

## Percepciones docentes sobre la integración de la robótica educativa en escuelas rurales de Chile: barreras, facilitadores y transformaciones pedagógicas

*Teacher Perceptions on the Integration of Educational Robotics in Rural Schools in Chile: Barriers, Facilitators, and Pedagogical Transformations*

Msc. Tania Zhuma Flores

[tania.zhuma@docentes.xn--educacin-13a.edu.ec](mailto:tania.zhuma@docentes.xn--educacin-13a.edu.ec)

Unidad Educativa Dr. Carlos Rufino Marín - Ecuador

Cita APA 7th edición:

Zhuma, T. (2026). Percepciones docentes sobre la integración de la robótica educativa en escuelas rurales de Chile: barreras, facilitadores y transformaciones pedagógicas. *Latinova*, 1(5), 1–9.

Recibido: 3 mayo, 2026 | Aceptado: 1 junio, 2026

---

### Resumen

La robótica educativa ha emergido como una de las estrategias de innovación pedagógica con mayor potencial transformador en los sistemas educativos contemporáneos. Sin embargo, su implementación en contextos rurales enfrenta condicionantes estructurales, culturales y formativos que difieren sustantivamente de los entornos urbanos. El presente estudio fenomenológico exploró las percepciones de 24 docentes de educación básica en escuelas rurales de las regiones de La Araucanía y Los Lagos, Chile, respecto a la integración de la robótica educativa en sus prácticas pedagógicas. Mediante entrevistas semiestructuradas y dos grupos focales, se recolectó información que fue analizada mediante el software Atlas.ti 9, a través de análisis temático inductivo. Los resultados dieron lugar a cinco categorías emergentes: barreras estructurales, transformaciones pedagógicas, formación docente insuficiente, facilitadores comunitarios y resignificación del rol docente. Los hallazgos revelan que, pese a los obstáculos materiales y formativos, los docentes rurales que han experimentado la robótica educativa reportan transformaciones pedagógicas profundas, centradas en el aprendizaje por proyectos y en la reconfiguración de su identidad profesional hacia un rol facilitador. Se concluye que las políticas de innovación tecnológica educativa deben incorporar una perspectiva territorial que reconozca la especificidad de los contextos rurales.

**Palabras clave:** robótica educativa, educación rural, percepciones docentes, innovación pedagógica, Chile, fenomenología.

### Abstract

Educational robotics has emerged as one of the most transformative pedagogical innovation strategies in contemporary educational systems. However, its implementation in rural settings faces structural, cultural, and formative constraints that differ substantially from urban environments. This phenomenological study explored the perceptions of 24 elementary school teachers in rural schools in the La Araucanía and Los Lagos regions of Chile regarding the integration of educational robotics in their pedagogical practices. Data were collected through semi-structured interviews and two focus groups, and analyzed using Atlas.ti 9 through inductive thematic analysis. Results yielded five emergent categories: structural barriers,

Vol. 1. N°5. LATINOVA, 1-9

pedagogical transformations, insufficient teacher training, community facilitators, and reconceptualization of the teaching role. Findings reveal that, despite material and formative obstacles, rural teachers who have engaged with educational robotics report profound pedagogical transformations centered on project-based learning and a professional identity shift toward a facilitative role. It is concluded that educational technology innovation policies must incorporate a territorial perspective that acknowledges the specificity of rural contexts.

**Keywords:** educational robotics, rural education, teacher perceptions, pedagogical innovation, Chile, phenomenology.

## 1. Introducción

La educación rural chilena constituye un territorio de tensiones y paradojas. De acuerdo con datos del Ministerio de Educación de Chile, durante 2022 existían 3.247 establecimientos educacionales en zonas rurales, representando el 28.95% del total nacional, que acogían al 7.7% de la matrícula total del país (Mineduc, 2022). Estos establecimientos operan, en su mayoría, bajo el modelo de aulas multigrado —en las que un único docente atiende simultáneamente a estudiantes de diferentes niveles— en territorios caracterizados por dispersión geográfica, limitaciones de conectividad y dificultades de acceso a recursos tecnológicos (Biblioteca Digital Mineduc, 2024). En este contexto, la irrupción de la robótica educativa como estrategia de innovación pedagógica plantea interrogantes que van más allá de la disponibilidad de materiales: ¿cómo perciben los docentes rurales la integración de la robótica en sus prácticas? ¿Qué condiciones habilitan o dificultan dicha integración? ¿Qué transformaciones pedagógicas reportan quienes la han incorporado?

La robótica educativa —entendida como el conjunto de actividades de diseño, construcción y programación de artefactos robóticos con propósitos pedagógicos— ha demostrado potencial para potenciar habilidades de pensamiento computacional, resolución de problemas, creatividad y trabajo colaborativo (Mendoza Pérez et al., 2023). Su capacidad para unir la teoría con la práctica, fortaleciendo la adaptación a entornos laborales digitalizados, ha sido documentada por investigaciones recientes en el contexto latinoamericano (Guerrero et al., 2022). Sin embargo, la literatura señala que el 97% de docentes en contextos similares desconoce los fundamentos conceptuales de la robótica, el 94% los aspectos pedagógicos y el 74% sus aplicaciones prácticas, lo que evidencia la necesidad de investigaciones que exploren la perspectiva docente desde sus propias experiencias vividas.

El estudio de la percepción docente en contextos rurales adquiere una dimensión particular en el Chile post-pandémico. La Fundación 99 (2023) documentó que el 44% de los docentes rurales manifestó ansiedad por no contar con medios y condiciones adecuadas para el ejercicio de su labor, y que las principales barreras identificadas por más de mil docentes consultados incluyeron la falta de conectividad en los hogares y la dificultad de gestionar aulas multigrado. En este escenario de precariedad estructural, la robótica educativa puede tanto agravar las brechas existentes —al demandar infraestructura y formación que muchas escuelas rurales no poseen— como convertirse en un vector de transformación cuando su implementación está pedagógicamente fundamentada y territorialmente contextualizada.

El objetivo general de la investigación fue comprender las percepciones de los docentes de educación básica en escuelas rurales chilenas sobre la integración de la robótica educativa, identificando las barreras, los facilitadores y las transformaciones pedagógicas asociadas a dicha experiencia. Desde

Vol. 1. N°5. LATINOVA, 1-9

un posicionamiento epistemológico fenomenológico, el estudio privilegia la experiencia vivida y los significados que los propios docentes construyen sobre la innovación tecnológica en sus contextos específicos.

## 2. Revisión de Literatura

### 2.1. *Robótica educativa y transformación pedagógica*

La robótica educativa ha experimentado una expansión sostenida en los sistemas educativos de América Latina desde mediados de la década de 2010, impulsada por agendas de política pública orientadas a la incorporación de competencias STEM y de pensamiento computacional en la formación básica y media. Mendoza Pérez et al. (2023) documentan la construcción del aprendizaje mediante proyectos de robótica con enfoque STEAM en estudiantes de ingeniería en computación, mostrando que la integración de la robótica en proyectos curriculares articulados potencia tanto las competencias técnicas como las habilidades blandas de colaboración y comunicación. Velentza et al. (2021) evidencian, en su estudio sobre aprendizaje con robots profesores, que la presencia de tecnología robótica en el aula genera efectos de sorpresa y motivación que pueden catalizar procesos de aprendizaje profundo cuando el diseño pedagógico los capitaliza adecuadamente.

En el contexto chileno, el estudio de Eductec (2024) realizado en la región del Biobío con 252 profesores de dieciséis establecimientos analizó la percepción docente sobre la innovación emprendedora y la robótica educativa, encontrando que la autopercepción de competencia técnica y la confianza en la propia capacidad de innovar son variables determinantes para la adopción de estas herramientas. Este hallazgo subraya la relevancia de la dimensión identitaria del docente —y no sólo de la disponibilidad de recursos materiales— en los procesos de integración tecnológica. Moreira-Arenas (2021) documenta la respuesta de innovación educativa de escuelas chilenas durante la pandemia, identificando que los establecimientos rurales que contaban con redes de colaboración docente previas mostraron mayor capacidad de adaptación tecnológica.

### 2.2. *Educación rural y brecha digital territorial*

La brecha digital en contextos rurales latinoamericanos no es únicamente una brecha de acceso a dispositivos o conectividad —aunque este componente sigue siendo estructuralmente significativo— sino también una brecha de uso pedagógico significativo y de capacidades docentes para la integración tecnológica (Biblioteca Digital Mineduc, 2024). Esta distinción conceptual, desarrollada por la investigación sobre inclusión digital, es fundamental para comprender por qué la dotación de materiales de robótica no garantiza por sí sola transformaciones pedagógicas sustantivas.

La Fundación 99 (2023) caracteriza la educación rural chilena como un sistema que enfrenta simultáneamente desafíos de exclusión escolar —con tasas de 6.1% para jóvenes de 14 a 17 años, casi el doble de las zonas urbanas— y de condiciones laborales docentes precarias, en las que el traslado a distancias remotas y la gestión de aulas multigrado consume una proporción significativa de la energía profesional de los maestros. En este contexto, la innovación pedagógica no puede pensarse como una carga adicional sobre docentes ya sobrecargados, sino como una reconfiguración del quehacer educativo que requiere apoyo institucional sostenido.

### **2.3. Enfoque fenomenológico en la investigación educativa**

El enfoque fenomenológico, en su vertiente hermenéutica derivada de Husserl y desarrollada por Van Manen (1990) y Creswell (2013), se orienta a comprender la estructura esencial de la experiencia vivida de los participantes, capturando los significados que ellos mismos construyen sobre los fenómenos que protagonizan. En el campo de la investigación educativa con docentes, este enfoque resulta especialmente pertinente cuando el objetivo no es medir magnitudes de cambio sino comprender la textura cualitativa de los procesos de transformación pedagógica, incluyendo sus dimensiones emocionales, identitarias y relacionales (Castillo-Miranda et al., 2017). La investigación fenomenológica con docentes rurales latinoamericanos ha producido hallazgos relevantes sobre cómo las condiciones de aislamiento geográfico y precariedad material moldean los marcos de significado desde los que estos profesionales interpretan y adoptan —o resisten— las innovaciones pedagógicas.

## **3. Metodología**

### **3.1. Diseño y enfoque epistemológico**

La investigación adoptó un enfoque cualitativo con diseño fenomenológico hermenéutico, orientado a comprender los significados que los docentes rurales construyen sobre la experiencia de integrar —o intentar integrar— la robótica educativa en sus prácticas. Este enfoque resulta coherente con el objetivo de capturar la dimensión subjetiva y experiencial del fenómeno, que no es accesible mediante instrumentos cuantitativos estandarizados. El posicionamiento epistemológico del equipo investigador reconoció la reflexividad como condición metodológica necesaria: los investigadores documentaron sus supuestos previos mediante memorandos reflexivos antes y durante el proceso de análisis.

### **3.2. Participantes**

La muestra fue configurada mediante muestreo intencional por criterios, buscando la máxima variación en términos de: región geográfica (La Araucanía y Los Lagos), tipo de establecimiento (escuelas unidocentes, bidocentes y de varios cursos), nivel de experiencia docente (menos de 5 años, entre 5 y 15 años, más de 15 años) y grado de exposición previa a la robótica educativa (ninguna, formación básica, implementación en aula). Participaron 24 docentes de educación básica (12 mujeres y 12 hombres), con una media de 11.3 años de experiencia ( $DE=7.4$ ), distribuidos en 16 escuelas rurales de ambas regiones. El tamaño muestral fue determinado por el criterio de saturación teórica: el análisis se detuvo cuando las entrevistas adicionales dejaron de aportar categorías o propiedades nuevas.

### **3.3. Instrumentos y procedimiento de recolección**

Se emplearon dos instrumentos de recolección de datos. En primer lugar, entrevistas semiestructuradas individuales de entre 60 y 90 minutos, conducidas por los investigadores mediante guía de preguntas validada por dos expertos en metodología cualitativa educativa. Las preguntas se organizaron en torno a cuatro ejes: experiencia previa con tecnología educativa, proceso de apropiación o resistencia hacia la robótica, transformaciones observadas en los estudiantes y en la propia práctica, y condicionantes institucionales y territoriales. En segundo lugar, dos grupos focales —uno por región— de entre 4 y 6 participantes cada uno, orientados a explorar las percepciones compartidas y los puntos de

divergencia entre docentes. Todas las sesiones fueron grabadas en audio, con el consentimiento informado de los participantes, y posteriormente transcritas verbatim.

### 3.4. Análisis de datos

El análisis siguió las fases del análisis temático propuesto por Braun y Clarke (2006): familiarización con los datos, generación de códigos iniciales, búsqueda y revisión de temas, definición y nominación de temas, y producción del informe. Se utilizó el software Atlas.ti 9 para la gestión y codificación del corpus textual, que totalizó 387 páginas de transcripciones. La codificación fue realizada de manera independiente por dos investigadores, alcanzando un índice de acuerdo intercoder de Kappa de Cohen de 0.81, indicativo de un acuerdo muy satisfactorio. Las discrepancias fueron resueltas mediante consenso en sesiones de discusión analítica.

## 4. Resultados

### 4.1. Categorías emergentes del análisis temático

El análisis inductivo del corpus permitió identificar cinco categorías temáticas emergentes, cuya distribución entre los participantes se presenta en la Tabla 1. Estas categorías no son mutuamente excluyentes ni jerárquicas, sino que constituyen dimensiones interrelacionadas de la experiencia docente con la robótica educativa en contextos rurales.

Tabla 1. Categorías emergentes y frecuencia de aparición en el corpus

Categoría emergente	Subcategorías	Frecuencia de aparición
Barreras estructurales	Falta de infraestructura TIC, Ausencia de conectividad estable, Carencia de materiales	18/24 docentes (75%)
Transformaciones pedagógicas	Aprendizaje por proyectos, Motivación estudiantil, Trabajo colaborativo	21/24 docentes (87.5%)
Formación docente insuficiente	Falta de capacitación técnica, Desconfianza epistémica, Resistencia inicial	16/24 docentes (66.7%)
Facilitadores comunitarios	Apoyo directivo, Redes entre escuelas, Alianzas con municipios	12/24 docentes (50%)
Resignificación del rol docente	De transmisor a facilitador, Aprendizaje junto al estudiante	19/24 docentes (79.2%)

### 4.2. Barreras estructurales: la materialidad del territorio

La categoría de barreras estructurales fue la de mayor recurrencia en el corpus y la que generó los relatos de mayor carga emocional. Los docentes describieron con precisión y frustración la cadena de carencias que dificulta cualquier intento de integración tecnológica en sus escuelas: ausencia de conectividad estable ("el internet funciona dos horas al día y con suerte"), equipos informáticos obsoletos o inexistentes, y materiales de robótica disponibles únicamente en las escuelas urbanas de la región. Una docente con 18 años de experiencia en la región de Los Lagos sintetizó esta experiencia con una imagen que emergió como metáfora recurrente en el corpus: "nos mandan los proyectos de innovación desde

Vol. 1. N°5. LATINOVA, 1-9

Santiago como si todas las escuelas fueran iguales. Aquí la innovación es que llegue el bus a tiempo para que los niños puedan ir a clases."

Esta percepción de descontextualización de las políticas de innovación es coherente con lo documentado por la Fundación 99 (2023), que caracteriza la precariedad material de los establecimientos rurales chilenos como un factor estructural que precede y condiciona cualquier intento de transformación pedagógica. No obstante, 12 de los 24 docentes también identificaron barreras de carácter epistémico —no ya material— asociadas a la desconfianza hacia la propia capacidad de aprender y enseñar con robótica: "yo estudié para enseñar a leer y a sumar, no para programar robots."

#### **4.3. Transformaciones pedagógicas: cuando la robótica llega**

Entre los 14 docentes que habían implementado robótica educativa en sus aulas —aunque fuera de manera incipiente o experimental—, emergió una narrativa de transformación pedagógica que resultó sorprendentemente consistente a pesar de las diferencias de contexto regional y nivel de experiencia. La transformación más frecuentemente reportada fue el desplazamiento hacia metodologías de aprendizaje por proyectos: los docentes describieron cómo la necesidad de construir y programar un artefacto robótico generaba una estructura de actividad que integraba naturalmente la colaboración, la planificación, el ensayo-error y la reflexión metacognitiva. "Los niños que no abren la boca en las clases normales de repente están explicándoles a los otros cómo funciona el sensor", narró un docente de una escuela unidocente de La Araucanía.

La motivación estudiantil fue el impacto reportado con mayor unanimidad (21 de 24 docentes), incluyendo docentes que no habían implementado la robótica pero habían observado experiencias en escuelas vecinas. Este hallazgo converge con los de Velentza et al. (2021), quienes documentan el efecto motivacional de la tecnología robótica como catalizador del aprendizaje, y con Mendoza Pérez et al. (2023), que señalan la integración teoría-práctica como el mecanismo pedagógico central de la robótica educativa.

#### **4.4. Resignificación del rol docente**

Una de las categorías con mayor densidad conceptual fue la resignificación del rol docente: 19 de 24 participantes describieron, con mayor o menor grado de elaboración reflexiva, un desplazamiento de su identidad profesional desde la figura del transmisor de contenidos hacia la del facilitador de procesos de aprendizaje. Esta resignificación no fue, en todos los casos, vivida como liberadora; varios docentes reportaron desorientación y ansiedad ante la pérdida de la certeza que otorga el rol tradicional de experto. "Con la robótica, a veces los niños saben más que yo. Al principio eso me costaba mucho", reconoció una docente con más de 20 años de experiencia.

### **5. Discusión**

Los resultados del presente estudio iluminan una tensión constitutiva de la innovación tecnológica en contextos rurales: la brecha entre la retórica política de la transformación digital educativa y las condiciones materiales y subjetivas desde las cuales los docentes rurales deben operar. Esta tensión no es nueva en la literatura comparada —Moreira-Arenas (2021) la documenta en el contexto chileno pandémico, y Guerrero et al. (2022) la identifican en universidades peruanas con el desconocimiento

Vol. 1. N°5. LATINOVA, 1-9

masivo de la robótica entre el profesorado— pero el presente estudio la sitúa en la especificidad del territorio rural del sur de Chile, con sus particularidades geográficas, culturales y de política educativa.

La categoría de transformaciones pedagógicas reportadas por los docentes que han implementado robótica —aun en condiciones precarias— sugiere que el impacto de esta herramienta no está determinado por la sofisticación del equipamiento sino por la calidad del andamiaje pedagógico que la rodea. Este hallazgo es convergente con la tesis de Castillo-Miranda et al. (2017) sobre la centralidad de la evaluación del desempeño docente en la educación rural chilena como factor mediador del cambio pedagógico: los docentes que se perciben competentes y evaluados de manera justa muestran mayor disposición a innovar.

La resignificación del rol docente identificada en el corpus merece atención especial desde la perspectiva de la formación profesional. La literatura sobre identidad docente señala que los cambios de rol pedagógico no son simplemente técnicos —aprender a usar una herramienta nueva— sino ontológicos: implican una redefinición de quién es el docente y de qué se espera de él. Esta dimensión identitaria de la adopción de robótica educativa en contextos rurales es escasamente atendida en los programas de formación continua, que suelen limitarse a la capacitación técnica instrumental.

## 6. Conclusiones

El presente estudio fenomenológico aporta comprensión sobre la complejidad de las percepciones docentes ante la robótica educativa en escuelas rurales del sur de Chile, revelando que estas percepciones no son monolíticas sino profundamente situadas en las condiciones materiales, culturales y biográficas de cada docente y cada territorio.

Tres conclusiones centrales emergen del análisis. En primer lugar, las barreras para la integración de la robótica en contextos rurales son de naturaleza múltiple —estructural, formativa e identitaria— y no pueden ser abordadas únicamente mediante la dotación de equipamiento. En segundo lugar, cuando los docentes logran superar las barreras iniciales, reportan transformaciones pedagógicas profundas que trascienden la herramienta y reconfiguran la estructura de las actividades de aprendizaje. En tercer lugar, la resignificación del rol docente emerge como un proceso ambivalente que requiere acompañamiento sostenido —y no sólo capacitación técnica puntual— para que los beneficios potenciales de la robótica educativa se traduzcan en mejoras duraderas.

Desde una perspectiva de política educativa, se recomienda el desarrollo de programas de formación continua territorialmente situados que aborden simultáneamente las dimensiones técnica, pedagógica e identitaria de la innovación con robótica, y que contemplen la creación de redes de colaboración entre escuelas rurales para el intercambio de experiencias y materiales.

## 7. Limitaciones e Investigaciones Futuras

Las limitaciones del estudio incluyen la restricción geográfica a dos regiones del sur de Chile, que impide la transferibilidad directa de los hallazgos a otras regiones con características ecológicas y culturales distintas. El enfoque cualitativo, por su propia naturaleza, no permite generalizar estadísticamente los resultados, aunque sí posibilita una transferibilidad analítica fundamentada en la densidad de la descripción. Adicionalmente, la condición de investigadores externos al territorio puede

Vol. 1. N°5. LATINOVA, 1-9

haber inhibido la expresión de algunas percepciones críticas de los participantes respecto a sus propias instituciones.

Las investigaciones futuras deberán: (a) desarrollar estudios de casos múltiples longitudinales que permitan seguir la trayectoria de adopción de robótica educativa en escuelas rurales durante al menos tres años; (b) incorporar las perspectivas de estudiantes y familias para construir una comprensión multivocal del fenómeno; (c) explorar el papel específico de las redes de colaboración interescolar como facilitadores de la innovación en contextos rurales; y (d) diseñar y evaluar programas de formación docente en robótica educativa específicamente adaptados a las condiciones de los establecimientos rurales chilenos.

## Referencias

- Biblioteca Digital Mineduc. (2024). *Evidencias 61: La educación rural en Chile*. Ministerio de Educación. [https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/20120/EVIDENCIA\\_S%2061\\_2024\\_fd01.pdf](https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/20120/EVIDENCIA_S%2061_2024_fd01.pdf)
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Castillo-Miranda, S. R., Castro, G. W., & Hidalgo-Standen, C. (2017). La evaluación del desempeño docente desde la perspectiva de profesores de educación rural. *Educación y Educadores*, 20(3), 364–381. <https://doi.org/10.5294/edu.2017.20.3.2>
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Fundación 99. (2023). *2.a versión de la caracterización de la educación rural en Chile después de dos años de pandemia por COVID-19*. Fundación 99.
- Guerrero, M., Peralta, F., & Rodríguez, C. (2022). Barreras conceptuales para la adopción de robótica educativa en docentes universitarios peruanos. *Revista de Tecnología Educativa*, 8(2), 45–67.
- Mendoza Pérez, M. A., Mendoza Pérez, C., Silverio García Ibarra, J. R., & Juárez Landin, C. (2023). Construcción del aprendizaje mediante proyectos de robótica con enfoque STEAM en estudiantes de ingeniería en computación. *GeSec: Revista de Gestão e Secretariado*, 14(9), 1515–15168. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i9.2425>
- Ministerio de Educación de Chile. (2022). *Estadísticas de la educación 2022*. Centro de Estudios MINEDUC.
- Moreira-Arenas, A. (2021). Una respuesta a la pandemia: La innovación educativa en las escuelas chilenas. *Revista Saberes Educativos*, 7, 60–72. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60652>
- Torres Zambrano, J. F., & Rincón Rueda, A. I. (2024). Los proyectos educativos productivos en la formación de la competencia emprendedora en colegios rurales. *Revista Uniandes Episteme*, 11(2), 257–269. <https://doi.org/10.61154/rue.v11i2.3493>

Vol. 1. N°5. LATINOVA, 1-9

Van Manen, M. (1990). *Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy*. State University of New York Press.

Velentza, A.-M., Fachantidis, N., & Lefkos, I. (2021). Learn with surprise from a robot professor. *Computers & Education*, 173, 104272. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104272>