

Sistemas de alerta temprana: cómo acompañar trayectorias escolares inclusivas

Nancy Montes y Fernanda Luna



Sobre esta publicación

Este artículo caracteriza y reflexiona sobre los posibles usos de los sistemas de alerta temprana (en adelante, SAT) de la región como herramientas efectivas para acompañar a las trayectorias escolares, toda vez que identifiquen riesgos para la permanencia, dificultades para el logro de aprendizajes sustantivos, y la posibilidad de organizar acciones específicas.

Este artículo se desarrolló dentro de la 7ª edición del Foro Regional de Política Educativa, «Tecnologías digitales para transformar la educación en América Latina y el Caribe».

1. Introducción

Los sistemas de información y gestión educativa (SIGED) que se basan en la captación de datos nominalizados de estudiantes son un elemento clave para el desarrollo de los SAT. Para un mejor aprovechamiento y eficiencia de los sistemas de información disponibles, esta integración es fundamental para un flujo más efectivo y oportuno de los datos, ya que facilitaría el diseño de estrategias de apoyo e intervención más precisas y adaptadas a las necesidades de estudiantes y la asignación de recursos, en particular hacia quienes más lo necesitan (y que son los propósitos que organizan los sentidos de estas herramientas).

Según un estudio publicado recientemente por IIPE UNESCO (2022), los SIGED empezaron su desarrollo en algunos países de América Latina a inicios del siglo XXI. [Chile](#) fue el primero en incorporar este tipo de recurso en 2000, seguido por [Perú](#) (2003), [Colombia](#) (2005), [Brasil](#) (2007), [Costa Rica](#) y [República Dominicana](#) (2009), Ecuador (2009-2010), [Uruguay](#) (2011), [Argentina](#) (2012), [México](#) (2013), [Guatemala](#) (2015) y [El Salvador](#) (2019).

Siguiendo el esquema propuesto por un trabajo realizado por el BID sobre el desarrollo de estos sistemas, ninguno de los 10 países analizados logró todavía

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Introducción..... | 1 |
| 2. Sobre las nociones alerta temprana y trayectorias escolares..... | 2 |
| 3. Elección de modelos..... | 4 |
| 4. Usuarios y políticas para proteger las trayectorias escolares..... | 6 |
| 5. Los SAT en América Latina | 7 |
| 6. Conclusiones y desafíos | 10 |



Cómo citar esta publicación: Montes, N. y Luna, F. (2024). *Sistemas de alerta temprana: cómo acompañar trayectorias escolares inclusivas*. Oficina para América Latina y el Caribe de IIPE UNESCO.



una instalación consolidada de estas herramientas, considerando las condiciones estructurales y los procesos de gestión involucrados (Ortiz et al., 2021). De los sistemas educativos indagados, solo 2 han logrado un nivel «emergente» ([Perú](#) y [Uruguay](#)), 6 tienen un nivel «incipiente» en los avances realizados (mayormente países de América Central y del Caribe además de Paraguay), y otros 2 se encuentran en una etapa denominada «latente» (Honduras y Suriname).

La disponibilidad de conectividad y de equipamiento tecnológico actualizado en las áreas centrales de los ministerios de educación y en las instituciones educativas es un requisito ineludible para el desarrollo de sistemas de información que permitan la carga de datos digitalizados, el flujo de la información, la interoperabilidad con otras bases que contienen información demográfica y social de las personas, y la generación de reportes específicos. Estos dos recursos básicos, en los últimos años y sobre todo a partir de la ocurrencia de la pandemia causada por la COVID-19 entre 2020 y 2021, fueron ponderados en los procesos de gestión, ya que permitían identificar situaciones de vulnerabilidad –producto del impacto sanitario, económico y social en las poblaciones; y, en particular, en el sector educativo–. Estos recursos fueron el medio para sostener cierta continuidad escolar, sobre todo, allí donde la suspensión de clases presenciales fue una definición asumida por los gobiernos centrales y locales para evitar la propagación de los contagios.

Frente a la complejización de las dificultades durante las trayectorias escolares y de las condiciones de vida de estudiantes¹, la existencia de los SAT cobra un sentido diferente del que hasta ahora había organizado su desarrollo. En un principio, el principal objetivo de varios de los países donde estas herramientas se instalaron tempranamente estaba orientado en la

prevención del abandono escolar, en algún nivel de enseñanza o en algún ciclo en particular. Sin embargo, en la actualidad, cada vez es más necesario atender el conjunto de dimensiones que organizan el flujo escolar, las regulaciones vigentes de ese flujo en cada sistema educativo y las estrategias de intervención disponibles para atender la heterogeneidad de situaciones que permiten u obstaculizan el acceso, la permanencia, la terminalidad y el logro de los aprendizajes considerados relevantes. La convergencia de estos tres elementos es la que hoy puede garantizar una mayor utilidad de estos sistemas, en particular la existencia de recursos y perfiles que incidan en las dificultades y situaciones identificadas.

2. Sobre las nociones alerta temprana y trayectorias escolares

A diferencia de otros campos, en el sector educativo, la noción y uso extrapolado de «alerta temprana» es necesaria como un insumo para el monitoreo y la atención de dificultades, en vez de como un instrumento para la «predicción o prevención» de ciertos eventos.

La noción «alerta temprana» está asociada, en sus orígenes, con el tratamiento de eventos climáticos o de catástrofes naturales que requieren anticipar sucesos para la evacuación o protección de las poblaciones potencialmente afectadas, de los bienes, de los ambientes; a grandes rasgos, de los seres vivos que habitan. Dicho tratamiento requiere herramientas e indicadores precisos que permitan identificar riesgos potenciales o realizar predicciones y estimaciones para anticipar la intervención. En síntesis, estas herramientas están asociadas a una acción inmediata y directa, de allí la idea de «alerta» en relación con algo que resulta peligroso o nocivo que debe evitarse o morigerarse en sus impactos.

¹ Según datos del [SITEAL](#) producidos con base en encuestas de hogares, en América Latina, para 2021, un 9% de adolescentes y jóvenes en edad de concurrir al nivel secundario no asiste; un 30% de estudiantes de primaria y secundaria asiste con una edad superior a la considerada teórica para cursar el año de estudios en está matriculado y un 75% finaliza el nivel secundario. Según datos de CEPAL (2022), un 32% de la población vive en condiciones de pobreza. Estas condiciones, no excluyentes, además de los bajos resultados en los aprendizajes, constituyen el principal argumento que amerita la existencia de herramientas y estrategias que colaboren en su abordaje.

En educación, los sucesos o eventos que requieren intervenciones son más bien procesos o condiciones personales, sociales y escolares, en lugar de «hechos eventuales»; combinados dan por resultado estados o momentos que deben detectarse para organizar una intervención. Esta intervención, si bien en algunos casos responde a protocolos y regulaciones establecidas (por ejemplo, las relativas al seguimiento de la asistencia o a los regímenes de evaluación), en otros es resultado de diversos abordajes donde intervienen varios actores y niveles de gestión (por ejemplo, la asignación de vacantes, el «pase» de estudiantes entre instituciones, la derivación a áreas de salud). Estas intervenciones precisan la organización de un «seguimiento o monitoreo» para evitar situaciones de intermitencia en la cursada, de discontinuidad o retraso (por existencia de repitencias) para andamiar los desempeños académicos de baja intensidad o para atender la desvinculación o el abandono.

El tratamiento y protección de las trayectorias escolares que los SAT pueden monitorear resulta un ámbito más abarcativo para el acompañamiento de todas las instancias del flujo escolar (como el acceso, la permanencia, la terminalidad) y el desempeño académico, en lugar de restringir su utilidad a la «prevención» del abandono. Las situaciones de bajo desempeño, de ausentismo o de dificultades personales son comunes en muchas instituciones y niveles de enseñanza, mientras que los procesos de abandono escolar no afectan igual a todas las escuelas.

Por su parte, la noción de «trayectorias escolares» incluye un conjunto amplio de momentos de la vida escolar de estudiantes de todos los niveles de enseñanza. También debe incorporar los factores propiamente escolares o extraescolares que las condicionan. En términos de Terigi:

... se trata de pensar el riesgo educativo no en términos de propiedades subjetivas, no como rasgos de los sujetos (individualmente considerados, o como grupo) que los pondrían en riesgo, sino en términos de atributos de la situación pedagógica tal y como está organizada en nuestro sistema escolar.

Ello implica caracterizar las poblaciones consideradas en riesgo en términos de la interacción entre los sujetos y las condiciones propuestas por el sistema escolar para su escolarización... (Terigi, 2009, p. 49).

La nominalización de estudiantes (es decir, su registro individualizado) y la identificación de quienes tienen dificultades o son objeto de vulneración de derechos son recursos que colaboran para el seguimiento y monitoreo de los diversos momentos que organizan las trayectorias escolares. Con ellos, podrá identificarse algún proceso o evento que requiera atención específica o varias de manera simultánea. Esta visión trabaja sobre el conjunto de aspectos vinculados a las trayectorias, a diferencia de los sistemas que solo proponen «anticipar» el abandono. Además, ella requiere como insumo un conjunto de variables registradas en los SIGED que permitan el diseño de indicadores o índices que combinen situaciones que precisen atención y, desde luego, la asignación de recursos y perfiles que posibiliten tanto tomar decisiones, como acompañar o derivar en los casos en que se requiera otras estrategias para la atención de estudiantes en su derecho a la educación.

La disponibilidad de esas variables estará dada por tres factores:

- 1) La capacidad de los sistemas desarrollados de incorporar el registro de diversos componentes y atributos.
- 2) La disponibilidad de equipamiento y conectividad para que los centros escolares carguen la información y generen los reportes necesarios.
- 3) El tiempo de trabajo disponible y las capacidades de equipos directivos, docentes y personal de apoyo para actualizar y utilizar estos sistemas. Esta situación no es menor, ya que determina, a su vez, tanto la cobertura de esas bases de información, la calidad y oportunidad de los datos disponibles, como la lectura y análisis de las situaciones que estos instrumentos informan.

En relación con las variables, un primer indicador de una trayectoria en riesgo es la no asistencia. Es decir, la posibilidad de tener

registro actualizado de quienes, debiendo estar escolarizados no lo están y, además, de quienes transitan alguna situación de salud, de riesgo o de falta de apoyos para la cursada, de modo que pueda pautarse una intervención para fortalecer la asistencia y la permanencia escolar. En este caso, el universo de los SIGED y de los SAT no es únicamente la matrícula, sino la población en edad escolar, situación que no siempre puede registrarse, dado que el conteo de la población es atributo de las oficinas centrales de estadísticas. Este elemento introduce una complejidad adicional, la interoperabilidad que los sistemas tienen (o deberían tener) con bases de datos de otros sectores (poblacionales, sanitarios, migratorios, laborales, de áreas de desarrollo social, entre otros).

El registro de los desempeños académicos también es un componente constitutivo del seguimiento de las trayectorias, en particular, en el nivel secundario donde la acreditación y la promoción se organiza, en la mayoría de los países, por espacios curriculares o por ciclos. Por otra parte, la identificación de estudiantes que llegaron al último año de estudios y no consiguen titularse o egresar o su dificultad para el acceso al ciclo o nivel siguiente también son hitos que precisan otras estrategias de acompañamiento a la terminalidad educativa. Estos momentos dan cuenta de la necesidad de no restringir únicamente el interés de estos sistemas a la prevención del abandono. En primer lugar, porque muchos países, niveles de enseñanza e instituciones ya avanzaron en la reducción de esos niveles y, luego, porque hay otro conjunto de desafíos como barreras socioeconómicas o situaciones de migración, que también requieren una específica atención.

En relación con el desarrollo o el análisis de estas herramientas también es importante considerar **su sentido**. Ello, toda vez que puedan organizarse a partir de un esquema de «predicciones, estimaciones o anticipaciones» (Smith Uldall y Gutiérrez Rojas, 2022) que definen una situación de riesgo o que pueden partir de identificar dimensiones que deben atenderse en el proceso de enseñanza. Esta definición también incide en la temporalidad de los reportes a generar: algunas dimensiones

requieren un registro cotidiano o semanal (la asistencia), otros componentes requieren un registro eventual (situaciones de enfermedad, de migración) y también existen actividades calendarizadas (cierre de notas, elaboración de informes a las familias, gestión de subsidios).

En síntesis, las nociones «alerta temprana» y «trayectorias escolares» en el ámbito educativo abarcan un amplio conjunto de momentos y situaciones que condicionan la vida escolar de estudiantes. Es crucial entender que las intervenciones educativas deben ser abarcadoras y considerar aspectos como el acceso, la permanencia, la terminalidad y el desempeño académico (en lugar de únicamente enfocarse en la prevención del abandono). Siguiendo esta línea de trabajo, la efectividad de los SAT dependerá de la capacidad de los gobiernos educativos para incorporar el seguimiento de estas situaciones dentro de las herramientas disponibles y organizar, en consecuencia, recursos e intervenciones posibles de implementar.

3. Elección de modelos

Los modelos e indicadores utilizados para pronosticar y predecir situaciones que pongan en riesgo las trayectorias educativas –tarea difícil debido, entre otros factores, a la naturaleza multicausalidad del fenómeno– son centrales en los sistemas de alerta temprana (SAT).

La elección de los modelos debe correlacionarse con las problemáticas que las intervenciones de política educativa pretendan resolver. Es decir, los SAT deben alinearse con las políticas que los gobiernos educativos planifican implementar para abordar cuestiones vinculadas al riesgo educativo, asegurando que las estrategias de alerta temprana sean efectivas y contribuyan a mejorar las trayectorias escolares.

Los avances tecnológicos y el aumento de la disponibilidad de datos incorporaron nuevas posibilidades de enfoques e identificación de estudiantes con trayectorias en riesgo (Bowers, 2021).

A continuación, se identifican diversas maneras o enfoques para organizar los SAT:

— **Sistemas de alerta temprana basados en indicadores o criterios**

En la literatura de investigación sobre el abandono escolar, un enfoque que emerge en la creación de estos sistemas se conoce como «sistemas de alerta temprana (SAT) e indicadores de alerta temprana (IAT)». Los SAT recopilan indicadores bajo un único sistema, diseñado para asignar de manera eficiente los recursos limitados de las escuelas hacia áreas específicas de atención para estudiantes con alta propensión a abandonar o a discontinuar sus trayectorias. Aún queda mucho por indagar acerca de qué indicadores son los más precisos para cada sistema y modalidad de enseñanza, cómo proporcionar esa información de manera efectiva para la acción y la práctica basada en la evidencia en las escuelas, y cómo estas pueden utilizar esa información (Bowers, 2021). Las propuestas que toman este modelo priorizan la información disponible y las dimensiones que la literatura ha demostrado que inciden en las trayectorias (Perusia, 2021; Suasnabar y Valencia, 2022; CEPAL, 2024), así como la lecturabilidad y comprensión del índice resultante para quienes se desempeñan como agentes del sistema.

— **Sistemas de alerta temprana basados en el aprendizaje automático o en Inteligencia Artificial (IA)**

Las nuevas tecnologías permitieron identificar y ponderar diversos predictores del abandono o de la discontinuidad escolar. Aunque este campo de aplicación es novedoso, y aún requiere de una considerable investigación, las áreas emergentes y en crecimiento del análisis de patrones, análisis de datos, ciencia de datos, minería de datos educativos y aprendizaje automático ofrecen una atractiva oportunidad para investigadores, educadores y formuladores de políticas educativas.

> **Modelos predictivos**

A través de métodos de aprendizaje supervisado aspiran a estimar la función de predicción óptima entrenando un modelo específico de aprendizaje automático con

un conjunto de datos. Estos algoritmos se basan en datos históricos del comportamiento de estudiantes que han completado el ciclo educativo y cuya trayectoria se conoce (BID, 2021). El proceso de aprendizaje supervisado busca garantizar que el modelo pueda aplicar el conocimiento aprendido de observaciones pasadas a observaciones en el futuro (Chung y Lee, 2019).

Vale destacar que, vale la identificación probabilística de poblaciones «en riesgo» mediante estos esquemas de predicción puede producir efectos de discriminación o eludir otros factores que también intervienen en la discontinuidad (como las características de la propuesta formativa o del plan de estudios, la rotación y ausentismo de los equipos directivos y docentes, el clima escolar, como ejemplo de algunos de los elementos que pueden condicionar la continuidad o la baja relevancia de los aprendizajes enseñados).

> **Modelos no predictivos**

Con los modelos de aprendizaje no supervisado, se buscan agrupaciones de datos y asociaciones entre las observaciones para identificar grupos o individuos similares (BID, 2021). Estos modelos suelen emplearse para comprender las relaciones dentro de los conjuntos de datos. Entre estas metodologías no supervisadas, se procesan datos sin etiquetar. Este proceso ocurre cuando el algoritmo no cuenta con un resultado deseado o una etiqueta durante el entrenamiento, lo que requiere que identifique patrones en los datos para crear asociaciones. Este proceso puede implicar descubrir grupos similares dentro de los datos de entrenamiento, conocido como agrupamiento (*clustering*) (Pombo et al., 2020).

En analogía con el esquema de las 4A (desarrollado por Katarina Tomasevki (2006), fundadora de la iniciativa del Derecho a la Educación), que indicaba que para evaluar el estado de derecho la educación debía cumplir con cuatro dimensiones (disponibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad),

Bowers (2021) sugiere que, para que un SAT sea efectivo, en el apoyo a estudiantes, debe cumplir con las siguientes 4A²:

- 1) Preciso: deben predecir el resultado en algún momento anterior al suceso.
- 2) Accesible: fáciles de entender, con algoritmos comprensibles, abiertos y públicos.
- 3) Accionable: el predictor debe poder usarse para tomar medidas que ayuden a modificar problemas sistémicos.
- 4) Responsable: los predictores son comprobables regularmente y revisados por los actores de la comunidad para evaluar posibles sesgos algorítmicos. Los indicadores de alerta temprana responsables se definen como aquellos que incluyen a la comunidad educativa en el diseño.

Si bien estas cuatro dimensiones pueden ser relevantes para evaluar la implementación efectiva de un SAT, es fundamental considerar el tipo de intervenciones que los gobiernos educativos implementarán al planificar el diseño de estos sistemas. Para reducir las situaciones que afectan la escolaridad de niños, niñas y adolescentes, es preciso planificar acciones que combinen la identificación temprana de estudiantes en situación de riesgo o no escolarizados, con intervenciones oportunas para abordar las causas que conducen a la discontinuidad o exclusión escolar. En última instancia, la efectividad de un SAT dependerá de la capacidad de los gobiernos educativos para implementar políticas que tengan, por propósito, la protección de las trayectorias educativas.

4. Usuarios y políticas para proteger las trayectorias escolares

Grupos usuarios e intervenciones son dos aspectos también fundamentales que considerar al diseñar y concebir el propósito de un SAT. Ambos deben estar alineados y articulados en pos de la efectividad de los sistemas.

En cuanto a grupos usuarios, surge el interrogante acerca de quiénes deberían tener prioridad en estos sistemas. ¿Son las escuelas, los organismos centrales de educación, quienes supervisan, las direcciones regionales, u otros actores? Esta pregunta es relevante, ya que el grupo usuario que pondere puede variar según el enfoque y la finalidad específica de cada sistema. Por ejemplo, si el objetivo es mejorar el desempeño académico, equipos docentes y directivos de escuelas podrían ser usuarios principales. Mientras que, si se busca identificar factores de riesgo socioemocional, los servicios de apoyo psicológico y gabinetes psicopedagógicos podrían tener un papel más destacado. Es crucial definir claramente quiénes serán estos grupos y qué roles desempeñarán. Así podrá asegurarse que los sistemas de alerta temprana sean efectivos y cumplan con sus objetivos.

Por su parte, las intervenciones destinadas a reducir el riesgo educativo³ tienen como propósito proporcionar a la población objetivo y a los equipos territoriales, escolares y supervisiones, entre otros, herramientas, recursos y apoyo para afrontar los desafíos individuales e institucionales.

Dentro de la clasificación de programas orientados a fortalecer las trayectorias educativas vinculados a los SAT, principalmente se identifican tres tipos de iniciativas. En primer lugar, aquellas dirigidas a estudiantes con dificultades de aprendizaje, diseñadas para facilitar su continuidad escolar. En segundo lugar, los programas dirigidos a estudiantes en riesgo de abandonar sus estudios debido a cuestiones del entorno familiar (condiciones socioeconómicas vulnerables), embarazos tempranos o responsabilidades de maternidad y/o paternidad o salida temprana al mercado laboral, que buscan brindarles el apoyo necesario para continuar con éxito su educación (CEPAL, 2024). Además, existe un tercer tipo de intervención enfocado en la reincorporación de estudiantes que están excluidos de la escolaridad. Ella no suele

² En inglés, estas cuatro características se denominan «4A» (*accurate, accessible, actionable and accountable*). Sin embargo, en español no se utiliza la misma denominación.

³ Expresión utilizada por Terigi (2009). Para ahondar en este concepto, consultar: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL005625.pdf>

incorporarse a los SAT y trabaja, más bien, dentro de la órbita de inclusión escolar, aunque debería considerarse en los sistemas de proyección de trayectorias.

En el primer grupo de estrategias se incluyen aquellas destinadas a ampliar oportunidades de aprendizaje o reforzar los contenidos curriculares. Aquí se destacan intervenciones como programas de mentorías, tutorías, grupos de apoyo y extensión de la jornada escolar, entre otras.

En el segundo grupo, se encuentran los programas educativos flexibles y adaptables que emplean metodologías ajustadas al contexto y necesidades de estudiantes mediante la adaptación de espacios, tiempos y modalidades. También se incluyen programas de becas, alimentación y cobertura de costos indirectos (como transporte, uniformes y útiles escolares), que ayudan a mitigar las dificultades económicas de los hogares. Este tipo de intervenciones tiene efectos positivos en la asistencia escolar, probablemente debido a su capacidad de incentivar a las familias a enviar a sus hijos e hijas a la escuela (BID, 2023).

El tercer tipo de intervenciones se refiere a la implementación de estrategias de inclusión o revinculación de la población que está fuera del sistema escolar. Ejemplos de este tipo son la creación o ampliación de escuelas de reingreso, la flexibilización del régimen de estudios para adecuarlo a las posibilidades de cursada de estudiantes y aquellos programas que otorgan incentivos económicos como becas y transferencias monetarias condicionadas a la asistencia escolar.

Al planificar intervenciones vinculadas a los SAT, es importante considerar algunos puntos clave:

- 1) **Enfoque intersectorial y articulación intergubernamental:** dada la multidimensionalidad de la problemática, se requiere abordar las distintas causas desde diferentes sectores y políticas públicas (como salud, trabajo, protección social, etc.).
- 2) **Intervenciones situadas y adaptadas a la problemática y ámbito de actuación:**

la relevancia del contexto implica que las acciones deben diseñarse considerando las particularidades locales, culturales y socioeconómicas de cada comunidad educativa.

- 3) **Condiciones de viabilidad de cada sistema educativo y capacidades estatales para implementar las políticas:** es conveniente partir de los programas y proyectos existentes y optimizar la coexistencia de iniciativas evitando la desarticulación y asegurando, además, que las políticas sean sostenibles en el tiempo y cuenten con los recursos necesarios para su implementación.
- 4) **Evaluación de la efectividad de las intervenciones:** la evaluación de los SAT debería estructurarse en dos planos. El primero se refiere a la evaluación del propio sistema en relación con la identificación de errores del modelo predictivo (falsos positivos y negativos) o descriptivo. El segundo se centra en la evaluación de la efectividad de las intervenciones en las trayectorias en riesgo (UNESCO, 2021).

5. Los SAT en América Latina

La región cuenta con SAT que tienen variedad de información y de componentes que los organizan. Por eso los sistemas vigentes pueden clasificarse según consideren un conjunto limitado de aspectos a atender o trabajen con base en una perspectiva multidimensional e interseccional, contemplando múltiples situaciones y vulnerabilidades.

A continuación, se sintetizan los SAT vinculados a sistemas nominales de estudiantes vigentes en el sector educativo de los países de América Latina y el Caribe sobre la educación obligatoria (excluye la educación superior). Para su elaboración, se utilizó la información disponible en las páginas institucionales de los ministerios y/o de las agencias vinculadas a estos desarrollos y documentos e informes elaborados en los últimos años sobre la temática⁴.

⁴ Un objetivo de este trabajo fue reunir la información sobre un conjunto extenso de países y consignar también aquellos de los que no pudo obtenerse información, para indagar en trabajos posteriores.

Cuadro. Existencia y alcance de los SAT en la región

| Países | Inicio | Denominación | Alcance | Componentes |
|-----------------------------|---|--|---|--|
| Argentina | No existe a nivel central. Desarrollo incipiente en algunos estados subnacionales en 2023 | | | |
| Belize | 2015 | Early Warning System | Pequeño conjunto de escuelas primarias alcanzadas por una experiencia piloto | Desempeño escolar, asistencia, contexto familiar y aspectos de conducta |
| Brasil | No existe a nivel central. Desarrollo incipiente en algunos estados subnacionales en pandemia para buscar estudiantes que se desvincularon de las escuelas. Existe el programa Búsqueda Activa Escolar en crisis y emergencias , desarrollado por UNICEF en alianza con la Unión Nacional de Directores Municipales de Educación (Undime), el Colegiado Nacional de Gestores Municipales de Asistencia Social (Congemas) y el Consejo Nacional de Secretarías Municipales de Salud (Conasems) | | | |
| Chile | 2019 2020 | Sistema de Alerta Temprana contra la deserción escolar Sistema de Acompañamiento y Alerta Temprana: SAA | Todos los establecimientos públicos con matrícula de 7° a 4° medio: 3490 establecimientos, cerca de 57.700 estudiantes identificados como «en riesgo» en abril de 2020 Atención de modalidad EPJA, personas jóvenes y adultas: 140 establecimientos de 15 regiones | Asistencia, repitencia, sobreedad, rendimiento, nivel socioeconómico, entorno social y familiar Abandono escolar |
| Colombia | 2012 | SIMPAD: Sistema de Información para el Monitoreo Prevención y Análisis de la Deserción Escolar | Población en condición de asistir y estudiantes de la educación básica y media | Elabora índice de riesgo de deserción con base en 4 dimensiones: personal, familiar, institucional y de contexto |
| Costa Rica | 2018/2019 | EAT en la Unidad para la Permanencia, Reincorporación y Éxito Educativo: UPRE | Estudiantes en riesgo de exclusión y vulnerabilidad | Aprendizaje, situación socio-emocional, discapacidad, repitencia, pobreza, migración, embarazos, entre otras dimensiones |
| Cuba | Existen sistemas de alerta descentralizado a nivel de los municipios | | | |
| El Salvador | 2020 | SIGES: Sistema de Información para la gestión Educativa Salvadoreña | Estudiantes de todos los establecimientos educativos | Situaciones de embarazo adolescentes, desempeño académico, sobreedad, trabajo infantil |
| Guatemala | 2017 | Estrategia Nacional para la Transición Exitosa: ENTRE | Jóvenes de primero básico en riesgo de no promoción o abandono | Atiende problemas de pasaje entre nivel primario y secundario |
| Honduras | 2020/2021 | Sistema de Alerta y Respuesta Temprana: SART | Identifica niveles de riesgo del abandono escolar | Desempeño académico, asistencia, repitencia, entorno familiar y condiciones de contexto |
| México | 2015 | SisAT: Sistema de Alerta Temprana vinculado inicialmente al programa «La escuela al centro» y luego a «SÍGUELE» | Educación básica y media superior | Aprendizajes claves, inasistencias y materias bajas para evitar el rezago y el abandono. Incluye captura de rúbricas de evaluaciones |
| Nicaragua | 2015 | Alerta temprana para proteger la vida | Funciona en consejerías de las comunidades educativas | Detección de problemas de abuso, acoso escolar, adicciones, embarazo adolescente y depresión |
| Panamá | Existe una Red de Prevención y Retención Escolar (básicamente orientado a eliminar el abandono) sin sistema operativo a 2021, con metas de logro a 2025 | | | |
| Perú | 2020 | Alerta Escuela: AE | Centrado en el riesgo de interrupción de estudios de la educación básica. Contiene orientaciones pedagógicas para la intervención. Uso voluntario para las escuelas | Edad, situación al culminar el año escolar, notas, características del padre y/o madre de familia |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|
| República Dominicana | No se ha desarrollado esta herramienta asociada a sistemas nominales, sino que, a partir de datos agregados de los centros escolares, se identifican escuelas con niveles de vulnerabilidad a ser atendidas | | | |
| Uruguay | 2015/2016 | Sistema de protección de trayectorias: SPTE | Población en condición de asistir y estudiantes de nivel secundario. Protege la trayectoria de la educación obligatoria y el tránsito interciclos | Asistencia, indicadores socioeconómicos, repitencia, materias previas, asignaturas con bajo desempeño |

Fuente: Cura (2020), Perusia y Cardini (2021), Rivera Pizarro (2020), páginas web institucionales de SEP de México, MEDuca de Panamá y de MINed de Nicaragua y UNESCO (2021).

De los 20 países indagados acerca de la existencia de SAT, unos 11 cuentan con estos desarrollos vinculados a sistemas nominalizados de estudiantes. Mientras, otros países poseen sistemas de alerta descentralizados, subnacionales o municipales ([Argentina](#), Cuba y [Brasil](#)). El primer país que inició estos desarrollos es [Colombia](#), en 2012, seguido por Belice, [México](#) y Nicaragua en 2015.

Una primera observación es que los países con más años de sistemas nominales consolidados no necesariamente incorporaron el desarrollo de SAT de manera centralizada ([Brasil](#)) o lo han hecho de manera reciente (Perú y [Chile](#)). La mayoría de los países menciona iniciativas graduales, que inician en un conjunto de escuelas o en un nivel de enseñanza, y luego proyectan su expansión.

Un segundo elemento por considerar es que son muy pocos los países con información pública sobre estos desarrollos. Excepto [México](#), [Honduras](#), [Costa Rica](#) y [Uruguay](#), quienes realizaron alguna publicación o tienen sitios que presentan la herramienta o disponibilizan manuales o tutoriales, la mayoría de las páginas web oficiales solo tiene noticias o enlaces de acceso para personas que se desempeñan como productoras o usuarias de estas herramientas. Sería interesante, como tarea por delante, dar cuenta de estos desarrollos, sus puntos de partida, información asociada y las intervenciones organizadas a partir de la generación de reportes.

Un tercer aspecto reconoce la reiteración de las dimensiones habitualmente incorporadas en estas herramientas. Entre los componentes habitualmente considerados para organizar subconjuntos de estudiantes que requieren algún apoyo o seguimiento, se encuentra el registro de asistencia, de repitencia, de los desempeños escolares y de algunas condiciones de vida.

En relación con los aspectos normativos, solo se identificaron dos países que mencionan regulaciones vinculadas al uso de los datos y a la protección de datos personales ([México](#) y [Uruguay](#)). El resto parece, más bien, ampararse en marcos regulatorios más amplios, constitucionales y no específicos.

Recuadro

Grupos usuarios y niveles de gestión

Los SAT permiten identificar personas o conjuntos de poblaciones que requieren alguna intervención para atender las trayectorias escolares o condiciones de vida específicas.

En este sentido, **el uso priorizado tiene lugar en los establecimientos y centros educativos** y sus primeros grupos usuarios son también quienes producen esa información. Es decir, equipos directivos, docentes, auxiliares y personas a cargo del apoyo escolar. De los sistemas identificados, 6 se orientan a la prevención o intervención para evitar el abandono; mientras, el resto considera las trayectorias escolares de manera más amplia, además de los perfiles que deben intervenir para lograr la asistencia escolar o los apoyos necesarios, incorporando la participación de otros sectores sociales y actores.

En segundo lugar, existen **niveles supraescolares de intervención, como las supervisiones o los ámbitos comunales, municipales o regionales** en los que se organiza el gobierno de la educación. En particular, el SiSAT en México y el SPTE en Uruguay incluyen protocolos y pautas de intervención para supervisiones y para actores territoriales especialmente designados para la función de acompañamiento y protección de las trayectorias escolares. La articulación entre niveles y ciclos y la inscripción inicial a un nivel de enseñanza son también ámbitos y momentos que alimentan la intervención de los SAT, toda vez que permiten identificar estudiantes que no tienen asegurada su vacante o su pase de nivel o ciclo.

Por último, también se reconocen **análisis de información con fines de monitoreo a nivel central** o como resultado de la sistematización de los datos producidos por los SAT. En Guatemala, el Banco Mundial junto con el gobierno organizó un estudio experimental para evaluar los logros vinculados al uso de estos sistemas y su incidencia en las trayectorias escolares. Así, fue posible establecer que el uso de esta herramienta redujo un 4% el abandono en la transición de la primaria a la secundaria. El programa piloto ENTRE trabajó con esquemas de capacitación destinados a equipos directivos y docentes, no solo para promover el uso de la herramienta, sino también para establecer las estrategias de intervención que cada situación identificada ameritaba. En definitiva, los protocolos de intervención son un inevitable aliado para que las acciones puedan implementarse (Haimovich et al., 2021). En Uruguay, el SPTE incorpora dos instancias (comisiones descentralizadas de la ANEP, por un lado, y unidades coordinadoras departamentales de integración educativa, por otro) con el objetivo de una integración con mirada territorial y haciendo foco en la población de 12 a 19 años para el seguimiento de cohortes de estudiantes con trayectorias informadas. La evaluación realizada para un grupo de estudiantes entre 2015 y 2018 da cuenta de la universalización del ingreso al secundario (del 96 pasó al 99%) y de la reducción de brechas de asistencia para la población de 12 a 17 años (adolescentes y jóvenes del primer quintil mejoraron la asistencia entre 5 y 23 puntos porcentuales, según ANEP, 2019).

6. Conclusiones y desafíos

En base al análisis realizado, una primera conclusión admite que se trata de desarrollos aún incipientes, entre cuatro y diez años de instalación, y sobre los cuales hay poca sistematización y análisis para dar cuenta de manera exhaustiva de su impacto. Es decir, el alcance de cada uno en términos de niveles, escuelas y estudiantes, los tipos de tecnologías desarrolladas y algoritmos incorporados, las intervenciones vinculadas, los usos frecuentes y niveles de grupos usuarios que hoy acceden e intervienen para la protección y mejora de las trayectorias, además de sus resultados e incidencias.

El impacto depende, no solo de la existencia de una herramienta, sino de la disponibilidad de recursos humanos y de la capacidad de los gobiernos educativos para generar y accionar a tiempo las intervenciones apropiadas a cada contexto e individuos, dado que se trata de desarrollos que parten de la personalización de atributos y de condiciones sociales y escolares. Entre el conjunto de tensiones que recorren a estos desarrollos y que no siempre resultan tematizadas, se identifica:

Una primera tensión radica en si se trata de sistemas que promueven el monitoreo de trayectorias reales o si la herramienta

se organiza a partir de predicciones y estimaciones con base en parámetros prefijados. Asociado a este elemento, se utilizarán herramientas de inteligencia artificial o la elaboración de índices a partir de la combinación de atributos.

Una segunda tensión es la exhaustividad de las dinámicas, objeto de la intervención. Por ello es necesario precisar si el SAT se orienta únicamente a evitar o reducir el abandono, o si pretende intervenir protegiendo las trayectorias escolares en todos los momentos posibles. En ese caso, habrá que identificar si el objetivo es la población en edad de estar escolarizada o si solo se trabajará con estudiantes con matrícula. Luego, podrá definirse qué conjunto de variables serán consideradas, si únicamente un conjunto acotado o si se trabajará con un enfoque multidimensional, que contemple atributos del contexto, personales y/o institucionales.

Una tercera tensión es si se trata de estrategias sectoriales que inician y finalizan en el ámbito educativo-escolar o si las intervenciones precisan la participación de otros actores y sectores (sanitarios, migratorios, laborales, sociales, atención a derechos, entre otros).

Por último, para que estas herramientas sean instrumentos de las políticas de protección y mejora de las trayectorias escolares, es clave su institucionalización con regulaciones que enmarquen sus intervenciones y la participación informada y andamiada (con recursos, tecnologías y capacidades) de quienes se encargan de acompañar a estudiantes para garantizar el derecho a la educación, por otro.

Publicado en 2024
por la Oficina para
América Latina y el
Caribe del IIPE UNESCO.
Agüero 2071, Ciudad
Autónoma de Buenos
Aires, Argentina.
© UNESCO 2024

Bibliografía

- Aguilar, E., Lakkaraju, H., Bhanpuri, N., Miller, D., Yuhas, B., Addison, K., y Ghani, R.** (2015). Who, When, and Why: A Machine Learning Approach to Prioritizing Students at Risk of not Graduating High School on Time. *ACM International Conference Proceeding Series*, 16, pp. 93-102.
- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]** (2019). *Políticas de protección de trayectorias y sistemas de información*. Consejo Directivo Central.
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID]** (2021/2023). Camino hacia la inclusión educativa: 4 pasos para la construcción de sistemas de protección de trayectorias. Iniciativa fAirlAC.
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID]** (2020). Adopción ética y responsable de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe. Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe [CAF] (2022). Herramienta diagnóstica sobre la incorporación de la tecnología en los sistemas educativos.
- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe [CAF]** (2023). Alertas tempranas para prevenir el abandono escolar: el caso de la Provincia de Mendoza.
- Bowers, A. J.** (2021). Early warning systems and indicators of dropping out of upper secondary school: the emerging role of digital technologies. *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. OECD Publishing.
- Bowers, A. J., Sprott, R. y Taff, S.** (2013). Do We Know Who Will Drop Out? A Review of the Predictors of Dropping out of High School: Precision, Sensitivity and Specificity. *The High School Journal*.
- CEPAL [Comisión Económica para América Latina y el Caribe]** (2021). Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe.
- CEPAL [Comisión Económica para América Latina y el Caribe]** (2022). Panorama Social de América Latina y el Caribe. La transformación de la educación como base para el desarrollo sostenible.
- CEPAL [Comisión Económica para América Latina y el Caribe]** (2024). Prevención y reducción del abandono escolar en América Latina y el Caribe.
- Lee, S. y Chung, J.** (2019). The Machine Learning-Based Dropout Early Warning System for Improving the Performance of Dropout Prediction. *Applied Sciences*.
- Croce, A.** (2020). Sistema de Protección de Trayectorias Educativas de Uruguay Sistematización de los componentes y dispositivos. Eurosocietal, Unión Europea.
- Cura, D.** (2020). Exclusión educativa en secundaria en Mesoamérica: Factores de riesgo, políticas de prevención, análisis de los sistemas de alerta temprana y de las modalidades alternativas de secundaria (mimeo).
- Haimovich, F., Vázquez, E. y Adelman, M.** (2021). Scalable Early Warning Systems for School Dropout Prevention: Evidence from a 4.000-School Randomized Controlled Trial. CEDLAS, Universidad Nacional de La Plata.
- Iam-On y Boongoen** (2017). Generating descriptive model for student dropout: a review of clustering approach. *Hum. Cent. Comput. Inf. Sci.*
- Marés, L., Garzón, M., Roggi, I. y Sagol, C.** (2023). Consulta sobre el estado de madurez de la transformación digital de las Administraciones Públicas Educativas. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF).
- Montes, N.** (2022). Usos de los sistemas de información en el planeamiento y gestión de políticas educativas en América Latina. Oficina para América Latina y el Caribe de IIPE UNESCO.
- Perusia, J. C. y Cardini, A.** (2021). Sistemas de alerta temprana en la educación secundaria. Prevenir el abandono escolar en la era del COVID-19. CIPPEC.
- Perusia, J. C.** (2021). Los sistemas de alerta temprana para prevenir el abandono escolar en América Latina y el Caribe. OREALC/ UNESCO Santiago.
- Pombo, C., Cabrol, M., González Alarcón, N., y Sánchez Ávalos, R.** (2020). fAirl LAC: Adopción ética y responsable de la inteligencia artificial en América Latina y el Caribe. BID.
- Rivera Pizarro, J.** (2020). Sistemas de alerta temprana en la región SICA. Revisión de la literatura y de la práctica. CCEC, SICA, UNICEF.
- Smith Uldall, J. y Gutiérrez Rojas, C.** (2021). Una aplicación de Aprendizaje Automático (MACHINE LEARNING) en políticas públicas. Predicción de alerta temprana de deserción escolar en el sistema de educación pública de Chile. ASFAE-MBR.
- Suasnábar, J. y Valencia, D.** (2022). El uso de información estadística gubernamental para caracterizar desigualdades sociales y educativas en los territorios. *Propuesta Educativa*, 31(57), pp. 58-74.
- Sucre, F.** (2016). Reinserción escolar para jóvenes vulnerables en América Latina. Diálogo Interamericano.
- Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A.** (2020). La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional. CEPAL.
- Terigi, F.** (2009). *Las trayectorias escolares. Del problema individual al desafío de política educativa*. Ministerio de Educación de la Nación y Organización de Estados Americanos.
- Torres, A.** (2008). *Perspectivas: revista trimestral de educación comparada*, XXXVIII(38), 145, pp. 137-148. Oficina Internacional de Educación de UNESCO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura [UNESCO]** (2021). Los sistemas de alerta temprana para prevenir el abandono escolar en América Latina y el Caribe. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- Fondo de Naciones Unidas para la Infancia UNICEF** (2017). Improving Education Participation. Policy and Practice Pointers for Enrolling All Children and Adolescents in School and Preventing Dropout. Regional Office for Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States.

Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC BY-SA 3.0 IGO). Al utilizar el contenido de esta publicación, se aceptan las condiciones de uso del Repositorio UNESCO de acceso abierto.

El uso de un lenguaje no discriminatorio en función del género de las personas es una de las prioridades de la Oficina para América Latina y el Caribe del Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación (IIPE) de la UNESCO. Actualmente, su aplicación en la lengua española plantea soluciones muy distintas, sobre las que aún no se ha logrado ningún acuerdo. En tal sentido, evitamos usar en nuestros textos expresiones que ya han sido abandonadas en el español académico y profesional contemporáneo (tales como la palabra "hombres" para referirse a un conjunto de seres humanos) y todas aquellas que invisibilizan, marginan o estereotipan a mujeres y personas no binarias. Además, siempre que es posible, procuramos emplear palabras y estructuras para esquivar la designación sistemática en masculino.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma de posición alguna de parte de la UNESCO o del IIPE en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.