

## Optimización del uso de recursos tecnológicos: ¿cómo administrar la brecha digital desde la gestión directiva?

---

Byron Oviedo-Bayas\*  
Liliana Napa-Arévalo\*  
Omar Oviedo-Armijos\*  
Joseph Espinoza-Astudillo\*

---

### Resumen

La transformación digital en educación ha evidenciado que la disponibilidad tecnológica no garantiza por sí misma su integración pedagógica ni la reducción de desigualdades. Este estudio analiza cómo la gestión directiva incide en la optimización de recursos tecnológicos para enfrentar la brecha digital en centros educativos. Se desarrolló una investigación con enfoque mixto y diseño de casos múltiples en ocho instituciones de educación primaria y secundaria. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a equipos directivos, cuestionarios a 247 docentes y análisis documental institucional. Los resultados muestran que la percepción de suficiencia tecnológica se asocia significativamente con la titularidad del centro ( $\chi^2 = 18,47$ ;  $p < 0,01$ ). Se identifican tres niveles estratégicos de gestión: provisión de infraestructura, formación docente e integración curricular avanzada. El modelo de regresión explica el 38 % de la varianza de la competencia digital docente, siendo los usos tecnológicos avanzados el principal predictor ( $\beta = 0,42$ ;  $p < 0,001$ ). Se concluye que la optimización

---

\* Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Posgrado, boviedo@uteq.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-5366-5917>

\* Universidad Técnica Estatal de Quevedo, filiyili84@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5652-3412>

\* Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ooviedoa@uteq.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0005-4211-8503>

\* Unidad Educativa Alec Peterson, josephespinozaa@hotmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-5945-4393>

tecnológica requiere liderazgo pedagógico sostenido, coherencia institucional y estrategias integrales orientadas a la equidad digital.

**Palabras clave:** gobernanza educativa, inclusión digital, gestión escolar, transformación pedagógica, desarrollo profesional docente

---

### Optimizing the use of technological resources: how to manage the digital divide from management perspective?

---

#### Abstract

Digital transformation in education has demonstrated that technology availability does not ensure meaningful pedagogical integration or reduction of inequalities. This study examines how school leadership influences the optimization of technological resources to address the digital divide. A mixed-method multiple case study was conducted in eight primary and secondary institutions. Data collection included semi-structured interviews with administrators, questionnaires completed by 247 teachers, and institutional document analysis. Results show a significant association between perceived technological sufficiency and school ownership ( $\chi^2 = 18.47$ ;  $p < 0.01$ ). Three strategic management levels were identified: infrastructure provision, teacher training, and advanced curricular integration. The regression model explained 38% of the variance in teacher digital competence, with advanced technology uses as the strongest predictor ( $\beta = 0.42$ ;  $p < 0.001$ ). The study concludes that technological optimization requires sustained pedagogical leadership, institutional coherence, and multidimensional strategies focused on digital equity.

**Keywords:** educational governance, digital inclusion, school management, pedagogical transformation, teacher professional development.

**Received :** 03-11-2025

**Approved:** 20-12-2025

## INTRODUCCIÓN

La digitalización educativa se ha consolidado como uno de los procesos estructurales más relevantes en los sistemas escolares contemporáneos. Desde la expansión de políticas de integración tecnológica hasta la aceleración provocada por la pandemia de COVID-19, los centros educativos han incrementado significativamente la disponibilidad de dispositivos, conectividad y plataformas digitales. Sin embargo, la evidencia internacional demuestra que la mera provisión de infraestructura no garantiza mejoras sustantivas en la calidad del aprendizaje ni en la equidad educativa. Esta tensión entre acceso y aprovechamiento efectivo a reconfigurado el debate en torno a la brecha digital, desplazándolo desde una visión centrada exclusivamente en el equipamiento hacia una comprensión multidimensional del fenómeno.

Los primeros estudios sobre brecha digital definían el problema como desigualdad en el acceso físico a tecnologías de información y comunicación. No obstante, investigaciones posteriores ampliaron el marco conceptual incorporando dimensiones relacionadas con las habilidades de uso y los resultados obtenidos a partir de la interacción tecnológica (van Dijk, 2020). En el ámbito educativo, esta evolución teórica se refleja en la distinción entre brecha de acceso, brecha de uso y brecha de resultados, categorías que permiten comprender por qué contextos con niveles similares de infraestructura presentan desempeños académicos divergentes.

En esta línea, el estudio ICILS 2018 evidenció que los factores socioeconómicos continúan influyendo significativamente en el desarrollo de competencias digitales del alumnado, aun en sistemas con amplia disponibilidad tecnológica (Fraillon et al., 2020). La investigación mostró que algunos centros logran mitigar dichas desigualdades, lo que sugiere que variables organizativas internas desempeñan un papel decisivo. Esta constatación sitúa el liderazgo escolar en el centro del análisis.

El liderazgo educativo ha sido identificado como uno de los factores intraescolares con mayor impacto indirecto en el aprendizaje estudiantil (Leithwood et al., 2020). En contextos de transformación digital, este liderazgo adquiere una dimensión específica: la capacidad de articular una visión compartida sobre el sentido pedagógico de la tecnología. Fullan (2016) sostiene que la innovación educativa no depende exclusivamente de la adopción tecnológica, sino de la coherencia sistémica entre visión, cultura institucional y prácticas docentes. De manera complementaria, Harris y Jones (2019) destacan que el liderazgo distribuido favorece procesos sostenibles de cambio digital cuando promueve colaboración profesional y aprendizaje organizacional.

La literatura reciente subraya que la equidad digital no se resuelve únicamente con políticas de dotación masiva. Selwyn (2016) advierte que la tecnología puede reproducir desigualdades preexistentes si no se integra críticamente en el currículo. Asimismo, Eickelmann y Gerick (2020) evidencian que las diferencias en competencias digitales docentes se asocian con oportunidades formativas desiguales y culturas escolares diferenciadas. De este modo, la gestión directiva se convierte en un mediador estratégico entre políticas macro y prácticas micro.

Desde la perspectiva de gestión de recursos, la optimización tecnológica implica decisiones relacionadas con asignación presupuestaria, mantenimiento, actualización y evaluación de impacto. No obstante, como señalan OECD (2019) y UNESCO (2021), la eficiencia administrativa resulta insuficiente si no se acompaña de desarrollo profesional docente continuo. El Marco Europeo de Competencia Digital Docente DigCompEdu enfatiza precisamente que el uso avanzado de tecnología requiere capacidades pedagógicas, no solo técnicas (Redecker, 2017).

La pandemia evidenció de manera dramática la persistencia de brechas estructurales. Estudios comparados mostraron que estudiantes de contextos vulnerables experimentaron mayores dificultades de acceso y menor apoyo pedagógico durante la educación remota (Reimers & Schleicher, 2020). Esta situación reforzó la necesidad de repensar la gobernanza escolar desde una perspectiva de resiliencia digital.

En América Latina, el desafío adquiere particular relevancia. Las políticas de inclusión digital han avanzado en cobertura, pero persisten limitaciones en conectividad, formación docente y sostenibilidad institucional (SITEAL, 2022). La brecha no se expresa únicamente en infraestructura, sino en la capacidad de integrar tecnología en procesos cognitivos complejos que promuevan pensamiento crítico, creatividad y colaboración.

Desde un enfoque teórico integrador, la optimización del uso de recursos tecnológicos puede comprenderse como un proceso sistémico que articula liderazgo pedagógico, cultura organizacional y desarrollo profesional. La teoría del capital profesional propuesta por Hargreaves y Fullan (2012) resulta particularmente útil para interpretar este fenómeno, ya que vincula capital humano, social y decisonal como condiciones para la mejora escolar sostenible.

Aplicada al ámbito digital, esta perspectiva implica que la competencia tecnológica no se construye individualmente, sino colectivamente.

En consecuencia, la gestión directiva enfrenta el reto de trascender una visión instrumental de la tecnología para construir ecosistemas de aprendizaje digitalmente enriquecidos. Ello supone diseñar estrategias que integren infraestructura adecuada, acompañamiento docente y evaluación continua del impacto pedagógico. También implica promover prácticas avanzadas que superen el uso reproductivo de contenidos y fomenten creación, colaboración y resolución de problemas, dimensiones asociadas a mejores resultados competenciales (Voogt et al., 2018).

Este estudio se inscribe en dicho marco conceptual y busca analizar cómo la gestión directiva incide en la optimización de recursos tecnológicos para enfrentar la brecha digital en centros educativos. Se parte de la premisa de que la equidad digital no depende exclusivamente de la disponibilidad de dispositivos, sino de decisiones estratégicas que configuran la cultura institucional y orientan el uso pedagógico de la tecnología.

En un escenario de acelerada transformación tecnológica, donde la inteligencia artificial y el análisis de datos redefinen las prácticas educativas (Holmes et al., 2019), comprender el papel del liderazgo escolar resulta fundamental para diseñar políticas y estrategias sostenibles. La investigación pretende aportar evidencia empírica que contribuya al debate iberoamericano sobre gobernanza educativa y equidad digital, ofreciendo orientaciones basadas en datos para la mejora de la gestión tecnológica escolar.

## METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque metodológico mixto con predominancia explicativa, integrando técnicas cualitativas y cuantitativas para comprender la relación entre gestión directiva, optimización de recursos tecnológicos y brecha digital. Este diseño permitió analizar simultáneamente percepciones, prácticas institucionales y patrones estadísticos asociados al uso pedagógico de la tecnología.

El tipo de investigación corresponde a un estudio de casos múltiples con diseño comparativo transversal. Se seleccionaron ocho centros educativos de educación primaria y secundaria pertenecientes a distintas comunidades autónomas españolas. La selección se realizó mediante muestreo intencional, considerando criterios de diversidad en titularidad, contexto socioeconómico y trayectoria de integración tecnológica. Cuatro centros eran de titularidad pública y cuatro privados-concertados. Todos contaban con programas formales de incorporación tecnológica implementados durante al menos tres años consecutivos.

La muestra cuantitativa estuvo conformada por 247 docentes que respondieron voluntariamente un cuestionario estructurado. La muestra cualitativa incluyó 24 integrantes de equipos directivos, entre directores, jefes de estudios y coordinadores TIC. Se garantizó equilibrio de representación institucional y experiencia directiva mínima de dos años para asegurar profundidad analítica.

Los instrumentos de recolección incluyeron entrevistas semiestructuradas, cuestionarios tipo Likert y análisis documental. Las entrevistas exploraron estrategias de gestión tecnológica, toma de decisiones presupuestarias, políticas de formación docente y mecanismos de seguimiento. El cuestionario docente midió

percepción de suficiencia de recursos, frecuencia y tipología de uso tecnológico, así como competencia digital autopercebida basada en el marco DigCompEdu. La consistencia interna del instrumento fue adecuada, obteniéndose un coeficiente alfa de Cronbach de 0,87 para la escala global.

El diseño de investigación contempló tres fases articuladas. En la fase exploratoria se realizó revisión bibliográfica y validación de instrumentos mediante juicio de expertos. La fase de trabajo de campo se desarrolló durante ocho meses, combinando aplicación de cuestionarios, realización de entrevistas presenciales y virtuales, observación no participante en aulas y recopilación de documentos institucionales. Finalmente, la fase analítica integró los hallazgos mediante triangulación metodológica.

El análisis cualitativo se efectuó mediante análisis de contenido temático asistido por software especializado. Se aplicó codificación abierta para identificar unidades de significado, seguida de codificación axial para agrupar categorías relacionadas con niveles de brecha digital y estrategias directivas. La fiabilidad intercodificador fue del 82%, lo que evidencia consistencia en la categorización.

El análisis cuantitativo se realizó con el programa SPSS versión 26. Se calcularon estadísticos descriptivos como medias, desviaciones estándar y frecuencias. Para analizar asociaciones entre variables categóricas se utilizó la prueba de chi-cuadrado de Pearson, estableciendo nivel de significación estadística de  $p$  menor a 0,05. Para variables continuas se aplicaron coeficientes de correlación de Pearson. Asimismo, se desarrolló un modelo de regresión lineal múltiple con el fin de identificar predictores significativos de la competencia digital docente. Se verificaron supuestos de



normalidad, homocedasticidad y ausencia de multicolinealidad, obteniéndose valores de VIF inferiores a 2.

La variable dependiente principal fue la competencia digital docente autopercebida, mientras que las variables independientes incluyeron frecuencia de usos tecnológicos básicos, interactivos y avanzados, percepción de suficiencia de recursos y tipo de centro educativo. Se estimó el coeficiente de determinación ajustado para evaluar la capacidad explicativa del modelo.

Desde el punto de vista ético, la investigación cumplió los principios de confidencialidad, anonimato y consentimiento informado. Los participantes firmaron autorización voluntaria y se garantizó la protección de datos conforme a la normativa vigente. El estudio contó con aprobación institucional universitaria.

La integración de resultados cualitativos y cuantitativos se realizó mediante triangulación convergente, contrastando patrones estadísticos con narrativas directivas. Este procedimiento permitió fortalecer la validez interna y generar interpretaciones contextualizadas sobre la gestión tecnológica escolar.

## **RESULTADOS**

El primer resultado corresponde a la percepción docente sobre la suficiencia de los recursos tecnológicos. Este hallazgo se obtuvo a partir del análisis de las respuestas del cuestionario aplicado a 247 docentes. La variable fue medida mediante escala Likert de cinco puntos y posteriormente categorizada para análisis descriptivo e inferencial.

**Tabla 1.**

*Percepción docente sobre suficiencia de recursos tecnológicos*

NIVEL	FRECUENCIA	%
Totalmente insuficiente	52	21.1
Insuficiente	52	21.1
Suficiente	76	30.8
Adecuado	41	16.6
Muy adecuado	26	10.5
Total	247	

El análisis estadístico mediante chi-cuadrado evidenció asociación significativa entre percepción de suficiencia y tipo de centro educativo con  $\chi^2$  igual a 18,47, gl 4 y p igual a 0,001. El coeficiente V de Cramer fue 0,274 indicando magnitud moderada. Se identificó además correlación positiva baja entre antigüedad docente y percepción de suficiencia con r igual a 0,18 y p igual a 0,005.

Desde el plano interpretativo, estos resultados confirman lo planteado por van Dijk respecto a que el acceso no se traduce automáticamente en percepción de equidad. Asimismo, Fraillon et al. evidencian que el contexto institucional incide en la experiencia digital. La diferencia por titularidad puede vincularse con lo expuesto por Leithwood et al., quienes sostienen que el liderazgo influye indirectamente en la calidad de los procesos educativos. La percepción positiva en centros con mayor estabilidad directiva respalda la tesis de Fullan sobre coherencia organizacional como condición para la innovación sostenible.

El segundo resultado se refiere a las estrategias directivas para abordar la brecha digital. Se obtuvo mediante análisis de contenido de 24 entrevistas, utilizando codificación temática. Se identificaron

tres categorías estratégicas asociadas a los niveles de brecha digital.

**Tabla 2.**

*Frecuencia de mención de estrategias directivas*

<b>ESTRATEGIA</b>	<b>CENTROS</b>
Estrategias de infraestructura y mantenimiento	8
Estrategias de formación docente	6
Estrategias de integración curricular avanzada	5

El análisis comparativo mostró que las estrategias de integración avanzada aparecieron con mayor recurrencia en centros privados-concertados. La prueba exacta de Fisher arrojó  $p$  igual a 0,028 para la asociación entre titularidad y estrategias de tercer nivel.

Este resultado dialoga con Selwyn, quien advierte que la equidad depende de la calidad del uso y no solo del acceso. También coincide con Harris y Jones al señalar que el liderazgo distribuido favorece procesos de transformación digital. La estabilidad del equipo directivo emergió como factor explicativo, coherente con la teoría del capital profesional de Hargreaves y Fullan, donde el capital decisional se construye con experiencia y continuidad.

El tercer resultado analiza la relación entre tipología de uso tecnológico y competencia digital docente. Se obtuvo mediante análisis correlacional y regresión lineal múltiple con datos del cuestionario.

**Tabla 3.**

*Correlaciones entre usos tecnológicos y competencia digital*

DIMENSIÓN	INFORMACIÓN	COMUNICACIÓN	CREACIÓN	RESOLUCIÓN
Básicos	0.28	0.19	0.12	0.18
Interactivos	0.31	0.42	0.29	0.33
Avanzados	0.24	0.38	0.51	0.44

El modelo de regresión explicó el 38 por ciento de la varianza de la competencia digital con  $R^2$  ajustado 0,38 y F significativo menor a 0,001. Los usos avanzados fueron el predictor más fuerte con  $\beta$  0,42 y p menor a 0,001. Los usos básicos no resultaron significativos.

Desde el análisis científico, estos datos evidencian que la calidad del uso tiene mayor peso que la frecuencia. El hallazgo coincide con OECD al señalar que la tecnología genera impacto cuando se integra pedagógicamente. También respalda el marco DigCompEdu de Redecker, donde la competencia implica creación y resolución de problemas. Los resultados son consistentes con Voogt et al., quienes destacan que prácticas digitales complejas se asocian con mayor desarrollo competencial. Asimismo, la advertencia de Holmes et al. sobre el avance tecnológico refuerza la necesidad de liderazgo estratégico que promueva usos avanzados y no meramente instrumentales.

Los resultados confirman que la equidad digital depende más de la calidad del uso que del acceso, en coherencia con van Dijk (2020) y Selwyn (2016). La influencia del liderazgo respalda las

afirmaciones de Leithwood et al. (2020) y Fullan (2016) sobre el papel mediador del liderazgo escolar en los procesos de mejora. Asimismo, el peso de los usos avanzados coincide con Redecker (2017) y Voogt et al. (2018), quienes vinculan competencia digital con prácticas pedagógicas complejas.

## CONCLUSIONES

El estudio confirma que la optimización del uso de recursos tecnológicos en los centros educativos no depende exclusivamente de la disponibilidad de infraestructura, sino de la capacidad estratégica de la gestión directiva para transformar dicha infraestructura en oportunidades pedagógicas significativas. La evidencia empírica demuestra que la percepción de suficiencia tecnológica varía según el tipo de centro y la estabilidad del liderazgo, lo que indica que la cultura organizacional y la coherencia institucional median el impacto real de la inversión tecnológica.

Los hallazgos permiten afirmar que la brecha digital persiste en su dimensión cualitativa. Aunque el acceso básico se encuentra relativamente extendido, las diferencias emergen en el nivel de uso pedagógico avanzado. Los centros donde el equipo directivo articula una visión clara de integración curricular muestran mayor desarrollo de estrategias orientadas al tercer nivel de la brecha digital, centrado en resultados de aprendizaje y desarrollo competencial. Esta constatación respalda la idea de que el liderazgo pedagógico sostenido constituye un factor clave en la construcción de ecosistemas digitales equitativos.

Asimismo, el análisis estadístico evidencia que los usos tecnológicos avanzados predicen significativamente la competencia digital docente, mientras que los usos instrumentales no generan impacto relevante. Este resultado subraya la necesidad

de políticas de desarrollo profesional continuo que superen la alfabetización técnica y promuevan prácticas pedagógicas innovadoras basadas en creación, colaboración y resolución de problemas. En consecuencia, la optimización tecnológica debe entenderse como un proceso integral que articula formación, acompañamiento y evaluación sistemática.

Desde una perspectiva de gobernanza educativa, la investigación aporta evidencia para replantear las estrategias institucionales de transformación digital. No basta con asegurar equipamiento y conectividad; es indispensable fortalecer el capital profesional del profesorado y consolidar liderazgos capaces de sostener procesos de cambio en el tiempo. La continuidad directiva emerge como un elemento estructural que favorece la planificación estratégica y la coherencia pedagógica.

En síntesis, administrar la brecha digital desde la gestión directiva implica adoptar un enfoque multidimensional que combine eficiencia administrativa con visión pedagógica orientada a la equidad. La tecnología, en sí misma, no garantiza innovación ni justicia educativa. Su potencial transformador depende de decisiones organizativas intencionales que promuevan usos significativos y reduzcan desigualdades estructurales. Futuras investigaciones longitudinales podrán profundizar en la evolución de estas dinámicas y en el impacto sostenido de las estrategias directivas en los resultados educativos.

## REFERENCES

- Eickelmann, B., & Gerick, J. (2020). Lernen mit digitalen Medien: Zielsetzungen in Zeiten von Digitalisierung und unter besonderer Berücksichtigung von ICILS 2018. *DDS – Die Deutsche Schule*, 112(2), 153–168.

- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 international report*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Fullan, M. (2016). *The new meaning of educational change* (5th ed.). Teachers College Press.
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2012). *Professional capital: Transforming teaching in every school*. Teachers College Press.
- Harris, A., & Jones, M. (2019). Teacher leadership and educational change. *School Leadership & Management*, 39(2), 123–126. <https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1574964>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Leithwood, K., Harris, A., & Hopkins, D. (2020). Seven strong claims about successful school leadership revisited. *School Leadership & Management*, 40(1), 5–22. <https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1596077>
- OECD. (2019). *OECD skills outlook 2019: Thriving in a digital world*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/df80bc12-en>
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Reimers, F. M., & Schleicher, A. (2020). *A framework to guide an education response to the COVID-19 pandemic of 2020*. OECD.
- Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury.
- SITEAL. (2022). *La inclusión digital en los sistemas educativos de América Latina*. IIPÉ-UNESCO OEI.
- van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Polity Press.

- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2018). Challenges to learning and schooling in the digital networked world. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(5), 466–475. <https://doi.org/10.1111/jcal.12282>
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.