Empoderando a las escuelas a través de datos:

¿Cómo lograr un uso efectivo de los tableros de control educativos por parte de docentes y directivos?

Adaptado por Andrea **Bergamaschi,** Cecilia **Giambruno** y Paula **Morales**
De un estudio originalmente realizado por Alona **Forkosh-Baruch,** Shlomi **Hanuka** y Arnon **Hershkovitz**

BID

Esta publicación se basa en un estudio original realizado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por la Prof. Alona Forkosh-Baruch (Levinsky-Wingate Academic College), el Dr. Shlomi Hanuka (Universidad de Tel Aviv) y el Prof. Arnon Hershkovitz (Universidad de Tel Aviv). La versión actual fue adaptada y editada por Andrea Bergamaschi, Cecilia Giambruno y Paula Morales, quienes, sobre la base de los materiales originales, desarrollaron una sistematización que incluye ajustes al marco conceptual, una redefinición de las categorías analíticas y la incorporación de contenidos complementarios orientados a facilitar su aplicación en nuevos contextos.

Copyright © 2025 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Tabla de Contenidos

I. Introducción 1

II. Fundamentos conceptuales y dimensiones clave 4

III. Propuesta de un marco analítico 9

IV. Recomendaciones prácticas: hoja de ruta integral para los tableros de control educativos 22

Referencias 27

I. Introducción

Los sistemas educativos de todo el mundo están adoptando cada vez más herramientas de gestión estratégica basadas en datos para mejorar el funcionamiento escolar y potenciar los resultados educativos del alumnado. Estas herramientas, como los tableros de control (*dashboards*), proporcionan a docentes y directores información oportuna y accionable, permitiendo la toma de decisiones basada en evidencia en sus tareas diarias.

A diferencia de los sistemas tradicionales, en los que los educadores proporcionaban datos principalmente para la toma de decisiones a nivel central, los tableros de control permiten a docentes y directores interactuar activamente con la información, integrándola en la gestión escolar y pedagógica. Al aprovechar el potencial de los macrodatos (*big data*), los sistemas educativos pueden mejorar significativamente su capacidad para hacer seguimiento del progreso estudiantil y fomentar la toma de decisiones informadas para impulsar la mejora educativa continua.

Los agentes educativos, desde docentes hasta directores y responsables de políticas públicas, toman constantemente decisiones que impactan de forma significativa en las dinámicas de enseñanza y aprendizaje. Comprometidos con múltiples responsabilidades que abarcan desde el diseño de políticas escolares hasta la promoción de una cultura escolar positiva, pasando por el reto continuo de supervisar al alumnado, adaptar las enseñanzas a diversas necesidades de aprendizaje e implementar estrategias innovadoras, estos agentes están en la primera línea, dando forma al panorama educativo. Por lo general, los agentes educativos se apoyan principalmente en su experiencia personal, en su competencia profesional acumulada y en conocimientos tácitos para orientar sus decisiones. Basarse en antecedentes y experiencia permite a los educadores de todos los niveles aplicar conocimiento práctico y perspectivas adquiridas a lo largo del tiempo. Sin embargo, aunque valioso, depender de la experiencia pasada puede llevar, en algunos casos, a una perspectiva limitada (Lachat y Smith, 2005; Schifter et al., 2014).

Reconociendo este desafío, cada vez más agentes educativos buscan ampliar los factores que influyen en sus decisiones. Al ir más allá de la experiencia personal y conocimiento profesional, pueden lograr una comprensión más integral de los problemas. Una estrategia eficaz para ello es incorporar enfoques basados en datos, que no solo ofrecen orientación práctica, sino que también contribuyen a la construcción de conocimiento y al desarrollo de categorías analíticas. Estos enfoques enriquecen la comprensión y permiten una toma de decisiones más precisa.

Para superar estas limitaciones, la investigación respalda la importancia de complementar el conocimiento experiencial y las vivencias personales con la toma de decisiones basada en datos (*Data-Driven Decision-Making*, DDDM). La integración de datos en las prácticas cotidianas contribuye a una comprensión más integral de los desafíos y mejora la precisión en la toma de decisiones informadas. La evidencia sugiere que combinar la toma de decisiones basada en datos con el saber profesional de los agentes educativos, incrementa la eficacia de los procesos de decisión (Crick et al., 2017; Schifter et al., 2014).

En el centro de este cambio se encuentran los tableros de control educativos, que han surgido como herramientas clave para consolidar y visualizar datos. Diseñados para presentar información relevante, representan una herramienta transformadora con gran potencial para revolucionar las prácticas educativas (Michaeli et al., 2020; Wiedbusch et al., 2022). Al ofrecer una plataforma centralizada para acceder y analizar datos, los tableros de control brindan a los agentes educativos información y análisis valiosos para mejorar su labor profesional.

En el aula, por ejemplo, el personal docente puede usar los datos para ajustar sus estrategias didácticas a las diversas necesidades del alumnado, impulsando así una mejora educativa continua (Michaeli et al., 2020; Wiedbusch et al., 2022). De forma más amplia, los tableros de control educativos permiten hacer seguimiento del progreso hacia objetivos y metas, facilitando la toma de decisiones basada en evidencia.

Los tableros de control son más que una solución tecnológica: son un instrumento estratégico para mejorar los resultados educativos. Al ofrecer información suficiente, relevante y desglosada, posibilitan un uso práctico de los datos, permitiendo al personal docente aprovechar información previamente inaccesible para guiar sus prácticas. De este modo, los tableros de control pueden generar cambios significativos en todos los niveles del sistema educativo —macro (sistémico), meso (institucional) y micro (individual) (Michaeli et al., 2020; Wiedbusch et al., 2022). Además, pueden actuar como catalizadores de una cultura escolar basada en datos. Al promover la colaboración y transparencia, los tableros de control crean un ambiente donde docentes, directores y responsables de políticas públicas pueden trabajar juntos para mejorar los resultados de la enseñanza y el aprendizaje.

Pese a su potencial, la implementación y adopción de tableros de control en América Latina y el Caribe enfrenta desafíos importantes. Su eficacia depende directamente del nivel de desarrollo y la calidad de los datos provistos por los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED). Los tableros de control se basan en la integración de datos provenientes de los principales procesos

de gestión, especialmente de los resultados de aprendizaje del alumnado, el monitoreo de procesos, la infraestructura escolar y los recursos humanos y financieros. Sin embargo, las limitaciones en la calidad, disponibilidad e interoperabilidad de los datos han dificultado la adopción generalizada de tableros de control y de herramientas similares de apoyo a la toma de decisiones en la región. Estas limitaciones impiden la generación y el uso de indicadores confiables que sirvan de base para la toma de decisiones. Superar estos desafíos exige un enfoque sistémico que fortalezca los SIGED, asegure la interoperabilidad y promueva el diseño de tableros de control centrados en el usuario. Abordar estos aspectos es fundamental para desbloquear todo el potencial de la toma de decisiones basada en datos en la educación y posicionar a los sistemas educativos para mejorar los resultados de todo el alumnado.

El objetivo de este documento es presentar un marco analítico que permita identificar los obstáculos que dificultan que agentes educativos clave, como docentes y directores, puedan adoptar de forma efectiva herramientas de gestión estratégica basadas en datos. La meta es fomentar la integración de estas herramientas en la toma de decisiones basadas en datos en las escuelas. El marco enfatiza dos perspectivas complementarias: un enfoque de abajo hacia arriba, centrado en mejorar las herramientas desde las necesidades del personal educativo, y un enfoque de arriba hacia abajo, orientado a brindar apoyo para un uso más eficaz de estas herramientas.

Este documento se basa en un estudio realizado por la Universidad de Tel Aviv, que aplicó una metodología específica para analizar y mejorar la implementación de este tipo de herramientas. Los hallazgos del estudio ofrecen una base teórica sólida, proporcionando categorías analíticas claras que pueden servir como guía para que los países de la región fortalezcan el uso de herramientas de gestión estratégica basadas en datos.

El documento está estructurado en cuatro secciones. Tras esta introducción, la sección II presenta una revisión de literatura sobre los desafíos y oportunidades que representan los tableros de control educativos en el marco de la toma de decisiones basada en datos. La sección III expone el marco analítico propuesto, detallando tres ejes clave para mejorar la implementación de estas herramientas. Finalmente, la sección IV ofrece recomendaciones prácticas que constituyen una hoja de ruta para abordar los puntos críticos de la implementación de herramientas de gestión estratégica basada en datos.

II. Fundamentos conceptuales y dimensiones clave

Los tableros de control educativos son herramientas tecnológicas transformadoras con el potencial de mejorar los resultados educativos al proporcionar a los agentes clave información que permite generar análisis e ideas valiosas, al tiempo que ofrecen oportunidades para fortalecer el trabajo en equipo. Además, la integración de herramientas basadas en datos puede impulsar cambios a gran escala, con impacto en políticas, prácticas y sistemas educativos.

La implementación adecuada de los tableros de control educativos requiere contar con Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED) sólidos y robustos. Un SIGED puede definirse como un conjunto de procesos clave de gestión educativa necesarios para diseñar, registrar, generar, utilizar y diseminar información estratégica en línea de forma integrada, dentro de un marco legal, institucional y tecnológico específico (Arias Ortiz et al., 2019). Los SIGED intervienen en todos los aspectos del funcionamiento de los ciclos de educación inicial, primaria y media o secundaria dentro de los sistemas de educación pública. Sus funciones abarcan desde establecer parámetros para la asignación de recursos hasta la provisión de información en tiempo real. Los SIGED deben permitir la gestión completa y eficiente de los procesos relevantes del sistema educativo en todos sus niveles —central, regional y escolar—, incorporando tecnologías digitales.

Los SIGED ofrecen una visión integral de los procesos de gestión educativa, que incluyen cinco áreas clave: i) infraestructura física y equipamiento; ii) escuelas; iii) estudiantes y aprendizajes; iv) recursos humanos y presupuestarios; y v) herramientas para la gestión estratégica. Además, dos condiciones estructurales son fundamentales para garantizar su eficacia —a) la infraestructura tecnológica y b) el marco institucional y de gobernanza—.

Las herramientas de gestión estratégica incluidas en los SIGED se basan en información generada a partir de las operaciones diarias en los distintos niveles del sistema educativo para apoyar en la toma de decisiones. Estas herramientas pueden adoptar la forma de indicadores individuales o de tableros de control, y servir como insumos para la propia gestión. En particular, los tableros de control están diseñados para respaldar la toma de decisiones en todos los niveles, tanto centrales como descentralizados, con especial atención a las escuelas y a la preparación de informes analíticos en tiempo real para los equipos de gestión escolar. Permiten a las comunidades escolares no solo ges-

tionar tareas administrativas digitalmente, sino también abordar los desafíos pedagógicos mediante decisiones oportunas basadas en datos. Además, estos indicadores pueden visualizarse por ubicación geográfica o por grupo de escuelas, lo que permite a los niveles regionales y centrales supervisar el sistema educativo y orientar el diseño de políticas.

Arias Ortiz et al. (2021) establece que un SIGED maduro integra soluciones tanto para analizar repositorios de información integrados (almacenes de datos) como para generar tableros de control. Independientemente de las herramientas de inteligencia de negocios utilizadas, la capacidad de los sistemas educativos para generar indicadores útiles en todos los niveles de gestión depende de la disponibilidad y calidad de los datos.

Los resultados muestran que los sistemas educativos de la región enfrentan importantes desafíos en cuanto a la calidad y disponibilidad de los datos. Esto, a su vez, limita la implementación de tableros de control y el uso de herramientas de inteligencia de negocios, que siguen siendo poco utilizadas en la región. Estas limitaciones dificultan la generación y el uso efectivo de indicadores del sector educativo.

Tableros de control educativos

Los tableros de control educativos se utilizan cada vez más como herramientas de monitoreo y asesoramiento para hacer seguimiento del progreso estudiantil, identificar áreas de mejora y contribuir a la gestión de recursos. La literatura ofrece diversas definiciones y características de estos tableros de control (Destiandi y Hermawan, 2018; Michaeli et al., 2020; Miguel Vite Ayala et al., 2023); sin embargo, la siguiente descripción sintetiza los elementos clave presentes en dichas definiciones.

En términos simples, un tablero de control educativo es una interfaz que muestra a los agentes educativos información basada en datos (generalmente en formato visual) sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, de manera que promueve la reflexión sobre sus patrones de comportamiento y les ayuda a ajustar sus acciones en consecuencia. [...] Los tableros de control pueden incluir distintos tipos de información, como una visión general de la actividad del curso, tiempo dedicado a cada tarea, habilidades del alumnado, conceptos erróneos, resultados de pruebas, interacciones sociales y progreso académico estudiantil tanto actual como histórico (Michaeli et al., 2020).

Los tableros de control educativos son herramientas dinámicas y multifacéticas, diseñadas para diversos contextos escolares. Más que simples pantallas de datos, funcionan como instrumentos clave para fomentar la reflexión y la toma de decisiones informadas. Al visualizar datos críticos —como la actividad de aprendizaje, el progreso estudiantil y las tendencias en el desempeño— estos tableros de control permiten monitorear el avance, identificar áreas de mejora y apoyar la planificación pedagógica efectiva. Además, fomentan una cultura de mejora continua: invitan a evaluar las prácticas de forma crítica y a mejorar los resultados del aprendizaje. En este sentido, los tableros de control pueden transformar, rediseñar y fortalecer tanto la enseñanza y el aprendizaje como la gestión general de las escuelas.

Investigaciones recientes muestran que existen distintos tipos de tableros de control educativos, cada uno diseñado para responder a necesidades y objetivos específicos dentro del entorno escolar. Algunos de los tipos más comunes incluyen tableros de control de desempeño estudiantil, tableros de control administrativos y tableros de control a nivel nacional.

Tableros de control de desempeño estudiantil

Estos tableros están diseñados para monitorear y analizar el rendimiento y progreso académico del alumnado. Al recopilar, procesar y visualizar datos dentro de una interfaz personalizable, ofrecen al cuerpo docente información en tiempo real sobre el progreso de sus estudiantes. Estos tableros de control mejoran la toma de decisiones del personal docente al permitir monitorear la actividad estudiantil, identificar patrones de aprendizaje y ofrecer retroalimentación oportuna, lo que facilita las intervenciones informadas y respalda sus decisiones pedagógicas (Gkontzis et al., 2017; Hadhrami, 2017; Xhakaj et al., 2017).

Tableros de control administrativos

Estos tableros de control proporcionan una plataforma centralizada para monitorear indicadores clave de desempeño en las instituciones educativas, mejorando la gestión escolar y la eficiencia operativa. Al reunir datos sobre métricas como asistencia, comportamiento, desempeño docente y asignación de recursos, estos tableros optimizan las tareas administrativas y reducen la carga de tiempo para el personal directivo (Miguel Vite Ayala et al., 2023; Mutiah, 2022).

Tableros de control para responsables de decisiones a nivel nacional

Este tipo de tableros de control está diseñado para responder a las necesidades de responsables de políticas públicas y líderes educativos a nivel nacional, desarticulando los llamados “silos de datos”, es decir, las barreras que impiden compartir información entre instituciones. Al reunir información de diversas instituciones y regiones, estos tableros pueden ofrecer una visión amplia del desempeño a nivel nacional, la asignación de recursos, la efectividad de las políticas y los resultados educativos a gran escala (Ruiz-Calleja et al., 2019). Por lo tanto, estas plataformas tienen el potencial de generar mejoras sistémicas y fortalecer el sistema educativo en su conjunto (Bodily et al., 2018).

El rol de la tecnología en la toma de decisiones basada en datos

Los tableros de control educativos son herramientas tecnológicas transformadoras que proporcionan análisis y perspectivas valiosas, fomentan la colaboración y promueven el cambio sistémico. Su integración en las prácticas educativas resalta el rol crucial de la tecnología en la toma de decisiones basada en datos. La investigación ha identificado que dicho rol se manifiesta principalmente en tres ámbitos: la integración de datos, la recolección continua de datos y la promoción de una cultura orientada al uso de datos.

Integración de datos

La integración de conjuntos de datos diversos provenientes de múltiples fuentes es esencial para obtener una visión integral del recorrido educativo de cada estudiante. La recopilación de datos granulares de varias fuentes permite al personal docente analizar múltiples datos de cada estudiante y descubrir nuevas perspectivas con el potencial de mejorar las experiencias de aprendizaje personalizadas y, en consecuencia, planificar intervenciones pedagógicas. A mayor escala, la integración eficaz de datos fortalece el sistema educativo al fomentar la sinergia entre agentes clave y promover un enfoque unificado para abordar los desafíos educativos. Al consolidar datos de diversas fuentes, las instituciones pueden agilizar procesos, mejorar la colaboración entre docentes, equipos directivos y responsables de políticas públicas, y facilitar una toma de decisiones basada en evidencia en todos los niveles. En este sentido, la integración de datos puede actuar como catalizadora de trans-

formaciones positivas, impulsando procesos de mejora continua y promoviendo el avance general del sistema educativo.

Recolección continua de datos a largo plazo

Al documentar de forma sistemática tendencias y resultados a lo largo del tiempo, las instituciones pueden identificar fortalezas y debilidades estructurales, lo que permite una planificación estratégica más informada y una asignación más eficiente de los recursos. Integrar datos de largo plazo en los marcos educativos puede fortalecer las bases para una transformación sistémica, facilitando la adaptación y evolución de las instituciones frente a contextos y necesidades cambiantes. A nivel nacional, los datos longitudinales brindan información valiosa sobre la efectividad de las políticas e iniciativas educativas a lo largo del tiempo. Analizar tendencias en el rendimiento académico, tasas de graduación y matriculación en educación superior, permite a los responsables de políticas públicas evaluar el impacto de las reformas y detectar áreas de mejora. Además, los datos longitudinales permiten a la comunidad investigadora realizar estudios longitudinales que supervisen el impacto, la eficacia y la escalabilidad de intervenciones educativas y programas a largo plazo.

Promoción de una cultura basada en datos

La tecnología cumple un papel clave en el fomento de una cultura orientada al uso de datos en todos los niveles. Al proporcionar acceso a información y análisis en tiempo real, permite a docentes, directivos y responsables de políticas públicas complementar su experiencia personal y profesional con conocimientos basados en evidencia, lo que mejora la calidad y efectividad de sus decisiones. En un sentido más amplio, implementar tecnología para guiar los procesos de toma de decisiones puede contribuir a derribar barreras organizacionales y fomentar el intercambio de datos entre todos los niveles del sistema educativo. Otorgar acceso al conocimiento organizacional también promueve la equidad y la distribución del saber (Macarini et al., 2020). En esencia, crear un plan estratégico digital y fomentar una cultura basada en datos allana el camino hacia una cultura de rendición de cuentas, transparencia y mejora continua.

III. Propuesta de un marco analítico

Factores que facilitan o dificultan el uso de un tablero de control educativo como herramienta para la toma de decisiones basada en datos

Para comprender mejor los factores que facilitan o dificultan el uso efectivo de un tablero de control educativo como herramienta para la toma de decisiones basada en datos, esta sección presenta un marco analítico compuesto por cinco ejes principales:

- Gestión de datos
- Implementación y Capacitación
- Políticas
- Infraestructura técnica
- Experiencia de usuario (UX)

En conjunto, estas categorías ponen en relieve los elementos clave que influyen en la eficiencia y la facilidad de uso del tablero de control tanto para los consumidores como para los productores de datos.

Gestión de datos

- Acceso a los datos
- Integración de datos
- Modos de presentación de datos
- Fiabilidad de los datos

Abordar efectivamente los desafíos relacionados con los datos es clave para garantizar la eficiencia de los tableros de control educativos. En este contexto, la calidad de los datos surge como un factor crítico, que abarca elementos clave como la precisión, la consistencia y la oportunidad (Pipino et al., 2002). Las prácticas de gestión de datos bien estructuradas pueden facilitar o dificultar la adopción y el uso exitoso de los tableros de control, según cuán eficazmente se implementen. Dentro de esta categoría, hay cuatro áreas clave que requieren atención:

• Acceso a los datos

La accesibilidad es un factor fundamental que influye en el uso del tablero de control. Si el tablero no responde a las necesidades de las personas usuarias o resulta difícil de acceder, suele percibirse como ineficiente y, en consecuencia, se utiliza poco. Del mismo modo, contar con datos actualizados y disponibles en el momento adecuado es esencial para permitir intervenciones y decisiones oportunas en los contextos educativos. Las demoras en el acceso a los datos pueden dificultar la capacidad del personal docente para responder con inmediatez a tendencias emergentes o a situaciones que afecten el aprendizaje y el bienestar estudiantil. Además, los datos desactualizados pueden conducir a una asignación ineficaz de recursos o a la aplicación de intervenciones que ya no resulten pertinentes. Para abordar este desafío, las instituciones educativas deberían priorizar la implementación de protocolos sólidos de generación de reportes. El monitoreo regular de los datos y del desempeño puede ayudar a identificar cuellos de botella o barreras que interrumpan la entrega oportuna de información. Al garantizar la disponibilidad de datos actualizados, los tableros de control educativos pueden fortalecer la toma de decisiones basada en datos y mejorar los resultados educativos en general.

• Integración de datos

La capacidad del tablero de control para recopilar y centralizar toda la información relevante en un solo lugar es crucial para su eficacia. Integrar datos provenientes de múltiples fuentes —como los resultados del aprendizaje estudiantil, la infraestructura escolar y los recursos humanos y financieros— no solo respalda una toma de decisiones más completa e informada, sino que también mejora la confiabilidad y la utilidad del sistema. Sin embargo, la dispersión de los datos en sistemas desconectados representa una barrera significativa, que dificulta a los agentes educativos obtener una visión integral del contexto escolar.

Un marco sólido de integración de datos se basa en fuentes de datos auténticas e interoperables, garantizando que la información sea precisa, consistente y oportuna. La interoperabilidad dentro de los sistemas de gestión educativa es esencial, ya que permite que los subsistemas se comuniquen y consoliden datos sin fricciones. La evidencia destaca la importancia de contar con una infraestructura madura de SIGED que incorpore herramientas como almacenes de datos y tableros de control para generar indicadores en tiempo real que orienten las decisiones tanto a nivel escolar como nacional (Arias Ortiz et al., 2021).

Uno de los principales desafíos en la integración de datos consiste en garantizar una comunicación efectiva y el intercambio de información entre distintos sistemas y bases de datos. Abordar estos problemas requiere un enfoque sistemático, que incluya el desarrollo de políticas de gobernanza de datos para estandarizar formatos, clarificar la titularidad de los datos y asegurar el cumplimiento de las normas de privacidad. Se destacan dos estrategias clave: en primer lugar, la adopción de estándares técnicos y protocolos que permitan la interoperabilidad fluida entre sistemas (Susnjak et al., 2022); en segundo lugar, la inversión en herramientas y tecnologías avanzadas de integración. Medidas como repositorios de datos unificados, sistemas automatizados de generación de reportes y estructuras de propiedad de datos bien definidas, pueden mejorar considerablemente la consistencia y credibilidad de los tableros de control educativos.

• Modos de presentación de datos

La manera en que los datos se presentan en el tablero de control incide directamente en su usabilidad. Un tablero de control que muestra la información de forma comprensible y amigable para el usuario fomenta un uso más frecuente. Los datos deben presentarse en un formato que permita a

las personas usuarias interpretarlos y actuar en consecuencia con facilidad. La consistencia en la introducción de datos y en los reportes es fundamental para asegurar la confiabilidad y la comparabilidad de la información entre diferentes contextos y periodos.

• Fiabilidad de los datos

La precisión de los datos es crítica, ya que constituye la base sobre la cual las personas usuarias depositan su confianza en el tablero de control y toman decisiones informadas. La fiabilidad de los datos —en particular su actualización y pertinencia— es un factor clave. Si los datos están desactualizados o son inexactos, su utilidad para la toma de decisiones se ve afectada. El principal desafío consiste en asegurar que los datos sean actualizados y confiables de forma constante. Los datos fidedignos permiten identificar tendencias y patrones que sustentan tanto la planificación estratégica a nivel local (escuelas) como nacional. Cuando los datos son precisos, actuales y provienen de sistemas integrados y validados, las escuelas y los responsables de políticas públicas pueden utilizar los tableros de control con confianza para diseñar políticas, orientar intervenciones y optimizar la distribución de recursos.

En el contexto de la calidad de los datos, los principios de gobernanza de datos son fundamentales. Estos incluyen directrices y protocolos detallados para la recolección, almacenamiento y mantenimiento de la información. Las evaluaciones periódicas y los procedimientos de validación son cruciales para detectar y corregir errores o discrepancias. Asignar recursos para capacitar al personal y fortalecer su alfabetización de datos puede mejorar significativamente la calidad de la información. La calidad de los datos solo puede garantizarse cuando docentes y directivos poseen el conocimiento y las competencias necesarias para registrar, supervisar y analizar los datos disponibles de manera precisa (Hillman, 2023; Khatri y Brown, 2010).

Las inconsistencias pueden derivar de diferencias en los métodos de recolección, en la terminología o en las prácticas de codificación. Estos problemas socavan la integridad y la confiabilidad de los tableros de control educativos, dificultando la identificación de tendencias o la evaluación precisa del desempeño. Para abordarlos, las instituciones educativas deberían establecer lineamientos y protocolos claros para la recolección y el reporte de datos. Auditorías regulares y controles de calidad ayudan a detectar y corregir inconsistencias en los procesos de ingreso de datos. De lo contrario, la información incompleta o inexacta debilita la credibilidad del sistema. Las deficiencias en calidad, disponibilidad e interoperabilidad de los datos han sido identificadas como obstáculos clave para la adopción de tableros de control en

distintos sistemas educativos. Sin protocolos estandarizados de gobernanza de datos y sin inversión en herramientas de integración, aumenta el riesgo de informes inconsistentes y análisis poco confiables. Esto, a su vez, desalienta el compromiso de las personas usuarias, ya que pueden percibir el tablero de control como una herramienta poco confiable (Batini et al., 2009; Pipino et al., 2002).

Implementación y capacitación

- Efectividad
- Recursos
- Rutinas
- Capacitación

La efectividad del tablero de control depende en gran medida de su implementación y de la capacitación ofrecida a las personas usuarias. Una implementación y una capacitación adecuadas facilitan el uso efectivo de los datos y aseguran que el tablero de control se convierta en parte integral de las prácticas educativas diarias.

• Efectividad

El tablero de control debe ser percibido como listo para el uso rutinario. Esto incluye su usabilidad y la medida en que puede potenciar las rutinas educativas. La capacidad de integrar el tablero de control de manera fluida en los procesos diarios de toma de decisiones es clave. Esto requiere colaboración entre el personal escolar, con un papel clave por parte de la directiva, que debe fomentar una cultura de toma de decisiones basada en evidencia. La implementación también exige un mecanismo sólido de autenticación de las personas usuarias, con roles específicos asignados según la función de cada una (docente, estudiante, personal administrativo, liderazgo escolar, etc.). Del mismo modo, un SIGED consolidado debe garantizar la trazabilidad de los accesos y las modificaciones de los datos sensibles, lo que implica contar con mecanismos de auditoría de accesos y copias de seguridad de datos históricos.

• Recursos

Contar con recursos adecuados, especialmente tiempo, es esencial para el uso exitoso de los tableros. Por ejemplo, el personal docente podría necesitar tiempo no lectivo para utilizar el tablero de control de forma efectiva. A su vez, es importante reconocer al propio tablero de control como un recurso valioso para potenciar los procesos de toma de decisiones. En sistemas con infraestructura digital limitada, gran parte de los datos generados diariamente dentro de los sistemas educativos aún se registran en papel o en archivos dispersos. Esta situación contribuye a mantener un enfoque descendente (*top-down*) en los SIGED de la región. Ante la falta de acceso oportuno a datos relevantes, los departamentos centrales a menudo recurren a desarrollar mecanismos específicos y *ad hoc* de recolección de datos. Una dinámica similar puede emerger a nivel subnacional, donde las escuelas deben ingresar los mismos datos múltiples veces en diferentes formularios o plataformas.

También es común que los datos se reporten a nivel de grado, sección o escuela, en lugar de a nivel de estudiante individual. Esta cultura de recolección de datos —más cercana a una lógica censal— contrasta con las buenas prácticas de los SIGED eficientes, que se apoyan en almacenes de datos actualizados continuamente. A través de sistemas transaccionales, estos almacenes permiten generar cualquier indicador o conjunto de datos necesario para la gestión. Esta limitación representa una barrera significativa para realizar análisis integrales sobre calidad educativa, planificación presupuestaria, dotación óptima de personal, proyección de infraestructura, seguimiento de trayectorias estudiantiles, investigaciones y cruces de información entre los distintos subprocesos de los SIGED.

• Rutinas

Establecer rutinas para el uso del tablero de control dentro de las escuelas es un desafío importante. Construir una práctica sostenible requiere planificación cuidadosa y una comunicación clara sobre los beneficios que ofrece la herramienta. También es necesario abordar la percepción de que el tablero podría representar una carga adicional en lugar de un apoyo.

• Capacitación

Garantizar que las personas usuarias del tablero de control tengan las habilidades necesarias para utilizarlo es esencial para una implementación exitosa. La formación debe ser integral y continua, permitiendo que tanto docentes como directivos y personal administrativo desarrollen las competencias necesarias para aprovechar la herramienta.

La competencia técnica es clave para liberar todo el potencial de los tableros de control educativos. No solo mejora la experiencia de uso, sino que también fortalece la capacidad para tomar decisiones informadas basadas en evidencia. En este sentido, emergen tres dimensiones fundamentales de la competencia: comprender las funciones del tablero de control, desarrollar alfabetización de datos y aplicar ese conocimiento de manera efectiva.

La alfabetización de datos es un aspecto central para aprovechar efectivamente los tableros de control educativos. Este concepto abarca una variedad de habilidades, que van desde entender e interpretar datos, hasta analizar críticamente la información que presenta el tablero de control. Aquí cobran relevancia el “cómo” y el “qué”: los agentes educativos deben saber interpretar gráficos, tablas y otras representaciones visuales de datos, así como comprender los indicadores y métricas mostradas. Docentes y directivos también deben evaluar la validez y confiabilidad de los datos, cuestionar supuestos y detectar posibles sesgos o limitaciones. Promover una cultura de alfabetización de datos dentro de las instituciones educativas permite que los tableros de control faciliten la mejora continua y la innovación en las prácticas de enseñanza y aprendizaje (Mandinach y Gummer, 2013).

El dominio técnico en el uso del tablero de control debe ser un objetivo estratégico dentro del proceso de implementación. Docentes y directivos requieren programas de formación estructurados que fortalezcan sus habilidades y competencias para un uso efectivo: una guía para comprender mejor la funcionalidad y navegación a través del tablero de control. Es necesario que las personas usuarias se familiaricen con las distintas funciones y herramientas disponibles en la interfaz del tablero de control, de manera que puedan navegarla con facilidad y acceder eficientemente a la información relevante.

Políticas

- Cambios sistémicos
- Autonomía y toma de decisiones
- Cuestiones presupuestarias

Las políticas desempeñan un papel crucial en dar forma a las condiciones para el uso efectivo de los tableros de control educativos. Según su grado de alineación con los objetivos generales del sistema educativo, pueden actuar como facilitadoras o convertirse en obstáculos para su éxito

• Cambios sistémicos

Los tableros de control deben estar alineados con los cambios sistémicos de mayor alcance dentro del sector educativo. Pueden impulsar estos cambios, así como surgir como resultado de ellos. Un aspecto clave de esta alineación es la promoción de la toma de decisiones basada en evidencia, un propósito para el que los tableros de control están especialmente diseñados.

• Autonomía y toma de decisiones

Un cambio político clave vinculado al uso de tableros de control es la promoción de mayor autonomía escolar. Al proporcionar datos oportunos y relevantes, los tableros de control empoderan a las escuelas para tomar decisiones que están mejor adaptadas a sus contextos y necesidades específicas.

• Cuestiones presupuestarias

Las limitaciones financieras pueden obstaculizar tanto el desarrollo como la implementación de los tableros de control. Asegurar una financiación sostenible —que incluya recursos para actualizaciones periódicas y soporte técnico— es fundamental para la viabilidad y efectividad a largo plazo de estas herramientas.

Infraestructura técnica

- Conectividad
- Dispositivos
- Acceso y mantenimiento

Los desafíos técnicos representan una amenaza significativa para la implementación de los tableros de control educativos. Sin una infraestructura sólida, incluso el tablero de control mejor diseñado no podrá satisfacer las necesidades de las personas usuarias. Una de las principales barreras identificadas es la limitación de infraestructura, es decir, las restricciones tecnológicas que afectan el funcionamiento efectivo de los tableros de control. Estos pueden incluir recursos de hardware insuficientes, limitaciones en el ancho de banda de la red y sistemas de software obsoletos. La literatura identifica dos barreras principales: la integración de datos y las limitaciones de infraestructura (Ntorukiri et al., 2022; Yoo et al., 2015). Entre ellas, la integración de datos provenientes de distintos sistemas y fuentes plantea desafíos técnicos significativos. Para lograr una integración fluida, es necesario superar barreras técnicas, organizacionales y logísticas (Yoo et al., 2015). También se requiere capacitar a las personas usuarias, quienes deben cambiar de un sistema a otro.

• Conectividad

El acceso al tablero de control depende en gran medida de contar con una conexión a internet confiable, esencial para acceder a datos en tiempo real, garantizar un funcionamiento fluido y tomar decisiones de manera efectiva. El acceso inadecuado o inestable a internet puede limitar seriamente la usabilidad del tablero de control, reduciendo su capacidad de apoyar a los agentes educativos. Este desafío es especialmente crítico en regiones con infraestructura deficiente, donde las limitaciones de red pueden ocasionar retrasos en la obtención de datos, interrupciones del sistema y acceso restringido a información clave.

La conectividad limitada no solo afecta a las personas usuarias, sino que también socava la integración del tablero de control dentro del ecosistema educativo en general. Las escuelas e instituciones con escasa cobertura de banda ancha pueden tener dificultades para aprovechar todas las funciones del tablero de control, lo que genera brechas de información, demoras en la elaboración de reportes y una adopción inconsistente entre regiones.

Mejorar la conectividad permite a las instituciones educativas maximizar la efectividad de los tableros de control, asegurando que funcionen como herramientas poderosas para la toma de decisiones basada en datos en tiempo real, en todos los niveles del sistema educativo.

• Dispositivos

El hardware utilizado para acceder al tablero de control debe ser adecuado. Los dispositivos deben ser modernos y tener la capacidad de ejecutar el tablero de control de manera eficiente, sin problemas de rendimiento. Una infraestructura deficiente puede perjudicar el funcionamiento y la capacidad de respuesta de las aplicaciones del tablero de control, provocando tiempos de carga lentos, bloqueos del sistema y cuellos de botella en el procesamiento de datos (Ntorukiri et al., 2022). Las disparidades en el acceso a tecnología entre instituciones educativas y regiones también pueden crear contratiempos fundamentales, ampliando aún más la brecha digital y limitando la implementación equitativa de los tableros de control.

• Acceso y mantenimiento

Las personas usuarias necesitan acceso constante y sencillo al tablero de control. Problemas como caídas del sistema, mensajes de "en mantenimiento" o tiempos de carga prolongados pueden generar frustración y desincentivar su uso.

Para abordar las limitaciones de infraestructura, es necesario invertir en hardware y equipamiento electrónico, mejorar la red de conectividad e impulsar la modernización del software. Estas acciones permiten garantizar la escalabilidad, confiabilidad y accesibilidad de los tableros de control educativos. Al superar estas barreras, los agentes educativos tienen la oportunidad de establecer un entorno tecnológico propicio que facilite el funcionamiento eficiente y el uso extendido de estos sistemas, optimizando así su potencial para generar impactos educativos positivos.

Experiencia de usuario (UX)

- Facilidad de acceso
- Presentación de datos y funcionalidad
- Confianza en los datos

La experiencia de usuario (UX, por sus siglas en inglés) es, quizás, el factor más inmediato y determinante para el éxito del tablero de control. Abarca la forma en que las personas usuarias interactúan con el tablero de control y cómo perciben su funcionalidad, facilidad de uso y accesibilidad.

• Facilidad de acceso

Uno de los principales factores que permite la adopción del tablero de control es garantizar un acceso sencillo a la información relevante. Una interfaz amigable alienta a las personas a involucrarse con el sistema. Una experiencia de usuario fluida permite que encuentren rápidamente los datos que necesitan y puedan actuar en consecuencia.

• Presentación de datos y funcionalidad

La manera en que los datos se presentan en el tablero de control impacta significativamente en el nivel de compromiso de las personas usuarias. El tablero debe resaltar los hallazgos clave de forma visualmente atractiva e intuitiva, promoviendo una toma de decisiones ágil. Funciones como filtros, buscadores y vistas detalladas son esenciales para mejorar la experiencia.

• Confianza en los datos

Las personas usuarias deben confiar en los datos que presenta el tablero de control. Esa confianza se construye cuando la información es relevante, actualizada y presentada con precisión. Un tablero de control que ofrece datos confiables para tomar decisiones fundamentadas incrementa la confianza y promueve su uso habitual.

Metodología para aplicar el marco analítico

Los cinco ejes analíticos presentados en la sección anterior deben abordarse mediante un enfoque cualitativo que combine entrevistas y grupos focales. Esta metodología permite una comprensión más profunda de las dinámicas que rodean el uso de los tableros de control educativos al involucrar a los agentes clave —docentes, directivos y responsables de políticas públicas— en el proceso. Su participación garantiza que el marco no solo sea más sólido y aplicable, sino que también fomenta una mayor implicación por parte de los agentes clave.

Al participar activamente en el análisis, estos agentes aportan perspectivas y experiencias diversas, generando un sentido de pertenencia sobre el proceso. Este mayor involucramiento facilita la obtención de ideas significativas y refuerza la implementación exitosa y la mejora continua de los tableros de control educativos.

Explorando perspectivas: Entrevistas y Grupos focales

Las entrevistas y los grupos focales ofrecen métodos complementarios para recopilar información cualitativa valiosa sobre el uso y la percepción de los tableros de control. Mientras que las entrevistas permiten una exploración en profundidad de experiencias y opiniones individuales, los grupos focales promueven discusiones colaborativas que pueden revelar desafíos compartidos, oportunidades e ideas innovadoras.

Al involucrar a docentes, directivos y responsables de políticas públicas, estas metodologías ofrecen una visión multidimensional sobre la funcionalidad del tablero de control, identificando barreras operativas, vacíos normativos, problemas de diseño de interfaz, pertinencia de los datos y su alineación con los procesos cotidianos de toma de decisiones, así como áreas potenciales de mejora. A su vez, las conversaciones con responsables de políticas públicas permiten identificar desafíos sistémicos, como vacíos en los marcos regulatorios, problemas en la asignación de recursos u obstáculos en la integración general de los tableros de control dentro de los sistemas de gestión educativa.

Preguntas clave para mejorar los tableros de control educativos

Para desarrollar una hoja de ruta de mejora efectiva para el tablero de control educativo, es esencial abordar las necesidades específicas de varios agentes

clave e identificar tanto factores facilitadores como obstaculizadores. Este enfoque asegura que la hoja de ruta sea sólida y aplicable, generando mayor compromiso y apoyo por parte de todas las partes involucradas. También implica identificar componentes adicionales necesarios para mejorar la funcionalidad del tablero de control y proponer acciones a nivel sistémico para involucrar efectivamente al cuerpo docente.

Con el fin de respaldar de manera más efectiva la toma de decisiones, el tablero de control debe incorporar mejoras que respondan a las demandas de los agentes educativos en relación con nuevos tipos de datos y funciones ampliadas. Estas mejoras incluyen la integración de información diversa sobre el alumnado —como tendencias de rendimiento, perfiles personales y antecedentes históricos— así como información sobre la trayectoria profesional del personal docente y sobre la infraestructura escolar. Las actualizaciones funcionales pueden incluir análisis predictivos, visualizaciones avanzadas de datos y mecanismos de retroalimentación que permitan a las personas usuarias sugerir actualizaciones. Estas incorporaciones buscan convertir el tablero de control en una herramienta más receptiva y eficaz, adaptada a las necesidades tanto del personal docente como de quienes toman decisiones.

Las acciones a nivel sistémico también son fundamentales para promover la toma de decisiones basada en datos en los entornos escolares. Es clave abordar desafíos relacionados con la usabilidad, confiabilidad y diseño de la plataforma, así como garantizar un desarrollo continuo que se adapte a las necesidades cambiantes de las personas usuarias. Las medidas políticas deben enfocarse en crear conciencia sobre el potencial del tablero de control, incentivar su uso y proporcionar los recursos adecuados, como presupuesto, infraestructura y personal. Además, es necesario implementar iniciativas de desarrollo profesional —incluidos programas de capacitación, mentorías y tutoriales— que doten al personal docente de las habilidades necesarias para utilizar el tablero de control de manera efectiva. Por último, mantener y actualizar los recursos técnicos a nivel escolar y ofrecer soporte técnico ágil son acciones indispensables para sostener la usabilidad y confiabilidad de la plataforma. Abordando estos elementos de forma holística, el tablero de control educativo puede evolucionar hacia una herramienta sólida que potencie la toma de decisiones basada en datos. Tiene el potencial de fortalecer la colaboración entre agentes, mejorar el uso de la información en la planificación educativa y, en última instancia, contribuir a mejores resultados de aprendizaje.

IV. Recomendaciones prácticas: una hoja de ruta integral para los tableros de control educativos

Para garantizar el desarrollo e implementación exitosos de los tableros de control educativos, se propone una hoja de ruta estructurada que fortalezca la toma de decisiones basada en datos en todos los niveles del sistema educativo. Esta hoja de ruta incluye recomendaciones concretas tanto para estrategias de corto como de largo plazo, con foco en crear un sistema sostenible y adaptable.

La hoja de ruta se compone de elementos de alto nivel, operativos y centrales. Se organiza en cuatro componentes clave: **Promover una cultura de toma de decisiones basada en datos, Garantizar datos relevantes, accesibles y accionables, Empoderar a las personas usuarias mediante capacitación y soporte, Asegurar la sostenibilidad a largo plazo.**

Estos componentes están interrelacionados y son interdependientes, asegurando un enfoque holístico e integrado en lugar de uno secuencial.

Componentes de Alto Nivel:

Promover una cultura de toma de decisiones basada en datos

Componentes Operativos:

Garantizar datos relevantes, accesibles y accionables

Capacitación y Soporte:

Empoderar a las personas usuarias

Componente Central:

Asegurar recursos para el desarrollo continuo

Componentes de Alto Nivel:

Promover una cultura de toma de decisiones basada en datos

Objetivo: Fomentar la adopción generalizada y sostenida de los tableros de control como herramienta esencial para la toma de decisiones en todos los niveles del sistema educativo.

Acciones clave:

- Establecer prioridades educativas claras, enfocándose inicialmente en 3 - 5 objetivos clave que alineen las necesidades escolares con las metas del sistema en su conjunto.
- Fomentar el uso rutinario de los datos del tablero de control en reuniones, procesos de planificación y toma de decisiones por parte de líderes escolares, docentes y autoridades educativas.
- Integrar el análisis de datos en programas de formación profesional para desarrollar habilidades en interpretación y de acción en base a la información disponible.
- Promover la transparencia y la rendición de cuentas utilizando los datos del tablero de control para comunicar avances hacia los objetivos educativos.

Estrategias de implementación:

- Desarrollar campañas de sensibilización y sesiones de capacitación dirigidas a agentes clave, destacando la importancia del uso de datos en la toma de decisiones.
- Establecer incentivos para su adopción inicial, como programas de reconocimiento o beneficios tangibles para escuelas y docentes que utilicen activamente los tableros de control.
- Garantizar el compromiso visible y continuo de los líderes educativos, mostrando el valor y el impacto del tablero de control a través de ejemplos reales.
- Fomentar la colaboración entre agentes educativos para compartir buenas prácticas e historias de éxito relacionadas con el uso del tablero de control.

Componentes operativos:

Garantizar datos relevantes, accesibles y accionables

Objetivo: Diseñar un sistema centrado en las personas usuarias que integre datos confiables y los presente de forma clara y accionable, adaptada a diversas necesidades.

Acciones clave:

- Consolidar el tablero de control como un centro principal de gestión de datos, integrando fuentes automáticas y manuales para asegurar su cobertura integral.
- Asegurar que los datos estén siempre actualizados, sean precisos y relevantes para las decisiones de quienes los utilizan.
- Diseñar visualizaciones intuitivas, específicas según el rol, y adaptadas a distintos niveles de alfabetización en datos.
- Facilitar mecanismos de retroalimentación continua a través de encuestas periódicas, grupos focales y monitoreo del uso del sistema para identificar áreas de mejora.
- Incorporar análisis predictivo y de tendencias para ayudar a las personas usuarias a anticipar desafíos y oportunidades.

Estrategias de implementación:

- Desarrollar una plataforma amigable, con funciones de visualización personalizables que permitan centrarse en los datos más relevantes.
- Asegurar el cumplimiento de estándares de accesibilidad para que la plataforma sea inclusiva para todas las personas usuarias.
- Incluir un mecanismo de retroalimentación dentro del tablero de control que permita sugerir mejoras o solicitar datos adicionales.
- Evaluar y mejorar regularmente el diseño y la funcionalidad del tablero de control con base en los comentarios de las personas usuarias y los avances tecnológicos.

Capacitación y soporte:
Empoderar a las personas usuarias

Objetivo: Proporcionar a los agentes educativos las habilidades y la confianza necesarias para utilizar el tablero de control de forma efectiva, brindando además soporte técnico oportuno.

Acciones clave:

- Ofrecer programas de capacitación inicial y continua, con escenarios reales y simulaciones interactivas para optimizar el aprendizaje.
- Desarrollar tutoriales breves y dinámicos en diversos formatos (ej: videos, guías paso a paso, seminarios web) para atender distintos estilos de aprendizaje.
- Implementar un sistema de mentoría que vincule a personas usuarias experimentadas con quienes se inician en el uso del tablero de control.
- Establecer un sistema sólido de soporte técnico, con tiempos de respuesta breves y procedimientos claros de escalamiento.
- Brindar sesiones de capacitación de seguimiento para atender nuevas necesidades y actualizar los contenidos en base a la retroalimentación.

Estrategias de implementación:

- Incentivar la participación en las capacitaciones mediante reconocimientos o beneficios concretos.
- Monitorear la efectividad de las iniciativas de formación mediante métricas de uso y satisfacción.
- Desarrollar una plataforma de intercambio de conocimientos, donde las personas usuarias puedan acceder a recursos, compartir experiencias y aprender entre pares.
- Incorporar elementos de gamificación en la capacitación para fomentar la participación y la motivación.

Componente central:

Asegurar recursos para el desarrollo continuo

Objetivo: Garantizar la asignación de recursos adecuados para sostener el proyecto del tablero de control a largo plazo.

Acciones clave:

- Mapear los recursos disponibles y detectar brechas en capacidades técnicas, humanas y financieras.
- Elaborar un plan presupuestario multianual que priorice la investigación y desarrollo (I+D), actualizaciones del sistema y actividades de divulgación.
- Publicar informes anuales que detallen la asignación de recursos, mejoras del sistema y métricas de impacto.
- Establecer alianzas con instituciones educativas, entidades del sector privado y organizaciones internacionales para asegurar financiamiento adicional y apoyo técnico.
- Incorporar criterios de sostenibilidad en todas las etapas del desarrollo del tablero de control, asegurando su escalabilidad y capacidad de adaptación.

Estrategias de implementación:

- Utilizar la retroalimentación de las personas usuarias y los hallazgos de investigación para priorizar la asignación de recursos y los ciclos de desarrollo.
- Crear una hoja de ruta para la implementación por fases, comenzando con programas piloto y ampliando el alcance según las lecciones aprendidas.
- Explorar modelos de financiamiento compartido o servicios por suscripción para garantizar la sostenibilidad económica.
- Revisar y ajustar regularmente el plan de recursos para responder a desafíos y oportunidades emergentes.

Referencias

Arias Ortiz, E., Eusebio, J., Pérez Alfaro, M., Vásquez, M., y 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. Inter-American Development Bank. https://doi.org/10.18235/0003345

Arias Ortiz, E., Zoido, P., Eusebio, J., Pérez Alfaro, M., y Vásquez, M. (2019). Del papel a la nube: cómo guiar la transformación digital de los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED). Inter-American Development Bank. https://doi.org/10.18235/0001749

Batini, C., Cappiello, C., Francalanci, C., & Maurino, A. (2009). Methodologies for data quality assessment and improvement. ACM Computing Surveys (CSUR), 41(3), 16. https://doi.org/10.1145/1541880.1541883

Bodily, R., Kay, J., Aleven, V., Jivet, I., Davis, D., Xhakaj, F., & Verbert, K. (2018). Open learner models and learning analytics dashboards. Proceedings of the 8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge, 41–50. https://doi.org/10.1145/3170358.3170409

Crick, R., Knight, S., & Barr, S. (2017). Towards Analytics for Wholistic School Improvement: Hierarchical Process Modelling and Evidence Visualization. Journal of Learning Analytics, 4, 160–188. https://doi.org/10.18608/jla.2017.42.13

Destiandi, N., & Hermawan, A. (2018). Business intelligent method for academic dashboard. Bit-Tech, 1(2), 55–64. https://doi.org/10.32877/bt.v1i2.42

Gkontzis, A. F., Karachristos, C. V., Lazarinis, F., Stavropoulos, E. C., & Verykios, V. S. (2017). Assessing Student Performance by Learning Analytics Dashboards. Διεθνές Συνέδριο Για Την Ανοικτή & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 9(1A), 101. https://doi.org/10.12681/icodl.1096

Hadhrami, G. A. Al. (2017). Learning Analytics Dashboard to Improve Students' Performance and Success. IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME), 07(01), 39–45. https://doi.org/10.9790/7388-0701053945

Hillman, V. (2023). Bringing in the technological, ethical, educational and social-structural for a new education data governance. Learning, Media and Technology, 48(1), 122–137. https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2052313

Khatri, V., & Brown, C. V. (2010). Designing data governance. Communications of the ACM, 53(1), 148–152. https://doi.org/10.1145/1629175.1629210

Lachat, M. A., & Smith, S. (2005). Practices That Support Data Use in Urban High Schools. Journal of Education for Students Placed at Risk (JESPAR), 10(3), 333–349. https://doi.org/10.1207/s15327671espr1003_7

Macarini, L. A., Lemos dos Santos, H., Cechinel, C., Ochoa, X., Rodés, V., Pérez Casas, A., Lucas, P. P., Maya, R., Alonso, G. E., & Díaz, P. (2020). Towards the implementation of a countrywide K-12 learning analytics initiative in Uruguay. Interactive Learning Environments, 28(2), 166–190. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1636082

Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2013). A Systemic View of Implementing Data Literacy in Educator Preparation. Educational Researcher, 42(1), 30–37. https://doi.org/10.3102/0013189X12459803

Michaeli, S., Kroparo, D., & Hershkovitz, A. (2020). Teachers' Use of Education Dashboards and Professional Growth. International Review of Research in Open and Distance Learning, 21(4), 61–78. https://doi.org/10.19173/IRRODL.V21I4.4663

Miguel Vite Ayala, M. V. A., Paredes Camacho, J. E., Quiroga Gallo, M. A., & Gonzales Gutierrez, E. W. (2023). Dashboard for the improvement of school management in educational institutions. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 3018–3037. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4639 Empowering Education in the Digital Age – Final Report 50

Mutiah, N. (2022). Performance Measurement and Monitoring Information System Using Performance Dashboard Method. CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science), 7(1), 238. https://doi.org/10.24114/cess.v7i1.29766

Ntorukiri, T. B., Kirugua, J. M., & Kirimi, F. (2022). Policy and infrastructure challenges influencing ICT implementation in universities: a literature review. Discover Education, 1(1), 19. https://doi.org/10.1007/s44217-022-00019-6

Pipino, L. L., Lee, Y. W., & Wang, R. Y. (2002). Data quality assessment. Communications of the ACM, 45(4), 211–218. https://doi.org/10.1145/505248.506010

Ruiz-Calleja, A., García, S., Tammets, K., Aguerrebere, C., & Ley, T. (2019). Scaling learning analytics up to the national level: the experience from Estonia and Uruguay. Latin American Conference on Learning Analytics. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:202623975

Schifter, C. C. et al., Natarajan, U., Ketelhut, D. J., Kirchgessner, A., Ketelut, D., & Kirchgessner, A. (2014). Data-driven decision making: Facilitating teacher use of student data to inform classroom instruction. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 14(4), 419–432. http://www.citejournal.org/vol14/iss4/science/article2.cfm

Susnjak, T., Ramaswami, G. S., & Mathrani, A. (2022). Learning analytics dashboard: a tool for providing actionable insights to learners. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19(1), 12. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00313-7

Weber, K. (2005). A toolkit for analyzing corporate cultural toolkits. Poetics, 33(3–4), 227–252. https://doi.org/10.1016/j.poetic.2005.09.011

Wiedbusch, M., Sonnenfeld, N., & Henderson, J. (2022). Pedagogical Companions to Support Teachers' Interpretation of Students' Engagement from Multimodal Learning Analytics Dashboards. 30th International Conference on Computers in Education Conference, ICCE 2022 - Proceedings, 2.

Xhakaj, F., Aleven, V., & McLaren, B. M. (2017). Effects of a dashboard for an intelligent tutoring system on teacher knowledge, lesson plans and class sessions. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 10331 LNAI. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61425-0_69

Yoo, Y., Lee, H., Jo, I.-H., & Park, Y. (2015). Educational Dashboards for Smart Learning: Review of Case Studies (pp. 145–155). https://doi.org/10.1007/978-3-662-44188-6_21