

Journal of Research in Mathematics Education
Volume 14, Issue 2, 24th June 2025, Pages 95-114
Online First Published: 5th May, 2025
© The Author(s) 2025
<http://dx.doi.org/10.17583/redimat.16455>

Citizenship Skills in the Mathematical Context: Children's Participation in Inclusive Design of Playgrounds

Fernanda Godoy-Henríquez¹, & Eduardo Carrasco-Henríquez¹

1) *Metropolitan University of Educational Sciences, Chile*

Abstract

The article presents the results of an experimental didactic situation that sought to strengthen learning for citizen decision-making on inclusive public spaces. For this purpose, an interdisciplinary intervention was developed around notions of statistics and citizenship, integrating contributions from the didactics of social sciences, civic statistics and the pedagogy of questioning. The proposal was implemented in a group of 7th grade students in Chile. The content analysis was applied to interpret the meanings emerging from students using field notes, surveys, group interviews and student productions. The results showed a strengthening of citizenship skills by applying statistical tools in a context of civic action, especially when students participated in making decisions that impact their community. By integrating mathematics and social sciences, learning about citizenship was strengthened, which allowed not only to build meaningful learning, but also to strengthen the value of inclusion and active participation in community decisions.

Keywords

Citizenship skills, citizen education, interdisciplinary approach, socioformation, statistics

To cite this article: Godoy-Henríquez, F., & Carrasco-Henríquez, E. (2025). Citizenship skills in the mathematical context: Children's participation in inclusive design of playgrounds. *Journal of Research in Mathematics Education*, 14(2), pp. 95-114.
<http://dx.doi.org/10.17583/redimat.16455>

Corresponding author(s): Fernanda Godoy-Henríquez

Contact address: fernandagodoyh@gmail.com

Journal of Research in Mathematics Education
Volumen 14, Número 2, 24 de junio, 2025, Páginas 95-114
Publicado en Online First: 5 de mayo de 2025
© Autor(s) 2025
<http://dx.doi.org/10.17583/redimat.16455>

Habilidades Ciudadanas en el Contexto Matemático: Participación Infantil en el Diseño Inclusivo de Plazas

Fernanda Godoy-Henríquez¹, y Eduardo Carrasco-Henríquez¹

1) *Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Chile*

Resumen

El artículo presenta los resultados de una situación didáctica experimental que buscó fortalecer aprendizajes para la toma de decisiones ciudadanas sobre espacios públicos inclusivos. Para ello se desarrolló una intervención interdisciplinaria en torno a nociones de estadística y ciudadanía, integrando aportes de la didáctica de las ciencias sociales, de la estadística cívica y de la pedagogía de la pregunta. La propuesta fue implementada en un grupo curso de 7° año básico en Chile. A partir de notas de campo, encuestas, entrevistas grupales y producciones estudiantiles, se identificaron los significados que emergieron en los y las estudiantes. Para ello se realizó análisis de contenido de las textualidades. Los resultados mostraron un fortalecimiento de habilidades ciudadanas al aplicar herramientas estadísticas en un contexto de acción cívica, especialmente cuando los y las estudiantes participaron en la toma de decisiones que impactan su comunidad. Al integrar matemática y Ciencias sociales se fortalecieron aprendizajes sobre ciudadanía, lo que permitió no solo construir aprendizajes con sentido, sino fortalecer en el estudiantado el valor de la inclusión y de una participación activa en las decisiones comunitarias.

Palabras clave

Educación cívica, enfoque interdisciplinario, estadística, formación ciudadana, socioformación

Cómo citar este artículo: Godoy-Henríquez, F., y Carrasco-Henríquez, E. (2025). Habilidades ciudadanas en el contexto matemático: Participación infantil en el diseño inclusivo de plazas. *Journal of Research in Mathematics*, 14(2), pp. 95-114.
<http://dx.doi.org/10.17583/redimat.16455>

Correspondencia Autor(s): Fernanda Godoy-Henríquez

Dirección de contacto: fernandagodoyh@gmail.com

En el informe de Desarrollo Humano del PNUD, Palet Araneda y Coloma (2015), se refieren a la ciudadanía como la condición de ser miembro de una comunidad política y tener derechos y deberes en ella. En este marco, el Ministerio de Educación de Chile (2022), destaca como crucial el desarrollar habilidades que permitan a los y las estudiantes participar activa y responsablemente en la sociedad, abarcando la comprensión de la ciudadanía, derechos y deberes, diversidad social, derechos humanos y participación en temas públicos. De esta manera, la escuela, según Magendzo (2021), desempeña un papel vital al implementar estrategias curriculares que vinculan derechos humanos con áreas como paz, salud, medio ambiente, sexualidad, género y multiculturalidad, entre otras. Esto promueve la participación activa de los y las estudiantes mediante temáticas de su contexto social y cultural.

En este contexto, Jiménez y Valdés (2022) señalan que la acción participativa, al escuchar las diversas voces estudiantiles y permitir que la infancia sea considerada como un sujeto de participación política y ciudadanía activa, es la base para una educación inclusiva que promueva la participación de todo el estudiantado. Este enfoque no solo facilita el aprendizaje de todos los y las estudiantes, sino que también promueve una escuela democrática, donde la participación de los y las estudiantes facilita el trabajo en comunidad (Zaldívar y González, 2020).

Las matemáticas juegan un papel crucial en la toma de decisiones ciudadanas, ya que permiten a los y las estudiantes desarrollar un pensamiento crítico y fundamentado para analizar problemas sociales y proponer soluciones que impacten positivamente en su comunidad.

En este sentido, la matemática, como herramienta para tomar decisiones informadas, permite que la resolución de problemas como una habilidad cognitiva compleja sea además esencial para la formación ciudadana. En particular, la resolución de problemas en matemática, entendida como un proceso cognitivo para encontrar soluciones a situaciones problemáticas, desempeña un papel crucial en el desarrollo cognitivo (Piñeiro et al., 2021). Sin embargo, los resultados de la prueba Programme for International Student Assessment (PISA) en Chile revelan deficiencias significativas en esta habilidad, especialmente entre estudiantes de bajos recursos (Agencia de Calidad de la Educación, 2022). En el informe de esta última evaluación, se reporta que cerca de la mitad de los estudiantes en Chile no ha alcanzado el nivel mínimo de competencia en matemáticas desde 2006. Esto indica que solo fueron capaces de reconocer situaciones que requieren estrategias simples para resolver problemas y de extraer información relevante de fuentes básicas como tablas o gráficos, evidenciando una incapacidad para desarrollar soluciones más complejas que impliquen toma de decisiones secuencial o flexibilidad conceptual.

La resolución de problemas se considera esencial en la educación matemática para cultivar ciudadanos críticos capaces de aplicar habilidades matemáticas en contextos del mundo real (Skovsmose y Valero, 2012). A la luz de lo anterior, se evidencia una gran dificultad de los estudiantes para abordar problemas en contexto, lo que impide que ejerzan una ciudadanía que favorezca su participación y responsabilidad en la sociedad. Lo anterior constituye un problema, ya que la escuela no está promoviendo el desarrollo de competencias matemáticas que faciliten la participación ciudadana.

Por ello, la escuela debería promover que las y los estudiantes vivan experiencias didácticas donde la matemática se ponga al servicio de situaciones problemáticas de manera

contextualizada, implicando reconocer cómo las herramientas matemáticas aportan información relevante para la toma de decisiones informadas.

Desde la socioformación, las habilidades ciudadanas se pueden abordar a través de la estadística cívica, la cual promueve el análisis y la comprensión de problemas sociales relevantes a través de datos. Según Friedrich et al. (2024), el pensamiento estadístico está presente en diversas actividades cotidianas, como la interpretación de información en medios de comunicación y reportes sociales y profesionales, donde se evidencia la aplicabilidad del conocimiento estadístico al interpretar críticamente dicha información.

Resulta necesario avanzar en estrategias didácticas que relacionen las matemáticas con situaciones de la vida real, como la contextualización, el aprendizaje auténtico y la socioformación (Valdez-Rojo y Tobón, 2018). Además, es fundamental utilizar enfoques activos, como la pedagogía de la pregunta, que fomenta la curiosidad, la creatividad y el pensamiento crítico en los niños y niñas a través de la formulación de preguntas desafiantes (Jaramillo y Mejía, 2020). Implementar estas estrategias didácticas, que promueven la resolución de problemas en contextos auténticos, es imperativo, ya que no sólo desarrollan habilidades cognitivas complejas, sino que también tienen un impacto significativo en la formación ciudadana, cultivando ciudadanos críticos capaces de aplicar habilidades matemáticas en situaciones de la vida real (Skovsmose y Valero, 2012).

Bajo la idea anterior, es que la educación de calidad en matemáticas se convierte en un componente fundamental, contribuyendo a la reducción de desigualdades en el desempeño estudiantil y promoviendo la participación activa, responsable e informada de los y las estudiantes en la sociedad.

En síntesis, este artículo busca integrar la estadística como herramienta en situaciones de aprendizaje para abordar problemas en contextos de ciudadanía. De esta manera, la investigación planteó dar respuesta a cómo desarrollar la formación ciudadana mediante la integración de la estadística cívica y las ciencias sociales, utilizando la resolución de problemas matemáticos contextualizados en la enseñanza básica como un enfoque efectivo para lograr este objetivo.

Elementos Teóricos

La presente propuesta didáctica tiene por objetivo general promover el desarrollo de habilidades para la ciudadanía a través de la implementación de una situación didáctica contextualizada que invite a las infancias a ser parte de la toma de decisiones ciudadanas a niños y niñas, integrando las asignaturas de Matemática y Ciencias Sociales, a través de nociones de estadística, ciudadanía e inclusión. Para lograr este objetivo, se buscaron alcanzar los siguientes objetivos específicos:

1. Caracterizar los elementos cognitivos, epistemológicos y didácticos claves para la construcción de la secuencia didáctica.
2. Implementar una secuencia didáctica que favorezca el desarrollo de las habilidades para la ciudadanía a través de acciones estadísticas contextualizadas en estudiantes de séptimo básico de un colegio de la comuna de Ñuñoa.

3. Sistematizar el impacto de la secuencia en el desarrollo de habilidades para la ciudadanía de los y las estudiantes.

A partir de lo anterior, se integraron Objetivos de Aprendizaje (OA) seleccionados de los planes y programas del currículum de Séptimo año de escolaridad (Ed. Básica en Chile) del Ministerio de Educación Chileno (ver tabla 1), los cuales fueron priorizados en una estrategia postpandemia que busca recuperar niveles de aprendizaje disminuidos en la pandemia COVID. (MINEDUC, 2023).

Tabla 1

Objetivos de Aprendizaje Integrados

Área	Eje	Cod.	Objetivo de aprendizaje
Matemáticas	Estadística y Probabilidad	OA 16	Representar datos obtenidos en una muestra mediante tablas de frecuencias absolutas y relativas, utilizando gráficos apropiados, de manera manual y/o con software educativo.
Ciencias sociales	Formación Ciudadana	OA 18	Comparar los conceptos de ciudadanía, democracia, derecho y municipio del mundo clásico y medieval con la sociedad contemporánea.

Desde el área de matemática, el OA 16 específicamente del eje de Estadística y Probabilidades, resultó clave para que el estudiantado interpretara y representara datos en un contexto ciudadano. Mientras que el OA 18, centrado en Formación Ciudadana, permitió que el estudiantado comparara conceptos relacionándolos con problemáticas reales.

El procedimiento de intervención se centró en involucrar a los y las estudiantes en la resolución de un problema socialmente relevante, el cual, según Caro et al. (2023), es un fenómeno o problema de interés a partir del entorno en sus distintas dimensiones o ámbitos (social, cultural, económico, político, natural, etc.). En el marco de esta situación didáctica, el problema socialmente relevante para los y las estudiantes fue la falta de participación activa de niños y niñas en el diseño y planificación de plazas y espacios públicos, lo que representa una limitación significativa en la construcción de entornos que respondan a sus necesidades y deseos. A menudo, las decisiones sobre estos espacios se toman sin considerar las perspectivas y opiniones de las infancias, quienes son usuarios frecuentes de estos lugares. Bajo esta misma problemática, desde las Ciencias Sociales, Pagés (2009) argumenta que la didáctica de esta área debe enfocarse en actividades que se relacionen con la realidad social. Lo que evidencia la necesidad de un enfoque que integre el contexto social en el proceso educativo. Así mismo, la didáctica de las Ciencias Sociales propone un contexto de evaluación auténtica, la cual sugiere que la evaluación debe presentarse en contextos reales, permitiendo a los y las estudiantes demostrar su aprendizaje de manera significativa (Ahumada, 2005).

La integración de la estadística en la resolución de problemas socialmente relevantes emerge desde la utilidad que esta área tiene para la descripción de poblaciones. La encuesta estadística permite recoger y describir las diversas opiniones y/o valoraciones que una comunidad tiene sobre algún tema. La integración en la situación didáctica se articula desde el ciclo PPDAC

compararon los conceptos de democracia, derechos y el rol de municipio de la realidad actual con la clásica. Durante la segunda clase, se buscó sensibilizar a los y las estudiantes sobre la importancia de la inclusión en el diseño de espacios públicos, estudiando casos de diversas plazas. Se promovió el análisis de los principios del Diseño Universal de Arquitectura, los cuales, según Asencio Salcedo (2021) buscan diseñar espacios que sean accesibles, comprensibles y utilizables por el mayor número de personas posible, independientemente de su edad, situación, capacidad o condición de discapacidad. Estos principios incluyen la equidad, la flexibilidad, la intuitividad, el uso equitativo, la tolerancia al error, la información perceptible, el bajo esfuerzo físico y el tamaño y espacio para el acceso dentro de los espacios públicos. La tercera clase fue una salida pedagógica donde el curso visitó una plaza local para observar y registrar elementos que podrían ser mejorados. Esta actividad tuvo como objetivo que los estudiantes observaran una plaza real y reflexionaran sobre cómo el diseño de dicho espacio puede promover o limitar los derechos de diferentes grupos de personas.

En el segundo momento, se buscó el planteamiento del problema y su resolución, para esto, el ciclo PPDAC estructuró una toma y análisis de datos por parte de los y las estudiantes. De esta manera, en la cuarta clase, a partir de un organizador gráfico fueron capaces de plantear el problema a partir de las experiencias y discusiones de las clases anteriores: ¿Qué quieren los niños y niñas en una plaza? En esta misma clase, diseñaron preguntas de la encuesta a realizar. En la siguiente clase recolectaron las preferencias y comenzaron a organizar los datos en tablas de frecuencia. En la sexta clase, el estudiantado analizó los datos recolectados para extraer conclusiones relevantes, graficando la información y discutiendo sobre los resultados y su implicación para el diseño de la plaza. Finalmente, en la séptima y octava clase, presentaron sus propuestas de mejora basadas en el análisis de los datos, las cuales fueron expuestas frente al curso.

Metodología

La investigación adoptó el paradigma sociocrítico, según Castillo (2010), para recuperar elementos del pensamiento social y desafiar valores establecidos, integrando críticamente estos elementos para capacitar a las comunidades en la formulación de soluciones y promover cambios en las interacciones humanas (Toro, 2021).

El método de estudio corresponde a un método mixto, esto debido a que, como señalan Ramírez-Montoya y Lugo-Ocando (2020), en esta investigación los enfoques de investigación cuantitativos y cualitativos se abordan de manera integrada e intencional. La combinación de estos enfoques condujo a resultados diferenciados y permitió hacer frente a la complejidad del fenómeno de la educación. En este caso, el análisis cuantitativo permitió una visión general de las tendencias y patrones en los datos, mientras que el análisis cualitativo, permitió profundizar en las percepciones y significados atribuidos por los y las estudiantes.

El diseño de estudio es de investigación-acción técnica, debido a que consistió en un proceso sistemático que incorpora tanto una base teórica como un componente práctico con el propósito de inducir transformaciones en el contexto donde se lleva a cabo. Además, se apoyó en un investigador externo especializado en la temática, quien se encargó de diseñar el plan de trabajo (Carrasco et al., 2019). El modelo de investigación-acción utilizado en el proyecto se basó en

la propuesta de McNiff y Whitehead (2006), donde se presentan cuatro etapas y cada una de ellas se caracteriza por la observación, reflexión, acción y evaluación.

Participantes

El estudio se realizó en un liceo municipal de la comuna de Ñuñoa de la Región Metropolitana. Los y las participantes fueron 38 estudiantes de 7° básico B. El curso contaba con 21 estudiantes del género masculino y 17 estudiantes del género femenino. La participación de los y las infantes se ajustó a criterios éticos de investigación, aprobados por el comité de ética Usach, que incluían los consentimientos y asentimientos informados de padres, tutores y profesores.

Registro de Datos

Para el seguimiento de la situación didáctica se recurrió a los siguientes instrumentos de recolección de información:

Se utilizaron las notas de campo con el fin de permitir comprobaciones de la experiencia abordada por parte de los participantes de la investigación y de los investigadores. Hernández Sampieri et al (2010) mencionan que las notas de campo son importantes para ir conociendo el contexto, sus unidades y las relaciones y eventos que ocurren. En este trabajo se utilizarán para notar los incidentes críticos y momentos significativos para la investigadora durante toda la intervención didáctica.

Las encuestas de entrada y encuesta de salida, según Calizaya et al. (2020), son un método de investigación para recopilar datos de una población o muestra mediante preguntas orales o escritas. Permiten obtener, tanto datos cuantitativos, como cualitativos. En esta investigación se utilizaron métodos de entrada y salida que considerarán los siguientes aspectos:

- a. Experiencias de problemas matemáticos y su contextualización.
- b. Relación de las matemáticas con la formación ciudadana en su cotidiano.
- c. Vinculación de la asignatura de matemáticas con el eje de formación ciudadana en la escuela.

Se utilizó la entrevista grupal, ya que nuestra investigación busca ayudar a comprender el fenómeno de manera que podamos abordar y contraponer el imaginario y las realidades que viven los sujetos que son parte del estudio, incluyendo las reflexiones a partir de la experiencia didáctica propuesta. De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2010), a través de las preguntas y respuestas, se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema. Esta se realizará al comienzo y al final de la intervención.

Se incorporó también, la recogida de documentos, la cual es una técnica de investigación cualitativa que consiste en obtener y analizar documentos relevantes para el tema de investigación, como informes, registros, diarios, fotografías, videos, correos electrónicos, entre otros (Flick, 2015). En esta investigación los documentos guardarán relación con el proceso de la creación de la propuesta de espacio público (guías de trabajo), como también de su propuesta

final (maqueta virtual). Según el autor, esta técnica permite al investigador obtener información detallada y contextualizada sobre el tema de estudio.

Método de Análisis

Desde la perspectiva cuantitativa, se recolectó y realizó análisis de datos numéricos, utilizando técnicas estadísticas descriptiva para extraer conclusiones y hacer inferencias sobre la población estudiada. Este enfoque fue fundamental para la investigación, ya que permitió medir fenómenos y establecer relaciones entre variables de manera objetiva y sistemática (Calizaya et al, 2020).

En cuanto al enfoque cualitativo se empleó el análisis de contenido para reconocer temas y connotaciones implícitas en los mensajes (Cáceres, 2008). Este enfoque cualitativo permitió una comprensión más profunda de los datos, utilizando categorías y subcategorías que representan nuevas aproximaciones teóricas. Estas se derivan de la revisión bibliográfica y teórica, y se aplican en matrices de análisis para sintetizar la información segmentada. Se analizarán de esta manera las entrevistas grupales y las encuestas. Al mismo tiempo, se realizó un análisis de documentos, el cual se centra en la selección y análisis de documentos relevantes para el tema de investigación, en este caso, las fichas de trabajo y la propuesta final. De acuerdo con Flick (2015), esta técnica implica el examen detallado de los documentos para identificar patrones, temas y tendencias relevantes para la investigación.

Finalmente, se trabajó a partir de la triangulación, entre las notas de campo, los resultados de las encuestas, el grupo de discusión y los documentos recogidos, para lograr una comprensión más completa y precisa del fenómeno de estudio. Es decir, se utilizaron diferentes métodos de investigación para confirmar o validar los hallazgos obtenidos por uno o varios métodos (Flick, 2015). En este estudio se triangularon las encuestas, los grupos de discusión y las notas de campo, con el fin de complementar los hallazgos.

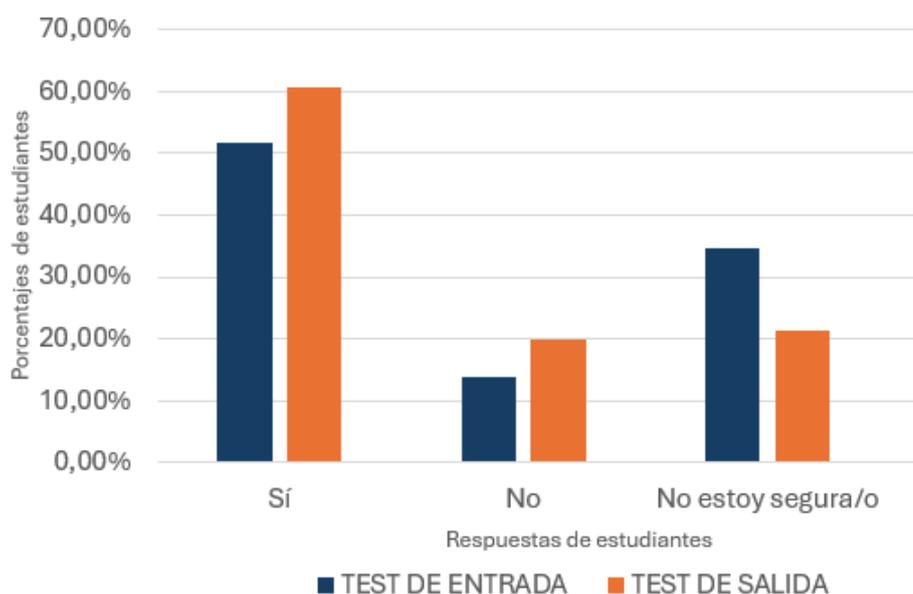
Resultados y Discusiones

La experiencia con problemas socialmente relevantes a través de un proyecto contextualizado fue clave para que los y las estudiantes construyeran nociones estadísticas con sentido y necesidad. La integración del ciclo PPDAC les permitió levantar una propuesta colectiva de sugerencias para la construcción de plazas inclusivas, atingente a las necesidades locales del estudiantado. Para medir el impacto de la secuencia didáctica, se aplicaron tests de entrada y salida que evaluaron la percepción sobre la participación ciudadana y el rol de las infancias en la toma de decisiones y la aplicación de herramientas matemáticas. Los resultados reflejaron un cambio en el grupo, especialmente en la capacidad para vincular las matemáticas con la toma de decisiones informadas y la resolución de problemas.

Como primer resultado se destaca el cambio en la percepción del estudiantado en cuanto a la utilización de las matemáticas para tomar decisiones informadas (ver figura 2). Estas respuestas muestran que las actividades propuestas favorecieron la noción de la utilidad de las matemáticas en contextos de decisiones ciudadanas.

Figura 2

Pregunta 8. ¿Consideras que las Matemáticas pueden Ayudarte a Tomar Decisiones Informadas?



Nota. Los datos provienen de la encuesta aplicada a 38 estudiantes sobre la percepción de la utilidad que tienen las matemáticas dentro de la toma de decisiones informadas. Se presentan las respuestas, afirmativas e indecisas.
Fuente. Elaboración propia.

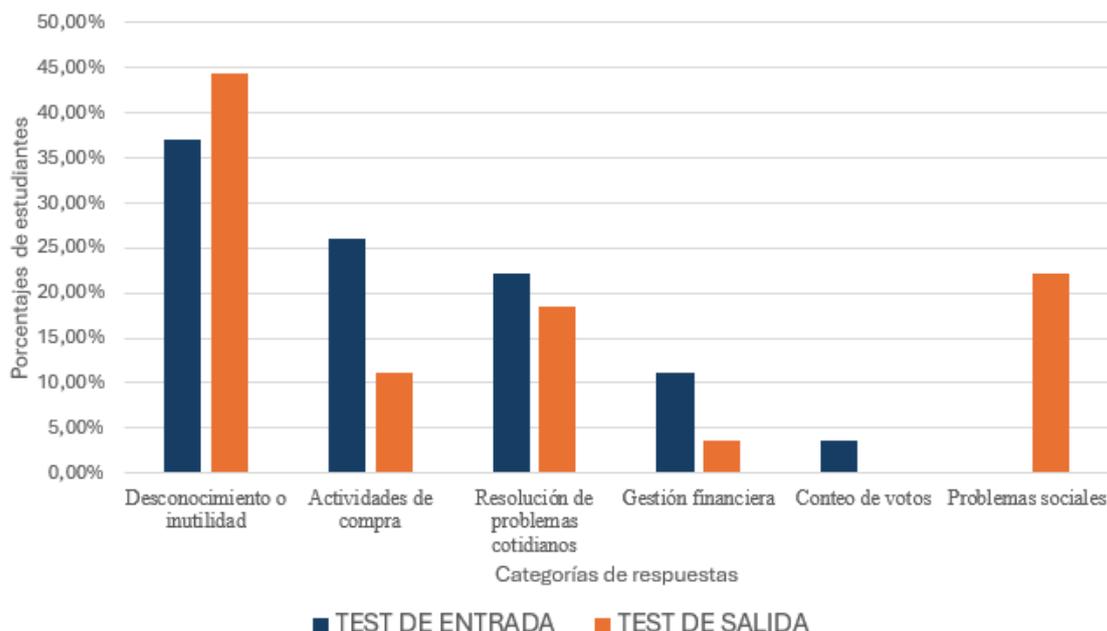
El incremento del 9% en la percepción positiva del estudiantado indica que, tras la intervención, más estudiantes reconocieron la conexión entre el análisis de datos y la toma de decisiones informadas. Asimismo, el hecho de que la indecisión disminuyó en un 13,5% refleja una mayor claridad conceptual incluso en aquellos y aquellas estudiantes que no reconocían la utilidad de las matemáticas. El cambio sugiere que el estudiantado consolidó la idea de que las matemáticas son más que una herramienta académica abstracta, sino que, además, es una disciplina práctica y esencial para resolver problemas reales. Esto resalta la efectividad de contextualizar el aprendizaje matemático, ya que al integrarlo con problemas sociales y cotidianos, transformó su percepción y fortaleció la participación en la toma de decisiones informadas.

Otro aspecto evaluado fue la utilidad que los y las estudiantes reconocían en las matemáticas. Esta pregunta de respuesta abierta (ver figura 3), se analiza a partir de identificar respuesta de significado similar, mediante una codificación abierta. Los grupos de significado identificados, en cuanto al uso de las matemáticas fueron actividades de compras, señalando que “Cuando compras algo tienes que sumar todo lo que compraste para ver cuánto te salió” (Est. 10), resolución de problemas cotidianos, que refieren a “Esperaría que me ayudarán en problemas de cálculos de dimensiones como un mueble en mi casa”(Est.12), gestión financiera, identificando que les sirven “Para ahorrar” (Est. 11) y el conteo de votos electorales. Si bien, la mayoría no reconoce utilidad a las matemáticas (37,04%). En total, un 48,15% de los y las estudiantes señala las compras o problemas cotidianos como contextos en los que se pueden

utilizar las matemáticas. Es decir, se reflejan aplicaciones de la matemática que llevan bastante tiempo usándose en la escuela, como es la compraventa, o problemas cotidianos simples.

Figura 3

Pregunta 15. ¿Puedes Describir cómo has Utilizado las Matemáticas para Abordar o Comprender un Problema Social que te Preocupa en tu Comunidad o en el Mundo en General?



Nota. Los datos provienen de la encuesta aplicada a 38 estudiantes sobre la descripción de cómo han utilizado las matemáticas para abordar o comprender problemas sociales que preocupan a sus comunidades. Se presentan los resultados a través de categorías levantadas a partir de sus respuestas.

Fuente. Elaboración propia.

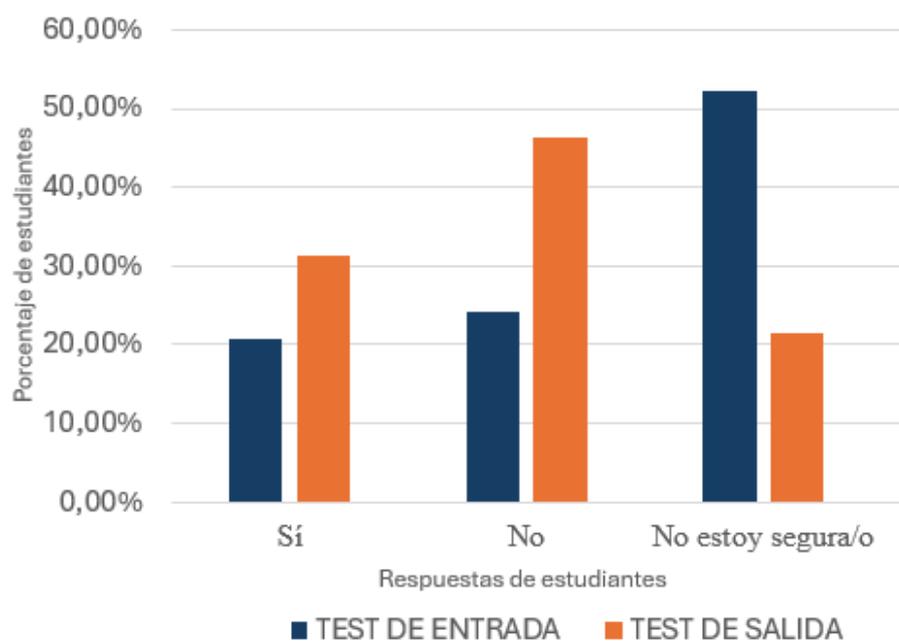
La figura 3 muestra la incorporación de una nueva categoría en el cuestionario de salida, realizada por el estudiantado, a saber, la noción de *problemas sociales*. La gráfica muestra la emergencia de esta categoría, reseñada por el 25% de los y las estudiantes. Esto evidencia que la experiencia de la secuencia les permitió reconocer los problemas sociales que se pueden abordar a través del uso de la estadística. Cuando a los y las estudiantes se les pidió ejemplos de la categoría “problemas sociales” respondieron con situaciones como: “Por ejemplo, dividir el agua o el dinero para la gente” (Est.1), “Cuando hay que pagar impuestos”(Est.2), “El calentamiento global se mide en grados, los grados son números que miden temperatura y los números son matemática” (Est.3). En este sentido, las respuestas de los tests se relacionan directamente con las reflexiones de sus entrevistas finales, en donde emergieron textualidades como: “nos dimos cuenta de que las matemáticas pueden servir para mejorar la comunidad” (Est. 5) y “con los datos, podemos saber qué necesitan más las personas en una plaza” (Est. 9). La triangulación de ambos métodos de recogida de información evidencia un cambio en la forma en que los y las participantes de la investigación perciben la conexión entre las matemáticas y la ciudadanía.

El test de entrada (ver figura 4) también abordó la participación comunitaria, mostrando una participación más bien limitada: solo un 20,7% reconoce haber participado, y la mayoría lo

asoció a decisiones escolares. Además, un 52,2% de los estudiantes no estaba seguro de haber participado, lo que revela dificultades para comprender este concepto. En el test de salida, las dificultades disminuyeron al 21,4%, mientras que la respuesta “No” aumentó, pasando de un 24,1% a un 46,4%. Esto indica que, aunque más estudiantes lograron identificar diferentes tipos de participación, todavía hay quienes no se perciben como participantes activos en sus comunidades. Estos cambios sugieren un mayor desarrollo en la comprensión conceptual de la participación en la toma de decisiones comunitaria. Sin embargo, el incremento en la respuesta negativa destaca que, al comprender el concepto, los y las estudiantes lograron reconocer de manera más clara no haber participado en estas instancias. Al preguntar por la resolución de problemas comunitarios, los resultados en ambos tests mantuvieron una tendencia similar, lo que refuerza la necesidad de integrar experiencias de participación comunitaria en distintos contextos.

Figura 4

Pregunta 4. ¿Has Participado en la Toma de Decisiones de la Comunidad Escolar en tu Barrio?



Nota. Los datos provienen de la encuesta aplicada a 38 estudiantes sobre su participación en la toma de decisiones en su comunidad escolar o barrial. Se presentan las respuestas, afirmativas e indecisas.

Fuente. Elaboración propia.

El seguimiento al desarrollo de la secuencia didáctica, a partir de las notas de campo, da cuenta del proceso de construcción de significación respecto de su rol ciudadano. En las primeras clases al debatir sobre la participación ciudadana, varios estudiantes expresaron que niños y niñas “no tienen la inteligencia suficiente para tomar este tipo de decisiones” (Est. 1). Sin embargo, a medida que avanzaron en las actividades (clase 3 en adelante), se observó un aumento de la valoración de sus opiniones y participación ciudadana. Esto quedó evidenciado en la etapa final de la intervención, en donde surgieron comentarios como “Los niños sí deben

participar porque los niños son como más extrovertidos y pueden darles ideas a las cosas más bacanes y divertidas” (Est.2) y “Esta encuesta la hacemos porque normalmente los adultos no toman la opinión de las niñas y niños” (Est.3).

En este sentido, un logro central de la secuencia didáctica fue la participación activa de los niños y niñas en la toma de decisiones mediante procesos democráticos. Por ejemplo, los y las estudiantes votaron para decidir qué cursos de la escuela serían encuestados por cada equipo de trabajo, esta votación fue organizada por ellos y ellas. Estas experiencias fomentaron la práctica del voto como una herramienta de participación ciudadana y reforzó la idea de que sus opiniones son valiosas y que pueden incidir en el desarrollo de temáticas que los involucran.

Respecto del Diseño Universal, tema introducido en las primeras clases como objetivo de problema, estuvo presente de modo longitudinal en todas las fases. La primera fase de contextualización (clases 1 y 2) se centró en que reconocieran la importancia de construir una plaza que incluyera a todos y todas. De este modo los y las estudiantes observaron la exclusión que enfrentan ciertos niños y niñas en el diseño de plazas. Reconocieron que las plazas no siempre están diseñadas para que todos y todas puedan disfrutar de ellas, especialmente las personas con discapacidad. Reflexiones finales tales como “Nos gustaría que los parques sean más inclusivos con las personas con discapacidades físicas y psicológicas, porque todos los niños merecen jugar en parques” (Est. 4) y “Cualquier plaza debe tener cosas para los discapacitados, por ejemplo, braille, seguridad, sitio para sillas de ruedas, etcétera”(Est.5), muestran un interés genuino por promover espacios públicos más inclusivos. Estas observaciones reflejaron una comprensión de los derechos de las personas con discapacidad como un asunto a trabajar de manera comunitaria. Ambas textualidades señalan valorar y respetar la diversidad, desarrollando al mismo tiempo habilidades críticas al identificar la existencia de barreras para la inclusión social.

Tanto la reflexión como la exploración física a la plaza cercana a la escuela, favorecieron el uso de principios del Diseño universal, tales como la flexibilidad, equidad, que requiera bajo esfuerzo físico y con información perceptible (Asencio Salcedo, 2021). A partir de esto, los diversos equipos de estudiantes, al construir la encuesta solicitada incluyeron preguntas como las siguientes: “¿Crees que debe haber juegos para personas con discapacidad en las plazas?”(Grupo 2) “¿Pondrías juegos inclusivos en las plazas?” (Grupo 3) “¿Es necesario tener espacios sensoriales?” (Grupo 4). Preguntas que consideraron las diferentes condiciones o discapacidades que se pueden presentar en un espacio inclusivo.

En cuanto a la estadística aplicada, durante la toma de datos en las clases 4 y 5 de la secuencia, tuvieron dos actividades relevantes en el trabajo estudiantil. Primero la construcción del cuestionario y la definición de la muestra (fases iniciales del PPDAC). En ello, a partir del problema propuesto, los y las estudiantes participaron activamente en el uso de nociones estadísticas para tomar decisiones informadas. Como se observa en la figura 5, el estudiantado logró sistematizar esta información en tablas de frecuencia y gráficos, con el fin de argumentar su toma de decisiones respecto que tipo de juegos debían tener las plazas.

Figura 5

Tabla de Frecuencia - Grupo 1. Pregunta: ¿Crees que Debe Haber Juegos para Personas con Discapacidad en las Plazas?

Variable	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia porcentual
Discapacitados					
Si	13	13	$13/15=0,86$	0,86	86%
No	0	13	$0/15=0$	0,86	0%
talvez	2	15	$2/15=0,13$	0,99	13%

¿Qué patrones o tendencias pueden observar? ¿Por qué creen que es así?
 Todos dicen que si " ya que existe igualdad en el ser humano y tal vez son diferentes pero existe humildad

Fuente. Elaboración del estudiantado.

La segunda actividad, una vez obtenida la información, los y las estudiantes se enfrentaron a la necesidad de sistematizar las opiniones. Esto permitió que los conceptos de encuesta y tablas de frecuencia, concurren a su trabajo en carácter de herramientas. Por ejemplo, las textualidades: “Utilicé las matemáticas para hacer una tabla con frecuencias y porcentajes”(Est.6) y “Con las frecuencias y los gráficos vimos que le gustaba más los niños, Cuáles eran tus preferencias” (Est.7) muestran, el desarrollo de capacidad de representar e interpretar datos estadísticos en contexto así como la habilidad para el análisis y comunicación de sus hallazgos a partir de un contexto social (ver figura 6).

Figura 6

Tabla de Frecuencia y Análisis - Grupo 2. Pregunta: ¿Qué Cosas no te Gustan en Grupo los Parques?

Pregunta 2

Variable	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia porcentual
Las cosas que no gustan del parque					
La basura	5	5	$5/21=0,23$	0,23	23%
Falta de juegos	8	13	$8/21=0,38$	0,61	38%
Juegos malos	3	16	$3/21=0,14$	0,76	14%
No seguridad	5	21	$5/21=0,23$	1	23%

¿Qué patrones o tendencias pueden observar? ¿Por qué creen que es así?
 La basura y seguridad son iguales

Análisis y propuesta de mejora

Podemos concluir que según las encuestas, los niños la limpieza de su plaza no es muy buena y necesita mejorar además también piensan que hay muchos borrachos en sus plazas.



Nota. Se presentan los datos en una tabla de frecuencia (arriba) y la diapositiva de su análisis realizada por el grupo 2 (abajo), considerando los elementos menos deseados en los parques por el estudiantado encuestado.

Fuente. Elaboración del estudiantado.

De este modo, el abordar un problema social en el marco de la estadística cívica, permitió que las nociones abstractas como frecuencia, frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentual cobran sentido práctico, ya que surgieron como una necesidad real para resolver el problema planteado. Lo anterior se evidenció claramente en la última fase, que consistió en la presentación de resultados, las y los estudiantes incorporaron en su lenguaje durante las presentaciones textualidades como “la frecuencia absoluta de esta respuesta fue de 11 estudiantes” (Est.8) o “la frecuencia porcentual de la respuesta “sí” fue de 33,3%” (Est.9). Mostrando una adecuada comprensión de la frecuencia absoluta y porcentual, así como la capacidad de aplicarla en el contexto práctico de propuesta de mejora de una plaza.

El hecho de que los y las estudiantes incorporan un lenguaje estadístico, evidenció el desarrollo de la capacidad para tomar y fundar sus decisiones a través de evidencia concreta respecto de las respuestas de la población que desean representar. Tal como se muestra la figura 7, los aspectos del Diseño Universal, como los principios de la información perceptible (braille), el uso equitativo (areneros) y el tamaño y espacio para el uso (barandas) están validados en torno a su sistematización de datos estadísticos. En este sentido, el Est. 10, señala “nos gustaría que los parques sean más inclusivos con las personas con discapacidades físicas y psicológicas, porque todos los niños merecen jugar en parques” (Est.10 - Grupo 4). Aquí la palabra “nos”, que refiere a un *nosotros estudiantes*, está sustentada en un dato estadístico de la población estudiada. Desde un enfoque curricular, los y las estudiantes, lograron la interpretación y representación de datos, además de una comunicación efectiva.

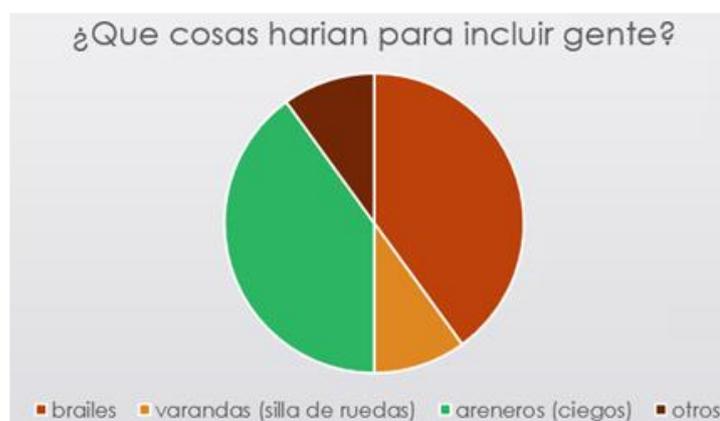
Figura 7

Tabla de Frecuencia y Gráfico - Grupo 4. Pregunta: ¿Qué Cosas Harían Para incluir Gente?

Variable	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia porcentual
Braille (cegos)	4	4	$4/10=0,4$	0,4	40%
Varandas (silla de ruedas)	1	5	$1/10=0,1$	0,5	10%
Arqueros (cegos)	4	9	$4/10=0,4$	0,9	40%
Otros	1	10	$1/10=$	1	10%

¿Qué patrones o tendencias pueden observar? ¿Por qué creen que es así?

PRINCIPALMENTE LO DE LOS CEGOS, YO CREO QUE
 LO ELIGE PORQUE ES LA DISCAPACIDAD MÁS
 SERVA



Nota. Se presentan los datos en una tabla de frecuencia (arriba) y su representación gráfica (abajo), señalando los elementos inclusivos que los estudiantes encuestados/as incluirían en los parques.

Fuente. Elaboración del estudiantado.

Este análisis puso en evidencia su capacidad para identificar barreras de accesibilidad en plazas y parques. Además, promovió un espacio inclusivo de participación, donde la equidad y el respeto por las diferencias fueron centrales. La propuesta de incluir señalización en braille, accesos para sillas de ruedas, espacios blandos y juegos sensoriales, demostraron una comprensión crítica de cómo diseñar espacios realmente inclusivos. Esto se evidencia cuando señalan que “las plazas están pensadas para algunas personas y que no se les pregunta a los niños debido al adultocentrismo” (Est.7) reflexionando sobre cómo esta visión limita la participación de la infancia en decisiones que los involucran directamente. Con esto, los y las estudiantes no sólo propusieron soluciones inclusivas, sino que promovieron la creación de espacios democráticos, resaltando que la equidad implica tanto la accesibilidad para las personas con discapacidad como la participación activa de todas las personas en el diseño y uso de los espacios públicos.

Finalmente, los análisis muestran un incremento en la importancia que los y las estudiantes le otorgan a las decisiones que afectan a su comunidad. Así como al rol de la matemática en

buscar una sociedad más justa por ejemplo los estudiantes mencionan que las matemáticas se pueden utilizar para “dividir o repartir algo para que la comunidad quede contenta” (Est.11) o “discutir para decidir sobre algo” (Est.12). reflejando una ampliación de la utilidad que la matemática tiene para la vida en comunidad, relevando aspectos de la formación ciudadana y la justicia social. *Esto refuerza la idea de que el aprendizaje basado en el contexto cultural, social y local de los y las estudiantes (Skovsmose & Valero, 2012), fomenta la participación y el pensamiento crítico.*

Es importante señalar que la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos permitió medir el impacto de la intervención, así mismo permitió comprender la resignificación que hizo el estudiantado de las matemáticas vinculándola con la ciudadanía. sugiriendo en este caso, que lograron identificar el rol de las matemáticas en la sociedad y en la vida comunitaria. La importancia de complementar los datos cuantitativos, con aquellos cualitativos recopilados a partir de las entrevistas grupales y las notas de campo, posibilitan analizar en mayor profundidad la actividad de los y las estudiantes.

Estos resultados destacaron la importancia de que las matemáticas se presenten de manera contextualizada en el ámbito escolar, con el fin de que las habilidades desarrolladas logren ser percibidas como herramientas para resolver problemas cotidianos y comunitarios. Desde la perspectiva de la socioformación, Skovsmose y Valero (2012) sostienen que las matemáticas deben ir más allá de los conocimientos técnicos, involucrando a los y las estudiantes en procesos de reflexión crítica sobre los problemas sociales que los afectan directamente. De esta manera, al integrar saberes de diferentes disciplinas, se favoreció un aprendizaje significativo que conectó conocimientos curriculares con problemas sociales, promoviendo el desarrollo de habilidades ciudadanas y personas críticas y comprometidas con su entorno social.

Conclusiones

La integración del ciclo PPDAC en un contexto de estadística cívica a través de un problema socialmente relevante, fue central para promover el desarrollo en el estudiantado tanto de habilidades ciudadanas, como la toma de decisiones informadas, la valoración de la diversidad social y la reflexión crítica. Este enfoque también promovió el pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas, aspectos primordiales para formar ciudadanos críticos y activos (Piñeiro et al., 2021; Skovsmose y Valero, 2012).

El abordar un problema socialmente relevante junto con la aplicación de la pedagogía de la pregunta facilitó la integración curricular. Esto permitió a los y las estudiantes reflexionar sobre su entorno inmediato y asumir un rol activo frente a situaciones que afectan a su comunidad. Además, el uso de herramientas matemáticas, como la creación de gráficos y el análisis de datos, permitió al estudiantado mejorar sus habilidades y aplicarlas en contextos sociales, proponiendo mejoras en espacios públicos. De esta manera, la integración del ciclo PPDAC en la estadística, centrado en la resolución de problemas socialmente relevantes, favoreció una visión interdisciplinaria, integrando elementos didácticos de las Ciencias Sociales y las Matemáticas de manera coherente y significativa.

Esta investigación mostró que la participación infantil es esencial para fomentar la inclusión en el ámbito educativo y comunitario. Como señalan Valdés et al. (2020), al considerar la infancia como un sujeto activo en la ciudadanía, se fortalece la inclusión de todo el estudiantado. Además, al incorporar el diseño universal en sus propuestas de mejora, no solo se potenció el aprendizaje colaborativo, sino que también se contribuyó a la construcción de un entorno escolar y comunitario más democrático, equitativo e inclusivo.

El método mixto utilizado en la investigación resultó esencial para validar los resultados y comprender el impacto de la intervención. Por un lado, los datos cuantitativos permitieron evidenciar los cambios en la percepción del estudiantado en torno al uso de la estadística en un contexto real, mientras que, por otro, los datos cualitativos favorecieron la profundización en las barreras y las oportunidades tras la implementación. Este enfoque integral destaca la necesidad de utilizar variados métodos de análisis en la investigación educativa, con el fin de comprender de mejor manera la complejidad del fenómeno de la educación. En particular, su aplicación en estudios que aborden el vínculo entre la educación matemática y la ciudadanía permitiría un análisis más profundo de la relación entre el contenido y el contexto.

Las proyecciones de esta investigación incluyen la creación de un banco de problemas socialmente relevantes que se integren al currículo nacional de matemáticas, con desafíos como la distribución de recursos o el cambio climático. Este recurso facilitaría la integración de estos temas al currículum nacional, incorporando de manera más sistemática problemas socialmente relevantes y contribuyendo a la formación de ciudadanos críticos y participativos.

Por su parte el trabajo no estuvo exento de dificultades, se muestra necesario fortalecer procesos de retroalimentación sobre el uso de tablas de frecuencia y explorar con mayor detalle la relación entre las nociones estadísticas y los problemas socialmente relevantes. De esta manera, resulta necesario incorporar estrategias pedagógicas más focalizadas que promuevan el uso de estos conceptos en situaciones del contexto real. En este sentido, a pesar de los avances, algunos estudiantes siguen sin percibir las matemáticas como útiles en la vida cotidiana, particularmente en actividades como compras o gestión financiera. Esto indica que es necesario fortalecer la conexión entre las matemáticas y la vida diaria, incluyendo intencionadamente actividades que busquen propiciar la gestión financiera y la participación democrática, aplicando estrategias pedagógicas que desarrollen estas áreas. Además, se evidenció que las comunidades educativas aún muestran dificultades para valorar y considerar la importancia de proyectos interdisciplinarios como este, lo que limitó en cierta medida el apoyo y la comprensión del impacto que estos enfoques pueden tener en la formación ciudadana y crítica de los y las estudiantes. Es fundamental otorgar espacios de trabajo colaborativo y reflexión pedagógica en los establecimientos educacionales, con el fin de favorecer el desarrollo de propuestas contextualizadas y significativas para el estudiantado.

En conclusión, esta investigación y sus proyecciones permiten romper la perspectiva asignaturista que hoy en día impera en el sistema escolar, mostrando que la interdisciplinariedad es un enfoque que busca generar experiencias de aprendizaje significativas y que buscan construir comunidades más inclusivas y democráticas.

Referencias

- Agencia de Calidad de la Educación. (2022). *Informe Nacional PISA 2022*. <https://www.agenciadecalidad.cl/informes/pisa-2022>
- Ahumada, P. (2005). La evaluación auténtica: un sistema para la obtención de evidencias y vivencias de los aprendizajes. *Revista Perspectiva Educacional*, 45, págs. 11-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333329100002>
- Asencio Salcedo, V. (2021). *El diseño universal en el Parque Central de Miraflores para personas con discapacidad visual*. Universidad Ricardo Palma. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4268>
- Cáceres, P.(2008). Análisis cualitativo de contenido: Una alternativa metodológica alcanzable. *Revista de la escuela de psicología facultad de filosofía y educación*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Volumen II / 2003 (pp. 53 - 82).
- Calizaya, J. M., Alemán, Y., Bellido, R., & Ceballos, F. (2020). *La investigación cuantitativa en las ciencias sociales y algunas aplicaciones de interés científico* (2.^a ed).
- Caro M., Cárcamo, E., Castro, G. & Quezada, C. (2023). *Fundamentos, orientaciones y ejemplos de nuclearización curricular*. Santiago, Chile. CENEPU. UMCE.
- Carrasco, C., Muñoz, M. C., & Carbajo, C. D. (Eds.). (2019). *Traducción y sostenibilidad cultural: Sustrato, fundamentos y aplicaciones* (1.^a ed.). Ediciones Universidad de Salamanca. <https://doi.org/10.2307/j.ctvrdflts>
- Castillo Rocubert, N. (2010). Acerca de los Paradigmas de la investigación educativa. *Mendive. Revista De Educación*, 9(1), 16–24. https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/353_
- Flick, U. (2015). *El diseño de investigación cualitativa*. Morata.
- Friedrich, A., Schreiter, S., Vogel, M., Becker-Genschow, S., Brünken, R., Kuhn, J., Lehmann, J., & Malone, S. (2024). What shapes statistical and data literacy research in K-12 STEM education? A systematic review of metrics and instructional strategies. *International Journal of STEM Education*, 11(1), 1-23. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00517-z>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Jaramillo, S. J., & Mejía, M. A. (2020). Crear escenarios de participación de los niños y niñas en la escuela: formación de ciudadanos planetarios. *Revista Científica*, 1(1), 1-23.
- Jimenez, L., & Valdés, R. (2022). Participación, ciudadanía y educación inclusiva: Posibilidades para pensar al estudiante como sujeto político. *Estudios Pedagógicos*, 48(4), 297-315.
- Magendzo K., Abraham (2021), “Un currículum controversial-problematizador: un desafío para la educación de América Latina”, *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, vol. XII, 34, pp. 215-220, DOI: <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2021.34.988>
- McNiff, J., & Whitehead, J. (2006). *All you need to know about action research*. Sage Publications.
- MINEDUC (2022). *Convivencia para la Formación Ciudadana*. Santiago, Chile. Ministerio de Educación de Chile. <https://convivenciaparaciudadania.mineduc.cl/wp-content/uploads/2022/01/Plan-Formacio%CC%81n-Ciudadana.pdf>

- MINEDUC (2023). *Actualización de la Priorización Curricular para la reactivación integral de aprendizajes: Educación Básica y Media por asignatura*. Ministerio de Educación de Chile. https://www.curriculumnacional.cl/614/articulos-331226_recurso_pdf.pdf
- Pagés, J. (2009). Enseñar y aprender ciencias sociales en el siglo XXI: reflexiones casi al final de una década. Investigación en *Educación, Pedagogía y Formación Docente*, II Congreso Internacional. Libro 2, Medellín. Universidad pedagógica nacional, Universidad de Antioquia, Corporación interuniversitaria de servicios. http://www.didactica-ciencias-sociales.org/articulos_archivos/2009-pages-e-a-ccssXXI.pdf
- Palet Araneda, A., & Coloma, M. A. (Eds.). (2015). *Los tiempos de la politización*. PNUD.
- Piñeiro, J. L., Castro-Rodríguez, E., & Castro, E. (2021). Prospective primary teachers' mathematical problem-solving knowledge. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 35(71), 1416-1437. Scopus. <https://doi.org/10.1590/1980-4415V35N71A09>
- Ramírez-Montoya, M.-S., & Lugo-Ocando, J. (2020). Systematic review of mixed methods in the framework of educational innovation. *Comunicar*, 28(65), 9-20. <https://doi.org/10.3916/C65-2020-01>
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2012). Acceso democrático a ideas matemáticas poderosas. En Valero, Paola; Skovsmose, Ole (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 25-61). Bogotá: una empresa docente.
- Toro, C. M. O. (2021). Ensayo: El paradigma sociocrítico y la práctica evaluativa en educación. *Educa: Revista de Educación Crítica y Alternativa*, 27(2), 45-60. <http://historico.upel.edu.ve:81/revistas/index.php/EDUCA/article/view/9472/595>
- Valdés, R., Manghi, D., y Godoy G. (2020). La participación estudiantil como proceso de inclusión educativa. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*. 55, 1-27. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99864612009>
- Valdez-Rojo, E., & Tobón, S. (2018). Design of learning situations for solving problems based on mathematics from the socioformation. *Espacios*, 39(53). Scopus. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85061923359&partnerID=40&md5=b2c1df3bc0c1394af888520b4d489371>
- Zaldívar, J. y González, M. (2020). Participación cívica en espacios socioeducativos. Panorama iberoamericano en un mundo tecnológico. FahrenHouse.