

Uso estratégico de dados na transformação digital educacional

Apresentação

A transformação digital dos sistemas educacionais ampliou significativamente a quantidade, a diversidade e a velocidade com que são gerados dados sobre estudantes, docentes, instituições e políticas públicas do setor. Os sistemas de informação e gestão educacional, as avaliações de aprendizagem, os registros administrativos e as novas plataformas digitais produzem hoje um **volume crescente de informações com potencial para melhorar o planejamento, a gestão e a tomada de decisões**. No entanto, a disponibilidade de dados não garante por si só sua utilização estratégica nem sua contribuição para uma maior qualidade e equidade educacional.

Essa **tensão entre disponibilidade e uso** constitui um desafio-chave que a presente chamada para projetos de pesquisa se propõe a priorizar. O *Learning Data Compact*, impulsionado em 2021 pela UNESCO, pelo UNICEF e pelo Banco Mundial, identifica uma persistente “crise de dados de aprendizagem”: em numerosos países, os dados não são produzidos com frequência suficiente, nem sempre apresentam níveis adequados de qualidade e, mesmo quando existem, não são utilizados de maneira efetiva para informar as decisões. O desafio, portanto, não consiste apenas em produzir mais informações, mas em desenvolver sistemas e capacidades que permitam transformar os dados em evidências úteis para a ação (UNESCO, UNICEF & World Bank, 2021).

Nesse contexto, é necessário avançar de uma concepção dos dados como produtos isolados para uma perspectiva de ecossistemas de dados educacionais, nos quais diferentes fontes, sistemas, atores, setores e níveis de governo possam se articular para gerar informações pertinentes, oportunas e acionáveis. Essa perspectiva adquire particular relevância na América Latina e no Caribe, onde os Sistemas de Informação e Gestão Educacional (SIGED) apresentam diferenças importantes em seus níveis de desenvolvimento, integração e capacidade de resposta.

O estudo regional do Banco Interamericano de Desenvolvimento sobre os SIGED mostra que esses sistemas constituem uma infraestrutura estratégica para a transformação digital da gestão educacional. Os SIGED compreendem não apenas plataformas tecnológicas, mas também processos de gestão, marcos institucionais, normas, capacidades e mecanismos para registrar, processar, analisar e disseminar informações estratégicas. O estudo evidencia, ao mesmo tempo, importantes oportunidades de melhoria na integração e no aproveitamento dos sistemas de informação dos países da região (Arias Ortiz et al., 2021).

A necessidade de fortalecer essa capacidade tornou-se especialmente evidente durante a pandemia de COVID-19. A interrupção das aulas presenciais e a necessidade de sustentar a continuidade educacional aumentaram a demanda por informações em termos de quantidade, frequência e amplitude. Os sistemas de informação educacional tiveram de responder a novas necessidades — entre elas, identificar estudantes desvinculados, monitorar a continuidade das trajetórias e planejar o retorno às aulas presenciais — ao mesmo tempo que sustentavam suas funções tradicionais. A experiência mostrou tanto o valor estratégico de dispor de informações oportunas quanto as limitações de sistemas que não estavam preparados para responder com rapidez e flexibilidade suficientes a contextos em mudança (IIPE-UNESCO, 2022).

A integração de fontes de informação constitui um desafio central. Na América Latina e no Caribe existem experiências de articulação dos SIGED com outros sistemas e fontes de dados, mas persistem questionamentos sobre as condições técnicas, institucionais e normativas necessárias para avançar em direção a sistemas interoperáveis. Um trabalho regional do IIPE-UNESCO, baseado em experiências e reflexões de especialistas de 14 países, destaca precisamente a relevância de explorar como integrar os SIGED a outras fontes de informação e quais são as perspectivas e desafios dessas experiências (IIPE-UNESCO, 2021)

No entanto, dispor de **sistemas interoperáveis** e de dados de maior qualidade também não é suficiente. As evidências internacionais sobre tomada de decisões baseada em evidências mostram que o uso de dados é um processo complexo que envolve capacidades, liderança, colaboração, interpretação e condições organizacionais. Schildkamp (2019) adverte que a pesquisa sobre uso de dados em

educação tendeu a se concentrar nos resultados de avaliações, enquanto existe um potencial ainda maior na utilização articulada de diferentes fontes de evidência para abordar diversos problemas de melhoria educacional. Nesse sentido, o desafio não reside simplesmente em usar dados, mas em construir processos por meio dos quais diferentes atores possam formular perguntas relevantes, selecionar e interpretar evidências, tomar decisões e avaliar posteriormente seus resultados.

A construção de uma **cultura institucional de uso de dados** aparece, assim, como uma dimensão central da transformação digital educacional. A pesquisa de Schildkamp, Poortman, Ebbeler e Pieters (2019) mostra que as práticas sustentáveis de uso de dados requerem, entre outras condições, uma visão e objetivos compartilhados, apoio aos atores, estímulo intelectual, um clima institucional favorável ao uso de dados e mecanismos de articulação entre diferentes setores da organização. O uso estratégico de dados é, portanto, tanto uma questão de capacidades e liderança quanto de infraestrutura tecnológica.

A **qualidade dos dados** é outra dimensão de especial relevância. O *Data Quality Framework* do UNICEF (2021) propõe que a qualidade deve ser entendida de maneira integral e que seu fortalecimento requer processos organizacionais que permitam produzir, gerenciar e utilizar informações confiáveis. O marco busca, precisamente, favorecer uma abordagem coerente da qualidade dos dados em diferentes setores e promover sua utilização adequada por parte de quem toma decisões.

A agenda de dados educacionais também se apresenta como uma oportunidade para fortalecer as estratégias de equidade. Em uma região caracterizada por profundas desigualdades sociais e educacionais, a disponibilidade, a qualidade e a desagregação dos dados condicionam a capacidade dos sistemas educacionais de identificar quem está sendo excluído e desenhar respostas pertinentes. O Relatório GEM 2020 para a América Latina e o Caribe, elaborado pela UNESCO em conjunto com a OREALC/UNESCO Santiago e a SUMMA, destaca a persistência de desigualdades estruturais e documenta múltiplas formas de exclusão associadas, entre outras dimensões, ao nível socioeconômico, à ruralidade, à deficiência, à origem étnica e à condição migratória.

Sob essa perspectiva, fortalecer os ecossistemas de dados educacionais também implica perguntar-se quem está representado nos dados, que informações são produzidas sobre determinados grupos, quais dados permanecem fragmentados ou invisibilizados e quem tem capacidade efetiva de acessar, interpretar e utilizar essas informações. A agenda de dados deve contribuir não apenas para melhorar a eficiência da gestão, mas também para tornar visíveis as desigualdades, expor as interseccionalidades e orientar políticas capazes de responder a elas.

A articulação multissetorial constitui uma dimensão complementar desse desafio. As trajetórias educacionais são condicionadas por dimensões sociais, econômicas, territoriais, sanitárias e culturais. Consequentemente, a possibilidade de **articular informações educacionais com outras fontes** pode contribuir para gerar diagnósticos mais integrais e desenhar respostas intersetoriais. Isso coloca novos desafios em matéria de governança, proteção de dados, interoperabilidade, definição de responsabilidades e capacidades institucionais.

Por fim, a rápida expansão da inteligência artificial e das ferramentas de análise avançada abre novas possibilidades para o processamento e uso de dados educacionais, mas também introduz novos riscos e dilemas. O guia da UNESCO sobre inteligência artificial e educação aponta que as políticas devem buscar aproveitar as oportunidades da IA ao mesmo tempo que mitigam seus efeitos indesejados, prestando especial atenção à inclusão, à equidade, às capacidades e à governança (Miao et al., 2021). Nesse sentido, a **incorporação de IA à gestão de dados educacionais** pode permitir avançar em áreas como a identificação precoce de riscos, a identificação de padrões, a integração e classificação de informações, a automação de processos e a geração de insumos para a tomada de decisões. No entanto, essas aplicações requerem evidências rigorosas sobre sua efetividade e impacto e devem estar acompanhadas de mecanismos que permitam abordar questões de privacidade, viés, transparência, explicabilidade e prestação de contas.

A Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial, adotada pela UNESCO em novembro de 2021, estabelece um marco global orientado a garantir que o desenvolvimento e o uso da IA sejam guiados pelos direitos humanos, pela transparência, pela equidade, pela supervisão humana e pela responsabilidade.

Além disso, reconhece a importância da governança de dados e da participação de múltiplos atores no desenvolvimento e uso dessas tecnologias.

Nesse cenário, o desafio para a América Latina e o Caribe não consiste simplesmente em incorporar novas tecnologias aos sistemas educacionais, mas em gerar evidências sobre as condições que permitem que os dados sejam utilizados estrategicamente para melhorar as políticas, a gestão e os resultados educacionais. Isso implica avançar simultaneamente na infraestrutura e arquitetura dos dados, nas capacidades institucionais para utilizá-los, nas condições de equidade e governança que determinam quem pode se beneficiar deles e no desenvolvimento responsável de novas ferramentas de inteligência artificial.

Sobre a maturidade dos sistemas educacionais da região para gerar e usar dados

O estudo diagnóstico *Transformación Digital Educativa en América Latina y el Caribe: ¿dónde estamos y hacia dónde vamos?* (Fundación Ceibal, 2026) levanta percepções de cinco perfis de atores, três governamentais e dois não governamentais: 1. líderes do sistema educacional (por exemplo: Ministros e Vice-ministros da Educação), 2. líderes de tecnologia (por exemplo: Diretor(a) de inovação educacional), 3. líderes pedagógicos (por exemplo: Diretor(a) de currículo ou de Formação docente), 4. representantes do terceiro setor (academia e OSCs), 5. atores escolares (gestores e docentes de escola). O questionário — que permitiu a elaboração de um primeiro relatório em abril de 2026 — contém perguntas abertas e fechadas em torno de nove pilares temáticos: 1. Contexto do sistema educacional; 2. Identificação de problemas; 3. Definição de sucesso; 4. Dispositivos; 5. Conectividade; 6. Plataformas; 7. Programas; 8. Formação docente; 9. Dados¹.

O pilar “Dados” permite avaliar o grau de maturidade dos sistemas latino-americanos e caribenhos no uso de evidências como ferramenta para o planejamento, o monitoramento e a melhoria contínua da transformação digital educacional. Analisa-se a capacidade de gerar, usar e governar dados relevantes para a tomada de decisões, com foco especial em equidade, cultura de dados e

¹ No momento da elaboração deste documento, contava-se com 200 respostas de 27 países da região.

uso de inteligência artificial. Junto com “Formação Docente”, trata-se do pilar que obteve a pontuação mais baixa do diagnóstico regional: 5,23².

As informações levantadas no âmbito deste pilar mostram que os desafios centrais para a região não residem na ausência de sistemas de informação — que existem na maioria dos países —, mas na falta de cultura institucional para transformá-los em informações acionáveis, na fragmentação e interoperabilidade limitada entre sistemas e em uma marcada assimetria no acesso a dados entre atores governamentais e não governamentais. O diagnóstico mostra uma assimetria-chave: existem sistemas, mas não são usados. Os países têm plataformas de matrícula, observatórios, painéis, mas a cultura de análise está limitada a relatórios estatísticos, sem se traduzir em ações concretas. Como diz um docente de El Salvador: *“Os dados são coletados, mas não são analisados”*. Nesse sentido, não se trata de construir mais infraestrutura de dados, mas de gerar evidências sobre como transformar dados existentes em decisões.

A isso se soma que Inteligência Artificial é a dimensão com menor desenvolvimento de todo o estudo (4,00), evidenciando um vazio quase total de estratégias, governança e evidências sobre seu uso responsável na gestão educacional. Assim, a presente chamada busca gerar evidências empíricas nessas áreas críticas, complementando os achados do diagnóstico com pesquisa aplicada que informe políticas concretas.

Tabela 1. Pontuações por dimensão incluída no pilar Dados

Dimensão	Definição	Média	Nível de maturidade ³
Sistemas de informação	Refere-se ao grau em que o sistema educacional conta com sistemas de informação confiáveis para coletar,	6,13	Em consolidação

² Os resultados do estudo diagnóstico, calculados originalmente na escala metodológica de 1 a 4, foram normalizados para uma escala equivalente de 1 a 10.

³ Os níveis de maturidade são:

- Incipiente: 1,00 a menos de 2,50
- Inicial: 2,50 a menos de 4,00
- Em desenvolvimento: 4,00 a menos de 5,50
- Em consolidação: 5,50 a menos de 7,00
- Consolidado: 7,00 a menos de 8,50
- Avançado: 8,50 a 10,00

	integrar e consultar dados educacionais.		
Capacidade institucional	Alude à existência de capacidades técnicas e institucionais para gerenciar, analisar e proteger os dados, incluindo aspectos éticos e de cibersegurança.	5,50	Em consolidação
Cultura de uso de dados	Refere-se ao grau em que a tomada de decisões, o acompanhamento e a melhoria de políticas e programas educacionais são informados pelo uso sistemático de dados.	5,53	Em consolidação
Equidade no uso de dados	Refere-se ao grau em que os dados disponíveis permitem caracterizar, atender às necessidades e monitorar o impacto da transformação digital em contextos vulneráveis.	5,02	Em desenvolvimento
Inteligência artificial	Refere-se à existência de medidas para garantir transparência, ética e mitigação de vieses no uso de IA na educação.	4,00	Em desenvolvimento

Com base nas informações levantadas no âmbito do pilar “Dados”, o estudo diagnóstico elaborado pela Fundación Ceibal identifica os seguintes nós críticos:

- Fragmentação e interoperabilidade: sistemas de matrícula, bolsas e infraestrutura que não se comunicam entre si.

A esse respeito, cabe resgatar a seguinte declaração de um representante da Academia do Peru: *"Temos um sistema de matrícula, outro para bolsas, outro para infraestrutura. Não há articulação."*

- Institucionalidade frágil: falta de equipes técnicas dedicadas à análise de dados e de capacitação das equipes de gestão escolar.

Sobre este ponto, aponta o representante de uma OSC do Brasil:

"A difusão de iniciativas de formação e atualização dirigidas às equipes de gestão das redes de ensino e às comunidades escolares continua sendo um ponto crítico para promover análises de dados mais efetivas e seguras."

- Desigualdade no acesso e na governança: os atores não governamentais declaram que não têm acesso aos dados coletados pelo Estado e que a produção de dados continua centralizada com fins administrativos, não pedagógicos.

Sobre a desigualdade no acesso a dados, um representante da Academia do México apontava: *"Não é possível acessar os dados do sistema. Há opacidade total e eles não são compartilhados para pesquisa ou melhoria."*

- IA como terreno pouco explorado: fragilidade em matéria de estratégias e governança, e desconhecimento do papel que a IA poderia desempenhar na gestão educacional (embora também apareçam usos potenciais de alto valor — como, por exemplo, a possibilidade de antecipar a evasão escolar —, sem capacidade instalada para desenvolvê-los).

Com relação a este aspecto, o representante de uma OSC da Bolívia afirma, no âmbito das respostas abertas do pilar "Dados": *"Ninguém fala de IA na gestão educacional. Ainda não é um tema em nosso país."* Por sua vez, um ator escolar (Gestor) do Chile acrescenta:

"Seria útil usar IA para antecipar a evasão escolar ou identificar estudantes em risco, mas não há capacidade instalada."

Lacunas de conhecimento e necessidade de novas evidências

Apesar dos avanços registrados nos últimos anos, persistem importantes lacunas de conhecimento sobre as condições que permitem transformar os dados educacionais em um recurso estratégico para a tomada de decisões. A literatura disponível contribuiu para identificar desafios vinculados à qualidade dos dados, à integração de sistemas, às capacidades institucionais e à governança, mas ainda existe uma produção limitada de evidências empíricas que permitam compreender como esses desafios se manifestam em contextos concretos da América Latina e do Caribe e quais estratégias são efetivas para abordá-los.

Em particular, há necessidade de avançar de diagnósticos gerais sobre o grau de desenvolvimento dos sistemas de informação para projetos que permitam identificar mecanismos, práticas e condições que favoreçam um uso efetivo dos dados. O conhecimento disponível permite reconhecer que a existência de

sistemas de informação, plataformas digitais ou grandes volumes de dados não garante melhores decisões. No entanto, ainda é necessário compreender com maior precisão quais capacidades, arranjos institucionais, modelos de governança e práticas de trabalho permitem que os dados sejam efetivamente incorporados aos processos de planejamento, gestão, implementação e avaliação das políticas educacionais.

Essa lacuna é especialmente relevante na América Latina e no Caribe. Embora existam estudos regionais sobre os Sistemas de Informação e Gestão Educacional e sobre seus níveis de desenvolvimento, interoperabilidade e transformação digital, é necessário aprofundar a geração de evidências contextualizadas sobre como os sistemas educacionais utilizam os dados depois que estes são produzidos e disponibilizados. Em particular, é necessário conhecer quais fatores explicam as diferenças entre instituições, territórios e países na capacidade de transformar informações em decisões e ações concretas.

Um primeiro campo de pesquisa relaciona-se com a interoperabilidade e a construção de ecossistemas de dados. Esse desafio abre uma agenda de trabalho em torno da articulação multissetorial de dados. A possibilidade de integrar informações educacionais, sociais, de saúde, territoriais ou trabalhistas pode contribuir para construir diagnósticos mais integrais das trajetórias educacionais e dos fatores que as condicionam. Essa integração levanta questionamentos sobre proteção de dados, privacidade e responsabilidades institucionais. A existência de múltiplos sistemas de informação pode gerar fragmentação, duplicação de registros e dificuldades para vincular informações produzidas por diferentes instituições. No entanto, ainda há evidências limitadas sobre quais modelos técnicos, institucionais e de governança permitem avançar em direção a ecossistemas interoperáveis nos contextos específicos da região. É necessário pesquisar, entre outros aspectos, o papel das arquiteturas de dados, protocolos de intercâmbio, mecanismos de governança e marcos regulatórios, bem como os custos e benefícios associados a diferentes estratégias de integração.

Uma segunda lacuna corresponde à cultura institucional de uso de dados. A esse respeito, cabe resgatar as seguintes afirmações levantadas no âmbito do estudo diagnóstico da Fundación Ceibal (2026):

"Os dados são coletados, mas não são analisados. São apresentados relatórios que ninguém usa para tomar decisões." — Ator Escolar (Docente), El Salvador

"Não há uma cultura de avaliação real. Os números são inseridos, mas não há reflexão institucional."

— Representante de OSC, Colômbia

A literatura internacional mostra a importância da liderança, das capacidades, da colaboração e das condições organizacionais para que os dados sejam utilizados de maneira efetiva (Schildkamp, 2019; Schildkamp et al., 2019). No entanto, há uma menor produção de evidências sistemáticas sobre essas dimensões nos sistemas educacionais da América Latina e do Caribe. São necessárias pesquisas que permitam identificar barreiras e facilitadores do uso de dados e avaliar intervenções orientadas a fortalecer as capacidades das equipes técnicas, gestores e outros atores responsáveis pela tomada de decisões.

Uma terceira lacuna está vinculada à equidade na disponibilidade e utilização de dados. É particularmente relevante gerar evidências sobre possíveis articulações entre atores governamentais e não governamentais (academia, sociedade civil organizada) e o potencial de modelos de articulação multiator que sejam institucionalmente sustentáveis e consistentes com princípios de direitos e proteção das pessoas.

Por fim, a incorporação crescente da inteligência artificial gera um campo de pesquisa particularmente dinâmico. Embora essa tecnologia possa ampliar as capacidades de processamento e análise dos sistemas educacionais, ainda há poucas evidências sobre seu impacto concreto na gestão educacional, especialmente na América Latina e no Caribe. Isso inclui tanto a efetividade das aplicações quanto os possíveis efeitos indesejados associados a vieses, erros, falta de transparência, problemas de privacidade ou dependência de modelos desenvolvidos em contextos diferentes.

Nesse âmbito, é especialmente importante passar de uma agenda centrada nas possibilidades teóricas da inteligência artificial para uma agenda baseada em evidências de impacto. São necessárias pesquisas que avaliem em que condições as aplicações de IA geram melhorias reais no uso de dados para a gestão educacional, quais capacidades institucionais são necessárias para incorporá-las

adequadamente e quais mecanismos de supervisão, avaliação e governança permitem garantir um uso responsável.

Em conjunto, essas lacunas sugerem a necessidade de uma agenda de pesquisa que avance da pergunta “que dados os sistemas educacionais têm?” para outras mais complexas: como os dados podem ser integrados? Quem pode acessá-los e utilizá-los? Quais capacidades institucionais são necessárias? Como garantir que as novas ferramentas de inteligência artificial contribuam para traduzir os dados em decisões?

Possíveis linhas de pesquisa da chamada

Considerando os antecedentes em nível global, os resultados do estudo diagnóstico da Fundación Ceibal e as lacunas de conhecimento, a chamada para projetos de pesquisa *Uso estratégico de dados na transformação digital educacional* estrutura-se em torno de quatro linhas de pesquisa complementares:

1. Interoperabilidade e ecossistemas de dados educacionais:

Pesquisas que avaliem modelos de integração entre sistemas de informação educacionais fragmentados (matrícula, desempenho, infraestrutura, contexto socioeconômico) e gerem evidências sobre quais arquiteturas de dados são viáveis e sustentáveis em contextos de baixa capacidade técnica. Além disso, projetos centrados na integração de sistemas e fontes de informação multissetoriais, padrões, interoperabilidade e modelos de governança que permitam consolidar ecossistemas capazes de produzir informações acionáveis em prol da garantia de direitos.

2. Cultura institucional de uso de dados para a tomada de decisões:

Estudos que documentem e avaliem experiências (existentes em nível nacional ou subnacional, ou piloto) nas quais a análise de dados efetivamente informou decisões pedagógicas ou de gestão, para entender quais condições institucionais possibilitam a passagem de “coletar” para “usar”. Inclui-se nesta linha a geração de evidências sobre modelos de formação e acompanhamento de equipes de gestão (nacionais, subnacionais, escolares) para a análise de dados. Além disso, projetos com foco no desenvolvimento de capacidades, práticas organizacionais, mecanismos de colaboração e condições institucionais que favorecem a

transformação de dados em evidências para o planejamento, implementação, monitoramento e avaliação de políticas e programas educacionais.

3. Equidade no acesso a dados e articulação multiator:

Pesquisas centradas na lacuna identificada entre atores estatais e não estatais em termos de acesso aos dados. Modelos de governança e abertura de dados que permitiriam um acesso mais equitativo por parte da academia e da sociedade civil organizada, sem comprometer a proteção de dados e potencializando o uso das evidências com fins pedagógicos. Parte-se da premissa de que as alianças entre atores governamentais e não governamentais podem potencializar um melhor aproveitamento dos dados, favorecendo a construção de capacidades e a geração de conhecimento situado.

4. Inteligência artificial aplicada à gestão de dados educacionais:

Dado que é a dimensão mais baixa do pilar Dados e do estudo diagnóstico sobre o estado da transformação digital educacional na América Latina e no Caribe como um todo, esta linha busca gerar evidências empíricas sobre aplicações concretas da IA que estejam ancoradas na geração e análise de dados — por exemplo, identificação precoce de estudantes em risco — avaliando tanto sua efetividade quanto as condições de governança necessárias para seu uso ético. Projetos com foco em aplicações de IA para a gestão, integração, processamento e utilização de dados educacionais.

As quatro linhas devem ser entendidas como dimensões inter-relacionadas de um mesmo desafio: construir sistemas educacionais capazes de converter dados de qualidade em conhecimento útil para tomar melhores decisões, reduzir desigualdades e fortalecer a transformação digital educacional. Serão priorizados projetos que, além de caracterizar problemas, permitam identificar mecanismos, estratégias, modelos e práticas suscetíveis de serem utilizados pelos sistemas educacionais da região, aportando conhecimento escalável para o desenho, implementação e avaliação de políticas de transformação digital educacional.

Desse modo, espera-se que os projetos selecionados contribuam para uma transição de uma lógica de digitalização e disponibilidade de informações para uma lógica de uso estratégico de dados, entendendo este último como a

capacidade dos sistemas educacionais de produzir, integrar, interpretar e utilizar informações de maneira oportuna, equitativa e responsável para melhorar suas decisões e resultados.

Referências bibliográficas

Arias Ortiz, E., Eusebio, J., Pérez Alfaro, M., Vásquez, M., & Zoido, P. (2021). *Los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED) de América Latina y el Caribe: la ruta hacia la transformación digital de la gestión educativa*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0003345>

Fundación Ceibal (2026). *Transformación Digital Educativa en América Latina y el Caribe: dónde estamos y hacia dónde vamos*. Fundación Ceibal https://documentos.ceibal.edu.uy/portal/2026/04/Informe_TDE.pdf

IIPE-UNESCO. (2021). *La integración de los Sistemas de Información para la Gestión Educativa (SIGED) con otros sistemas de información*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380046>

IIPE-UNESCO. (2022). *Los sistemas de información y gestión educativa (SIGEd) en América Latina y el Caribe: desafíos y lecciones frente a la pandemia de la COVID-19*. <https://www.iiep.unesco.org/es/publication/los-sistemas-de-informacion-y-gestion-educativa-siged-en-america-latina-y-el-caribe-desafios-y>

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). [*AI and education: guidance for policy-makers* | UNESCO](#)

Schildkamp, K. (2019). Data-based decision-making for school improvement: Research insights and gaps. *Educational Research*, 61(3), 257–273. <https://doi.org/10.1080/00131881.2019.1625716>

Schildkamp, K., Poortman, C. L., Ebbeler, J., & Pieters, J. M. (2019). How school leaders can build effective data teams: Five building blocks for a new wave of data-informed decision making. *Journal of Educational Change*, 20, 283–325. <https://doi.org/10.1007/s10833-019-09345-3>

UNESCO. (2021). [*Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence* - UNESCO Digital Library](#)

UNESCO, UNICEF, & World Bank. (2021).. [*Learning Data Compact – UNESCO, UNICEF, and the World Bank Unite to End the Learning Data Crisis*](#)

UNESCO, OREALC/UNESCO Santiago, & SUMMA. (2020). [*Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2020: Inclusión y educación: todos y todas sin excepción - UNESCO Digital Library*](#)

UNICEF. (2021). *Data Quality Framework*.
<https://data.unicef.org/resources/data-quality-framework/>