

07



EL CO-DISEÑO

**EN ACTIVIDADES PARA EL PERÍMETRO, ÁREA Y VOLUMEN
DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS**



EL CO-DISEÑO

EN ACTIVIDADES PARA EL PERÍMETRO, ÁREA Y VOLUMEN DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS CO-DESIGN IN ACTIVITIES FOR THE PERIMETER, AREA AND VOLUME OF GEOMETRIC FIGURES

Erivan Velasco-Núñez¹

E-mail: erivan.velasco@unach.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7202-8924>

Oscar Ausencio Carballo-Aguilar¹

E-mail: oscar.carballo@unach.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4868-7484>

Víctor Alfonso Hernández-Vázquez¹

E-mail: victor.hernandez06@unach.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3116-8187>

¹ Universidad Autónoma de Chiapas. México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Velasco-Núñez, E., Carballo-Aguilar, O. A., & Hernández-Vázquez, V. A. (2026). El co-diseño en actividades para el perímetro, área y volumen de las figuras geométricas. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 5(1), 72-84.

Fecha de presentación: 19/09/2025

Fecha de aceptación: 22/11/2025

Fecha de publicación: 01/01/2026

RESUMEN

La presente propuesta hace referencia al trabajo colectivo que se tiene que realizar en la construcción de los proyectos escolares debido a la implementación de la Nueva Escuela Mexicana (NEM). Esto comprende a autoridades educativas, padres de familia y agentes educativos que benefician el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Se implementó un proyecto escolar con actividades construidas, reflexionadas y consensuadas para el perímetro, área y volumen en la quinta fase del nivel básico. La metodología utilizada se centró en un modelo de co-diseño educativo, incorporando a varios agentes educativos para la construcción y participación en las actividades co-diseñadas. Esto no solo fortalece el aprendizaje en el aula, sino que también fomenta un ambiente familiar de apoyo y compromiso con la educación en el quinto año de la quinta fase de una escuela primaria de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. El principal resultado fue la construcción de siete actividades secuenciadas, planificadas y diseñadas por un grupo focal de docentes de la institución, las cuales plantean construir, de manera gradual en los estudiantes, el objeto matemático perímetro, área y volumen de las figuras geométricas.

Palabras clave:

Educación básica, perímetro, área y volumen, co-diseño.

ABSTRACT

This proposal focuses on the collective work required in the development of school projects due to the implementation of the New Mexican School (NEM). It involves educational authorities, parents, and educational agents who contribute to enhancing the teaching-learning process for students. A school project was implemented with activities that were constructed, reflected upon, and agreed upon for perimeter, area, and volume in the fifth phase of basic education. The methodology employed centered on an educational co-design model, incorporating multiple educational agents in the creation and participation of the co-designed activities. This approach not only strengthens learning in the classroom but also fosters a supportive family environment committed to education in the fifth year of the fifth phase of a primary school in Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. The main outcome was the development of seven sequenced, planned, and designed activities by a focal group of teachers from the institution, aimed at gradually building students' understanding of the mathematical concepts of perimeter, area, and volume of geometric figures.

Keywords:

Basic education, perimeter, area and volume, co-design.

INTRODUCCIÓN

La educación contemporánea enfrenta el reto de formar estudiantes capaces de construir conocimientos de manera activa, reflexiva y significativa, especialmente en disciplinas que tradicionalmente se enseñan de forma memorística, como las matemáticas. Las metodologías centradas únicamente en la repetición de fórmulas y procedimientos suelen limitar la comprensión profunda de los conceptos, afectando la capacidad de los alumnos para aplicar lo aprendido en situaciones reales o problemáticas diversas.

En este contexto, la Nueva Escuela Mexicana (NEM) promueve un enfoque educativo crítico, humanista y comunitario, en el que la educación es concebida como un proyecto social compartido, capaz de responder a los contextos, características y necesidades de las y los estudiantes. Este enfoque pone énfasis en la construcción de aprendizajes significativos, en el desarrollo de competencias cognitivas y socioemocionales, y en la participación activa de los diversos actores educativos, incluyendo docentes, familias y la comunidad (México. Secretaría de Educación Pública, 2023).

La implementación de estrategias pedagógicas innovadoras, como el co-diseño de actividades educativas, constituye una vía para responder a estas demandas. Este enfoque permite que los docentes trabajen de manera colaborativa para diseñar experiencias de aprendizaje que sean contextualizadas, coherentes con los objetivos curriculares y centradas en las necesidades de los estudiantes. La participación conjunta de docentes, estudiantes y otros agentes educativos en el proceso de planificación y diseño de actividades favorece la reflexión crítica sobre los contenidos, la pedagogía utilizada y los resultados esperados, fortaleciendo el aprendizaje dentro y fuera del aula.

En particular, la enseñanza de conceptos matemáticos como el perímetro, área y volumen de figuras geométricas enfrenta desafíos significativos. En muchos casos, los estudiantes memorizan fórmulas generales sin comprender su aplicación ni las relaciones subyacentes entre los elementos geométricos. Esta tendencia es reforzada por los libros de texto convencionales, que presentan los conceptos de forma implícita o fragmentada, sin proporcionar oportunidades suficientes para la exploración, la manipulación de objetos geométricos o la resolución de problemas contextualizados. Como resultado, los alumnos carecen de una construcción significativa del conocimiento y no desarrollan plenamente habilidades de razonamiento espacial y matemático (León-González & Barcia-Martínez, 2025).

Asimismo, la vinculación de estos contenidos con proyectos prácticos y actividades integradoras es limitada. Aunque la SEP promueve materiales y proyectos educativos que conectan los objetos matemáticos con la vida

cotidiana y con situaciones contextualizadas, esta relación no siempre se encuentra explícita en los libros de texto gratuitos, particularmente en el caso del perímetro, área y volumen. Esto genera un vacío en la construcción de aprendizajes auténticos y dificulta que los estudiantes puedan aplicar los conocimientos matemáticos en contextos reales o proyectos interdisciplinarios.

En el caso específico de la escuela primaria Josefa Ortiz de Domínguez, ubicada en el Fraccionamiento La Misión de Tuxtla Gutiérrez, se identificaron dificultades significativas entre los estudiantes del cuarto y quinto año en cuanto a la conceptualización y resolución de problemas relacionados con perímetro, área y volumen. Evaluaciones diagnósticas, entrevistas con docentes y observación de actividades escolares muestran que muchos alumnos memorizan fórmulas sin comprender su significado, y que los materiales educativos disponibles no facilitan la construcción de los objetos matemáticos ni la conexión con proyectos prácticos. Los docentes señalan que, aunque se brindan orientaciones generales, estas son insuficientes para que los estudiantes desarrollen un entendimiento profundo de los conceptos y puedan transferirlos a nuevas situaciones de aprendizaje.

Frente a esta problemática, la presente propuesta plantea co-diseñar actividades educativas que integren el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y fomenten la participación activa de docentes y estudiantes. Este enfoque busca fortalecer no solo el conocimiento matemático, sino también competencias transversales como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas. La incorporación de la Pedagogía Crítica permite que los docentes reflexionen sobre los resultados obtenidos, cuestionen prácticas tradicionales y promuevan transformaciones profundas en el aprendizaje, considerando el impacto social y el desarrollo integral de las y los estudiantes (Canal, 2023). Por su parte, el constructivismo, interpretado como una unidad de análisis teórica, facilita la comprensión de cómo los estudiantes organizan y reconstruyen sus conocimientos a partir de experiencias previas, interacción con sus pares y mediación docente, garantizando aprendizajes significativos y contextualizados (Tünnermann, 2011).

En este sentido, el co-diseño se concibe como un espacio de intercambio, deliberación y construcción compartida de estrategias de enseñanza, en el que los docentes pueden planificar actividades que promuevan la comprensión profunda del perímetro, área y volumen, integrando experiencias prácticas y contextualizadas. La propuesta busca, además, que los estudiantes desarrollen habilidades para aplicar conceptos matemáticos de manera autónoma, resolver problemas complejos y vincular los contenidos con situaciones de la vida cotidiana y proyectos escolares, promoviendo un aprendizaje activo, reflexivo y participativo.

Esta iniciativa pretende combinar teoría y práctica educativa, promoviendo la construcción de actividades significativas que respondan a las necesidades del alumnado y que se alineen con las directrices de la Nueva Escuela Mexicana, contribuyendo a la formación de estudiantes con competencias matemáticas sólidas y capacidades para el pensamiento crítico y la acción colaborativa dentro de su contexto educativo y social (Narváez & Castillo, 2024).

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño metodológico consiste en dos procesos, el primero consiste en el trabajo colaborativo a través de un grupo focal con docentes en una institución educativa, donde se co-diseñaran y contextualizan una serie de actividades (un total de siete), de las cuales las últimas tres se encuentran basadas en el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Se trabajó únicamente con los docentes de la escuela primaria antes mencionadas ya que fue la única que permitió el acceso en la zona sur oriente de la ciudad. En el contexto de la educación superior resulta fundamental abordar los desafíos formativos con metodologías innovadoras que pongan al estudiante en el centro de su propio aprendizaje (Villatoro & de-Benito, 2022). Sin embargo, esto no es exclusivo para ese nivel académico, hoy el nuevo modelo educativo en México pondrá este enfoque desde el nivel básico hacia los niveles superiores.

De este modo, surgen en el aula nuevos recursos y enfoques destinados a acercar el conocimiento a los alumnos, estimular su motivación y propiciar un aprendizaje de mayor profundidad y relevancia. Una de estas aproximaciones es el co-diseño del aprendizaje, basado en la creación colaborativa a través de la participación activa, el intercambio de ideas y el debate entre todos los implicados (Bovill, 2017; Gros, 2019). El diseño participativo se entiende como el proceso que convierte a docentes, estudiantes y otros agentes educativos en socios plenos del aprendizaje (Sanders y Stappers, 2008; Santana & Perez-i-Garcias, 2020).

Esta perspectiva puede aplicarse a distintos niveles: el desarrollo de una asignatura, la definición de los objetivos de un proyecto, la orientación de la práctica docente o incluso los criterios de evaluación (Bovill, 2020). Los procesos de co-diseño suelen desplegarse en tres fases: diagnóstico, desarrollo y valoración, hasta concretar el artefacto o la propuesta final (Gros et al., 2020).

En este sentido, se recurre a la metodología (Figura 1) planteada por Villatoro et al. (2022).

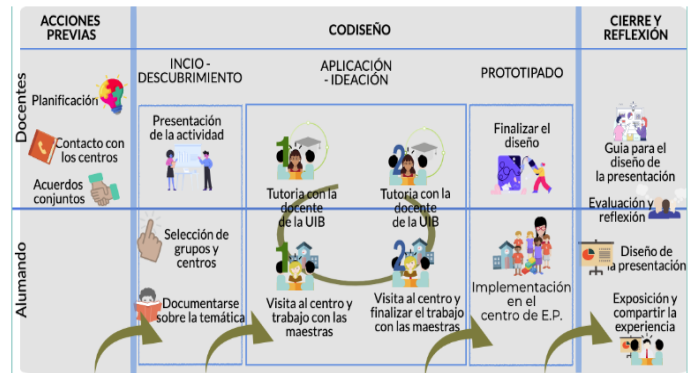


Figura 1. Modelo de co-diseño educativo para actividades de aprendizaje.

Fuente: Villatoro et al. (2022).

La segunda de ellas es la implementación de las actividades co-diseñadas y contextualizadas en una comunidad estudiantil. Para ello se espera incorporar elementos del ABP a una serie de actividades para la construcción de un juguete de madera. De manera general se mencionan tres etapas para el ABP, pero podrían tener implícitas más actividades por cada una de las mencionadas acorde al co-diseño y contextualización. Con la metodología propuesta por Aragay & Martínez (2020), figura 2 se realiza un prototipado para las actividades del ABP.



Figura 2. Fases de los proyectos planea.

Fuente: Aragay & Martínez (2020).

Prototipado del ABP

Fases 1, 2, 3 y 4

Se les presenta el desafío a los estudiantes de la quinta fase de la escuela primaria. Se les indica realizar una investigación sobre la forma de elaborar un juguete tradicional chiapaneco donde la base puede ser de barro, trapo, madera, tejamanil, vara, morro, cartón, pluma, piel, ixtle, hojalata, alambre, cera, bejuco, palma, carrizo, papel, entre otros (Pinto, 1982). Como parte de los análisis de conocimientos previos y necesidades, se organizó una visita a la exposición permanente de juguetes tradicionales chiapanecos en la biblioteca Jaime Sabines (Figura 3).



Figura 3. Visita a la exposición permanente de juguetes tradicionales chiapanecos en la biblioteca Jaime Sabines.

Posterior a la investigación se realiza una socialización de lo encontrado por ellos. Esto coincide con lo propuesto por Vázquez (2021), quien señala que los estudiantes al realizar investigaciones, les permite descubrir nuevas ideas, explicar de forma argumentada sus opiniones, aplicar teorías adquiridas a problemas prácticos, así como descubrir nuevos y más efectivos caminos para su propio proceso formativo. En esta etapa se plantea que los estudiantes planifiquen y organicen la información obtenida en la investigación previa, así como la información obtenida en la biblioteca.

Fase 5

Construcción de prototipos de juguetes y pruebas constituye una fase clave dentro del proceso formativo, ya que permite a los estudiantes poner en práctica los conocimientos adquiridos en las fases 1, 2, 3, 4 y transformarlos en un producto tangible. En esta etapa se plantea que las y los alumnos, con el acompañamiento de sus padres y madres de familia, diseñen y elaboren un juguete empleando los materiales mencionados por Pinto (1982), lo cual fomenta la creatividad, la colaboración intergeneracional y el aprendizaje significativo. El trabajo conjunto con la familia no solo fortalece los lazos afectivos, sino que también convierte el hogar en un espacio de experimentación y construcción de saberes.

Una vez elaborado el prototipo, se realizan pruebas para determinar si el juguete es funcional, lo que implica observar su resistencia, estabilidad y adecuación al propósito para el que fue diseñado. Este proceso de verificación permite a los estudiantes identificar posibles mejoras, introducir ajustes y comprender la importancia de la retroalimentación en el desarrollo de un producto. De esta manera, se promueve una actitud crítica y reflexiva frente al propio trabajo, al tiempo que se desarrollan competencias vinculadas con la resolución de problemas, la innovación y la mejora continua (Imbernón, 2017).

Además, la construcción de prototipos se convierte en una oportunidad para integrar contenidos matemáticos de manera contextualizada. Al medir, calcular proporciones, estimar materiales o analizar formas geométricas, los

estudiantes aplican la matemática en situaciones reales y significativas, lo que contribuye a resignificar su aprendizaje (Cantoral, 2011; México. Secretaría de Educación Pública, 2022). Así, la actividad no se limita a la elaboración manual de un objeto, sino que se transforma en un ejercicio interdisciplinario que articula conocimientos técnicos, matemáticos y sociales, alineándose con los principios de la Nueva Escuela Mexicana de fomentar aprendizajes integrales, inclusivos y con sentido comunitario.

Fase 6

Presentación de los juguetes ante la comunidad estudiantil junto a los resultados de las pruebas realizadas por cada estudiante a su juguete (Figura 4). Se considera que en esta etapa los estudiantes podrán verter toda su experiencia al llevar a cabo el proyecto de elaboración del juguete y representa para ellos una forma de aprender mucho más relevante que presentar un conocimiento ya finalizado ya que el estudiante se esfuerza por presentar un producto de calidad a una audiencia, en ese sentido se tiene que “el trabajo que realizan los alumnos es mucho más significativo cuando éste no tiene como objetivo el examen o la calificación otorgada por el docente. Las experiencias que han desarrollado este modo de trabajo evidencian que los alumnos al presentar sus trabajos a un público real, se preocupan mucho más por su calidad” (Aragay & Martínez, 2020, p.16).

Con esta última actividad general se concluye la intervención. Se espera, con estas tres actividades generales, incorporar del ABP para la construcción de juguetes tradicionales por parte de un grupo de estudiantes de la quinta fase de la Nueva Escuela Mexicana.



Figura 4. Presentación de los juguetes de madera que construyeron por parte de los estudiantes en el patio cívico de la escuela primaria.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los docentes de la institución, que participaron en el taller, presentan las siguientes características (Tabla 1).

Tabla 1. Características de la muestra de docentes en el grupo focal.

Nombre	Edad	Años de servicio en el nivel educativo	Formación académica	Número de veces que ha impartido en el quinto año de la quinta fase
Claudia Isabel Moreno López	40	14	Licenciatura en educación primaria egresado de la normal de estado	Con la Nueva Escuela Mexicana una en quinto. Fuera de la Nueva Escuela Mexicana una vez
Mirta Cundapi Ramos	53	25	Licenciatura en la normal superior	En la Nueva Escuela Mexicana ninguna, y en general solo dos veces ha trabajado en quinto o sexto
Mora Mora Gemir.	37	11	Pedagogía de la UNACH	Dos veces en la Nueva Escuela Mexicana y tres veces antes de la Nueva Escuela Mexicana
Edgar Alonso Coutiño Coello	39	15	Licenciatura en educación primaria egresado de la normal de estado Licenciatura en ciencias de la educación con terminal en ciencias sociales (Universidad Valle del Grijalva)	Antes de ser Nueva Escuela Mexicana una vez. y ahora en la Nueva Escuela Mexicana no ha impartido en quinto año.
Fredy Alberto Morales Champo	43	11	Licenciatura en pedagogía de la UNACH	Casi siempre le dan quinto y sexto
María Alondra Bueno Salinas	39	16	Esc. Normal del Estado. Licenciatura en Educación primaria.	Una vez ha trabajado en la 5ta fase, y tres veces más ha estado entre 5to y 6to
Víctor Alfonso Hernández Vázquez	35	13	Licenciatura en intervención educativa (UPN). Licenciatura en inglés, licenciatura en terapia física. EDM, Maestría en educación con enfoque en bienestar social (cursando actualmente)	Quinta fase como tal una y fue completa ya que la dio quinto y sexto. Y cuatro veces entre quinto y sexto
Ricardo Pereyra Vidal	36	12	Licenciatura en educación intercultural bilingüe con enfoque en primaria. Normal del Estado	Primera vez en quinto. En la fase 5 una vez (ya que dio una vez en sexto año)

Se obtuvieron los siguientes resultados con respecto al co-diseño de las actividades para el Perímetro, Área y Volumen de las figuras geométricas. Se trabajó con un grupo focal con docentes de la escuela primaria antes mencionada, con los que se construyeron un total de siete actividades para implementarlas con los estudiantes y padres de familia (Figura 5).



Figura 5. Taller con el grupo focal de docente de la institución.

Las actividades construidas en el taller se denominan: la ruleta preguntona, investigación, ¡Bingo!, visita a la biblioteca Jaime Sabines, carrera de caballos, torneo de figuras geométricas de cartón, juego de roles “somos artesanos”. Se pretende una graduación del conocimiento del objeto matemático. La primera actividad pretende que emerja lo que el estudiante conoce del tema. La segunda actividad busca que el estudiante investigue en fuentes bibliográficas o con lo que saben en su círculo social que los rodea. La tercera actividad trata de construir un juego de bingo entre

el docente y los estudiantes, donde los ítems constan de un tablero con seis espacios, en éstos se incluirán las figuras geométricas, fórmulas para encontrar área, perímetro y volumen, se realizarán tarjetas con preguntas y características de los elementos antes mencionados para poder realizar el juego. La actividad cuatro es de sensibilización para padres de familia y estudiantes, ya que en la biblioteca hay una exposición permanente de juguetes tradicionales chiapanecos. Desde la quinta actividad hasta la séptima se plantean actividades que aluden al perímetro, área (resolviendo problemas de medidas en

las figuras, construyendo figuras geométricas con cartón y un juguete tradicional respectivamente).

Como parte de la reflexión crítica se aplicó un cuestionario con respuestas en una escala likert (ver anexo 1) a cinco docentes que se encontraban actualmente en la escuela, ya que para el ciclo escolar septiembre 2025-julio 2026 algunos participaron en la cadena de cambio y ya no se encontraban en la escuela donde se realizó la intervención. Las preguntas están organizadas en las categorías que menciona Canal (2023) y las respuestas obtenidas se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados del cuestionario de reflexión.

docente	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Suma
Docente 1	5	5	5	5	4	4	5	5	42
Docente 2	5	5	4	4	3	5	4	4	39
Docente 3	4	4	4	3	4	4	4	4	36
Docente 4	4	4	4	5	5	4	4	5	40
Docente 5	5	5	4	4	5	5	5	5	43
varianza	0.24	0.24	0.16	0.56	0.56	0.24	0.24	0.24	
Suma de varianzas	2.48								
varianza de las sumas	6.96								

Con los valores de la tabla 3, se determina el coeficiente alfa Cronbrach, para determinar la confiabilidad del cuestionario aplicado, ya que es una medida de coherencias o consistencia interna (Hernández et al., 2010, p. 302). La fórmula aplicada (F1) fue la siguiente, la cual fue retomada de Oviedo & Campo (2005).

$$\alpha = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left[1 - \frac{\sum s_t^2}{s_T^2} \right] \text{ (F1)}$$

Donde n es el número de ítems, s_t^2 es la varianza de cada ítem y s_T^2 es la varianza total de la escala (F2).

$$\alpha = \left(\frac{8}{8-1} \right) \left[1 - \frac{2.48}{6.96} \right] = 0.735632184 \text{ (F2)}$$

Acorde a la tabla 3 mostrada a continuación, este valor obtenido nos dice que las respuestas obtenidas en el cuestionario tienen un grado de confiabilidad alta.

Tabla 3. Interpretación del coeficiente de confiabilidad.

Coefficiente de correlación	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Fuente: Arispe et al. (2020).

Por otro lado, de manera complementaria se realiza un análisis de correlación entre los ítems de la encuesta y como parte del ejercicio de reflexión de la intervención en los docentes de la muestra. Se pretende medir la fuerza de asociación y dirección de las respuestas de los docentes al cuestionario planteado, esto con la finalidad de observar coincidencias o discrepancias de opiniones. En nuestro caso particular queremos comparar las preferencias (percepciones) de los docentes participantes con respecto a la implementación de un proyecto escolar con actividades construidas, reflexionadas y consensuadas para el perímetro, área y volumen en la quinta fase del nivel básico. En términos estadísticos lo que se pretende es medir la correlación bivariado por constructo, entendiendo por constructo como un

concepto teórico que se utiliza para explicar, describir o medir fenómenos complejos relacionados con el comportamiento, el aprendizaje, las actitudes, las habilidades o las percepciones humanas. Cada constructo se integró seleccionando los ítems que inciden de manera indirecta para medirla, por otra parte por tratarse de variables cualitativas (aquellas que miden cualidades, en este caso percepciones) y cuya escala de medición es ordinal (las posibles respuestas tienen un orden inherente, tal como la escala de Likert), y los datos analizados genera muchos empates se optó por un estadístico no paramétrico denominado Tau b de Kendall (τ_b), dicho estadístico se utiliza para determinar el grado en que dos variables tienen una relación monótona (es decir, que una variable tiende a aumentar o disminuir de manera consistente con respecto a la otra, sin importar cuánto se alejen en su magnitud). Los valores que puede tomar la (τ_b), se encuentran dentro del intervalo [-1,+1]. Donde +1 indica una correlación positiva perfecta (cuando todos los pares son concordantes), 0 indica que no hay correlación (cuando los pares concordantes y discordantes se equilibran) y -1 indica una correlación perfecta negativa (cuando todos los pares son discordantes). La fórmula del coeficiente Taub (τ_b), que ajusta por empates en los datos ordinales, fue desarrollada por Kendall (1945) (F3) y se expresa de la siguiente manera:

$$\tau_b = \frac{C-D}{\sqrt{(C+D+T_x)(C+D+T_y)}} \quad (F3)$$

Donde:

C: número de pares concordantes

D: número de pares discordantes

T_x : número de pares empatados en X pero no en Y

T_y : número de pares empatados en X pero no en Y

¿Qué es un par concordante o discordante?

Par concordante (C): Si para dos observaciones, ambos valores del Item1 y el Item2 cambian en la misma dirección (ambos suben o bajan).

Par discordante (D): Si los valores del Item1 y del Item2 cambian en direcciones opuestas (uno sube y el otro baja).

Empate en el Item1 (T_1): Ocurren cuando los valores del Item1 es igual en ambos docentes pero diferente valor en el Item2

Empate en el Item2 (T_2): ocurren cuando los valores del Item2 es igual en ambos docentes, pero diferente valor en el Item1

Empate completo: ocurre cuando los valores de ambas preguntas son iguales en ambos docentes en este caso no cuenta para nada. La encuesta aplicada consta de 8 ítems (variables), por lo tanto se pueden calcular $C_2^8 = \frac{8!}{2!(8-2)!} = \frac{8 \times 7 \times 6!}{2!6!} = \frac{56}{2} = 28$ posibles combinaciones de las cuales se correlacionaran aquellas que midan el mismo constructo; la tabla 4 describe una referencia para interpretar la Tau b de Kendall.

Tabla 4. Tabla de referencia.

Valor Tau b de Kendall (τ_b)	Interpretación
0.00 a ± 0.10	Sin asociación o muy débil
± 0.10 a ± 0.30	Débil
± 0.30 a ± 0.50	Moderada
± 0.50 a ± 0.70	Fuerte
± 0.70 a ± 1.00	Muy fuerte

Este es un marco referencial, no universal, el contexto del estudio también importa (por ejemplo, en psicología, se acepta una correlación moderada como significativa). El cálculo de la Tau b de Kendall (τ_b) es bastante laborioso por lo que usaremos un software estadístico especializado SPSS para realizar todos los cálculos referente a la base de datos de alumnos mixtos, es importante mencionar que todas las correlaciones se calcularon al nivel de .01 (bilateral)

La tabla 5 describe el constructo, las preguntas relacionadas, el valor del estadístico e interpretación.

Tabla 5. Correlación de preguntas que miden el mismo constructo.

Constructo	Preguntas relacionadas	Tau b de Kendall	Interpretación
Transformaciones en la enseñanza del perímetro, área y volumen	P1. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller plantean un diálogo igualitario entre los actores educativos cuando se enseña o aprende el perímetro, área y volumen? P2. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller consiguen transformaciones reales, amplias y profundas en la manera que se enseña o aprende el perímetro, área y volumen?	1.0	Correlación positiva perfecta, es decir, cuando los docentes perciben que las actividades co-diseñadas generan un diálogo igualitario en la enseñanza de perímetro, área y volumen, también perciben en la misma medida que dichas actividades logran transformaciones reales y profundas en cómo se enseña o aprende. En otras palabras: ambos aspectos son inseparables para los participantes.

Impacto social y superación de desigualdades	P3. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller plantean un impacto social positivo en los actores educativos? P4. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller consiguen mejoras en la vida y en la superación de las desigualdades que pudieran existir en los estudiantes?	0.530	Correlación positiva muy fuerte, cuando los docentes consideran que las actividades tienen un impacto social positivo, también tienden a percibir que estas contribuyen a la superación de desigualdades en la vida de los estudiantes. Esto muestra que la percepción del impacto social está fuertemente asociada con la idea de equidad educativa.
Igualdad de resultados y desarrollo de valores	P5. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller plantean una igualdad en los colectivos oprimidos que pudieran formar parte de los actores educativos que se encuentran en la escuela donde usted trabaja? P6. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller permitan que emerjan en los estudiantes sus sentimientos y valores?	-0.144	Correlación negativa débil, es decir: no hay una asociación clara entre percibir que las actividades promueven igualdad en colectivos oprimidos (P5) y la emergencia de sentimientos y valores en los estudiantes (P6). Incluso, una leve tendencia indica que valorar más la igualdad no necesariamente implica valorar más la emergencia de sentimientos y valores, lo cual sugiere que los docentes diferencian ambos aspectos en su experiencia.
Fundamentación teórica y científica	P7. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller están basadas en una perspectiva constructivista? P8. ¿Considera que las respuestas y los elementos que construyan los estudiantes al interactuar con las actividades co-diseñadas en el taller, se pueden analizar científicamente, ya sea de manera cualitativa o cuantitativa?	0.667	Correlación positiva fuerte, esto significa que: cuando los docentes reconocen que las actividades co-diseñadas tienen un sustento constructivista, también consideran con fuerza que los productos generados por los estudiantes pueden analizarse científicamente. Esto indica que la fundamentación teórica y el potencial de análisis científico son percibidos como dimensiones complementarias.

Nota: La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Los resultados sintetizados en la Tabla 5 evidencian que el proceso de co-diseño de actividades sobre perímetro, área y volumen, fundamentado en principios constructivistas y de inclusión educativa, ha generado percepciones altamente positivas entre los docentes participantes. La correlación perfecta entre el diálogo igualitario y la transformación profunda de la enseñanza ($\tau_b = 1.0$) confirma que las actividades no son concebidas como ejercicios aislados, sino como prácticas integradoras que promueven la participación equitativa y el aprendizaje situado (Flecha, 2015; Hernández et al., 2024).

La correlación fuerte entre la fundamentación constructivista y el potencial de análisis científico de los productos estudiantiles ($\tau_b = 0.667$) respalda la pertinencia teórica del modelo aplicado, en consonancia con los postulados de la Nueva Escuela Mexicana (México. Secretaría de Educación Pública, 2022) y con enfoques que valoran el pensamiento crítico y la contextualización cultural en la enseñanza de las matemáticas (Cachuput et al., 2024; Saá et al., 2025). Estas investigaciones recientes destacan que el aprendizaje activo, la manipulación de objetos y la reflexión colaborativa son claves para la comprensión profunda de conceptos matemáticos.

Por otro lado, la correlación muy fuerte entre el impacto social y la superación de desigualdades ($\tau_b = 0.530$)

sugiere que los docentes reconocen el potencial de estas actividades para vincular la escuela con el entorno comunitario, especialmente al integrar elementos culturales como la elaboración de juguetes tradicionales. Esta dimensión responde a los planteamientos de una educación inclusiva y situada (Skovsmose, 2014), y se ve reforzada por experiencias de co-diseño contextualizado en comunidades educativas mexicanas (Hernández et al., 2024).

Finalmente, la correlación negativa débil entre igualdad de resultados y desarrollo de valores ($\tau_b = -0.144$) plantea una oportunidad de mejora: si bien las actividades promueven aprendizajes equitativos, no todos los docentes perciben que estas favorezcan directamente la emergencia de sentimientos y valores. Esto invita a futuras propuestas a integrar de manera más explícita estrategias afectivas y éticas, en línea con enfoques que promueven la formación integral del estudiantado (Noddings, 2013; Saá et al., 2025).

En conjunto, los hallazgos confirman que el co-diseño de actividades, cuando se fundamenta en principios críticos, dialógicos y constructivistas, puede generar transformaciones significativas en la práctica docente, fortalecer el aprendizaje matemático y contribuir a una educación más equitativa, contextualizada y humanizante.

CONCLUSIONES

La implementación de la Nueva Escuela Mexicana representa un parteaguas en la educación básica, orientado hacia un modelo participativo, contextualizado e inclusivo. En este marco, la presente investigación demostró que el co-diseño de actividades basado en el ABP es una estrategia pedagógica efectiva para abordar la enseñanza del perímetro, área y volumen, superando el enfoque memorístico tradicional mediante la integración de elementos socioculturales significativos, como la elaboración de juguetes tradicionales chiapanecos.

Los resultados obtenidos reflejan una percepción altamente positiva por parte de los docentes participantes, respaldada por un alto nivel de confiabilidad en el instrumento de evaluación (α de Cronbach = 0.735). Las correlaciones significativas entre dimensiones como el diálogo igualitario, la transformación educativa y el impacto social confirman que el co-diseño no solo enriquece la práctica docente, sino que también promueve un aprendizaje situado y relevante para los estudiantes.

Sin embargo, el estudio también enfrentó limitaciones, como la dificultad para coordinar tiempos extracurriculares con los docentes y la participación fluctuante de algunos actores educativos. Asimismo, la débil correlación entre la igualdad de resultados y el desarrollo de valores sugiere la necesidad de integrar de manera más explícita componentes afectivos y éticos en futuras propuestas.

A pesar de estos desafíos, la participación activa de las familias y la comunidad educativa fortaleció el vínculo entre la escuela y el entorno, evidenciando que el co-diseño no es solo una metodología didáctica, sino un proceso de construcción colectiva que favorece la corresponsabilidad educativa.

En conclusión, esta experiencia refuerza la viabilidad del co-diseño como herramienta para operacionalizar los principios de la Nueva Escuela Mexicana, al tiempo que subraya la importancia de seguir explorando su potencial en contextos más amplios y diversos. Futuras investigaciones podrían ampliar la muestra de docentes, prolongar el periodo de implementación y profundizar en la integración de dimensiones socio-afectivas, con el objetivo de consolidar un modelo educativo integral, crítico y humanizante.

REFERENCIAS

Aragay, X., & Martínez, M. (2020). *El Aprendizaje Basado en Proyectos en PLANEA. Enfoque general de la propuesta y orientación para el diseño colaborativo de proyectos*. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). <https://www.unicef.org/argentina/media/10171/file/planea-abp.pdf>

Arispe, C., Yangali, J., Guerrero, M., Lozada, O., Acuña, L., & Arellano, C. (2020). La investigación científica. Una aproximación para los estudios de posgrado. Universidad Internacional del Ecuador.

Bovill, C. (2017). A Framework to Explore Roles Within Student-Staff Partnerships in Higher Education: Which Students Are Partners, When, and in What Ways? *International Journal for Students as Partners*, 1(1), 10-14. <https://doi.org/10.15173/ijsap.v1i1.3062>

Bovill, C. (2020). Co-creation in learning and teaching: the case for a whole-class approach in higher education. *Higher Education*, 79(6), 1023-1037. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00453-w>

Cachuput, J., Suárez, M. O., Salguero, S. G., & Reyes, E. M. (2024). Estrategias pedagógicas basadas en el enfoque constructivista para mejorar la comprensión de las matemáticas. *Reincisol.*, 3(6), 4718-4742. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)4718-4742](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)4718-4742)

Canal, J.M. (2023). *Como aplicar la pedagogía crítica en centros educativos*. Periódico educación. <https://periodicoeducacion.info/2023/09/23/como-aplicar-la-pedagogia-critica-en-centros-educativos-2/>

Cantor, R. (2011). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa*. Gedisa.

Flecha, R. (2015). *Successful Educational Actions for Inclusion and Social Cohesion in Europe*. Springer.

Gros Salvat, B., Escofet Roig, A., & Payá Sánchez, M. (2020). Codiseño de un chatbot para facilitar procedimientos administrativos a población migrada. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 57, 91-106. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i57.03>

Gros, B. (2019). *La investigación sobre el diseño participativo de entornos digitales de aprendizaje*. Universitat de Barcelona.

Hernández, A. D., Galindo, L. M., Jiménez, P. del C., & Machuca, S. C. (2024). *El Codiseño en la Práctica Educativa*. Comisión Estatal para la Mejora Continua en Jalisco. <https://aprende.jalisco.gob.mx/cemej/wp-content/uploads/sites/37/2024/11/Codiseno-en-la-Practica-Educativa3.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M.P. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5ª ed. Mc Graw Hill.

Hernández, V.A. (2024). El Co-diseño en Actividades Para el Aprendizaje Basado en Proyectos: El caso de la Construcción de Juguetes Tradicionales Para el Aprendizaje del Área, Perímetro y Volumen de las Figuras Geométricas en la Quinta Fase de Educación Básica [Tesina de Especialidad, Universidad Autónoma de Chiapas].

- Imbernón, F. (2017). *La formación permanente del profesorado: Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio*. Graó.
- Kendall, M. G. (1945). The treatment of ties in ranking problems. *Biometrika*, 33(3), 239–251. <https://doi.org/10.1093/biomet/33.3.239>
- León-González, J. L., & Barcia-Martínez, R. (2025). *Didactics of Geometry for Elementary Schools*. Sophia Editions.
- México. Secretaría de Educación Pública. (2022). Plan de estudios de la Nueva Escuela Mexicana. SEP. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/06/Plan-de-Estudio-ISBN-ELECTRONICO.pdf>
- México. Secretaría de Educación Pública. (2023). La Nueva Escuela Mexicana (NEM): orientaciones para padres y comunidad en general. SEP. <https://desarrolloprofesionaldocente.sems.gob.mx/convocatorias%202025/docs/La%20NEM/NEM%20Orientaciones%20padres%20y%20comunidad.pdf>
- México. Secretaría de Educación Pública. (2024a). Nuestros Saberes: Libro para alumnos, maestros y familia. Quinto grado. SEP. <https://libros.conaliteg.gob.mx/2023/P5SDA.htm#page/2>
- México. Secretaría de Educación Pública. (2024b). Nuestros Saberes: Libro para alumnos, maestros y familia. Sexto grado. SEP. <https://libros.conaliteg.gob.mx/2024/P6SDA.htm>
- Narváez, J.A., & Castillo, S.L. (2024). La práctica pedagógica del docente innovador, espacio de reflexión permanente. *Plumilla Educativa*, 33(2), 1-16. <https://doi.org/10.30554/p.e.2.5167.2024>
- Noddings, N. (2013). *Caring: A Relational Approach to Ethics and Moral Education*. University of California Press.
- Oviedo, H.C., & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580. <https://www.redalyc.org/pdf/806/80634409.pdf>
- Pinto, M. (1982). *Juguete de mi tierra*. Gobierno del estado de Chiapas.
- Saá, M. D., Carrillo, D., Dólera, J., Ibáñez-López, F. J., Maurandi-López, A., & Sánchez, E. (2025). Propuestas constructivistas en Didáctica de las Matemáticas: percepción de los futuros maestros. *Educatio Siglo XXI*, 43(1), 121–142. <https://digitum.um.es/server/api/core/bitstreams/826511be-1285-4f46-87dc-f2369b293734/content>
- Sanders, E. B. N. y Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5–18. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- Santana Martel, J. S., & Perez-i-Garcias, A. (2020). Codiseño educativo haciendo uso de las TIC en educación superior una revisión sistemática de literatura. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (74), 25–50. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1799>
- Skovsmose, O. (2014). *Mathematics and Democracy: The Political Power of Mathematical Thinking*. Springer.
- Tünnermann, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*, 48, 21-32. <https://www.redalyc.org/pdf/373/37319199005.pdf>
- Vázquez, J. C. (2021). ¿Cómo detonar el Aprendizaje Basado en Investigación en el Aula? <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/aprendizaje-basado-en-investigacion/>
- Villatoro, S., & de-Benito, B. (2022). The inclusion of the use of learning pathways in Higher Education. *EduTec Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 79, 95-113. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2365>
- Villatoro, S., Tur, G., & Agudelo, O. L. (2022). Procedimiento para el codiseño educativo en educación superior. En O. L. Agudelo, G. Tur y A. Pérez (Coords.), *Educación transformadora en un mundo digital: conectando paisajes de aprendizaje* (pp. 324–326). Institut de Recerca i Innovació Educativa (IRIE), Universitat de les Illes Balears.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de reflexión crítica.

Categoría: **Se basa en el diálogo igualitario con la ciudadanía para conseguir transformaciones reales, amplias y profundas.**

1. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller plantean un dialogo igualitario entre los actores educativos cuando se enseña o aprende el perímetro, área y volumen?

1: Totalmente en desacuerdo

2: En desacuerdo

3: Neutral

4: De acuerdo

5: Totalmente de acuerdo

2. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller consiguen transformaciones reales, amplias y profundas en la manera que se enseña o aprende el perímetro, área y volumen?

1: Totalmente en desacuerdo

2: En desacuerdo

3: Neutral

4: De acuerdo

5: Totalmente de acuerdo

Categoría: **Tiene impacto social obteniendo mejoras en la vida de las personas y en la superación de las desigualdades.**

3. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller plantean un impacto social positivo en los actores educativos?

1: Totalmente en desacuerdo

2: En desacuerdo

3: Neutral

4: De acuerdo

5: Totalmente de acuerdo

4. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller consiguen mejoras en la vida y en la superación de las desigualdades que pudieran existir en los estudiantes?

1: Totalmente en desacuerdo

2: En desacuerdo

3: Neutral

4: De acuerdo

5: Totalmente de acuerdo

Categoría: **Obtiene igualdad de resultados de los colectivos oprimidos, tanto en alfabetización como en sentimientos y valores.**

5. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller plantean una igualdad en los colectivos oprimidos que pudieran formar parte de los actores educativos que se encuentran en la escuela donde Usted trabaja?

1: Totalmente en desacuerdo

2: En desacuerdo

3: Neutral

4: De acuerdo

5: Totalmente de acuerdo

6. ¿Considera que las actividades co-diseñadas en el taller permitan que emerjan en los estudiantes sus sentimientos y valores?

1: Totalmente en desacuerdo

2: En desacuerdo

3: Neutral

4: De acuerdo

5: Totalmente de acuerdo

Categoría: **Se fundamenta en la rigurosidad teórica y científica, ya que se basa en las teorías y la evidencia científica con mayor validez.**

7. ¿Considera las actividades co-diseñadas en el taller están basadas en una perspectiva constructivista?

1: Totalmente en desacuerdo

2: En desacuerdo

3: Neutral

4: De acuerdo

5: Totalmente de acuerdo

8. ¿Considera que las respuestas y los elementos que construyan los estudiantes al interactuar con las actividades co-diseñadas en el taller, se pueden analizar científicamente, ya sea de manera cualitativa o cuantitativa?

1: Totalmente en desacuerdo

2: En desacuerdo

3: Neutral

4: De acuerdo

5: Totalmente de acuerdo

Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Contribución de los autores:

Erivan Velasco-Núñez, Oscar Ausencio Carballo-Aguilar, Víctor Alfonso Hernández-Vázquez: Concepción y diseño del estudio, adquisición de datos, análisis e interpretación, redacción del manuscrito, revisión crítica del contenido, análisis estadístico, supervisión general del estudio.