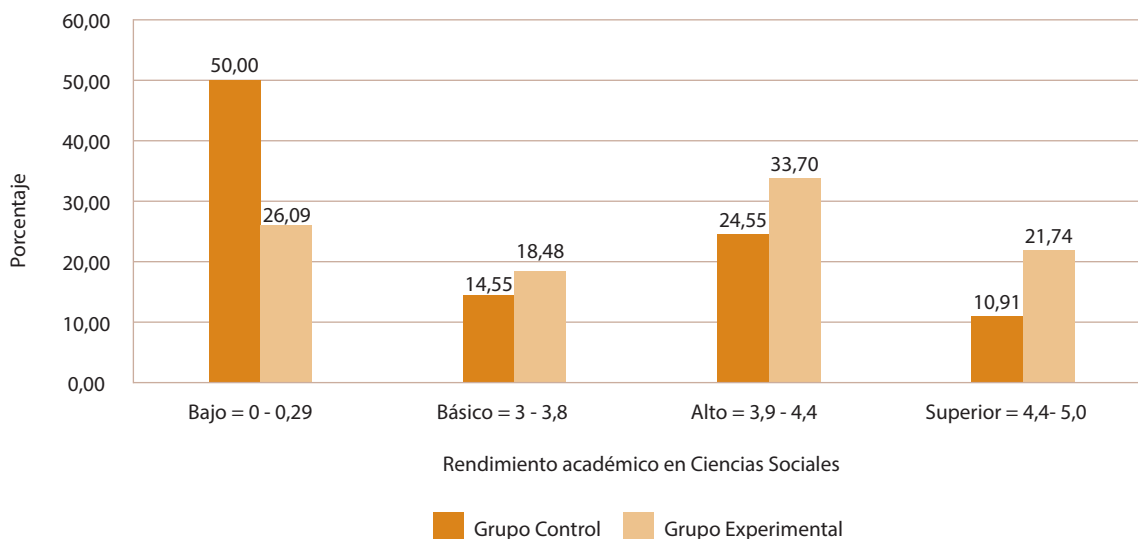
En el caso de las Matemáticas las maestras del grupo control también señalaron que el aprendizaje del alumnado fue básico, solo una lo ubicó en alto. Ellas lo atribuyen a un aprendizaje mecánico, poco significativo que, aunque les permitía usar de manera algorítmica las operaciones de suma y resta, no conseguían solucionar problemas reales (GEMAT1 y GEMAT5). Mientras que, en el experimental, la situación cambia y se indica que el estudiantado es capaz de trasladar sus conocimientos en Matemáticas a la vida real y solucionar problemas de su vida cotidiana, que es uno de los propósitos cuando se trabaja desde la interdisciplinariedad (GEMAT4).

Según las respuestas proporcionadas por las maestras, la mejora en el rendimiento académico del estudiantado se debe a que logran movilizar sus conocimientos a la vida real, usarlos para solucionar problemas cotidianos y utilizar los algoritmos de suma y resta de forma consciente.

Variable rendimiento académico en Ciencias Sociales

En el caso de la variable rendimiento académico en Ciencias Sociales, el grupo control tiene la población dividida en dos casos extremos, notas de cero y cuatro (bimodal) ubicando un 24% de la muestra en cada valor (Tabla 3). Si se observan los datos por desempeños, para este mismo grupo 50% de la muestra estaba ubicado en el desempeño bajo, este porcentaje se reduce un 23,9% en el experimental, esta disminución se ve reflejada en un aumento del 9,2% y 10,8% en los desempeños alto y superior. Además, en este mismo grupo el número de estudiantes con una calificación de 0 se reduce a 1 (Figura 2). Si se compara la media, los resultados no son diferentes, las personas participantes del control en promedio se ubican en 2,32, esto es, un desempeño bajo con un valor de la desviación de 1,78, aunque es elevada, estaba ubicada en el área inferior de la escala. Mientras, el experimental se posiciona en el básico según el promedio (3,42) con una desviación menor a 1,26 (ver Tabla 3) y localizada en la región intermedia. Lo anterior permite concluir que el rendimiento del grupo experimental en la prueba estandarizada es mejor.

Figura 2: Variable rendimiento académico en Ciencias Sociales



Nota: Elaboración propia.

Estos resultados están en correspondencia con los encontrados en las entrevistas a las docentes, dos de las tres maestras de grupo control indicaron que el desempeño académico de sus estudiantes en el mismo periodo de tiempo fue bajo, solo una lo situó en alto, por el contrario, en el experimental las docentes lo ubicaron en alto. Las razones de la evaluación realizada por las profesoras se listan a continuación:

GCCS-1: enfocado al aprendizaje de la convivencia en este curso ha sido bastante conflicto, en la parte convivencial ... agresiones, en lenguaje poco apropiado, groserías ... Para poder organizar ... era bastante complicado se tardaba ... alrededor de 15 a 20 minutos tratando de que ellos escucharan las instrucciones y las pudieran seguir ... Conocían las normas de clase, digamos que todo el año eso fue un trabajo ...

GCCS-5: Entonces en relación con sociales yo lo que veía era la realización de muchas guías de trabajo en el aula ... para mí sociales y mucho más en esa edad es aprender a preguntar, aprender a respetar la palabra del otro, aprender a vivir las normas no ha escribirlas.

GCCS-5: En ocasiones eso sí me costó mucho trabajo, porque ellos todavía no habían adquirido ese hábito de levantar la mano y pedir la palabra cuando se les decía o se les hacía alguna pregunta hablaban todos al tiempo.

<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

GECS-4: Las conocían, las cumplían la mayoría de las veces ... Si lo hacían y me gustó mucho por ejemplo que los niños ya empezaron a crear conciencia de cómo es la convivencia en una comunidad digámoslo así. Entonces son cosas que aquí salen que ellos en casa y en su comunidad lo manifiestan.

GECS-2: tenía que escuchar y ser escuchado y a través de levantar la mano ellos pedían la palabra.

Se debe recordar que en el grupo control las docentes rotaban por lo que la directora de grupo no enseñaba esa materia y las apreciaciones siguientes son consecuencia de la interacción con la docente a cargo de la asignatura, el comportamiento en clase del estudiantado y las notas en el sistema de evaluación. La justificación se resume en:

- El conocer las normas no implica cumplirlas.
- La interacción docente y estudiante se reduce a guías.
- La falta de respeto por la palabra de los otros seres, personal docente y directivo, compañero, compañera, entre otros.
- El uso de un vocabulario inapropiado en la comunicación entre el estudiantado.
- Aunque no era frecuente, se presentaban agresiones físicas entre el estudiantado.

De lo anterior, se puede concluir que el alumnado no cumplía con los mínimos necesarios para vivir en una comunidad sanamente, ya que, al presentarse altos niveles de agresión física y verbal, las clases se enfocaban a solucionar conflictos, lograr la atención de la niñez y controlar los focos de indisciplina, que como señaló GCNS-1, tomaba de 15 a 20 minutos, esto es un poco preocupante debido a que los rangos de edad del estudiantado eran de 5 a 7 años. Este comportamiento de la niñez, sin duda, afectó su aprendizaje y rendimiento académico en las otras asignaturas (Lugo López, 2020).

El personal docente del grupo experimental atribuye los resultados positivos en los desempeños del estudiantado a:

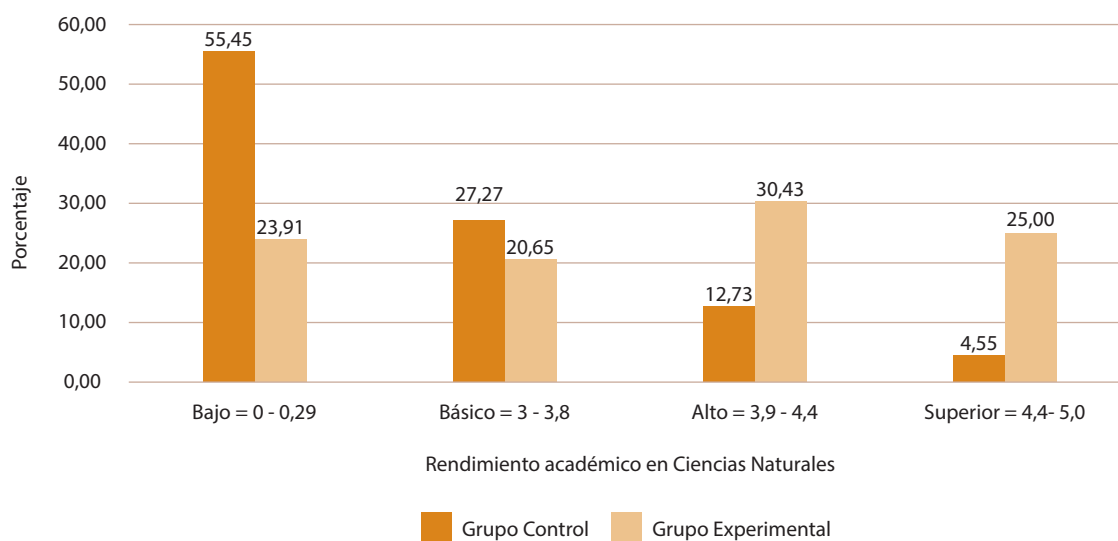
- Cumplir las normas pactadas inicialmente.
- Respetar la palabra del personal docente, compañeros, compañeras y personal directivo, entre otros.
- Dirigirse con respecto a las demás personas.
- Usar los conocimientos aprendidos en otras asignaturas y en su vida diaria.

En esta asignatura se resalta el hecho de que las docentes reportaron que el estudiantado conseguía movilizar lo aprendido en clase a su vida diaria y cumplir las normas establecidas en el aula de clase.

Variable rendimiento académico en Ciencias Naturales

Los hallazgos de la variable aprendizaje de las Ciencias Naturales muestran que en el grupo control, la nota más repetida fue 0 (moda, ver [Tabla 3](#)). El 50% de individuos tiene una nota menor a 2, según la mediana ([Tabla 3](#)). De nuevo representando la información por desempeños ([Figura 3](#)), solo el 17,28% de las personas participantes están en un desempeño alto o superior.

Figura 3: Variable rendimiento académico en Ciencias Naturales



Nota: Elaboración propia.

Por el contrario, en el grupo experimental exhibe un desempeño alto en las pruebas, debido a que la nota más repetida es 4. Se reduce a 3 de 92, el estudiantado con una nota igual a 0 y el 55,43% de las personas participantes están en un desempeño alto o superior, triplicando el porcentaje de estudiantes del grupo control. Esto evidencia que el rendimiento en las pruebas estandarizadas es mejor para el grupo experimental.

<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

En la misma dirección, las respuestas dadas por las maestras en las entrevistas sugieren que los desempeños académicos de los dos grupos son muy similares. Las maestras del grupo control las ubican en alto mientras que en el experimental se distribuyen en alto (una) y superior (dos). Las docentes atribuyeron sus respuestas a que esta asignatura es más experimental, concreta y práctica. Por ese motivo, a los niños y las niñas se les hace más sencillo adquirir el aprendizaje, ya que pueden interactuar directamente con el objeto de estudio: su cuerpo, animales, clima, etc., lo que se evidencia en las unidades de información proporcionadas:

GCCN-1: También puede ser el contexto del colegio que está en un sitio rural en donde ellos tienen un entorno natural ... entonces relacionaban lo real con el aprendizaje dentro del aula.

GCCN-5: Logramos hacer actividades un poco más significativas pues porque su cuerpo ya es un referente. Las Ciencias Naturales son como más concretas. ... Explicaban lo que les pasaba a ellos muy en lo cotidiano, pero llegar a explicar los fenómenos naturales, aunque lo intentáramos cómo: amaneció nublado, vamos a tocar el pasto que estaba mojado todo eso. Yo diría que no se alcanzó.

GECN-2: Lograban usar el conocimiento aprendido en la asignatura de Ciencias Naturales para explicar problemas de la vida cotidiana ... De esa forma se hacían prácticas experimentales, con diferentes experimentos.

GECN-3: A través de las UTIs los niños manejaron mucho la parte concreta, ... experimental, ... procedimental ...

GECN-4: El aprendizaje fue muy satisfactorio muy bueno en Ciencias Naturales lograron no solamente llegar a los objetivos planteados sino superarlos ... hacer experimentación a sacar sus propias conclusiones y a proponer cambios para hacer nuevos experimentos.

Adicionalmente las profesoras de nuevo mencionan que una evidencia del aprendizaje significativo del alumnado se da cuando explica fenómenos naturales o soluciona problemas de la vida cotidiana GCCN-5 y GECN-2.

Contraste de hipótesis y prueba U Mann-Whitney

Posteriormente, se comparan los grupos control y experimental a través de la prueba U Mann-Whitney, con el fin de observar si las diferencias se deben al azar o a la implementación de la EPI. Antes de continuar con los detalles de la prueba U, se deben explicar los procesos

de depuración, el comportamiento de cada una de las variables dependientes (rendimiento académico en las asignaturas Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales) en función de la dependiente, el estudio de normalidad de los datos. Se tomaron los resultados del estudiantado que asistió, que no hacen parte del alumnado con necesidades especiales y completaron la totalidad de la prueba, finalmente se contó con 110 estudiantes en el grupo control y 92 en el experimental.

Con el propósito de comparar los resultados de las pruebas estandarizadas del grupo control y experimental, se implementó un método de contraste de hipótesis en la investigación. Para su selección se indagó si las notas de cada asignatura y la nota final se distribuían normalmente. Por esta razón, se utilizó la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov (K-S) que permitió verificar si los datos de la muestra provenían de una distribución normal, la cual se emplea con variables cuantitativas continuas y un tamaño muestral mayor a 30.

Tabla 4: Estudio de normalidad de las variables

Grupo	p - Valor K-S Matemáticas	p - Valor K-S Sociales	p - Valor K-S Naturales
Control (2018)	0,000	0,000	0,000
Experimental (2019)	0,000	0,000	0,000

Nota: Hipótesis nula, H_0 : la muestra proviene de una distribución normal. Hipótesis alternativa, H_1 : la muestra no proviene de una distribución normal. K-S = Kolmogorov-Smirnov. Elaboración propia.

En la [Tabla 4](#) se presentan los resultados del test para los dos grupos. Tomando como nivel de significancia del 0,05, como los p-valores en la Kolmogorov - Smirnov son menores a 0,05, se rechaza. Los datos no provienen de una distribución normal. Estos hallazgos no permiten aplicar pruebas paramétricas, por lo que se implementó la prueba U Mann-Whitney para dos muestras independientes, en la cual se comparan los rangos de dos grupos y determinar si las diferencias entre las muestras son reales o se deben al azar. Estas comparaciones se realizaron para cada una de las variables dependientes: rendimiento en Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Las hipótesis nulas y alternativas utilizadas para el análisis de los resultados se muestran en la [Tabla 5](#).

<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Tabla 5: Hipótesis nulas y alternativas de las variables dependientes

Variable	Hipótesis nula (H_0)	Hipótesis alternativa (H_1)
Rendimiento Matemática	El estudiantado del 2019 sometido a la estrategia pedagógica interdisciplinariedad, unidades de trabajo integrado, obtuvo el mismo rendimiento académico en Matemáticas en las pruebas estandarizadas que el estudiantado sometido a la propuesta pedagógica tradicional del 2018.	H_1 : el estudiantado del 2019 sometido a la estrategia pedagógica interdisciplinariedad, unidades de trabajo integrado, obtuvo mejor rendimiento académico en Matemáticas en las pruebas estandarizadas que el estudiantado sometido a la propuesta pedagógica tradicional del 2018.
Rendimiento Ciencias Sociales	El estudiantado del 2019 sometido a la estrategia pedagógica interdisciplinariedad, unidades de trabajo integrado, obtuvo el mismo rendimiento académico en Ciencias Sociales en las pruebas estandarizadas que el estudiantado sometido a la propuesta pedagógica tradicional del 2018.	H_1 : el estudiantado del 2019 sometido a la estrategia pedagógica interdisciplinariedad, unidades de trabajo integrado, obtuvo mejor rendimiento académico en Ciencias Sociales en las pruebas estandarizadas que el estudiantado sometido a la propuesta pedagógica tradicional del 2018.
Rendimiento Ciencias Naturales	El estudiantado del 2019 sometido a la estrategia pedagógica interdisciplinariedad, unidades de trabajo integrado, obtuvo el mismo rendimiento académico en Ciencias Naturales en las pruebas estandarizadas que el estudiantado sometido a la propuesta pedagógica tradicional del 2018.	H_1 : el estudiantado del 2019 sometido a la estrategia pedagógica interdisciplinariedad, unidades de trabajo integrado, obtuvo mejor rendimiento académico en Ciencias Naturales en las pruebas estandarizadas que el estudiantado sometido a la propuesta pedagógica tradicional del 2018.

Nota: Elaboración propia.

En la [Tabla 6](#) se presentan los resultados que comparan los rangos de los dos grupos. Tomando como nivel de significancia del 0,05, como los p-valores en la Mann-Whitney son menores a 0,05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. Los resultados en las pruebas SABER del estudiantado del 2019 son mejores que los obtenidos por las personas participantes del 2018, estos hallazgos se pueden atribuir a la implementación de la EPI.

Tabla 6: Resultados de la prueba U de Mann-Whitney

	Matemática	Ciencias Sociales	Ciencias Naturales
p – Valor	0,000	0,000	0,000

Nota: Elaboración propia.

El test tiene los mismos resultados para las otras variables, lo que demuestra que las personas participantes de 2019 aumentan su rendimiento académico en las pruebas estandarizadas en Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Esto se atribuye a la propuesta implementada, como también es manifestado por las unidades de información proporcionadas por las maestras entrevistadas. Se demuestra la veracidad de la hipótesis planteada para este trabajo.



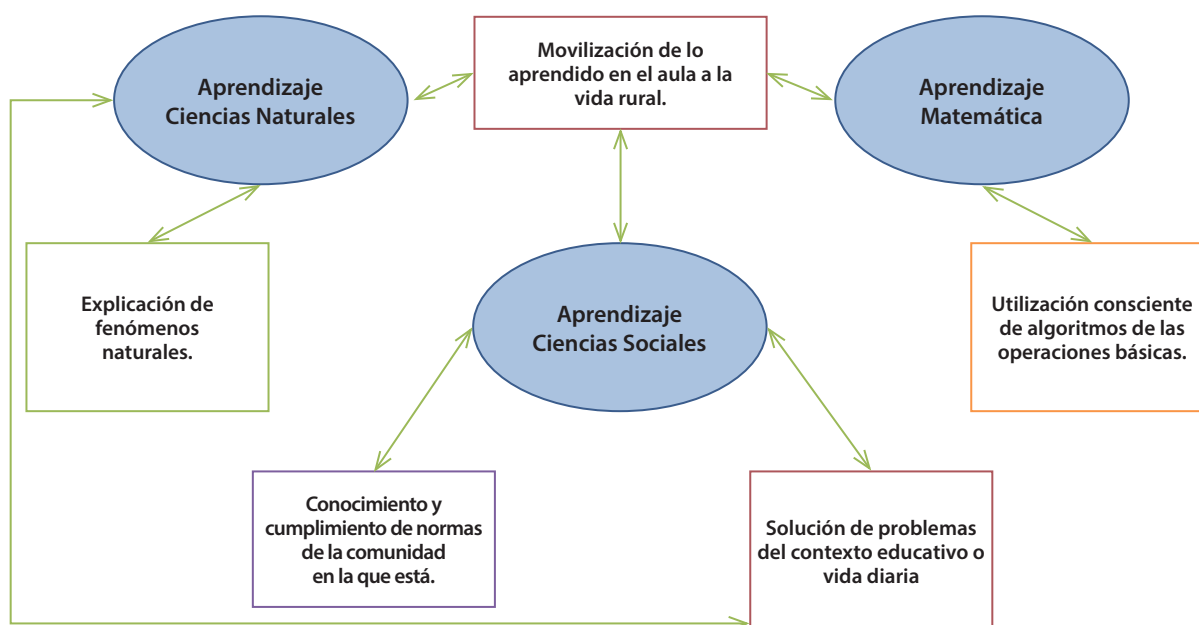
Discusión

Utilizando el test de U como técnica de contraste de hipótesis, se rechazó la hipótesis nula y aceptó la alternativa (ver Tabla 6), por consiguiente, el estudiantado del grupo experimental, al que se le suministro la EPI, tiene un mejor rendimiento en las pruebas estandarizadas que el control, esto resultados concuerdan con los encontrados por el estudio de Century et al. (2020) quienes reportaron un vínculo positivo entre las dos variables.

Teniendo en cuenta que la diferencia entre el grupo control y experimental se centra en la estrategia pedagógica usada, el primero formado con una metodología de fragmentación del conocimiento reflejado en 11 asignaturas y cinco docentes que rotan en cada salón, mientras que el segundo desarrollaba su clase en la modalidad de unidades de trabajo integrado (UTI) con un solo profesor a cargo. Los hallazgos se pueden atribuir al cambio de metodología, más aún cuando dos de las disciplinas académicas: Ciencias Sociales y Ciencias Naturales no son abordadas como materias propiamente, sino que sus temáticas se revisaron completamente al interior de las UTI.

De igual manera, con las unidades de información recolectadas de las entrevistas aplicadas a las profesoras se llegó a una conclusión similar. La niñez formada con la EPI llamada UTI, lograron un mejor rendimiento académico en las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. “Las razones proporcionadas por las docentes se agruparon en cinco categorías: movilización de lo aprendido en el aula a la vida real, solución de problemas del contexto educativo y/o vida diaria, utilización consciente de algoritmos de suma y resta, conocimiento y cumplimiento de normas de la comunidad en la que está, explicación de fenómenos naturales” (Lugo López, 2020, p. 186). Algunas se relacionan entre ellas, como se muestra en la Figura 4.

Figura 4: Relación entre las categorías de análisis de las entrevistas docentes



Nota: Elaboración propia.

<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

De los resultados, se puede inferir que la movilización del conocimiento adquirido o profundizado en el aula de clase a la vida y la solución de problemas del contexto fueron señaladas como elementos de evidencia en el aprendizaje en las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Sociales y Naturales, lo cual fue conseguido por el estudiantado del grupo experimental. Ello permite concluir que adicional a mejorar el rendimiento académico en las pruebas estandarizadas en las asignaturas, el alumnado sometido a la EPI consigue movilizar sus aprendizajes al contexto en el que se encuentra inmerso. Esto, sin duda, repercute en su capacidad para solucionar problemas de índole educativa o de su realidad, siendo mayor cuando se ha formado con la modalidad de interdisciplinariedad escolar, lo que se demuestra con los datos encontrados acá. Lo anterior concuerda con algunos de los propósitos de la interdisciplinariedad escolar (Torres, 2000), alcanzados con las EPI.

Conclusiones

En este trabajo se ha presentado una EPI llamada *unidades de trabajo integrado* que emplea diversos tipos de indagaciones y herramientas didácticas flexibles para atender las necesidades específicas del desarrollo de las clases, teniendo en mente que las actividades desarrolladas en las UTI deben dar cuenta de los mínimos establecidos para el grado. Esta EPI fue probada durante un año académico lectivo con 202 estudiantes de grado primero de la educación básica primaria. Los resultados muestran que la implementación de la propuesta mejora el rendimiento académico del alumnado en las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales del grupo experimental respecto al alumnado de control. Es importante resaltar que las dos últimas materias se contemplaron completamente al interior de la UTI y estos hallazgos demuestran que las temáticas de estas mismas se abordan en su totalidad al interior de las UTI, no es por lo tanto necesario fragmentar en conocimiento en pequeñas parcelas.

De las entrevistas a las docentes se puede concluir que el estudiantado que se formó con la EPI llamada UTI lograron mejoras en su rendimiento académico, dado que consigue movilizar lo aprendido entre las diferentes asignaturas, soluciona problemas del contexto educativo o de su vida diaria, explica los fenómenos naturales que lo rodean, conoce y cumple las normas de la sociedad en las que está inmerso. Ello, sin duda, le permitió desempeñarse de una mejor manera en su vida académica.

En esta dirección, es importante resaltar que las UTI no solo lograron mejoras en el desempeño académico, sino también en la convivencia entre estudiantes, para el caso de grupo experimental se redujeron prácticamente a cero las agresiones físicas y verbales, tan comunes en el grupo control. En este resultado del cambio en las dinámicas de las clases, el alumnado ya no tenía cinco docentes diferentes que manejaban diferentes ritmos, por el contrario, una sola profesora que desde un comienzo manejó las mismas normas de clase y dinámicas fue lo que permitió una mejor convivencia en el aula.



Declaración de contribuciones

Las personas autoras declaran que han contribuido en los siguientes roles: **N. D. L. L.** contribuyó con la escritura de la versión postulada del artículo; la gestión del proceso investigativo; la obtención de fondos, recursos y apoyo tecnológico y el desarrollo de la investigación. **M. d C. P. A.** contribuyó con la escritura de la versión postulada del artículo; la gestión del proceso investigativo y el desarrollo de la investigación.

Referencias

- Bogdan Toma, R. y Greca Dufranc, I. M. (2016). Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de educación primaria. En P. Membiela Iglesia, N. Casado Navas, M. I. Cebreiros Iglesias y M. Vidal (Dir.), *La enseñanza de las ciencias en el actual contexto educativo* (pp. 391-396). Educación Editora. <http://hdl.handle.net/10259/4681>
- Borrero de Castillo, Y. y Barros Agüero, J. E. (2017). Incremento del dominio conceptual escolar con base en la interdisciplinariedad. *Educación Física y Ciencia*, 19(1), 1-15. <https://doi.org/10.24215/23142561e024>
- Capdevilla Cunchillos, E. (2014). *Proyecto interdisciplinar para alumnos de 6º de primaria* [Tesis de licenciatura]. Universidad de Valladolid. <https://cutt.ly/kyllqzp>
- Castañer Balcells, M. y Trigo Aza, E. (2002). *Globalidad e interdisciplina curricular en la Enseñanza Primaria: Propuestas teórico-prácticas* (2.ª ed.). INDE.
- Castiblanco Porras, P. J. y Lozano Medina, R. (2016). *El modelo STEM como práctica innovadora en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en las escuelas unitarias de la IED instituto Técnico Agrícola de Pacho Cundinamarca* [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica de Bolívar]. <https://hdl.handle.net/20.500.12585/2677>
- Century, J., Ferris, K. A. y Zuo, H. (2020). Finding time for computer science in the elementary school day: A quasi-experimental study of a transdisciplinary problem-based learning approach. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00218-3>
- Deneme, S. y Ada, S. (2012). On applying the interdisciplinary approach in primary schools. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 885-889. <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-020-00218-3>
- Floréz Herrera, H., Mancera Páez, Y. I., Ponce Díaz, J. A. y Roncancio López, M. (2015). *Astronomía lúdica: Una oportunidad en la escuela primaria para acercarnos a las ciencias* [Tesis de maestría, Fundación Universitaria Los Libertadores].



<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.29>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

- Illescas Rubio, J., Hernández García, F. y Rubio Campillo, M. (2019). Aprendizaje basado en proyectos: Leonardo Da Vinci vive en nuestro colegio. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (37). <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/357107>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2009). *Lineamientos generales. Saber 2009 grados 5º y 9º*. Autor. <https://fdocuments.ec/document/subdireccion-academica-lineamientos-generales-pruebas-saber-2009-grados.html?page=6>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2020). *Guía de orientación Saber 11.º 2021-1*. Autor.
- Lenoir, Y. y Hasni, A. (2016). Interdisciplinarity in primary and secondary school: Issues and perspectives. *Creative Education*, 7(16), 2433-2458. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2016.716233>
- Lugo López, N. D. (2020). *Uso de la interdisciplinariedad para la enseñanza de las matemáticas y ciencias en básica primaria* [Tesis doctoral, Universidad Americana de Europa].
- Martínez Grela, L. (2013). *Una propuesta didáctica interdisciplinar: Educación física y conocimiento del medio en educación primaria* [Trabajo de grado, Universidad da Coruña]. <http://hdl.handle.net/2183/11845>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Autor. http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016a). *Derechos básicos de aprendizaje. Ciencias Naturales* (2.ª ed.). Autor. https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Ciencias.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016b). *Derechos básicos de aprendizaje. Ciencias Sociales* (2.ª ed.). Autor. http://cedidguillermocanoisaza.edu.co/Archivos_Pdf/DBA/DBA_C.Sociales.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016c). *Derechos básicos de aprendizaje: Matemáticas* (2.ª ed.). Autor. https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Matematicas_1.pdf
- Moreno Martínez, L., y Calvo Pascual, M. A. (2017). La historia de la química en el currículo de ESO y de bachillerato (LOE). Una revisión interdisciplinar para la investigación didáctica. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(2), 147-160. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2006>
- Nagle, B. (2013). Preparing high school students for the interdisciplinary nature of modern biology. *CBE-Life Sciences Education*, 12(2), 144-147. <https://doi.org/10.1187/cbe.13-03-0047>



- Naranjo Ramírez, F. A. (2014). *¿Cómo enseñar ciencias, integrando áreas básicas de grado segundo en un contexto rural?* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75278>
- National Research Council, National Academy of Engineering y Committee on Integrated STEM Education. (2014). *STEM integration in K-12 education. Status, prospects, and an agenda for research*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>
- Navarro Ciudad, M. B. (2017). Oportunidades de aprendizaje en temáticas ambientales brindadas por el currículum nacional de ciencias de Chile. *Enseñanza de las ciencias*, 35(3), 107-127. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v35-n3-navarro>
- Nuhoğlu, H. y İmamoğlu, Y. (2018). An interdisciplinary nature education program for gifted primary school students and its effect on their environmental literacy. *Elementary Education Online*, 17(4), 1928-1943. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.506905>
- Pagano Bigio, J. S. y Pérez Guardo, C. A. (2015). Interdisciplinarietà entre educação física y las ciencias naturales para mejorar los aprendizajes en niños de tercer grado de educación básica. *Búsqueda*, 2(14), 77-83. <https://revistas.cecar.edu.co/index.php/Busqueda/issue/view/7>
- Rueda Garzón, L. P. y Garzón Molina, M. L. (2016). *Propuesta educativa para la integración de las ciencias naturales a través de un problema socio-científico* [Tesis de licenciatura, Universidad de Valle]. <http://hdl.handle.net/10893/9481>
- Sáez Bondía, M. J. y Clavero Pagés, N. (2016). Hipatia de Alejandría: La Dama de las Ciencias. Una propuesta interdisciplinar en primaria a través del uso de textos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 628-642. <http://hdl.handle.net/10498/18502>
- Semillero de investigación Forjadores de Sueños. (2019). Enseñanza interdisciplinar en el primer ciclo de la básica primaria. *Revista Universidad de La Salle*, (81), 157-176. <https://doi.org/10.19052/ruls.vol1.iss81.10>
- Torres, J. (2000). *Globalización e interdisciplinarietà: El currículum integrado*. Morata.
- Vallejo Ovalle, M. P. (2015). *Dificultades y posibilidades en la integración de las áreas Ciencias Sociales y Ciencias Naturales en la Implementación del PRAE, un estudio de caso, Colegio Francisco de Paula Santander, localidad Bosa* [Tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <http://hdl.handle.net/11349/2317>
- Vázquez Manassero, M. A., y Vázquez Alonso, Á. (2017). Ciencia y arte se encuentran: El caso del telescopio de Galileo. *Enseñanza de las ciencias*, 35(3), 195-215. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2224>

