



Los Sistemas de Información de la Gestión Educativa

4 EDUCACIÓN
DE CALIDAD



Eficiencia y efectividad en la elección y utilización de un EMIS

Pautas para la gestión de datos y la funcionalidad
en los Sistemas de Información de la Gestión Educativa
(EMIS, por sus siglas en inglés)

Chris van Wyk y Luis Crouch

Los Sistemas de Información de la Gestión Educativa

Eficiencia y efectividad en la elección y utilización de un EMIS

Pautas para la gestión de datos y la funcionalidad
en los Sistemas de Información de la Gestión Educativa
(EMIS, por sus siglas en inglés)

Chris van Wyk et Luis Crouch



UNESCO

La Constitución de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) fue aprobada por 20 países, en la Conferencia de Londres, en noviembre de 1945, y entró en vigor el 4 de noviembre de 1946. La Organización cuenta actualmente con 195 Estados Miembros y 11 Miembros Asociados.

El principal objetivo de la UNESCO es contribuir a la paz y la seguridad en el mundo, promoviendo a través de la educación, la ciencia, la cultura y la comunicación, la colaboración entre las naciones, a fin de garantizar el respeto universal de la justicia, el estado de derecho, los derechos humanos y las libertades fundamentales que la Carta de las Naciones Unidas reconoce a todos los pueblos del mundo sin distinción de raza, sexo, idioma o religión.

Para cumplir este mandato, la UNESCO desempeña cinco funciones principales: 1) estudios prospectivos sobre la educación, la ciencia, la cultura y la comunicación para el mundo del mañana; 2) el fomento, la transferencia y el intercambio del conocimiento mediante actividades de investigación, formación y educativas; 3) acciones normativas, para la preparación y aprobación de instrumentos internos y recomendaciones estatutarias; 4) especialización a través de la cooperación técnica con los Estados Miembros para la elaboración de sus políticas y proyectos de desarrollo; y 5) el intercambio de información especializada.

Instituto de Estadística de la UNESCO

El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) es la oficina estadística de la UNESCO y el depositario de la ONU en materia de estadísticas globales en los campos de educación, ciencia, tecnología e innovación, cultura y comunicación.

El UIS es la fuente oficial de datos internacionalmente comparables utilizada para monitorear el avance hacia el logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible en el campo de la educación y las metas principales relacionadas con la ciencia, la cultura, la comunicación y la igualdad de género.

Publicado en 2020 por:

Instituto de Estadística de la UNESCO
P.O. Box 6128, Succursale Centre-Ville
Montreal, Quebec H3C 3J7 Canadá

Tel: +1 514-343-6880

Correo electrónico: uis.publications@unesco.org

<http://www.uis.unesco.org>

ISBN: 978-92-9189-249-5

Ref: UIS/2020/ED/TD/2

©UNESCO-UIS 2020

Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (<https://es.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp>).

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

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

Índice

SIGLAS Y ABREVIATURAS	5
LISTA DE FIGURAS, CUADROS Y TABLAS.	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. ACERCA DE LAS GUÍAS DEL “COMPRADOR” Y DEL “USUARIO”	9
2. DEFINICIÓN DE EMIS	11
4. ARQUITECTURA EMIS	13
5. GUÍA DEL COMPRADOR.	15
5.1 El alcance y contexto de los EMIS	15
5.1.1 Componentes claves de un EMIS	15
5.1.2 Cómo los indicadores del ODS 4 han cambiado el alcance de los EMIS	17
5.1.3 La importancia de una política de datos o de EMIS	19
5.2 Procuración EMIS	20
5.3 Un marco total de calidad de datos	22
5.4 Estándares y funcionamiento EMIS – Aspectos de la guía del comprador	23
5.5 Requisitos y estándares mínimos adicionales, vinculados a la tecnología	34
5.5.1 Requisitos de software	35
5.5.2 Requisitos de base de datos	36
5.5.3 Requisitos de redes de datos y telecomunicación (incluyendo redes e internet).	38
5.6 Consideraciones futuras acerca de la tecnología	39
6. GUÍA DEL USUARIO	41
6.1 Requisitos del Personal	41
6.2 Ciclo de vida de producción EMIS	41
6.2.1 Compilación del Cuestionario de Encuesta (diseño y desarrollo)	42
6.2.2 Asignación de Identificadores Únicos	46
6.2.3 Mantenimiento del directorio (registro) de escuelas	47
6.2.4 Ingreso de datos	48
6.2.5 Almacenamiento de Datos	48
6.2.6 Interoperabilidad de datos	50

6.2.7 Análisis y reporte de datos	50
6.2.8 Entrega, difusión y uso de datos	52
LECTURAS SUGERIDAS	55
ANEXO A. LISTA DE CONTRIBUYENTES	57
ANEXO B. LISTA DE INDICADORES ODS 4 Y CONSIDERACIONES PARA EMIS.	59
ANEXO C. MUESTRA DE CALENDARIO EMIS	73

Siglas y abreviaturas

ADEA	Asociación Pro Desarrollo de la Educación en África (Association for the Development of Education in Africa)
AU	Unión Africana (African Union)
DBMS	Sistema de administración de base de datos (Database Management System)
DHIS	Software de Información de Salud Distrital (District Health Information Software)
EMIS	Sistemas de Información de la Gestión Educativa (Education Management Information Systems)
GPE	Alianza Mundial para la Educación (Global Partnership for Education)
HISP	Programa de Sistemas de Información de Salud (Health Information Systems Program)
ME	Ministerio de Educación
OLAP	Procesamiento de datos online (Online Analytical Processing)
OTP	Sistema de procesamiento transaccional operativo (Operational Transactional Processing)
RDBMS	Sistema relacional de administración de base de datos (Relational database management system)
SaaS	Software como servicio (Software as a Service)
ODS	Objetivo de desarrollo sustentable (Sustainable Development Goal)
TPS	Sistema de procesamiento de transacciones (Transaction Processing System)
UIS	Instituto de Estadística de la UNESCO (UNESCO Institute for Statistics)
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (United Nations Education, Scientific and Cultural Organization)
URS	Especificación de requisitos de usuario (User Requirement Specifications)

Lista de figuras, cuadros y tablas

LISTE DE FIGURAS

Figura 1. Los componentes de una Arquitectura Empresarial.	13
Figura 2. Arquitectura de datos típica de un EMIS.	14
Figura 3. Ciclo de vida de Producción EMIS.	42

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Acerca de los “Estándares”	10
Cuadro 2. Datos urgentes bajo COVID-19	18
Cuadro 3. Resumen de los principios ONU para el registro de indicadores ODS	24
Cuadro 4. Competencias técnicas para personal de EMIS a nivel nacional, sub nacional y escolar	41
Cuadro 5. Enfoque del censo escolar: ¿Manual o en la Web?	43
Cuadro 6. Discrepancias entre la recolección manual de datos y las pantallas de entrada EMIS.	44
Cuadro 7. Estrategia de Interoperabilidad	50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Las dimensiones de la calidad de datos	23
Tabla 2. Estándares de funcionalidad EMIS por Capa de recolección de datos	25
Tabla 3. Caminos de mejoras tecnológicas	40
Tabla B.1. Indicadores ODS 4 – y cómo EMIS podría encararlos	60

1. Introducción

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) y la Alianza Mundial para la Educación (GPE, por sus siglas en inglés) unieron fuerzas y realizaron la primera Conferencia Internacional sobre EMIS en la sede central de la UNESCO del 11 al 13 de abril del 2018¹. Una opinión expresada frecuentemente por los representantes de unidades nacionales de EMIS fue la necesidad de orientación por parte de la comunidad internacional en cuanto a (i) cómo tomar decisiones sobre las mejoras a sus EMIS; (ii) sobre qué base tecnológica negociar con vendedores o proveedores y (iii) cómo mejorar la discusión sobre sus requisitos con socios para el desarrollo que deseen contribuir al desarrollo de sus datos sobre educación, teniendo en cuenta que ambos grupos carecen de información comparativa acerca de lo que debe hacer un EMIS moderno². A diferencia del sector de salud, donde un sistema estándar predeterminado ha emergido a partir del Software de Información de Salud Distrital (DHIS, por sus siglas en inglés), en el sector educativo hay una proliferación de sistemas ofrecidos por múltiples donantes y proveedores. Además, a los ministerios de educación les falta claridad en cuanto a cómo otros sistemas de datos (por ejemplo: evaluaciones y recursos humanos docentes) deberían interactuar con los EMIS. Siguiendo esta línea, también se

expresó la necesidad de métodos más unificados para la realización de diagnósticos EMIS, además de una plataforma predeterminada EMIS más estandarizada (posiblemente con una mirada hacia la educación en emergencias). Esta guía –en esencia una “Guía del Comprador” y una “Guía del Usuario” para EMIS– es un intento por parte del Instituto de Estadística (UIS, por su sigla en inglés) de la UNESCO y de la GPE para abordar estas necesidades expresadas por los países, y es el resultado de discusiones dadas en una reunión de la Mesa Redonda sobre Soluciones de Datos (DRT, por su sigla en inglés), en septiembre del 2019, en espacios asociados a la Asamblea General de las Naciones Unidas³ y en los múltiples foros que la precedieron.

Durante la última década, han surgido una gran cantidad de sistemas de recolección, administración y comunicación de datos sobre educación. En consecuencia, decidir qué sistema utilizar es una tarea difícil y exigente, ya que las capacidades del sistema deben alinearse con los objetivos y prioridades del país. El objetivo de este informe es brindar asistencia a los países para que puedan tomar decisiones más informadas a la hora de obtener soluciones de software para EMIS específicas y relevantes. Como denota el nombre, este informe es una guía (o manual) y no tiene como objetivo presentar filosofías (a menos que sea absolutamente necesario), comunicar descubrimientos de investigación ni involucrarse en actividades de promoción. Esta guía va dirigida

1 Ver <https://en.unesco.org/themes/education-policy-planning/emis-2018>.

2 Ver <https://en.unesco.org/news/unesco-gpe-launch-first-international-conference-education-management-information-systems-0>. También se marcó una necesidad por armonizar varios marcos que utilizan agencias internacionales (por ejemplo el Banco Mundial, UNESCO, UNICEF, ADEA) para evaluar los EMIS. A pesar de que esta necesidad sea válida e importante, esta guía se concentra en los *sistemas* per se.

3 <https://www.globalpartnership.org/content/outcomes-education-data-solutions-roundtable> – ver Resolución 4.

a un público técnico (por ejemplo: tecnología de datos, informática, planificación) en países en vías en desarrollo o en las agencias internacionales e instituciones académicas que trabajan con ellos. Sin embargo, un público no técnico a cargo del desarrollo de políticas en ministerios podría beneficiarse de algunas secciones, particularmente de las iniciales.

El poder tomar decisiones efectivas requiere datos de calidad administrados por sistemas de información eficientes. La información es un recurso necesario producido por sistemas de información, y es un componente básico de la administración y de la toma de decisiones en educación. Un EMIS no es sólo una solución técnica restringida a procesos operativos. Como sistema de información, debería facilitar la toma de decisiones estratégica, la formulación de políticas y elaboración de presupuestos y, de ser posible y relevante, la gestión corriente a nivel distrital a la hora de brindar asistencia a escuelas. No obstante, en general, este informe no aborda los sistemas de registro de datos a nivel escolar para la administración interna de escuelas.

Un Sistema de Información sobre la Gestión Educativa (EMIS) es, por lo general, una función y una unidad dentro del ministerio de educación (ME) de un país, a cargo de adquirir y mantener un sistema integrado de información educativa para la gestión de educación. Una definición más completa de EMIS se encuentra en la Sección 3.

EMIS tiene la responsabilidad de recolectar, procesar, analizar y difundir datos de educación e información con el objetivo de respaldar el seguimiento y la evaluación del rendimiento del sistema de educación. Ya sea que la unidad EMIS realice la etapa de análisis o que la realicen oficinas como Planificación, Elaboración de Presupuestos o Políticas diferirá de un país a otro, y preferentemente debería decidirse en base al área en que se encuentra el perfil de competencias técnicas adecuado (consulte la Sección 6.1 para detalles acerca de las competencias técnicas que se requieren del personal EMIS). Como mínimo, la unidad EMIS podrá brindar un valor agregado como servicio para otras unidades, aunque sea sólo para producir indicadores relevantes para las mismas.

2. Acerca de las Guías del “Comprador” y del “Usuario”

Esta guía es un esfuerzo colectivo y ha sido desarrollada por un consultor EMIS asignado por el UIS⁴. El proceso de desarrollo se basó en revisión de bibliografía y aportes de actores claves de plataformas EMIS existentes y en evolución. La guía incluye dos secciones principales:

1. Una “Guía del Comprador”, que refiere a los estándares de funcionamiento con los que debe contar un sistema (Sección 5).
2. Una “Guía del Usuario” que refiere a cómo darle mejor uso a un EMIS una vez que el país lo tenga (Sección 6).

Si bien un ME nunca “compraría” un EMIS –en verdad, un EMIS es más afín a un ecosistema en el cual uno opera y vincula entre sí muchas unidades de un ministerio de educación, de otros ministerios, de la academia y de la sociedad civil– muchas de las decisiones tomadas al procurar o mejorar un EMIS se parecen a las de un proceso de compra. La “Guía del Comprador” –una descripción utilizada de forma amplia en este caso– dispone los estándares de funcionamiento de una EMIS, independientemente del método de adquisición

o de desarrollo en sí. (Consultar el Cuadro 1 para ver a qué nos referimos al describir “Estándares” como algo no prescriptivo). La suposición es que la mayoría de los ministerios procurarían (o un socio para el desarrollo le proporcionaría) nuevas adiciones para un “eje central del EMIS”⁵, o que utilizarían herramientas genéricas (de producción en masa) para reemplazar o agregar nuevas funciones. De vez en cuando un ministerio delega su EMIS por completo. Asimismo, por el hecho de que al menos *algunos* aspectos del proceso de mejora de una plataforma existente (o muy ocasionalmente el desarrollo de una plataforma completamente nueva) pueden ser obtenidos por un ministerio, o procurados y proporcionados por un socio para el desarrollo, esta sección incluye asesoramiento para su obtención. Luego de “comprar” un sistema, uno lo obtiene y posteriormente se adentra en su proceso de utilización, por eso presentamos la “Guía para el Usuario” a continuación. Insistimos que esta descripción se utiliza de forma amplia, principalmente como una herramienta narrativa.

A modo de trabajo preliminar, este informe investigó distintos EMIS y plataformas de software vinculadas para compilar una lista de estándares de funcionamiento. También empleó razonamientos basados en requisitos de informe típicos, incluyendo los indicadores del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4, además de variantes regionales como los seleccionados para monitorear la Estrategia Continental de Educación de África (CESA 16-

4 Chris van Wyk (Universidad Stellenbosch, Sudáfrica), chrisvanwyk@sun.ac.za. El desarrollo de este informe dependió de la cooperación, consultas y aportes realizados por representantes de organizaciones pertenecientes a plataformas EMIS existentes y en evolución. Los representantes de estas organizaciones han sido de gran ayuda, que se les agradece sinceramente. Luis Crouch (RTI Internacional, asesoramiento individual al GPE) colaboró con el anteproyecto. Los colaboradores que elaboraron secciones pequeñas o ayudaron de otras maneras están listados en el Anexo A.

5 Para una definición y debate al respecto, ver la Sección 3.

Cuadro 1. Acerca de los “Estándares”

Esta guía utiliza la palabra “estándares” repetidas veces. Esto no debe entenderse como una imposición sobre las necesidades de un país. Por el contrario, estos estándares buscan ser una ayuda para las unidades EMIS ofreciendo una impresión de lo que están haciendo (o aspiran a hacer) las otras unidades en otros países y de lo que podría ser recomendable según la opinión de los expertos. Sin embargo, esto no quiere decir que un sistema deba alcanzar todos estos estándares para ser considerado un buen sistema. Hay muchas adaptaciones locales posibles y probablemente necesarias. Dos ejemplos incluyen:

El nivel de descentralización en cada país. En un estado realmente federal, el rol del nivel central en cuanto al establecimiento de normas puede ser bastante distinto al de una nación unitaria, incluso en una extremadamente descentralizada. Por ejemplo, un estado federal puede poseer menos atribuciones para solicitarle a sus estados o provincias que implementen una plataforma de software común. En cualquier caso podría no ser lo óptimo, ya que las necesidades varían. Las opciones existentes para estados federales se discuten a lo largo del documento a fin de ilustrar estas diferencias y cómo estos estándares pueden variar. En un estado unitario descentralizado, la estructura de gobierno para EMIS podría considerar la creación de una comisión de líderes provinciales de EMIS para la toma de decisiones en conjunto. Un abordaje de este tipo podría ser menos necesario en un estado centralizado.

La situación educativa preexistente en cada país. Los países pueden priorizar la intensidad de sus esfuerzos hacia distintos indicadores. Por ejemplo, en un país donde el *acceso* sigue siendo un obstáculo, es posible que los indicadores de acceso necesiten ser más minuciosos o refinados y necesiten tener más vínculos a bases de datos que ayuden a determinar por qué el acceso es bajo.

25, por sus siglas en inglés) de la Unión Africana, pero sin darle prioridad a estos últimos, ya que las necesidades de cada país deben ser primordiales. El objetivo fue desarrollar una serie de estándares que ilustren lo que debería hacer un EMIS con el objetivo de brindar información precisa y válida para los encargados de desarrollo de políticas del sector educativo, los encargados de escuelas y los

organismos internacionales a los que la mayoría de los países están obligados a brindar informes. Se incluye provisoriamente la descripción de cómo varias plataformas existentes se vinculan con los estándares dispuestos en la Guía del Usuario a continuación (Sección 6) en un documento *separado* (no un anexo) llamado “Sistemas de Información de Gestión Educativa: Plataformas de Software”.

2. Definición de EMIS

Esta guía se basa en la siguiente definición brindada por la UNESCO⁶:

“Un EMIS puede ser definido como ‘un sistema para la recolección, integración, procesamiento, mantenimiento y difusión de datos e información con el fin de asistir en la toma de decisiones, análisis y formulación de políticas, planificación, monitoreo y gestión en todos los niveles del sistema educativo. Es un sistema de personas, tecnología, modelos, métodos, procesos, procedimientos, reglas y normativas que funcionan en conjunto para brindarle una serie de datos e información relevantes, confiables e inequívocos a líderes educativos, tomadores de decisiones y administrativos de todos los niveles para asistirlos en la concreción de sus responsabilidades’”. (UNESCO, 2019)

Esta definición denota, o implica fuertemente o supone que:

- Un EMIS es más que una simple solución técnica.
- La educación es de naturaleza integrada y distribuida.
- Todos los niveles (escalones) del sistema educativo deben ser considerados (institucional, sub nacional y nacional).
- Todos los sistemas y la infraestructura técnica deben estar vigentes.

6 A pesar de la falta de acuerdo entre expertos para definir un EMIS, ésta definición se condice con los objetivos de esta guía.

De aquí en adelante, “eje central del EMIS” se referirá a la serie de procesos y datos que componen los conteos administrativos clásicos (por ejemplo: matriculación, docentes, suministros) generados a partir de censos anuales (o periódicos) y recuentos de datos escolares, que pueden ser aumentados por datos de población o datos similares necesarios para la generación del acceso y los índices de flujo del sistema educativo (tales como tasa de inscripción bruta, tasa de inscripción neta, tasas estimativas de finalización para cada nivel). “Almacén de datos” (intercambiable con “Mercado de datos”) se refiere al conjunto de datos que pueden ser agregados y vinculados a los datos clásicos del eje central del EMIS para producir análisis de valor agregado, ya sea que los realice la oficina EMIS u otra oficina, como planificación, presupuesto, análisis de políticas, entrenamiento docente, salud o pobreza⁷. Para funcionar adecuadamente, estas bases de datos deben poder vincularse a través de documentos de identificación escolar, documentos de identificación distrital, etc. Ya sea para el eje central del EMIS o para un almacén de datos expandido, como por ejemplo el de un sistema de aprendizaje de administración o datos administrativos recolectados a nivel escolar, debe considerarse como posibilidad la recolección de datos automática, aunque para los países con

7 No hay una distinción clara entre lo que constituye el eje central tradicional de un EMIS y un almacén de datos vinculado, más amplio, que le es útil al ministerio. Los conteos de matriculación clásica, escuela por escuela, deben estar en el eje central. El rendimiento estudiantil basado en una muestra azarosa de evaluaciones o en los exámenes públicos deben estar en el almacén más amplio. Sin embargo, hay variables como la población de las áreas de captación escolar, que pueden ser utilizadas tan repetidamente que se podrían considerar como parte del eje central.

menores ingresos éste probablemente sea un objetivo a futuro (para más escenarios futurísticos, ver la Sección 5.6). Para finalizar, hay muchos indicadores importantes, frecuentemente binarios o cualitativos, que no pertenecen específicamente al eje central de EMIS ni al almacén de datos, como la presencia de un sistema de financiación a favor de escuelas de bajos recursos o la existencia de

políticas curriculares referentes a X o Y. A pesar de que muchas de las partes interesadas querrán conocer estos datos, y si bien los ministerios suelen estar obligados a informar datos de este tipo (incluyendo al ODS 4 – ver Sección 5.1.2), no son recolectados ni mantenidos de manera óptima por una EMIS, sino por oficinas de planificación o desarrollo de políticas dentro del ministerio.

4. Arquitectura EMIS

En pocas palabras, la arquitectura EMIS sustenta la manera en la cual se recolectan, guardan e informan los datos, y se encuentra en el centro de las Guías del Comprador y del Usuario. Los componentes de cualquier solución de software incluyen la *recolección de datos*, *administración de bases de datos* y *utilización* (que incluye *análisis* y *herramientas de presentación de informes*). Las Guías del Comprador y del Usuario aprovechan la arquitectura de discusión del EMIS en esta sección, la cual provee el contenido principal y la estructura para estas secciones. En general, la arquitectura EMIS (o de sistemas de información o para cualquier organización) debería responder a la *arquitectura empresarial* general, en este caso la de un ministerio típico. La Figura 1 representa cuatro

componentes de una arquitectura empresarial general a ser considerada, más concretamente:

1. *Arquitectura de negocio*: las necesidades/ requisitos nacionales e internacionales del ME, tratados brevemente en la Sección 5.1 (ver la discusión sobre el ODS 4).
2. *Arquitectura de datos*: tratado a continuación.
3. *Arquitectura de aplicación*: tratado a continuación y también en la Sección 5.4.
4. *Arquitectura de tecnología*: en base a las decisiones/necesidades de los niveles superiores, se eligen las tecnologías (tratadas en parte en la Sección 5.4 y profundizadas brevemente en la Sección 5.5).

Figura 1. Los componentes de una Arquitectura Empresarial



Fuente: Autores.

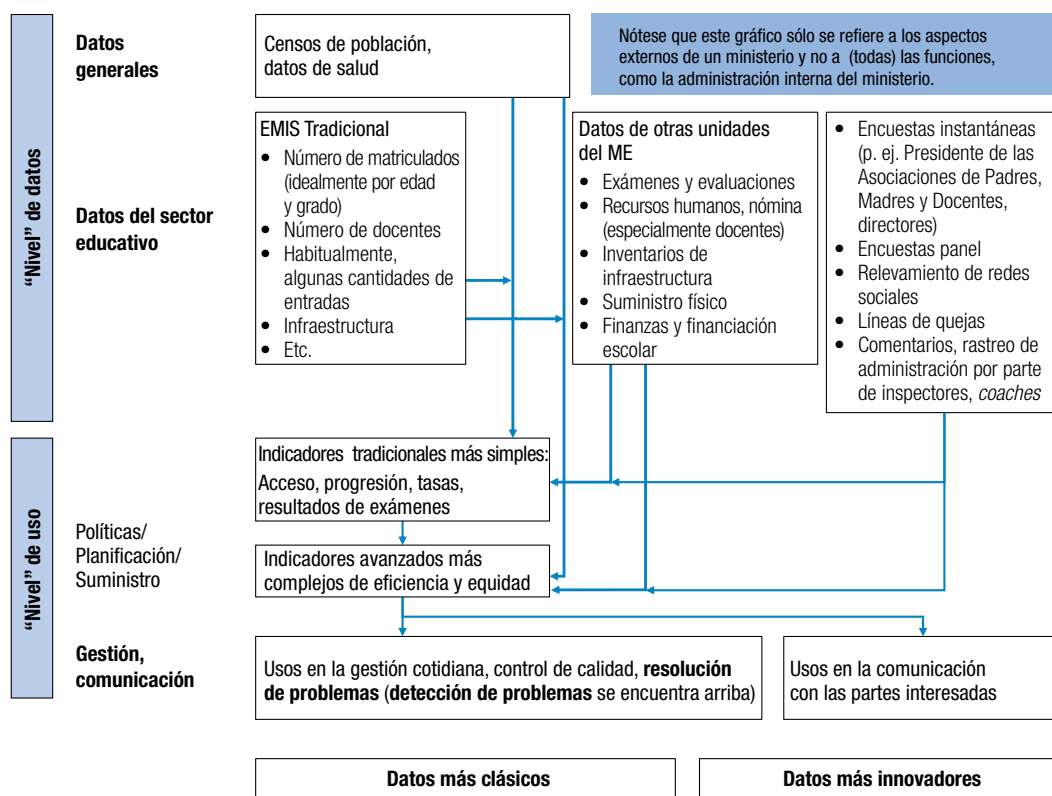
La lista a continuación es un resumen de los componentes más comunes de cualquier *arquitectura de datos y guía EMIS*:

- *Nivel de recolección de datos*: de qué manera se recolectan los datos.
- *Nivel de administración de datos y almacenamiento*: de qué manera se administran y guardan los datos en el mercado de datos/almacén de datos y, a su vez, cómo son transferidos entre niveles del sistema cuando no es posible un ingreso y una administración verdaderamente distribuidos.
- *Nivel de utilización de datos*: de qué manera se analizan, informan y difunden los datos.

La Figura 2 muestra cómo estos niveles se vinculan en la arquitectura de datos, y cuáles son las fuentes de datos típicas.

Las secciones a continuación brindan una descripción general más detallada de los componentes más comunes de cualquier arquitectura EMIS y de sus funciones, actividades y procesos vinculados, desde la recolección de datos, pasando por el procesamiento y almacenamiento de datos, hasta el análisis, desarrollo de informes, difusión y uso de los mismos.

Figura 2. Arquitectura de datos típica de un EMIS



Fuente: Autores

5. Guía del Comprador

5.1 El alcance y contexto de los EMIS

Los sistemas de educación son por naturaleza extremadamente complejos y multifacéticos. Su necesidad de datos y de una planificación basada en evidencia, monitoreos y evaluación, tomas de decisiones, realización de presupuestos, formulación de políticas, distribución de recursos y administración puede ser igualmente compleja y multifacética. Asimismo, cada sistema de educación es distinto, a pesar de que entre sí puedan compartir muchas características (por ejemplo, es difícil imaginar un sistema educativo – por lo menos por ahora– sin docentes, estudiantes, escuelas, administrativos ni manuales escolares, o uno que no necesita financiación). Es así que se puede conceptualizar una arquitectura de datos relativamente general, pero siempre con la necesidad de adaptarla a las metas y demandas particulares de cada ministerio.

Los EMIS no están diseñados ni dispuestos de manera óptima para producir *todos* los conjuntos de datos necesarios para cumplir con los requisitos del sector educativo. Sin embargo, deberán proveer al analista con “ganchos” con los cuales integrar otros datos (por ejemplo pobreza, población), aunque sea a posteriori y como proceso de valor agregado que no forma parte de del eje central del EMIS. La interoperabilidad de datos (la habilidad de que varias bases de datos se vinculen entre sí, por ejemplo a través de documentos de identificación escolares comunes) es un principio importante en la producción de datos de calidad y es un elemento clave en la arquitectura general de un EMIS; es en realidad la principal fuente de valor agregado por

un EMIS hacia los niveles superiores del ministerio. Por otra parte, un EMIS debe ser un sistema que responda a las demandas actuales pero también evolucione de forma acorde a las demandas y posibilidades tecnológicas emergentes y futuras. En ciertos casos, esto podría ser un servicio brindado por la unidad EMIS para crear un almacén de datos. Asimismo, un EMIS no debe considerarse solamente una solución tecnológica que se restringe a procesos operativos. Por ende, los EMIS no deberían intentar comprender todas las formas posibles de procesos de recolección de datos, ya que puede convertirse en una tarea inmanejable y un sobrecargo para el personal. Los EMIS no pueden ser una ventanilla única para resolver todos los procesos de recolección de datos necesarios para el sector educativo; esto quiere decir que no pueden ser “todo” para “todos”. No obstante, un EMIS fuerte debería poder vincularse a todo.

5.1.1 Componentes claves de un EMIS

Esta sección describe el contexto y el alcance de un EMIS, además de describir los procesos, procedimientos y dificultades de la recolección de datos de administración educativa durante el desarrollo de un EMIS integrado. Al hablar de datos administrativos, nos referimos a los datos escolares recolectados por la oficina nacional de registros, planificación, monitoreo, evaluación y formulación de políticas. La base de EMIS debería conformarse de datos para escuelas, estudiantes, docentes e infraestructura física. Un EMIS completo debería incluir datos referentes a matriculaciones, asistencia, salud estudiantil, finanzas, características docentes y algunas estadísticas administrativas.

A los fines de esta guía y conforme a los sistemas de recolección de datos combinados (o sea, los conjuntos de datos generalmente limitados a bases de datos centralizadas a nivel escolar), un EMIS debería incluir, entre otros:

Conteos básicos de inscripción e ingresos:

- Matriculación (por grado, género, nivel de pobreza, edad, asignatura, discapacidad, grupos lingüísticos, etc.)
- Repetición (por grado, género), deserciones, finalizaciones, flujos en general
- Datos demográficos estudiantiles
- Docente (experiencia, calificación, puesto, asignación, etc.)
- Escuela (infraestructura física, información general, ubicación, aulas, etc.)

Otros componentes dentro del sector educativo:

- Programa de alimentación escolar (donde se aplique)
- Servicios de biblioteca y archivo
- Alojamientos escolares (donde se aplique)
- Salud estudiantil
- Materiales de aprendizaje (manuales escolares como mínimo, típicamente)
- Datos de rendimiento (exámenes y evaluaciones de estudiantes, idealmente como parte intrínseca del EMIS; como mínimo el EMIS debe poder vincularse eficientemente con las evaluaciones)
- Calificación y salario docentes (se vincula con recursos humanos y pago de sueldos)
- Financiamiento escolar (en muchos países las escuelas reciben fondos específicos para ciertos gastos) y presupuesto

Ministerios de otras áreas:

- Educación superior (en un ministerio separado, en vez de ser un nivel dentro del ME)

- Trabajo/empleo (generalmente programas de capacitación para adultos o niveles de educación más altos)
- Asuntos nacionales o internacionales (flujo de estudiantes internacionales, temas de visados, etc.)
- Salud (estadísticas de salud estudiantil)
- Servicios sociales (subsídios familiares para estudiantes e índices de pobreza, de ser relevantes)
- Finanzas o planificación (por ejemplo, datos sobre pobreza para focalizar)

Otras organizaciones (probablemente no formarían parte del EMIS en sí, pero habilitarían vínculos de ser posible)

- Organizaciones no gubernamentales (ONGs)
- Datos poblacionales (por ejemplo la oficina nacional de estadística)
- Municipios (de ser relevantes en relación a educación)

Todos estos deberían estar disponibles por nivel (desde preescolar y desarrollo infantil de primera infancia en adelante) y por jurisdicción administrativa (escuela, distrito, provincial y nacional, dependiendo del país en cuestión).

Otros conjuntos de datos recolectados por diferentes componentes dentro del sector educativo y por ministerios de otros tipos son igual de importantes para la toma de decisiones basadas en evidencia. A pesar de que es imposible presentar una lista completa, ya que dependerá de las prioridades de cada país, por lo general incluiría elementos como las variables vinculadas al ODS 4 que el país quiera producir. De hecho, utilizar al ODS 4 como caso concreto puede generar una lista útil predeterminada. Otra referencia de utilidad es una lista unificada de metas de indicadores definida bajo la Estrategia Continental de Educación de África (CESA, por su

siglas en inglés) con el ODS 4 (Unión Africana y la Asociación Pro Desarrollo de la Educación en África, 2018). Algunos de los conflictos interesantes que surgen a partir de estos marcos serán tratados en la sección siguiente. Además, en el *Anexo B* se proporcionan indicadores que la mayoría de los países están comprometidos a proveer bajo el ODS 4 (o deberían estarlo), ya que informar acerca de los mismos es un compromiso internacional tomado por el gobierno de cada país, y a su vez representa una lista lógica y bien elaborada que debería ser adecuada para varios países. Es muy importante mencionar que esta Guía no debe ser tomada como una guía en cuanto a cómo atender los requisitos de donantes ni de agencias internacionales. Ver el Cuadro 3 acerca de informes ODS, en el cual se reitera que las necesidades de cada país son fundamentales.

5.1.2 Cómo los indicadores del ODS 4 han cambiado el alcance de los EMIS

El principal desafío que presentan los indicadores ODS 4 es que varios de ellos (en realidad su gran mayoría) requieren bases de datos que trascienden el eje central de datos de los EMIS. Esto fue el caso también durante el período previo, en el que se hizo foco en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Sin embargo, en la actualidad el contraste entre lo que se espera y lo que ya existe es aún más llamativo. Se vuelve cada vez más clara la importancia de crear almacenes que contengan colecciones de datos que sobrepasan el eje central de datos de un EMIS tradicional. Para que un EMIS responda a las demandas crecientes debe funcionar como un sistema integrado e interconectado con conjuntos de datos de fuentes diversas. Un EMIS reactivo operaría sobre entradas de datos, procesos y resultados en los distintos niveles y modalidades de suministro escolar con un alto grado de claridad; por ejemplo desde datos combinados a nivel nacional hasta el detalle de una escuela específica, un aula

o un estudiante individual (siempre reconociendo las consideraciones de privacidad, alineadas con los estándares educativos y transversales a nivel nacional e internacional⁸). A su vez, los ODS requieren un desglose acorde a los factores que podrían no estar presentes en el eje central de los EMIS, como nivel de riqueza. En algunos casos puede que sea necesario vincular los datos del eje central del EMIS a, por ejemplo, un mapa de pobreza detallado del país en cuestión. También queda bastante claro que, si bien hasta los informes simples pueden presentar dificultades, el verdadero desafío en cuanto a datos es el uso de los mismos para generar mejoras en los ODS.

En el *Anexo B* se proporcionan los indicadores que la mayoría de los países están comprometidos a proveer bajo el ODS 4 (o deberían estarlo), ya que informarlos es un compromiso internacional tomado por el gobierno de cada país, y representa una lista lógica y bien elaborada que debería ser adecuada para varios países. Sin embargo, es muy importante mencionar que esta guía no debe tomarse como instrucciones sobre cómo atender los requerimientos de donantes ni de agencias internacionales. Al contrario: las necesidades de cada país son la prioridad.

A continuación se muestran tres ejemplos de cómo el ODS 4 podría afectar la recolección y reporte de datos:

Resultados de aprendizaje: la necesidad y oportunidad de monitorear resultados de aprendizaje (ODS 4.1.1, 4.2.1, 4.2.3, 4.4.2, etc.).

Tradicionalmente, las unidades EMIS no recolectan datos acerca de aprendizaje. Sin embargo,

8 Los estándares de privacidad y seguridad son un mínimo para los ministerios de TIC (o equivalentes) de los países. Un ME puede querer ir más allá y considerar cómo podrían aplicarse estos estándares a datos a los que, en términos generales, sólo tienen acceso los ministerios de educación, como por ejemplo el desarrollo cognitivo de niños individuales.

Cuadro 2. Datos urgentes bajo COVID-19

En junio de 2020, las escuelas estaban reabriendo luego de cierres a nivel nacional por causa de la pandemia generada por el nuevo coronavirus SARS- CoV-2, mientras algunas permanecían cerradas. En vista de esta situación, el Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) publicó orientaciones en cuanto a los datos esenciales para estas circunstancias⁹, las cuales hacen énfasis en la necesidad de mantener datos esenciales o mínimos en relación a:

- La participación estudiantil en todas las plataformas virtuales que imparten educación (o aprendizaje a distancia en general), desglosada por características individuales de estudiantes tales como género y nivel de pobreza.
- La participación docente en todas las plataformas virtuales que imparten educación (o aprendizaje a distancia en general), desglosadas por características individuales de docentes tales como género y estado de contrato.
- Uso de pruebas cortas y rápidas para la medición frecuente del aprendizaje estudiantil.

Los aprendizajes adquiridos de esta situación podrían aplicarse a problemáticas más amplias en relación a otras emergencias, refugiados y desplazados internos.

⁹ Ver, por ejemplo, la ficha "The Need to Collect Essential Education Data During the COVID-19 Crisis" en <http://uis.unesco.org/en/news/fact-sheet-essential-education-data-collection-during-covid-19-crisis>.

los datos de aprendizaje podrían almacenarse próximos al EMIS para observar, por ejemplo, qué tan cercana es la relación entre los datos de aprendizaje y las mediciones que puede generar un EMIS, como los perfiles de progreso por grado en escuelas, a fin de tener avisos tempranos si hubiera problemas en los resultados de aprendizaje. Esto conllevaría desarrollar más y mejores vínculos automáticos entre los conjuntos de datos.

Población (casi todos los sub-indicadores de acceso ODS, como 4.1.3, 4.1.5., 4.2.2, 4.2.4).

Es necesario comprender mejor los datos de población y cómo interactúan con los datos de matriculación. Por ejemplo, las comparaciones podrían subrayar ineficiencias de flujo e índices de finalización que se mantienen en niveles muy bajos (por ejemplo al 65%), que a su vez

podría ser un indicador de un aprendizaje bajo, y resaltar el hecho de que haya más repetición que deserción en los grados iniciales, o podría ser útil para triangular los puntos débiles en los datos de repetición. Esto requiere que los empleados de los EMIS tengan acceso a datos poblacionales lo más detallados posibles, aunque se debe tener en cuenta que los datos poblacionales se vuelven cada vez menos confiables al compararlos con los datos de matriculación, ya que la unidad de análisis se achica. En este caso, es clave la capacidad de vincularse con otros conjuntos de datos, tales como un mapa de pobreza, ya que la mayoría de los países no podrán estimar el acceso en relación a nivel de pobreza, por ejemplo, sin vincularlo al conjunto de datos mencionado.

Problemáticas de idioma y diversidad lingüística (ODS 4.5.2). Las escuelas en las cuales hay

un alto grado de diversidad lingüística pueden requerir atención especial, particularmente en los años iniciales y en las situaciones en las cuales ninguno de los niños habla en su hogar el idioma que se instruye en la escuela. Sin embargo, los EMIS no recolectan este tipo de datos. En este caso, la dificultad no se presenta en la posibilidad de vincular estos datos con otras variables (como los resultados de aprendizaje), a pesar de ser muy interesantes, sino en la producción misma de los datos. Las opciones incluyen poner a prueba un pequeño cambio en el instrumento que podría recolectar esos datos, de modo que contribuya a la mejora de los EMIS, o, en una aproximación menos precisa pero también menos costosa, vincularlo a un censo que contenga información lingüística.

Los conjuntos de datos mencionados previamente se mantendrán como unidades fragmentadas de datos y existirán de manera aislada a menos que se vinculen. Como ya se expresó, la interoperabilidad de datos es un principio importante de la producción de datos de calidad y es un elemento clave de la arquitectura general de EMIS. De hecho, la interoperabilidad de datos es la única manera de que los usuarios finales, incluyendo a los encargados de la formulación de políticas, comprendan el significativo valor agregado que ofrece un EMIS en el abordaje de problemáticas clave. La conciencia de este potencial valor agregado puede a su vez aumentar la demanda y apoyo de la unidad EMIS por parte de unidades de planificación, presupuesto escolar y otras, las cuales se insertan en los niveles superiores del ministerio. Un EMIS necesita ofrecer algo más que sólo la “administración” de datos como función principal. Suele ser difícil utilizar datos nacionales centralizados para tareas de administración cotidiana, y un EMIS que ofrece la capacidad de interoperabilidad de datos y provee

“ganchos” con las unidades que pueden generar valor agregado es más propenso a generar una demanda mayor de sus servicios y, por ende, un apoyo en cuanto a presupuesto por parte del ministerio.

5.1.3 La importancia de una política de datos o de EMIS

Debería existir un marco legal y de políticas que ordenen que el EMIS sea el responsable de custodiar los datos educativos. Esto le permitiría al EMIS la adecuada distribución y coordinación de datos tanto con otras divisiones de recolección de datos dentro del sistema escolar como con otros procesos de recolección de datos por fuera del EMIS y del sector educativo. La integración de datos de todos estos conjuntos de datos debería ser una de las estrategias de desarrollo de EMIS más importantes. En términos de la “Guía del Comprador”, debe quedar en claro que, sin un marco de políticas que sirva de guía, es difícil saber qué se debería “comprar” (o construir o recibir como donación). Las cuestiones específicas que las políticas deben contemplar incluyen las dos siguientes, que sin ser la prioridad principal de las políticas, sí son relevantes para la determinación de características del usuario:

- Un EMIS a nivel nacional debe liderar el desarrollo y la implementación de una política de distribución e integración de datos dentro del país y también fuera del país. Esta puede incluir problemáticas como privacidad y seguridad, obligaciones, ética, derechos y responsabilidades en relación a los datos¹⁰.

¹⁰ Para un listado de preocupaciones típicas de un sistema de altos ingresos, visitar https://professionallyspeaking.oct.ca/march_2008/privacy.asp. Esta página además tiene referencias a políticas gubernamentales y de privacidad de seguridad en respecto de políticas del Reino Unido: <https://www.gov.uk/government/publications/esfa-privacy-notice>. Para ver un debate en el contexto

Se pueden incluir en esta política algunas especificaciones en cuanto a presupuesto y necesidades del personal.

- Para facilitar la integración, difusión e intercambio de datos, la oficina nacional debería establecer un grupo o equipo de trabajo que se encargue de limpiar, vincular y mantener los estándares de datos. Dicho grupo podría estar conformado por líderes temáticos del nivel nacional y líderes EMIS de niveles sub nacionales relevantes, que desarrollen protocolos y acuerdos a fin de vincular y mantener los indicadores únicos y comunes para los conjuntos de datos ligados a educación. Además, el grupo debería asegurarse de que esto último esté sucediendo, de supervisar el proceso y exigirse mutuamente una rendición de cuentas sobre sus responsabilidades y compromisos respectivos. El trabajo en sí generalmente lo ejecutarían sus subordinados técnicos.

5.2 Procuración EMIS

La procuración de tecnología de información y servicios se refiere a la adquisición de tecnología y herramientas técnicas que se alinean con las necesidades de la unidad EMIS. La procuración de un EMIS es el proceso de adquisición de infraestructura (¿recursos?) de sistemas de información que dirijan las operaciones del EMIS. Debe mencionarse que, tal como se explicó en la Sección 2, en la mayoría de los casos un ministerio no acudiría al mercado para comprar un sistema entero nuevo. En cambio, los ministerios procurarán ciertos aspectos, o podrían recibirlos como donación por parte de sus socios para el desarrollo. En ese caso, es crucial, tanto para la eficacia como

de una economía emergente (Sudáfrica), visitar <https://www.isasa.org/the-protection-of-personal-information-act-and-south-african-schools/>.

para el presupuesto, ser claros acerca de qué es lo que desea el ministerio, por qué y bajo qué términos (ya que las donaciones también tienen costos de oportunidad).

La visión de procuración debería alinearse con el resto de las recomendaciones y estándares de las Guías del Comprador y del Usuario. A continuación se detallan los puntos de partida para las especificaciones necesarias, luego de un preámbulo más general.

La procuración de sistemas de información debe comprenderse con una perspectiva de ciclo de vida a largo plazo. Los sistemas modernos que están diseñados como aplicaciones web o móviles innovadoras pueden ejecutarse en una amplia gama de hardware (los equipos de computadora utilizados para ejecutar actividades de entrada de datos, procesamiento y salida de datos, ver más en la Sección 5.5). Las aplicaciones se desempeñan mejor con navegadores más recientes y sistemas operativos móviles actualizados, y no requieren necesariamente hardware de alta gama, ya que la mayoría de la computación pesada normalmente ocurre en el servidor. Invertir en una buena conectividad probablemente sea más importante que hacerlo en el hardware más actualizado.

Un EMIS nacional es un sistema complejo, utilizado potencialmente por decenas o centenas de miles de usuarios en el largo plazo, si se tienen en cuenta no solo los administrativos y encargados de planificación, sino también los docentes e incluso las comunidades y padres que pueden requerir acceso a cierta información. A pesar de que la tecnología progresa rápidamente, las demandas en cuanto a la complejidad del sistema por parte de múltiples participantes sin duda aumentarán. Por esto, es esencial considerar también la estructura de apoyo dentro de la organización. Esto es, hasta

cierto punto, una cuestión técnica (el manejo de servidores y dispositivos), pero principalmente organizativa, ya que la información es la columna vertebral del sector educativo. Alcanzar el máximo potencial de las inversiones realizadas requiere no sólo el alto costo en obtención de miles de dispositivos y el pago de conexión a internet, sino que requiere también el entrenamiento y el desarrollo de competencias dentro del sector en relación al uso de datos para la acción. Por ende, una cuestión importante a tener en cuenta para la procuración de cualquier solución de software es la comunidad de práctica a largo plazo que rodea al sistema, es decir, las personas que se dedican a mejorar la recolección y utilización de datos educativos con distintos fines. La obtención de un sistema nacional no se reduce a, por ejemplo, simplemente ofrecer un contrato por 2.000 computadoras para asegurar que todas las escuelas tengan acceso (más allá de que una compra de este estilo probablemente sea necesaria), sino que debe tener un plan tanto para el entrenamiento en funcionalidades básicas como para una ampliación futura a medida que la organización descubre cuales son las posibilidades que tiene y dónde se encuentran sus mayores beneficios, basándose en una combinación de sus propias experiencias y del aprendizaje de experiencias de los otros que forman parte de la comunidad internacional de EMIS. La mirada sobre la procuración debe ser amplia: el proceso general debe considerarse en el largo plazo, mientras que los contratos específicos de hardware pueden ser tratados de manera similar a otras contrataciones gubernamentales a través de licitaciones públicas. Puede ser conveniente que el Ministerio de Educación coordine con ministerios en otras áreas, como comunicación, salud y agricultura. De manera similar, el apoyo hacia el sistema muchas veces puede verse beneficiado por un centro de datos interministerial o una nube nacional, y por la participación del sector privado, por ejemplo

empresas de telefonía u otros proveedores y vendedores de servicios, ya que manejar servidores de forma correcta y segura suele ser un gran esfuerzo para las capacidades de ministerios pertinentes.

Entre los elementos a tener en cuenta durante la procuración, se incluyen los siguientes:

■ Operar acorde al proceso interno de contratación de sistemas

- Asegurar pautas y, en algunos casos, la aprobación por parte del sector de contrataciones del ministerio, o de la contratación estatal, de ser necesario.
- Definir la tecnología de información requerida (es decir, la tecnología de información debe poder abordar los requisitos de esta guía; tener en cuenta también que algunas opciones de tecnología de información pueden no ser viables si necesitan ser agregadas a un sistema preexistente).
- Establecer discusiones con los expertos en procuración del ministerio o de otras áreas del gobierno desde el momento en que la procuración de tecnología de información se plantea como objetivo. Esto debe basarse en un diagnóstico o en especificaciones acerca de las necesidades del usuario.
- Gestionar vendedores. Se debe reflexionar acerca de cuánto se puede y debe involucrar a los vendedores para que comprendan los requisitos desde las etapas iniciales (esto podría ser de ayuda, pero también podría brindarles información a la cual otros no tienen acceso; atenerse a las pautas gubernamentales de contratación).
- Verificar la calidad de los productos y servicios a ser prestados pidiendo

referencias y resultados previos, tanto en relación al proceso como a la satisfacción final de otros consumidores.

■ Aspectos diferenciados de la procuración acorde a lo que se está procurando; es posible que haya distintos vendedores para distintos aspectos

- Procuración de hardware: el hardware incluye servidores, *routers*, computadoras, impresoras, etc.
- Procuración de software: el software incluye software autorizado, software desarrollado internamente, etc.
- Servicios: la infraestructura de tecnología de información va más allá de computadoras y aplicaciones, e incluye infraestructura de redes que conecta distintas computadoras, impresoras y servidores entre sí y también a la web.

■ Planes de apoyo en curso y costos

- Costos de “vida del producto” y suposiciones acerca de requisitos técnicos que los ministerios deberían estar listos para abordar. Esto debería realizarse teniendo en cuenta las necesidades y los planes en relación al personal. El entrenamiento del personal podría ser parte de la procuración de tecnología de información, tanto en el corto como en el largo plazo. Cabe destacar que el software de acceso libre puede tener un bajo costo inicial, pero alto costo de “vida de producto” u otros costos escondidos.

■ Riesgos de procuración

- Los plazos para la procuración. Es importante ser realistas, es decir no intentar contratar algo muy caro en 10

días; atenerse a pautas de contratación del ministerio o del gobierno en general.

- Financiamiento/presupuesto. El presupuesto no debe ser poco realista (insuficiente), ya que eso podría alentar a los vendedores a ofrecer precios más bajos o hacer promesas que no pueden cumplir.
- Los plazos para el desempeño deben ser realistas, en caso contrario los vendedores podrían hacer promesas falsas para realizar la tarea; consultar con expertos en tecnología de información.
- No anticipar costos de “vida del producto” y requisitos para el ministerio.

5.3 Un marco total de calidad de datos

Todos los estándares de funcionalidad deben terminar apoyando algún aspecto de la calidad general de datos. Para asegurar la calidad de datos, el EMIS nacional debe establecer un *sistema de calidad de datos*, que debe contar con un enfoque de calidad de datos para estandarizarlos, brindar definiciones y establecer convenios de nombramiento de datos. Esto es particularmente útil cuando se transfieren datos de un nivel a otro, por ejemplo, de escuelas nacionales a sub nacionales, o de sub nacionales a nacionales.

Este sistema debe poder identificar requisitos y criterios de calidad, procesos claves de EMIS y sus secuencias e interacciones, las políticas, y los criterios y métodos para definir, detectar, corregir y prevenir disconformidades.

La calidad de datos puede definirse bajo los términos de *exhaustividad*, *relevancia*, *precisión*, *actualidad* y *accesibilidad*. Estas dimensiones de calidad están descritas en la Tabla 1.

Otra reflexión acerca de los principios que determinan la calidad (además de otras cuestiones, como usabilidad, sustentabilidad, etc.) se encuentra en “Principles of SDG indicator reporting and dissemination platforms and guidelines for their implementation” de las Naciones Unidas (ver el Cuadro 3 para un resumen)¹¹.

11 Para ver la explicación completa, visitar <https://unstats.un.org/unsd/statcom/50th-session/documents/BG-Item3a-Principles-guidelines-SDG-Monitoring-Reporting-Platforms-E.pdf>

5.4 Estándares y funcionamiento EMIS – Aspectos de la guía del comprador

En la Tabla 2, algunos estándares de funcionamiento son características con las que debe contar un sistema, basadas en las experiencias de autores y revisores con EMIS y con la bibliografía sobre el mismo; otros son opciones más abiertas con pros y contras. La tecnología con la que debe contar un sistema o sobre la cual debería estar basado también es una cuestión importante a tener en

Tabla 1. Las dimensiones de la calidad de datos

Dimensión	Descripción
Exhaustividad	Deberían haberse presentado datos sobre todos los elementos de datos para todos los entes en cuestión (por ejemplo escuelas, estudiantes). Los datos están completos cuando hay valores de datos presentes para todos los registros, casos o entes lógicos en educación preescolar, primaria y secundaria, incluyendo estudiantes con necesidades educativas especiales. ¹²
Relevancia	No tiene sentido recolectar datos a menos que sean utilizados para tomar decisiones educativas significativas. Deberían evitarse los cuestionarios excesivamente largos.
Precisión	Debe priorizarse la precisión en los métodos de captura de datos, de validación de datos y en los procesos de verificación de datos, posiblemente a expensas de plazos y costos. Los datos deben encontrarse dentro del rango normal de datos recolectados para ese elemento y entidad específica de datos. Buscar valores atípicos: la capacidad de comprobar y detectar automáticamente la mayoría de los valores atípicos cuando son ingresados debería ser parte de las especificaciones del usuario.
Actualidad	Los datos deben ser actuales o estar actualizados. Los datos deben estar disponibles cuando se requieran, de lo contrario disminuye la credibilidad del sistema de información. Los datos de todas las instituciones que presentan informes deberían entregarse a tiempo.
Accesibilidad	Los datos deberían ser accesibles para usuarios de todos los niveles del sistema educativo. El usuario debe saber qué datos están disponibles, dónde encontrarlos y recuperarlos. Los metadatos y diccionarios de datos son importantes para mejorar la accesibilidad de los datos dentro de una organización. Los datos deberían estar disponibles en el momento y del modo en la que se requieran, de forma abierta pero también alineada tanto con las políticas de privacidad y cuestiones de seguridad más amplias como con la política de datos multisectorial del país (ver la nota al pie 11).

Fuente: van Wyk 2006, modificado por autores.

12 Observar que estas descripciones están bastante orientadas hacia el presente y son más apropiadas para situaciones típicas en países de bajos recursos. Una orientación más futurística podría tener descripciones levemente distintas. Ver la Sección 5.6.

Cuadro 3. Resumen de los principios ONU para el registro de indicadores ODS

- Acuerdos institucionales y administración de datos claros
- Aptitud para su propósito
- Plataformas de difusión acordes a los principios fundamentales de estadísticas oficiales
- Sustentabilidad
- Interoperabilidad y estándares estadísticos
- Titularidad nacional
- Colaboración
- Diseño centrado en el usuario
- Énfasis en la comunicación de datos
- Desglose de datos
- Modularidad y capacidad de expansión
- Interfaces estandarizadas
- Disponibilidad de metadatos
- Datos abiertos
- Datos vinculados

cuenta, y se desarrolla brevemente en la Sección 5.5¹³. La tabla hace referencia a la arquitectura de datos de un EMIS típico, según lo indicado en la Sección 4.

Los que siguen son 3 términos utilizados en esta sección para resaltar información importante (no son acotaciones):

13 Para un debate en torno a las problemáticas generadas por los indicadores ODS 4, ver la sección [5.1.2](#)

- **Nota:** información adicional más detallada para explicar la funcionalidad que debe considerarse.
- **Sugerencia:** recomendación útil, por ejemplo cómo realizar una tarea específica de manera más eficiente.
- **Precaución:** una advertencia acerca de una decisión que el “comprador” debería evaluar.

Tabla 2. Estándares de funcionalidad EMIS por Capa de recolección de datos

CAPA DE RECOLECCION DE DATOS (AGREGADOS)		
Característica	Descripción	Cuestiones esenciales a tener en cuenta
NOTA:	Datos combinados versus datos de nivel individual: los datos combinados son los datos recolectados en el nivel escolar (el abordaje de censo escolar). La recolección de datos combinados o resumidos brinda información acerca de problemáticas a nivel institucional, tales como la matriculación por grado, edad o género. Los datos de registro por unidad (individuales) son los datos recolectados sobre cada estudiante a través de un sistema de administración y gestión escolar, y serán discutidos luego de esta sección.	
Directorio	El sistema tiene una función para administrar un directorio de instituciones .	
	El sistema tiene una función para agregar y eliminar instituciones (es decir, mantener actualizado el directorio).	
	El sistema tiene una función para importar información institucional desde otros sistemas (por ejemplo Excel, csv).	
Identificador Único	Ubicar identificadores únicos para instituciones de acuerdo con algoritmos específicos.	<p>Sugerencia: El Sistema de Archivo Central para instituciones es un proceso clave para brindar un identificador único a una institución y debería estar supervisado a nivel nacional. Esto podría ser más o menos difícil dependiendo de si el sistema es realmente federal o meramente descentralizado.</p> <p>Sugerencia: El identificador único podría contener códigos geográficos o de organismos gubernamentales por encima de la escuela con el fin de facilitar el vínculo con bases de datos (por ejemplo, pobreza) que no “bajan” al nivel escolar. Como alternativa, este archivo debería contener secciones que denoten la unidad organizacional a la cual pertenece la escuela (por ejemplo, distrito, provincia).</p> <p>Sugerencia: Idealmente, un buen sistema debería incluir la posibilidad de generar (posiblemente con un manual de ayuda) códigos nuevos a partir de una base de datos de búsqueda y de una serie de reglas. Por ejemplo, podría ayudar a asignar un código de identificación personal para una escuela basándose en el distrito o provincia en la que se encuentra.</p> <p>Precaución: Evitar el uso de números secuenciales, usar en su lugar un algoritmo específico que incluya códigos para niveles sub nacionales.</p>
Diseño de cuestionarios	El sistema permite a los países diseñar formularios de cuestionario personalizados para utilizar a nivel institucional (el abordaje de censo escolar).	
	El sistema es personalizable y flexible para agregar secciones de acuerdo al uso en cuestión. Por ejemplo, debería permitir una nueva sección para la categoría de un docente nuevo que no había sido considerado previamente.	
Transferencia de datos de base	El sistema tiene una función que habilita a los usuarios a transferir datos existentes de años previos a una base de datos nueva para todas las instituciones.	<p>Nota: El sistema tiene la capacidad de almacenar datos a través de muchos años, permitiendo así la transferencia eficiente de información de un año al siguiente.</p> <p>Sugerencia: Esta habilidad es clave para la generación de tendencias en el tiempo y otros tipos de datos de valor agregado.</p> <p>Sugerencia: De ser posible, el sistema debería tener la opción de pre-imprimir (o pre-poblar si es en línea) datos de referencia en el cuestionario físico antes de que se distribuya por las instituciones.</p> <p>Precaución: Pre-imprimir (en vez de pre-poblar en línea, donde sea posible) aumenta ampliamente los requisitos logísticos, ya que debe llegar el cuestionario específico al colegio específico.</p>

CAPA DE RECOLECCION DE DATOS (AGREGADOS)

Característica	Descripción	Cuestiones esenciales a tener en cuenta
Código de Barras	El sistema tiene una función de código de barras para administrar la distribución y recolección de los cuestionarios.	Nota: Esto sólo puede aplicarse cuando los cuestionarios se imprimen físicamente y se distribuyen a las escuelas.
Ingreso de Datos	El sistema tiene la capacidad de organizar el ingreso de datos en cualquier nivel (nacional, sub nacional e institucional).	Precaución: <i>Centralización versus descentralización.</i> En la práctica, la descentralización de un sistema requiere la transferencia de la autoridad desde la oficina nacional a las oficinas sub nacionales. Si bien se reconocen las ventajas significativas que presentan los sistemas descentralizados de información, es necesario ser conscientes de sus riesgos y desventajas. Dado que la oficina nacional está más alejada del detalle y muchas veces no es consciente de las decisiones tomadas a nivel sub nacional, debería asegurarse de no descentralizar su responsabilidad y, en consecuencia, perder control de la normativa y de los procesos de recolección de datos.
Ingreso de datos: Tecnología	El ingreso de datos sucede localmente en el teclado de una computadora como proceso manual.	Nota: Esta función existe en una computadora local sin conectividad.
	El ingreso de datos sucede en un navegador , utilizando protocolos de internet. Podría incluir procesos manuales en un navegador o procesos automáticos con llamadas de interfaz de programación de aplicaciones (API, por sus siglas en inglés).	<p>Nota: Esto es particularmente ventajoso en un EMIS descentralizado.</p> <p>Precaución: Asegurar que el ancho de banda y la conectividad se atengan a los requerimientos del sistema.</p> <p>Precaución: Asegurar que, para las zonas del país en las que el ancho de banda no es completamente confiable y veloz, el sistema permita ingresos de datos asincrónicos en cualquier dispositivo razonable, como una tableta.</p> <p>Nota: Un API es un software que puede traer datos de otras bases de datos que están programados con software distintos, por ejemplo la aplicación de contactos de un teléfono celular podría acceder a la lista de directores de escuelas desde el EMIS.</p>
	El sistema tiene una función que permite a las organizaciones desarrollar y presentar contenido a dispositivos móviles y aprovecha las capacidades nativas del dispositivo móvil (por ejemplo, aplicaciones de contactos y la habilidad de esa aplicación de utilizar datos o wi-fi).	
Ingreso de datos: Garantía de calidad	El sistema tiene reglas de garantía de calidad incorporadas , tales como autenticación y validación.	<p>Nota: El sistema permite que el usuario defina múltiples normas de validación para identificar infracciones. En la instancia de ingreso de datos, debe realizarse un control para corroborar que los datos estén dentro del rango aceptable de valores mínimos y máximos para cualquier elemento de datos en particular.</p> <p>Sugerencia: El sistema debería calcular ciertas proporciones automáticamente (no necesariamente para ingresarlas al formulario) y utilizarlas como para atrapar errores, ya que es más fácil fijar rangos de error para proporciones (por ejemplo la proporción entre alumnos y docente) que rangos de valores absolutos.</p> <p>Precaución: Tener en cuenta que las reglas de validación y verificación incorporadas no demoren el proceso de ingreso de datos. Es decir, las reglas de validación deberían alertar al usuario, pero no impedir que continúe con el proceso de ingreso de datos.</p>

CAPA DE RECOLECCION DE DATOS (POR UNIDAD)

Característica	Descripción	Cuestiones esenciales a tener en cuenta
<p>Nota: Los datos de registro por unidad estudiantil hacen referencia a los datos recolectados sobre cada estudiante a través del sistema de administración y gestión de la escuela. (Puede aplicar a docentes también, aquí se utiliza a los estudiantes como el ejemplo clave).</p> <p>Precaución: ¿Debería desarrollarse un sistema de registro de unidad que almacene datos de registro por unidad a nivel nacional? Hay problemáticas específicas en relación a la privacidad, seguridad (ver más abajo para más detalles), cuestiones técnicas y de capacidad que surgen a partir de esta pregunta. Por ejemplo, considerando la cantidad de estudiantes en un país, una tabla de base de datos con millones de registros de estudiantes podría existir fácilmente. Sin embargo, es casi imposible procesar semejante tamaño de conjunto de datos utilizando las técnicas de almacenaje existentes y las herramientas de realización de consultas gubernamentales. Por ende, el sistema nacional no debería replicar el sistema operativo de registro de unidad a nivel institucional y sub nacional. Los únicos registros por unidad estudiantil que deberían estar presentes en el nivel nacional son los registros en el sistema de identificación estudiantil para inscripción de los estudiantes y el seguimiento de los mismos.</p>		
Directorio	El sistema tiene una función para administrar un directorio de estudiantes individuales.	
	El sistema tiene una función para agregar y eliminar estudiantes individuales.	Precaución: Asegurarse de que cuando se elimina a un estudiante, no se eliminen sus datos históricos. Puede que sea conveniente <i>cerrar</i> la matriculación de un estudiante en cierta escuela en vez de eliminar al mismo, para así mantener intactos los datos históricos.
	El sistema tiene una función para importar información estudiantil desde otros sistemas (por ejemplo Excel, csv).	
Identificador único	Asignar un identificador único para un individuo acorde a los algoritmos estipulados.	<p>Nota: Se le debe asignar un código de identificación único a cada estudiante. Es importante que este identificador se mantenga de manera constante y precisa a través del tiempo. Un identificador único es un número único, no duplicado que se le asigna a un estudiante, y que se mantiene a través de la carrera estudiantil del mismo sin importar si se cambia de escuela.</p> <p>Sugerencia: La oficina nacional debería asignarle un identificador único estudiantil nacional a cada estudiante (número de matriculación). La oficina nacional desarrolla procedimientos que aseguran que no se le asignen dos identificadores del mismo tipo a un estudiante.</p> <p>Nota: El sistema utiliza un número específico de elementos de datos acerca de las características de un estudiante. Estos elementos de datos se utilizan en un algoritmo para asignarle un identificador único al estudiante.</p>
Diseño de cuestionarios	El sistema tiene una función para configurar pantallas acorde al cuestionario.	
	El sistema tiene la capacidad de agregar secciones en el nivel de unidad del cuestionario. Es personalizable y flexible para agregar secciones de acuerdo al uso en cuestión.	
Transferencia de datos de base	El sistema tiene una función que habilita a los usuarios a transferir datos existentes de años previos a una base de datos nueva para todos los estudiantes (traspaso)	Sugerencia: <i>Cobertura de datos longitudinal.</i> El identificador único del estudiante permite al sistema hacer un seguimiento del progreso del mismo a través del identificador con datos longitudinales. (Los datos longitudinales son datos recolectados del mismo estudiante de año a año).
Ingreso de datos	El sistema tiene la capacidad para configurar el ingreso de datos en cualquier nivel (a nivel nacional, sub nacional e institucional)	

CAPA DE RECOLECCION DE DATOS (POR UNIDAD)

Característica	Descripción	Cuestiones esenciales a tener en cuenta
Ingreso de datos: Tecnología	El ingreso de datos sucede localmente en el teclado de una computadora como proceso manual.	Nota: Esta función debería existir en una computadora local sin conectividad.
	El ingreso de datos sucede en un navegador , utilizando protocolos de internet o automáticamente a través de una interfaz de programación de aplicaciones (API, por sus siglas en inglés).	Nota: Esto es particularmente ventajoso en un EMIS descentralizado. Precaución: Asegurar que el ancho de banda y la conectividad se atengan a los requerimientos del sistema.
	El sistema tiene una función que permite a las organizaciones desarrollar y presentar contenido a dispositivos móviles y aprovecha las capacidades nativas del dispositivo móvil.	
Ingreso de datos: Garantía de calidad	El sistema tiene reglas de garantía de calidad incorporadas , como la autenticación y validación.	Nota: El sistema permite que el usuario defina múltiples normas de validación para identificar infracciones. En la instancia de ingreso de datos, debe realizarse un control para corroborar que los datos estén dentro del rango aceptable de valores mínimos y máximos para cualquier elemento de datos en particular. Como se mencionó previamente en esta guía, esto puede ser más sencillo de implementar a través de proporciones de trasfondo (por ejemplo una proporción de estudiantes a docente que pueda alertar cuando los datos de matriculación no se alinean con los datos de los docentes). Precaución: Se debe asegurar que las reglas de validación y verificación incorporadas no demoren el proceso de ingreso de datos. Es decir, las reglas de validación deberían alertar al usuario, pero no impedir que continúe con el proceso de ingreso de datos.

CAPA DE RECOLECCION DE DATOS (GENERAL) (aplica a datos combinados o a datos de nivel de unidad)

Característica	Descripción	Cuestiones esenciales a tener en cuenta
Elección del Tipo de Sistema	<p>Sistema de procesamiento transaccional operativo (OTP por sus siglas en inglés): Un sistema de procesamiento transaccional operativo es un sistema que capta y procesa la información (individual) detallada necesaria para actualizar los datos de las operaciones principales de una organización. El sistema se utiliza para el manejo del día a día de una escuela.</p>	<p>Nota:</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de datos en tiempo real. • La recolección de datos no es un peso extra, porque es parte del manejo del día a día de la escuela. • Aumenta la calidad de los datos. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestiones de seguridad. • Altos costos de configuración.
	<p>Sistema de seguimiento de matriculación de estudiantes: Un sistema que almacena los datos de nivel de unidad de los estudiantes y docentes en una base de datos nacional centralizada, y que posee la función de seguir los movimientos de estudiantes individuales de escuela a escuela y de año a año.</p>	<p>Nota: Este sistema no es un sistema operacional de administración escolar estrictamente hablando. Se utiliza principalmente como sistema de registro y seguimiento de los estudiantes. El sistema lo maneja y desarrolla la oficina nacional de manera centralizada. La principal función del sistema es registrar a los estudiantes y monitorear a los estudiantes individuales del país a través de su matriculación, los traslados entre escuelas, etc.</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es más fácil seguir los movimientos de los estudiantes de una escuela a otra y de año a año a través de sus carreras escolares. • Posibilita la creación de un conjunto de datos longitudinal y la determinación de cuántos estudiantes de un grupo etario específico abandonaron el sistema, cuántos progresaron a través del mismo sin ninguna repetición, y cuántos siguen dentro del sistema con una o más repeticiones. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestiones de seguridad, por los detalles personales de los individuos. • La cantidad de datos puede ser problemática si se usan métodos de almacenaje tradicionales. Un desafío mayor aún es la velocidad de procesamiento necesaria para procesar y administrar semejante cantidad de datos.
	<p>Sistema de recolección de datos combinados: El sistema recolecta datos resumidos (agregados) de instituciones para fines estadísticos y de registro.</p> <p>La recolección de datos sucede a través de un cuestionario anual de censo (el abordaje de censo escolar) que se envía a las escuelas para recolectar la información que necesita el gobierno a fin de monitorear el sistema educativo.</p>	<p>Nota: Los datos combinados o resumidos recolectados brindan información acerca de problemáticas de nivel institucional, como la matriculación por grado y edad, y la matriculación por sexo.</p> <p>Nota:</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No hay peligros en cuanto a la privacidad ya que no contiene identificación personal. • Es más fácil identificar patrones y tendencias en los datos. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los datos recolectados inicialmente a nivel institucional no pueden ser utilizados para niveles más bajos de combinación, como por ejemplo el seguimiento de estudiantes individuales a través del tiempo y de instituciones. • La calidad de los datos siempre es una preocupación.

CAPA DE RECOLECCION DE DATOS (GENERAL) (aplica a datos combinados o a datos de nivel de unidad)

Característica	Descripción	Cuestiones esenciales a tener en cuenta
	El sistema está personalizado y desarrollado internamente para un propósito en específico (único), y es propiedad de la organización.	Nota: En el pasado, la única opción disponible para ministerios y gobiernos era desarrollar soluciones EMIS de cero, las cuales eran desarrolladas internamente o personalizadas, desarrolladas por un vendedor de software.
Elección de Software de Aplicación	Es un sistema genérico (producido en masa)	<p>Nota: El sistema es un paquete de administración de información, el cual se encuentra disponible en el mercado y puede realizar muchas de las tareas necesarias dentro de un EMIS. Los sistemas de este tipo suelen requerir que se le realicen modificaciones mínimas al producto genérico.</p> <p>Nota: Hay una distinción entre genérico comercial (COTS, por sus siglas en inglés) y genérico gubernamental (GOTS, por sus siglas en inglés). Este último suele tener requisitos o expectativas de adquisición diferentes y de seguro tendrá un ciclo de vida de actualización distinto.</p>
Sistemas Operativos	El sistema operativo sobre el cual opera el eje central del EMIS funciona como plataforma al brindar un ambiente que apoya la interacción del usuario a través de interfaces (por ejemplo el monitor, mouse, teclado, impresora). Ejemplificando: Windows, macOS, Linux, Android, iOS y Chrome OS.	Nota: <i>Integración de facilidad de uso, atractivo visual y flujo de trabajo:</i> hace referencia a la facilidad de uso y administración de la plataforma, de creación de contenido, el consumo e interacción con el mismo, además del grado hasta el cual el producto es visualmente atractivo.
Entrenamiento	El sistema brinda apoyo de entrenamiento , es decir, tiene buenas funciones de "ayuda" como mínimo, vinculadas a consejos de entrenamiento o, mejor aún, a manuales.	<p>Nota: La administración debería implementar procesos que aseguren que el ministerio de educación tenga un personal de EMIS adecuadamente desplegado y con las competencias necesarias para lograr los objetivos EMIS.</p> <p>Nota: El sistema debería tener un conjunto completo de menús de Ayuda en línea, preguntas frecuentes, y una guía independiente bien clasificada.</p> <p>Sugerencia: Asegurarse de que el personal EMIS tenga destrezas básicas con bases de datos y la habilidad para escribir búsquedas simples y extraer información para el sistema de base de datos. Las consultas pueden ser automatizadas, pero asegurarse de que (por lo menos algunos) empleados EMIS pueden escribir consultas (o hasta códigos) es una buena forma de fijar una vara en cuanto a competencias y asegurar flexibilidad, en vez de depender completamente de la automatización.</p>

CAPA DE ADMINISTRACION Y ALMACENAMIENTO DE DATOS

Característica	Descripción	Cuestiones esenciales a tener en cuenta
Elección de Tipos de Bases de Datos	<p>Sistema de archivo plano: El sistema opera como un archivo plano (no hay relación entre registros)</p>	<p>Nota: El sistema utiliza una estructura simple (tabla de datos única) y no puede contener tablas múltiples, en comparación con una base de datos estructurada con un modelo relacional.</p> <p>Precaución: Evitar el uso de este tipo de estructura de base de datos. Un sistema de archivo plano se vuelve cada vez más ineficiente a medida que se le agregan más datos, ya que no hay relaciones entre distintos conjuntos de datos. A pesar de que es más simple comprender y visualizar los datos en una estructura plana de archivos, el acceso y la búsqueda de datos se vuelve extremadamente lenta y laboriosa.</p>
	<p>Sistema de usuario único: La base de datos del sistema instalado está destinado a un usuario único (aplicación independiente). Las aplicaciones independientes son el software tradicional que se instala en la computadora de cada uno.</p>	
	<p>Sistema de usuarios múltiples: El sistema de administración de base de datos (DBMS, por sus siglas en inglés) está hecho para compartir información a través de la organización en una red. Muchos usuarios pueden acceder a la base de datos en simultáneo. Claramente esta es la opción predilecta en casi todos los casos. Algunos sistemas preexistentes pueden no poseer esta función.</p>	
Administración de Base de Datos	<p>Un sistema de administración de base de datos (DBMS) tiene una estructura relacional.</p>	<p>Nota: Un sistema relacional de administración de base de datos (RDBMS, por sus siglas en inglés) es un sistema de administración de base de datos que permite la unión temporal o permanente de tablas de datos basadas en una sección en común (una clave primaria y una externa). Cada fila, registro o instancia en una base de datos tiene un conjunto de atributos o secciones fijas. Cada tabla tiene una clave primaria que identifica independientemente a cada registro. La tabla puede contener también una clave externa, la cual es idéntica a la primaria pero en una tabla externa. Una unión relacional se logra combinando los valores de la clave externa y los valores correspondientes en la clave primaria de la tabla externa. Un ejemplo sería una "tabla" de escuelas en la cual (i) para cada escuela en esa tabla hay un vínculo con todas las aulas de esa escuelas, y (ii) esas aulas en sí son tablas de datos que caracterizan al aula, sin que las aulas tengan que aparecer de manera interna a la escuela en la misma tabla que las escuelas.</p>
Elección de Tipo de Software	<p>El sistema se desarrolla con software de acceso libre.</p>	<p>Nota: El software de acceso libre se distribuye gratuitamente (dependiendo del uso en cuestión) con el código fuente accesible y disponible para los usuarios.</p> <p><i>Ventaja:</i> Costo muy bajo y mucha más flexibilidad en la infraestructura.</p> <p>Precaución: El costo del software es una parte pequeña del costo final. El soporte de software, el mantenimiento de software y las competencias técnicas internas son requisitos claves e importantes. Una solución de acceso libre suele exigirle al usuario un entendimiento técnico mayor, lo cual podría aumentar costos involuntariamente.</p>
	<p>El sistema está construido con software de propietario.</p>	<p>Nota: El software de propietario tiene como dueño un individuo o una empresa. Por el hecho de que tiene dueño, los usuarios no suelen recibir acceso al código fuente. Un beneficio clave es que el software de propietario trae garantías y soporte que el de acceso libre no suele brindar.</p>
Sistema basado en la web	<p>La aplicación de base de datos está diseñada para administrarse y poder acceder a ella a través de internet.</p>	<p>Nota: Un sistema basado en la web también ofrece la opción de ser utilizado en una red local o de área extendida.</p> <p>Consejo: Asegurar que el sistema tiene una función fuera de línea, lo que permitirá el ingreso de datos sin conexión a internet. Esto quiere decir que, si se cae internet durante una sesión de uso, el usuario puede continuar con el ingreso de datos al sistema y luego cargarlos cuando regrese la conexión.</p>
CAPA DE ADMINISTRACION Y ALMACENAMIENTO DE DATOS		

Característica	Descripción	Cuestiones esenciales a tener en cuenta
Almacenamiento de datos	El sistema tiene la capacidad de almacenar datos de múltiples años en la misma base de datos.	Nota: Cuando se almacenan grandes cantidades de datos correspondientes a varios años en la base de datos, se puede crear un conjunto de datos longitudinal. La cobertura de datos longitudinal es un requisito clave para poder hacer un seguimiento de estudiantes individuales a través del sistema educativo. Permite un seguimiento más sencillo y una representación de las tendencias a nivel escolar, una característica de análisis clave con valor agregado que el EMIS debería permitir. Esto requiere la creación de un conjunto de datos que incluya información de los mismos estudiantes de año a año.
Almacenes de datos	El sistema utiliza almacenes de datos o mercados de datos para la extracción de datos.	Nota: Los datos transaccionales son extraídos de sistemas operativos y luego transformados en una o más bases de datos en el almacén de datos para la extracción y análisis de los mismos, utilizando protocolos y principios del almacén de datos. Para ver más detalles acerca de almacenes de datos, ver la Sección 6.2.5.3.
Seguridad y confidencialidad	El control de acceso estricto, la seguridad de datos, privacidad, protección de datos, confidencialidad, autenticación y el cifrado son características claves en la solución de software.	Nota: Para mantener la seguridad, se requieren capacidades que permitan la seguridad de la plataforma, tales como la transferencia de datos (por ejemplo HTTPS, HSTS) y el cifrado de datos almacenados, la administración de usuarios y la verificación de acceso y uso de la plataforma. Debería implementarse una arquitectura de seguridad flexible para manejar el acceso al sistema en distintos niveles y por parte de distintos tipos de usuarios y roles personalizados. Estos se definen en base a los requisitos de cada país.
	Autenticación: Los usuarios se identifican de forma única y son verificados en el sistema.	Nota: Se le debe asignar un identificador único a todos los usuarios del sistema, que se utiliza para autenticar al usuario dentro del sistema.
	Control de contraseñas: Cada usuario deberá tener un nombre de usuario y una contraseña única vinculados a sus roles o privilegios individuales o grupales.	Nota: El sistema tiene una función para asignarle un nombre de usuario y una contraseña única a cada individuo en el sistema. Cada usuario individual será asignado un rol dentro de un grupo. Nota: Diferentes tipos de contraseña (ver a continuación en “Jerarquía de acceso”) pueden otorgarle distintas autorizaciones al usuario (por ejemplo: sólo lectura, lectura y escritura).
	Jerarquía de acceso: El sistema se encarga de que los usuarios tengan acceso únicamente a los datos que requieren.	Nota: Esto se logra a partir de una combinación de usuarios, roles grupos y privilegios. Los “roles” se refieren a las funciones a las cuales tienen acceso los usuarios, y los “grupos” se refieren al alcance de datos accesibles. Los usuarios se crean en el sistema con acceso a cierto nivel de jerarquía en función de dónde trabajen. El usuario sólo puede captar o acceder a datos vinculados a su jerarquía dependiendo de sus roles y grupos de usuario.
Interoperabilidad e Integración de Datos	El sistema es compatible con otros sistemas existentes.	Nota: La interoperabilidad hace referencia al protocolo de comunicación entre sistemas. Es la habilidad de intercambiar, compartir y usar datos de manera coherente entre varios sistemas de información. Nota: La integración es el proceso en el cual se crea o asegura la interoperabilidad. La interoperabilidad es el proceso de combinación e integración de datos homogéneos pertenecientes a fuentes distintas, proveyéndole al usuario una mirada unificada de los mismos.
	La función para exportar e importar datos desde otras fuentes existe dentro del sistema.	
	Se pueden vincular, integrar o fusionar datos de fuentes múltiples utilizando un ámbito común a un conjunto de fuentes de datos.	
CAPA DE ADMINISTRACION Y ALMACENAMIENTO DE DATOS		

Característica	Descripción	Cuestiones esenciales a tener en cuenta
Imputación	Un buen sistema de información tiene la capacidad de imputar datos cuando faltan datos para escuelas particulares .	Nota: Los métodos apropiados de edición e imputación se utilizan y se evalúan, revisan, y actualizan regularmente según sea necesario. El método de imputación utilizado puede determinar qué tan preciso es el valor imputado. Se debería proveer información (detallada) acerca de por qué se eligió/eligieron determinado/s método/s y cuándo fue/fueron revisados por última vez.
Alojamiento web	Alojamiento en la nube: El acceso a software y datos en un servidor de internet que pertenece o es administrado por una organización independiente.	<p>Nota: El acceso al software en la nube puede ser menos controversial que guardar, por ejemplo, datos de estudiantes en la nube.</p> <p><i>Ventaja:</i> Es posible acceder a los datos desde cualquier lugar donde haya una conexión a internet. Con almacenamiento en la nube, cualquier cambio realizado a los datos se actualiza en todos los dispositivos que tienen acceso a la misma.</p> <p><i>Desventaja:</i> El almacenamiento en la nube depende de una conexión a internet. La privacidad y la seguridad podrían estar comprometidas y puede ser más difícil de administrar, ya que los datos no están en un contexto de almacenamiento físico.</p> <p>Precaución: Asegurar que los servidores de la nube sean confiables y muy seguros, y que todos los datos estén encriptados. Un proveedor de servicios de nube adecuado debería poder mostrar los certificados o documentos de seguridad necesarios.</p>
	Alojamiento autosuficiente: Se instala y se accede al software desde el mismo servidor. El alojamiento autosuficiente también se denomina almacenamiento “en la sede” o “local”.	
	Software como servicio (SaaS, por sus siglas en inglés): Un modelo de autorización y entrega de software en el cual el software se autoriza a través de una suscripción y se almacena de forma centralizada. A veces se le denomina “software bajo demanda”, y previamente se llamó “servicios de software plus” de Microsoft. Las aplicaciones SaaS también se conocen como software web, software bajo demanda y software alojado. El pago puede realizarse abonando un cargo mensual por servicio o una cuota por usuario.	

CAPA DE REPORTE Y ANALISIS DE DATOS

Característica	Descripción	Cuestiones esenciales a tener en cuenta
	Existe un portal web para el procesamiento de datos online (OLAP). Este sistema permite al usuario analizar información de múltiples sistemas de bases de datos en simultáneo .	Nota: Un portal web es un sitio web que funciona como un punto de acceso único a información del almacén nacional de datos y otras fuentes relevantes. El rol del portal web es facilitar el acceso a tales fuentes de datos, de manera estructurada y sistemática. El portal puede conectarse a la interfaz web del almacén de datos y comunicarse con fuentes relevantes tales como mapas, gráficos, informe, tablas y documentos estáticos.
Procesamiento de datos online (OLAP, por sus siglas en inglés)	El OLAP tiene la capacidad de ahondar en el nivel más bajo de datos.	
	El OLAP tiene la función de cortar y fragmentar .	Nota: OLAP es un proceso computarizado que habilita al usuario a seleccionar y extraer datos desde distintos puntos de vista. Cortar y fragmentar significa dividir los datos en partes más pequeñas (por ejemplo, dividir por escuelas, luego los docentes en esas escuelas, y luego los estudiante de esos docentes) para examinar datos desde puntos de vista diferentes, permitiéndole al usuario mayores apreciaciones.
	El OLAP tiene una función de tabla de pivote , es decir, la habilidad de crear datos tabulares desde una base de datos real. En una base de datos real cada fila podría expresar el sexo del estudiante, por ejemplo. En la función de pivotar, el usuario podría crear una tabla resumida en la que el sexo es una columna o una fila.	
Tablero de control	El sistema tiene la capacidad de crear tableros de control y contenido extremadamente interactivos , y monitorea, analiza y muestra los datos visualmente. Los datos se visualizan en tableros de control en forma de tablas, gráficos de líneas, gráficos de barras, etc. Las visualizaciones en un tablero de control pueden provenir de un conjunto de datos único o de varios conjuntos subyacentes.	
Realización de consultas y reportes	Informes operativo: Los informes se realizan de manera planificada recurrente y se le distribuyen directamente a los usuarios relevantes.	
	Informes de autoservicio: El usuario realiza estos informes a través de una interfaz simple en forma de menú.	
	Informes paramétricos: Los parámetros controlados por el usuario ayudan a personalizar el informe según sus requerimientos específicos a la hora de realizarlo. Los parámetros permiten al usuario alterar el contenido y brindan flexibilidad con un esfuerzo y conocimientos técnicos limitados.	
	Consultas ad hoc: Las consultas <i>ad hoc</i> las escribe el usuario y luego se guardan para usos futuros.	

5.5 Requisitos y estándares mínimos adicionales, vinculados a la tecnología

Para sumar a la sección previa, a continuación se desarrollan en mayor profundidad algunos requisitos mínimos para la tecnología que sostiene un EMIS¹⁴. “Tecnología” se refiere al *hardware*; *software*; *bases de datos y conexiones en redes*; y a las *telecomunicaciones y conexiones en redes*. Para

países con ingresos per cápita muy bajos o con una infraestructura tecnológica gubernamental en general pobre, estos requisitos pueden ser demasiado ambiciosos y deberían tomarse como un camino hacia el crecimiento. Para otros, la tecnología actual en uso puede haber sobrepasado ya lo mencionado aquí.

El hardware está compuesto por computadoras y equipos de comunicación e información vinculados

14 Por ende, se repiten algunos conceptos claves de la sección previa, donde se considera necesario.

a ella que se utilizan para realizar actividades de entrada, procesamiento y salida. El hardware es la parte más visible, la cual cumple un rol esencial en el funcionamiento y el éxito de un sistema de información, sin embargo las características de hardware cambian constantemente y hay demasiadas opciones de hardware que podrían sostener los requisitos de software listados a continuación. Por ende, nos enfocaremos en los requisitos mínimos, ya que los componentes tecnológicos restantes se discutirán en el resto de esta sección.

5.5.1 Requisitos de software

El software es la serie de instrucciones que le dice qué hacer al hardware, y está compuesta por dos categorías principales: **software de sistema operativo** y **software de aplicaciones**. Para poder navegar la gran cantidad de componentes de software, primero se deben tomar decisiones acerca de los módulos necesarios: la arquitectura de sistema y el nivel de complejidad. A continuación se listan los principales componentes de un software de sistema de sonido.

Software de sistema operativo: Como se mencionó en la Sección 5.4, el sistema operativo funciona como una plataforma, brindando un ambiente que permite la interacción de usuarios a través de interfaces (por ejemplo: el monitor, el mouse, el teclado, la impresora). Algunos ejemplos de sistemas operativos son Windows, macOS, Linux, Android, iOS, y Chrome OS. El sistema operativo debería hacer que el EMIS sea fácil de utilizar y visualmente atractivo, además de permitir la integración de flujos de trabajo.

Software de aplicaciones: En muchos países puede que hayan sistemas preexistentes, por ende no se requiera “elegir” un software para un EMIS entero. Sin embargo, puede que sea necesario tomar decisiones en cuanto a los otros sistemas que

interactúan, manualmente o no manualmente, con el sistema preexistente.

Personalizados: La ventaja de un software personalizado es que puede desarrollarse en base a las necesidades específicas del país en cuestión. Por el hecho de que el ministerio controla el proceso y el producto final, se evitan las funciones innecesarias. Sin embargo, desarrollar un software personalizado puede ser un proceso largo, y su costo inicial puede ser muy elevado.

Genérico: Estos sistemas operativos suelen requerir una modificación mínima del producto genérico. El software genérico puede tener varias ventajas/beneficios, por ejemplo:

- La modificación e implementación del software podría ser un proceso más ágil. Sin embargo, la modificación de software genérico comercial (ver sección previa) puede ser difícil o cuestionable.
- La solución de software en sí puede ser un ahorro de gastos.
- Con el software genérico, se pueden probar algunas características antes de comprarlo.

La desventaja del software genérico es que suele venir con características innecesarias que podrían agregar costos innecesarios.

Software de aplicaciones: características deseables

Front-end: Ya sea que los datos se ingresen electrónicamente a nivel local, o manualmente a nivel central, el software debe tener un módulo de ingreso de datos con funciones asignadas y un proceso de validación incorporado. Esto suele denominarse “front-end”.

Funciones de validación de datos: La validación de datos debe estar incorporada a los módulos diferentes en todas las etapas de la cadena productiva: recolección de datos, ingreso y difusión.

Software de aplicaciones: tipos

*Software abierto o de libre acceso*¹⁵. Este software se distribuye gratuitamente con el código de fuente accesible y disponible para los usuarios. Como se mencionó previamente, los beneficios claves son su muy bajo costo y la mayor flexibilidad que presenta en la infraestructura. Sin embargo, el costo del software es sólo una parte del costo final. Es importante tener soporte de software, mantenimiento de software y competencias técnicas internas. Una solución de software de libre acceso le exige al usuario una comprensión técnica mayor, lo cual podría aumentar costos involuntariamente.

Software propietario. Por el hecho de que esta solución de software tiene dueño –ya sea un individuo o una empresa– los usuarios por lo general no reciben acceso al código de fuente. Un beneficio clave es que el software propietario puede venir acompañado de garantías y soporte que el software de libre acceso no suele tener. Tener en cuenta que, si el ministerio decidiera desarrollar su propio software personalizado, podría hacer valer su derecho intelectual sobre el mismo, dependiendo de las reglas del país.

15 Debe marcarse la diferencia entre “libre” y “de libre acceso”. Hay muchas aplicaciones propietarias “libres/freemium”, especialmente en el área educativa, a pesar de que no todas las aplicaciones de libre acceso son gratuitas todo el tiempo. Más aún, dentro de los accesos libres están las autorizaciones “copyleft” que podrían dificultar la posibilidad de que algunos socios comerciales participen en una actividad de acceso libre, además de autorizaciones que son más apropiadas para desarrollos comerciales de acceso libre.

5.5.2 Requisitos de base de datos

Enfoque de base de datos y bases de datos

Sistema de administración de bases de datos relacionales (RDBMS, por sus siglas en inglés).

Es el sistema de administración de bases de datos (DBMS)¹⁶ más comúnmente usado y permite una unión temporal o permanente de tablas de datos basadas en una sección en común (una clave primaria y una externa). Cada fila, registro o instancia en una base de datos tiene un conjunto de atributos o secciones fijas. Cada tabla tiene una clave primaria que identifica independientemente a cada registro. La tabla puede contener también una clave externa, que es idéntica a la primaria pero en una tabla separada. La unión relacional se logra combinando los valores de la clave externa y los valores correspondientes en la clave primaria de la tabla externa.

Sistema de archivo plano. Como se explicó previamente, este sistema utiliza una estructura simple (tabla de datos única) y no puede contener tablas múltiples, a diferencia de una base de datos estructurada con un modelo relacional. Se debe evitar el uso de este tipo de estructura de base de datos, ya que un sistema de archivo plano se vuelve crecientemente ineficiente a medida que se le agregan más datos. A pesar de que es más simple comprender y visualizar los datos en una estructura plana de archivos, el acceso y la búsqueda de datos se vuelve extremadamente lenta y laboriosa.

Manejo de datos a través de hojas de cálculo.

Si en el pasado se han utilizado hojas de

16 Un sistema de administración de bases de datos (DBMS) es un paquete de software que permite al usuario crear, recuperar, actualizar y administrar datos.

cálculo, los sistemas deberían abandonar su uso rápidamente. Cuando se utilizan para una tarea para las cuales no fueron diseñadas, por ejemplo una base de datos o software estadístico o para una tarea que supere sus capacidades, las hojas de cálculo pueden ser peligrosas. Como la información se formatea en la hoja de cálculo misma, es laborioso recuperar los datos de las consultas más simples. A pesar de que una hoja de cálculo permite el uso de hojas de trabajo para generar relaciones entre tablas, esas relaciones son muy limitadas. Más aún, cuanto más grande sea la hoja de cálculo, más memoria se requiere para poder abrirla y hay más riesgo de cometer errores graves.

Base de datos NoSQL (no sólo SQL).

Esto permite un mecanismo para el almacenamiento y la recuperación de datos que está modelado de manera distinta a las relaciones tabulares utilizadas en las bases de datos relacionales. Es una base de datos no-relacional como las que se utilizan para seguir cadenas de eventos.

Almacenamiento de datos. Este sistema tiene la capacidad de almacenar datos a través de múltiples capas, permitiendo así una transferencia eficiente de información de un año a otro. Si no hay un almacén de datos disponible, hay que asegurar que la base de datos esté diseñada de tal manera en la que el EMIS pueda almacenar datos del año actual y de los años previos. Los datos históricos son importantes para analizar tendencias. Establecer una política de retención de datos, ya que algunos datos deberían guardarse durante años, mientras que otros sólo son necesarios durante unos días.

Imputación. Es importante que los métodos apropiados de edición e imputación se

evalúen, revisen y actualicen, de ser necesario, regularmente. La imputación es un método para estimar valores faltantes. El ejemplo más simple sería una escuela a la que le faltan datos para una variable específica (por ejemplo la cantidad de libros otorgados a la escuela en un año), pero tiene datos de años previos, entonces se podrían extrapolar. O, por ejemplo, si se sabe que la cantidad de libros otorgados se basa en una fórmula dependiente de matriculaciones, la fórmula podría usarse para imputar los valores. Como se mencionó previamente, un buen sistema de información debería tener la capacidad de imputar datos cuando falten para escuelas específicas. El método de imputación utilizado puede determinar qué tan preciso es el valor imputado. Se debería proveer información (detallada) acerca de por qué se eligió/eligieron determinado/s método/s y cuándo fue/fueron revisados por última vez.

Sistema basado en la web. En la medida de lo posible, una aplicación de base de datos debería diseñarse para que se pueda acceder a ella y administrarla a través de internet. Una arquitectura de servidor basada en internet que utiliza navegadores y APIs puede ser lanzada más fácilmente (dependiendo del caso) que un sistema de servidor de cliente tradicional basado en un conjunto estructurado de interacciones entre una computadora, que sirve de servidor de archivos, y usuarios con necesidades particulares para acceder a esos archivos. Como se detalló previamente, un sistema basado en la web puede lanzarse fácilmente a través de una red local o amplia, o a través de internet. Esto quiere decir que, si se cae internet durante una sesión de trabajo, el usuario puede continuar con el ingreso de datos al sistema y cargarlos (idealmente de forma automática) cuando regrese la conexión.

Herramientas de ayuda

Definiciones de términos educativos (diccionario de términos y conceptos). Esto es un prerrequisito para el funcionamiento efectivo de cualquier sistema de información, ya que brinda un estándar para los términos y conceptos utilizados por una organización en sus procesos de recolección y reporte. Suele suceder que en sistemas de información se utilizan distintas terminologías para describir el mismo concepto o principio en publicaciones o bases de datos distintas. En un buen sistema, la terminología debería ser uniforme en todas las instituciones para que no surjan ambigüedades. El diccionario podría ser parte del sistema de ayuda de la plataforma de software pero también debería existir por fuera de la plataforma.

Diccionario de datos (metadatos) y sistema de meta etiquetado. Un diccionario de datos (un repositorio centralizado de información acerca de los datos) le explica al usuario qué significan los códigos en las tablas de datos (por ejemplo que las edades de los estudiantes pueden variar de x a y, o el rango y descripción de respuestas válidas para, digamos, el “lenguaje principal en que se imparte la enseñanza”). Un sistema de meta etiquetado brinda vocabulario limitado o recomendado para describir datos y/o los contenidos de un sistema (es decir, instrucciones para crear un diccionario de datos).

5.5.3 Requisitos de redes de datos y telecomunicación (incluyendo redes e internet)

La comunicación y el estar conectados son características claves de los sistemas modernos de información social. Un buen diseño de EMIS debería considerar:

Ancho de banda. El ancho de banda es la medida de cuántos datos pueden navegar la red a la vez, en varios puntos de la red. Un ancho de banda efectivo es importante para la conexión a internet y se refiere a la velocidad de transmisión confiable máxima y mínima que puede generar un camino de la red. En algunas plataformas de redes, como la banda ancha en el hogar, el ancho de banda efectivo es limitado. El ancho de banda es extremadamente importante para determinar qué tan rápido se carga una página de internet en un navegador. El ancho de banda puede verse afectado notablemente por el sitio web y la conexión a internet utilizada para acceder al mismo. Si el principal método es el almacenamiento de datos en servidores de la nube, entonces es menos importante el ancho de banda. Si se están transfiriendo datos de una ubicación a otra, o se está ingresando a distancia, entonces es fundamental un ancho de banda adecuado.

Tecnología móvil. Los servicios móviles (teléfonos celulares o tabletas) están pensados para facilitar la recolección veloz de datos móviles tanto en línea como fuera de línea. Se debe tener en cuenta la cobertura del teléfono celular.

Disponibilidad de la tecnología: Este es un aspecto clave en la implementación de tecnología móvil para la recolección de datos, y se deben considerar temas como la propiedad del dispositivo (incluyendo el precio por unidad, garantías y arreglos), la conexión a internet y los costos de datos. La tecnología con recolección de datos fuera de línea podría ser una buena opción para países de bajos recursos y áreas rurales.

Transferencia de datos de base: El sistema debe permitir al usuario transferir datos preexistentes

de años anteriores a una nueva base de datos para todas las instituciones. Como se detalló previamente, esta habilidad es clave para la generación de tendencias temporales y otros tipos de datos de valor agregado. De ser posible, el sistema debería tener la opción de pre-imprimir (o pre-poblar, si es en línea) datos de referencia en el cuestionario físico antes de que distribuya por las instituciones. Sin embargo, tener en cuenta que pre-imprimir (a diferencia de la pre-población en línea) aumenta ampliamente los requisitos logísticos, ya que debe llegar un cuestionario específico a cada colegio específico.

5.6 Consideraciones futuras acerca de la tecnología

Los marcos conceptuales para el diseño de EMIS de próxima generación han comenzado a enfocarse en el amplio potencial de datos que se recolectan principalmente de escuelas, estudiantes y personal para mejorar resultados de aprendizaje. Reconocer este potencial dentro del contexto de la arquitectura de los EMIS requiere repensar y reestructurar considerablemente los sistemas de datos dentro del sector educativo. Esta reestructuración concebida de las plataformas EMIS ubicaría a los datos en un lugar central en cuanto a los procesos de desarrollo de políticas, y mejoraría ampliamente el flujo de datos para asegurar que pueda ser utilizado de manera confiable por una amplia variedad de actores: administrativos, docentes, estudiantes, custodios, empleadores.

La tecnología moderna de los EMIS puede aprovechar las grandes cantidades de datos educativos que son recolectados y se mantienen inactivos. Por lo general, se recolectan muchos más datos de los que se analizan para brindarle apreciaciones a las partes interesadas. Las arquitecturas EMIS preexistentes no suelen abordar de manera adecuada los obstáculos del uso de datos pertinentes, tales como la recolección de datos desalineados que resulta en agujeros de datos, los sistemas desorganizados e incompatibles, la demora en el reporte, y la desconfianza generalizada en la calidad de los datos. La tecnología EMIS moderna puede ayudar a resolver estos problemas.

La tecnología preexistente RDBMS/OLAP ahora puede aumentarse con nuevos enfoques respecto de consumo, transformación, almacenamiento, análisis y visualización de datos. La arquitectura nueva de EMIS puede brindar canales de datos eficientes y escalables, con alto rendimiento y poca demora¹⁷. Un canal de datos EMIS bien diseñado puede brindar una plataforma integral para la recolección de datos de fuentes variadas, transformar los datos en apreciaciones y entregarle la información a usuarios finales en el plazo debido. La Tabla 3 intenta resumir estas problemáticas orientadas hacia el futuro, en parte a través de la comparación con problemáticas actuales. Cabe mencionar que la tabla no puede ser exhaustiva, sólo se presentan algunos ejemplos importantes.

17 La *demora* es el tiempo que tarda en transferirse un paquete a través de una red. El *rendimiento* es la cantidad de datos que se están enviando y recibiendo dentro de una unidad temporal.

Tabla 3. Caminos de mejoras tecnológicas

Capa	Actualmente manejado en su mayoría a través de 18	Posibilidades futuras o actuales para considerar
Capa de recolección de datos	Papel, Excel, Access	Las aplicaciones web modernas se están volviendo cada vez más poderosas e intuitivas.
	Papel, en línea pero sigue requiriendo un teclado.	Para operaciones de tipo a granel, el escaneo de códigos QR desde teléfonos celulares o tabletas. La tecnología biométrica también es cada vez más común (escaneo de huellas digitales, mano entera, iris).
Capa de administración y almacenamiento de datos	Archivos locales, bases de datos locales, adjuntos de correo electrónico	El uso extendido de recursos en línea con alternativas fuera de línea para conexiones débiles (papel, SMS). Servicios de autoridad para metadatos claves (lista maestra de escuela, recursos humanos, registro de alumnos) y para datos que puedan almacenarse como una combinación de datos centralizados en la nube (nacional) y datos retenidos localmente.
	Los datos son "intencionales". Se recolectan como datos, generalmente para fines administrativos o para planificación/ desarrollo de políticas.	Los datos podrían ser "residuales" o producto de "scraping" de redes sociales, formularios de quejas (hasta telefónicas), etc.
Capa de análisis de datos y reporte	Herramientas de escritorio (usuario único), principalmente Excel, pero también herramientas especializadas, como Stata, SPSS, ArcGIS. Estas suelen requerir un pre procesamiento de datos importante, como eventos aislados realizados por expertos.	Las aplicaciones integradas para análisis interactivo se vuelven más accesibles, por ejemplo R Shiny y una lista de herramientas de visualización de Javascript pueden acceder a datos a través de APIs y volverse accesibles para múltiples usuarios de internet. Las interfaces de usuarios pueden personalizarse para sus necesidades específicas, y se puede compartir el análisis en línea a través de tableros de control y luego discutir sus interpretaciones a través de foros y chats. Las simulaciones y herramientas de Machine Learning también se vuelven más accesibles, y son particularmente útiles para fines de planificación.

Fuente: Autores

18 Esta columna está levemente orientada hacia los países de bajos recursos, no tanto hacia los de ingresos medios a bajos y definitivamente no hacia los países de ingresos medios a altos ni altos.

6. Guía del usuario

Una vez que los funcionarios gubernamentales y los organismos de apoyo han determinado las funcionalidades que desean tener en un EMIS, el siguiente paso consistiría en estudiar cómo puede utilizarse este sistema. Esta sección profundiza en este aspecto. Así mismo, el IEU ha preparado la *Guía Operativa de Utilización de EMIS para el Monitoreo del ODS 4*, que explica más específicamente cómo utilizar un EMIS para informar sobre el ODS 4. Puede encontrarlo en indicar URL: http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/operational_guide_to_using_emis_to_monitor_sdg_4_sp.pdf

6.1 Requisitos del Personal

Además de comprender las funciones básicas de funcionalidad, y luego demostrar cómo aplicarlas, una guía del usuario debe ayudar a los usuarios a determinar si el personal tiene las competencias necesarias para operar los sistemas. El Cuadro 4 da un pantallazo de algunas de estas competencias, para un nivel relativamente avanzado.

6.2 Ciclo de vida de producción EMIS

La Guía del Usuario desarrolla procesos, procedimientos y prácticas para la recolección,

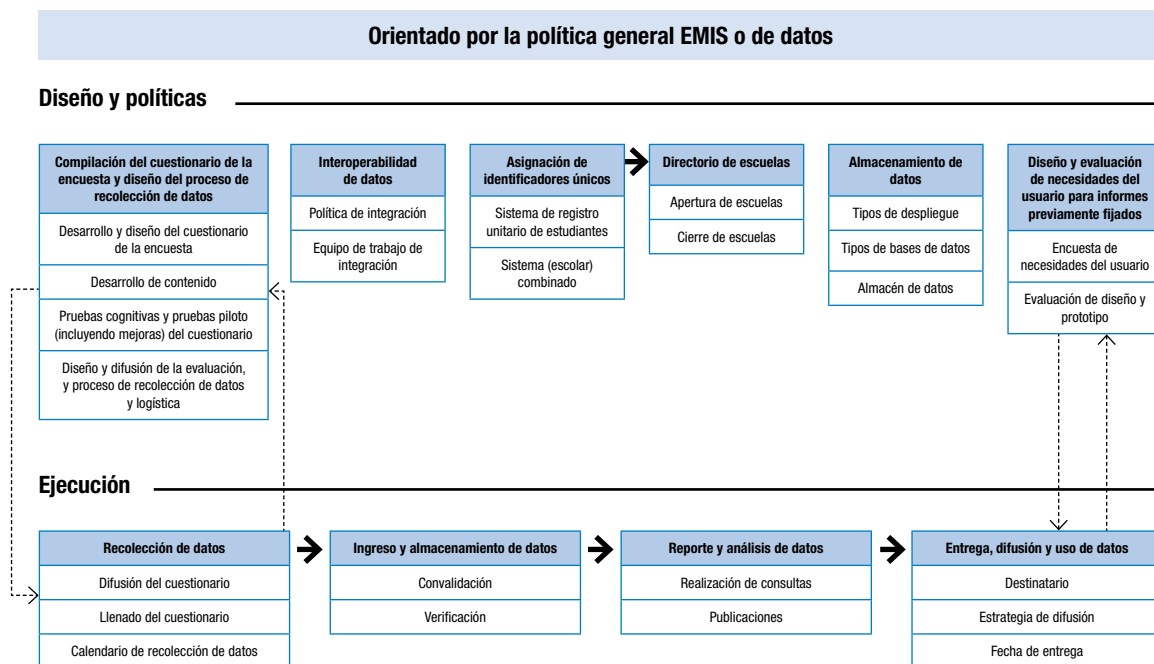
Cuadro 4. Competencias técnicas para personal de EMIS a nivel nacional, sub nacional y escolar

La estructura organizativa del EMIS debe ser un reflejo de los procesos y actividades de trabajo prevalentes. El éxito de una iniciativa EMIS en el ME dependerá de la efectividad con la que logre aprovechar las destrezas y el conocimiento de su personal. Es importante que haya personal con el perfil de competencias adecuado en el nivel nacional, sub nacional e institucional del EMIS, y que dichas competencias reflejen las necesidades de información y dirección estratégica del ME.

El perfil de destrezas del personal de EMIS en todos los niveles debe incluir, como mínimo:

- Conocimiento sobre procesos y actividades de recolección de datos.
- Destrezas básicas de bases de datos (habilidades indispensables de bases de datos, incluyendo la realización de consultas)
- Conocimiento sobre gestión y análisis de datos (incluyendo, en lo posible, un curso básico de estadística).
- Destrezas y conocimientos básicos de TIC, visto que las TIC abarcan varios componentes diferentes que permiten a los usuarios y al personal obtener, almacenar, producir y compartir información, incluyendo:
 - Hardware: computadoras, impresoras, etc.
 - Software: sistemas operativos y programas (p. ej. hojas de cálculo, bases de datos, presentaciones) instalados en computadoras.
 - Sistemas de comunicación: internet, navegadores, correo electrónico, recopilación de información telefónica, etc.
 - Plataformas en línea: video llamadas (p. ej. Skype, Zoom, Hangouts, Teams)

Figura 3. Ciclo de vida de Producción EMIS



Fuente: Autores

Nota: Mientras que el proceso de producción del panel inferior (ejecución) es relativamente lineal¹⁹, el panel superior (diseño y política) es relativamente no lineal, con solo algunos pasos secuenciados. Por ejemplo, es difícil lograr un directorio de escuelas adecuado a menos se hayan asignado documentos especiales de identificación escolar. No se incluyeron en el panel superior todas las áreas con relaciones lineales, a fin de mantener la claridad del diagrama. Solo se incluyó a una de las flechas a modo ilustrativo. Hay interacción entre los dos paneles, dado que es evidente que el diseño es necesario para la ejecución y la ejecución retroalimenta al diseño. De hecho, no cabe duda de que existen muchos más lazos de retroalimentación que los representados aquí. Obsérvese también que 'empleo' se refiere más a un uso cotidiano o de gestión que a un empleo para el desarrollo de políticas o planificación. Esta segunda acepción cobra vigencia fuera del ciclo de vida representado aquí, en otras unidades del ministerio (ver Sección 4 sobre arquitectura de datos).

19 Es decir, más lineal que el panel superior, y más lineal que la interacción entre el panel superior con el inferior.

procesamiento y difusión de datos a fin de asegurar la producción de datos de calidad, o sea: *completos, relevantes, precisos, oportunos y accesibles*.

Para los fines de esta guía, estos procesos se llamarán *ciclo de vida de producción EMIS*, tal como se representa en la Figura 3. El ciclo de vida de producción EMIS conduce al lector paso a paso por estos procesos y prácticas, desde el diseño inicial y el desarrollo de preguntas para el cuestionario, siguiendo por los procesos de recolección de datos y terminando por el uso y la difusión de los mismos.

La Guía del Usuario empleará el ciclo de vida de producción EMIS como lente para determinar todas las actividades esenciales en los procesos de recolección y uso de datos en todos los niveles, tanto nacional como sub nacional y escolar.

6.2.1 Compilación del Cuestionario de Encuesta (diseño y desarrollo)

El cuestionario de encuesta constituye el corazón del EMIS. En la mayoría de los países en desarrollo, los datos requeridos por el EMIS se obtienen

mediante encuestas (enfoque de censo escolar – ver Cuadro 5). La recolección de datos puede ser manual (basada en papel) o basada en tecnología. Los datos de las escuelas son la fuente principal de datos, y se obtienen por una encuesta que suele emplear un cuestionario que sirve, a su vez, como instrumento para el desarrollo de la base de datos. En un sistema unitario, la oficina nacional (habitualmente la unidad EMIS dentro de la oficina central) es la responsable de recopilar, diseñar, imprimir (donde corresponda) y difundir de forma oportuna el cuestionario de la encuesta. En un sistema federal, la oficina nacional puede convenir acuerdos y fijar estándares colaborativamente, pero es habitual que la primera autoridad sub nacional (provincia o estado) se encargue de las operaciones, por lo que los estándares pueden diferir entre sí.

6.2.1.1 Diseño del cuestionario

El diseño inicial del cuestionario es importante porque:

- Es mediante el cuestionario que se obtienen los datos de los colegios, ya sea de modo físico (basado en papel) o vía internet por un sistema en línea.
- Es el componente básico más importante de la base de datos y se emplea como la especificación de requisitos de usuario (URS, por sus siglas en inglés)²⁰ para desarrollar el modelo de la base de datos.
- Se utiliza para diseñar y desarrollar las planillas de entrada de los sistemas electrónicos o en línea (el Cuadro 6 describe una problemática particular observada en aplicaciones previas que usaban ingreso tanto manual como electrónico). Debe cuidarse que, en ingresos que no son exclusivamente electrónicos, la versión electrónica y la manual se adecúen al cuestionario exactamente de la misma forma.

20 Un URS es un documento que los desarrolladores de la base de datos usan como guía para determinar cuáles funciones necesitan incluirse en el sistema y para crear el modelo de datos.

Cuadro 5. Enfoque del censo escolar: ¿Manual o en la Web?

El ingreso manual de datos en los censos escolares presenta ciertas desventajas. La impresión y distribución de las encuestas a todas las entidades relevantes suele llevar mucho tiempo, además de poder ser extremadamente costoso en términos de combustible y papel. Es logísticamente desafiante, y casi siempre quedan algunos colegios fuera del censo. La propia recolección y limpieza de los datos también suelen exigir mucho tiempo. En consecuencia, los datos confiables y de calidad tardan demasiado en hacerse disponibles para la planificación y la toma de decisiones educativas. Sin embargo, hay ciertas ventajas en el sistema manual, especialmente en zonas de recursos muy escasos, donde no todos los colegios cuentan con una conexión a internet, o equipos como tabletas o PC, o sí cuentan con ellos e incluso tienen la posibilidad razonable de cargar de forma diferida (o sea, luego de que los datos hayan sido ingresados a la tableta o PC local, se difiere su carga al servidor central hasta un momento conveniente, por ejemplo cuando esté disponible el wi-fi). Como tercera opción, se pueden realizar ingresos manuales en ciertas regiones del país y electrónicos en otras; o bien ingreso manual en ciertos niveles (p. ej. escuelas) y electrónico en otros niveles que tengan acceso a internet (p. ej. oficinas distritales).

Cuadro 6. Discrepancias entre la recolección manual de datos y las pantallas de entrada EMIS²¹

Para el caso del ingreso manual, la pantalla de entrada de los sistemas electrónicos o en línea es una presentación ‘exacta’ del contenido del cuestionario. Para las encuestas en papel, puede que las pantallas de entrada desarrolladas para el ingreso de datos no representen el contenido total del cuestionario, pudiendo llevar a una brecha ‘deliberada’ entre los datos recolectados utilizando los cuestionarios de los censos escolares y aquellos ingresados a la base de datos del EMIS. Esta práctica poco común fue observada en algunos países del África Subsahariana durante el período Educación para Todos (EFA) y ODM (debido a limitaciones en la capacidad del sistema o falta de recursos).

21 Aporte brindado por O. Labé (ver Anexo A para encontrar una lista de todos los contribuyentes).

6.2.1.2 Desarrollo de contenido para el cuestionario de la encuesta

- El desarrollo de contenido del cuestionario de la encuesta es un proceso colaborativo; p. ej. el contenido (preguntas) del cuestionario son compiladas conjuntamente con los principales interesados.
- El contenido del cuestionario de la encuesta es esencial para asegurar que toda la información relevante sea recopilada.
- El contenido del cuestionario de la encuesta consiste en categorías tales como datos generales sobre el colegio (nombre, dirección, sector, grados) y sobre el estudiante (inscripción, lengua nativa, edad y asignaturas disponibles)
- El proceso debe incluir repetidas pruebas cognitivas y pruebas piloto del cuestionario, incluso luego de que un cuestionario de EMIS haya sido puesto en marcha, si se hubieren realizado pruebas cognitivas con anterioridad (a fin de lograr mejoras con el tiempo).

Este manual no elabora principios generales para la construcción de buenos cuestionarios. Para orientación adicional sobre el contenido del cuestionario de la encuesta, puede resultar útil

estudiar el diseño de los cuestionarios realizados por los investigadores que trabajan con encuestas de hogares o instalaciones, ya que a veces realizan repetidas pruebas piloto de los cuestionarios, emplean laboratorios cognitivos para comprender cómo los individuos interpretan las preguntas, etc. Puede valer la pena imitar estas prácticas, ya que estos investigadores suelen dedicar más tiempo a la comprensión de cómo los encuestados reaccionan a los cuestionarios que los diseñadores de formularios administrativos. Además, hay varias instituciones que cuentan con recursos tanto en materia de encuestas de muestreo aleatorio de hogares e instituciones como de diseño de formularios administrativos²². Si bien para la mayoría de los EMIS en regiones de bajos recursos

22 Ver, por ejemplo: https://www.povertyactionlab.org/sites/default/files/documents/Instrument%20Design_Diva_final.pdf; <https://github.com/worldbank/DIME-Resources/blob/master/survey-instruments.pdf>; <http://documents.worldbank.org/curated/en/452741468778781879/Volume-One>; http://surveys.worldbank.org/sites/default/files/files/C4D2-T/C4D2-T2/C4D2-T2_PPTS/designer.pdf; <https://unstats.un.org/unsd/EconStatKB/KnowledgebaseArticle10364.aspx>. Para ejemplos de pautas gubernamentales sobre formularios en línea, ver <https://www.usability.gov/get-involved/blog/2008/04/usable-online-forms.html> y <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/resources/publications/defensive-design-web-how-improve-error-messages-help-forms-and-other-crisis-points.html>. Para un ejemplo de pautas basadas en consultas, ver <https://www.effortmark.co.uk/>. Ver Dillman et al., 2014 (en Lecturas sugeridas)

es improbable que los colegios implementen ingresos directos a ordenadores o tabletas en el futuro inmediato, es interesante remarcar que las consideraciones aplicables al buen diseño de formularios en línea y a los formularios tradicionales de papel y lápiz son similares²³.

6.2.1.3 Difusión del cuestionario de la encuesta

- Para procesos manuales, el cuestionario de la encuesta debe ser difundido a todas las instituciones correspondientes para su llenado, utilizando el directorio de escuelas.
- Para procesos que requieran tecnología, debe otorgarse acceso al sistema a todas las instituciones de modo oportuno.
- Ambos métodos pueden coexistir en un mismo país, dependiendo de su grado de desarrollo tecnológico y del nivel del sistema (por ejemplo, empleando un método distinto para una escuela que para el distrito).

6.2.1.4 Llenado del cuestionario de la encuesta

- Todas las instituciones (p. ej. primarias y secundarias; públicas o privadas) deben completar el cuestionario de la encuesta antes de una fecha determinada.
- Se considera que los elementos de datos del cuestionario de la encuesta son indispensables para la provisión y gestión educativa de un país.
- Deben desincentivarse los cuestionarios largos y evitarse los detalles innecesarios que puedan tener poca importancia o relevancia.
- Debe acompañarse al cuestionario con las directrices adecuadas (diccionario de datos y metadatos) sobre cómo completar el cuestionario, junto con prácticas de formación donde sean necesarias.
- Cualquier término y elemento técnico y de datos empleado en el cuestionario debe ser

claramente definido en el cuestionario para que los proveedores de datos puedan comprender qué información deben brindar.

- El llenado del cuestionario a nivel escolar debe llevarse adelante usando registros oficiales. Por ejemplo, donde se requiera la edad, deberá consultarse el registro del curso con los detalles de las fechas de nacimiento.
- Respecto de la verificación del cuestionario de la encuesta (prueba de calidad de los datos reportados), esto implica:
 - Verificar la información, por ejemplo contrastando las inscripciones totales con los documentos legales que utiliza la escuela para su gestión de registros (p. ej. registro de admisión);
 - Verificar que las planillas del cuestionario con la misma información, tal como la inscripción por edad, grado, o género, brinden todas la misma inscripción total. La entrada de datos podría perpetuar este tipo de errores.

6.2.1.5 Calendario de recolección de datos

- Se debe difundir a todos los actores relevantes un calendario de recolección de datos que cubra todos los pasos del proceso de recolección de datos. Se incluye un ejemplo en el *Anexo C*.
- Estos pasos deben estar indicados en el cuestionario de la encuesta.
- El calendario debe incluir fechas importantes, tales como:
 - Difusión de cuestionarios de encuesta.
 - Llenado de los cuestionarios de encuesta a nivel escolar.
 - Inicio de la recolección de datos.
 - Finalización de la recolección de datos.
 - Entrega de los datos.

23 Aporte brindado por D. Dillman, Washington State University.

6.2.2 Asignación de Identificadores Únicos

Los identificadores únicos son números generados a nivel nacional (o a nivel provincial siguiendo un protocolo nacional, incluso en países federales) asignados a todas las personas/entidades (p. ej. estudiantes – número de admisión; docentes y otros miembros del personal – número de salario; instituciones educativas – número EMIS).

Al crear un sistema de datos longitudinales, es necesario vincular los diferentes conjuntos de datos que han sido recolectados para estudiantes o escuelas individuales para cada año, mediante un campo común a todos los conjuntos de datos. Para poder hacer esto, deberá asignarse un código de identificación único a cada estudiante (ver explicación del “registro unitario de estudiantes” en la Tabla 2 de la Sección 5.4) o a cada escuela. Es importante que este identificador se mantenga constante y preciso a lo largo del tiempo.

La oficina nacional EMIS (o la oficina provincial en países plenamente federales) debe desarrollar e introducir los estándares que regulan la generación de identificadores únicos.

6.2.2.1 Sistema de identificación única de estudiantes

Sistema de identificación única que implementa un registro EMIS a nivel individual

En ciertos contextos, realizar rastreos individuales puede resultar inadecuado ya que son tecnológica y administrativamente demandantes. En dichos casos, debe realizarse un cuidadoso análisis de costos y beneficios previo a embarcarse en semejante proyecto. En los casos en que un sistema de identificación única para estudiantes resulte adecuado, deben observarse las siguientes consideraciones.

Un identificador único de estudiante es un número singular no duplicable que se asigna y permanece con un estudiante a lo largo de toda su formación educativa, sin importar si este cambia de escuela. Ningún estudiante tiene más de un número, y no existen dos estudiantes con el mismo número.

El identificador único de estudiante hace posible seguir el progreso del estudiante desde el sistema mediante un identificador en datos longitudinales (datos recopilados sobre el mismo estudiante año a año). La oficina nacional (o, en países federales, la oficina provincial que luego lo comunica a la autoridad central) asigna a cada estudiante un identificador único nacional (registración) que podrá ser usado para homologar con exactitud los registros entre distintos años.

El funcionamiento básico del sistema de identificación única de estudiantes implica lo siguiente:

- La oficina nacional desarrolla procedimientos que aseguran que no se asignen dos identificadores iguales al mismo estudiante (p. ej. cuando un/a estudiante se muda, preserva su mismo identificador) y que no haya estudiantes distintos con el mismo identificador. Estas reglas deben cumplirse en todos los niveles.
- El EMIS nacional (o provincial en países federales) asigna un identificador que permanecerá con cada estudiante a lo largo de todos los grados, a medida que él/ella se desplace entre escuelas o regiones sub nacionales; abandone (cancele su registración); y reingrese (vuelva a registrarse) al sistema de educación pública del país.
- El EMIS nacional:
 - Habilita a los niveles sub nacionales a asignar nuevos identificadores a estudiantes que no tengan un identificador existente.

- Emite o registra un identificador nacional generado por los gobiernos locales (de tratarse de un sistema federal) que será utilizado por las autoridades sub nacionales para informar los datos de cada estudiante al departamento nacional de educación.
- Cuenta con una cantidad específica de elementos de datos que brindan características sobre el estudiante. Estos elementos de datos se almacenan en una base de datos confidencial a nivel nacional y se emplean para identificar a un estudiante en particular. Estos elementos pueden incluir, entre otros, el nombre del estudiante, su apellido, fecha de nacimiento, género, etc.

6.2.2.2 Sistema de identificación única de instituciones (escuelas y otras sedes)

Sistema de identificación única de instituciones (directorio de instituciones)

Nótese que estos suelen ser más importantes que los identificadores de estudiantes, dado que algunos países no pueden (o no priorizan) usar identificadores únicos de estudiantes, mientras que los identificadores únicos de escuelas y el uso de una lista central son esenciales al buen funcionamiento de cualquier EMIS.

El Sistema de Archivo Central de instituciones es un proceso indispensable para asignarle un identificador único a una institución y debe ser gestionado a nivel central.

El propósito de dicho sistema es asignar un identificador único a cada institución del país. El identificador único de institución hace posible el análisis de los datos institucionales longitudinales (datos recopilados sobre la misma institución año a año). También puede resultar deseable

que el identificador de cada escuela contenga automáticamente la posición que ocupa esa escuela dentro de la jerarquía estatal. Es decir, el identificador puede contener los códigos que correspondan a los estratos superiores al nivel de escuela, aunque el uso de este método de códigos jerárquicos no es estrictamente necesario siempre que la base de datos contenga campos (p. ej. distrito, provincia) que permitan identificar a la escuela.

El funcionamiento básico del sistema de identificación única institucional involucra lo siguiente:

- La oficina nacional (o habitualmente la primera oficina sub nacional en un sistema federal) asigna a cada institución un identificador nacional único de institución (registración) que puede ser utilizado para homologar registros con exactitud entre distintos años.
- La oficina nacional elabora procedimientos para asegurar que no haya dos instituciones con el mismo identificador.
- La oficina nacional, en conjunto con el EMIS sub nacional, desarrolla procedimientos para la apertura y cierre de instituciones.

6.2.3 Mantenimiento del directorio (registro) de escuelas

Debe existir un directorio de escuelas, que deberá ser mantenido y actualizado periódicamente (cuatrimestral, semestral o anualmente). Más específicamente:

- Debe existir una unidad especializada responsable del directorio de escuelas a nivel sub nacional (o sub provincial en países federales), encargada de la apertura y cierre de todas las instituciones públicas y privadas

(observando que algunos países llevan registros muy pobres de sus escuelas privadas, especialmente en materia de educación preescolar).

- El propósito de dicha unidad es asignar, durante la registración de escuelas, un identificador único (conjuntamente con la oficina nacional) a cada institución; además de mantener y actualizar el directorio oficial de instituciones y asegurarse de que no se le asigne el mismo identificador a más de una escuela.
- El directorio de instituciones es un paso importante del ciclo de vida de un EMIS, destinado a facilitar la difusión (en formato papel) o el acceso (en sistemas en línea) a los cuestionarios.
- El índice de respuesta de la recolección de datos puede determinarse con certeza si se cuenta con un directorio de instituciones completo y actualizado.
- El directorio de instituciones debe incluir datos básicos de contacto de las instituciones, información sobre el plan de estudios e idiomas, e incluso información espacial requerida por el usuario de la información.
- Un directorio de todas las instituciones debe estar a disposición de la oficina central y las oficinas sub nacionales.
- Todas las entidades del ministerio que recolecten datos EMIS de forma independiente deberán utilizar la lista central y los identificadores EMIS (incluso de manera retroactiva, es decir, ingresando los identificadores a cualquier base de datos antigua de importancia). Si los ministerios desearan además utilizar otros identificadores para sus propios fines, deberá tomar precauciones para evitar confusiones y asegurar que ambos identificadores siempre acompañen los registros de datos heredados por todas las bases de datos.

6.2.4 Ingreso de datos

- La garantía de calidad es esencial en la producción de datos de calidad (ver Sección 5.3). O sea que los datos debe ser completos, relevantes, certeros, oportunos y accesibles.
- El ingreso de datos debe ser verificado y convalidado, especialmente en el proceso de ingreso manual de datos.

6.2.4.1 Verificación

- La verificación asegura evitar los errores que puedan suscitarse durante la recolección de datos.
- La verificación implica revisar que los datos fueron introducidos correctamente de la encuesta al sistema.
- Los métodos de verificación utilizables incluyen:
 - Corroborar que los datos ingresados del cuestionario de la encuesta se correspondan con los de la base de datos (lectura de prueba).
 - Utilizar programas informáticos (de consulta) para comparar todas las tablas de datos, las cuales deberían producir los mismos números totales, por ejemplo el índice de inscripción por edad contra el índice de matriculación, grado, etc.

6.2.4.1 Convalidación

- La convalidación significa la revisión de que los datos ingresados tengan sentido; por ejemplo, que los datos como la inscripción, edad, etc., se mantengan dentro de un rango de valores admisibles.

6.2.5 Almacenamiento de Datos

La base de datos para almacenamiento es un componente esencial del ciclo de vida EMIS. Una base de datos se organiza de forma tal que los

datos almacenados son fácilmente accesibles, dependiendo de su despliegue.

6.2.5.1 Tipo de despliegue

- **Despliegue sin conexión:** La implementación sin conexión implica la instalación de múltiples instancias autónomas sin conexión a disposición de los usuarios finales, habitualmente a nivel sub nacional. Quienes suelen mantener este sistema son los funcionarios sub nacionales.
- **Despliegue con conexión:** La decisión de utilizar una arquitectura de servidor en línea es porque ésta es más fácil de implementar que un sistema cliente/servidor. Un sistema en línea puede implementarse con mayor facilidad a lo largo de una red local o de área extendida o vía internet. Por último, la arquitectura basada en red facilita la entrega oportuna de datos.

6.2.5.2 Tipos de base de datos

- Para la recolección de datos, lo óptimo es utilizar un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDMS, por sus siglas en inglés). La opción de si se desea o no usar un RDMS debe figurar en las especificaciones del usuario.
- La estructura relacional facilita la consulta a la base de datos y la integración de grandes conjuntos de datos provenientes de distintas fuentes.
- La integración de datos generalmente significa la vinculación de diferentes fuentes de datos a través de un campo que es común a varias fuentes de datos.
- Para poder hacerlo, deberán asignarse códigos de identificación únicos a los conjuntos de datos utilizados para la integración.

6.2.5.3 Almacén de datos

- Un almacén de datos es un conjunto de bases de datos interconectadas, diseñado

y desarrollado principalmente con fines de análisis. Típicamente, los datos son cargados desde varios sistemas operativos o transaccionales y contienen diferentes bases de datos vinculadas.

- El almacén de datos se crea para facilitar el uso y el mantenimiento de la información, y no para fines operativos.
- Idealmente, el almacén de datos debe emplear los mismos identificadores únicos que el eje central del EMIS.
- La decisión de integrar el almacén de datos al EMIS o a otra oficina (como las oficinas de análisis o planificación) es opcional.
- Las bases de datos operativas de inscripción de estudiantes (EMIS), evaluaciones de estudiantes (exámenes), salud de los estudiantes, docentes, material de aprendizaje (manuales escolares), actividades físicas, etc. sirven como fuente del almacén de datos.
- Es el almacén, en última instancia, el responsable de generar el valor agregado significativo para el eje central del EMIS, destinado al análisis de políticas y la planificación más compleja. Los datos brutos del EMIS son útiles para la gestión y la planificación más periódica (p. ej. asignación de recursos escolares).
- A diferencia de las tablas en los sistemas operacionales, no se le aplican las reglas normales sobre formularios, y admiten cualquier desnormalización a su diseño que facilite el proceso de recolección de información. Por ejemplo, el nombre de un niño no será reproducido para cada evento de su vida que se registre, sino que se usará su identificador, quedando disponible el nombre si hiciera falta²⁴.

24 Ver https://en.wikipedia.org/wiki/Database_normalization.

Cuadro 7. Estrategia de Interoperabilidad

Es habitual que varios componentes dentro del sistema educativo recolecten y administren grandes bases de datos sin compartirlas entre sí. Por ejemplo, los datos sobre evaluación de estudiantes (y/o exámenes), calificación y salario docente (nómina salarial), matriculación (EMIS), y abastecimiento de materiales educativos (manuales escolares) se almacenan en bases de datos separadas que no se comparten. Si estos conjuntos de datos no se vinculan, permanecerán fragmentados, aislados entre sí, impidiendo así los análisis útiles de valor agregado que deberían hallarse al centro de la misión EMIS y que son necesarios para asegurar la salud presupuestaria de un EMIS.

Para hacer disponibles los datos sobre estos potentes tipos de análisis, se puede:

- Desarrollar e implementar una política de intercambio e integración de datos.
- Establecer un grupo de trabajo formal o un equipo de tareas encargado de vincular los conjuntos de datos tales como inscripción, evaluación, nómina salarial, material educativo y docentes utilizando un identificador único común.

6.2.6 Interoperabilidad de datos

La información es mucho más valiosa cuando está integrada. El desarrollo de definiciones estandarizadas y esquemas de codificación a lo largo de todo el sistema educativo resultará en una integración más oportuna de los datos entre unidades. La integración de datos generalmente implica la vinculación de diferentes fuentes de datos mediante un campo común a una serie de fuentes de datos (ver Cuadro 7). Para hacer esto, deben asignarse códigos de identificación únicos a cada nivel del sistema educativo del cual se recolectan datos. La falta de identificadores únicos de uso común que permitan la vinculación entre sistemas de datos contribuye a la falta de disponibilidad de sistemas de información integrados.

La interoperabilidad permite que diferentes sistemas (niveles) se “comunique entre sí” y compartan datos. El intercambio de datos e información se ve fuertemente facilitado por un conjunto común de estándares y metadatos. Tales pautas y estándares técnicos deben enunciar maneras de lograr la interoperabilidad de los datos de

cada departamento gubernamental. Esto crea la oportunidad para que los distintos niveles de gobierno (nacional, regional y local) unan fuerzas y compartan sus conjuntos de datos. De esta forma, se hace posible un flujo continuo de información entre departamentos y niveles de gobierno.

La interoperabilidad es particularmente importante a la hora de informar sobre los indicadores ODS 4, ya que muchos de ellos requieren datos que no figuran en las bases de datos EMIS tradicionales, pudiendo pertenecer a lo que esta guía llama “almacén de datos” (ver explicación en la Sección 5.1.2).

6.2.7 Análisis y reporte de datos

Los conjuntos de datos generados por EMIS (y en algunos casos por almacenes vinculados) suelen ser fuentes desaprovechadas de datos. Por consiguiente, un EMIS debe maximizar los conjuntos de datos producidos mediante la promoción de prácticas de análisis e investigación de datos. El objetivo de un EMIS no es solo recolectar, almacenar y procesar información, sino también asistir en la

planificación y formulación de políticas educativas, brindando información relevante y accesible. Por lo tanto, además de producir los informes estadísticos regulares con tablas y gráficos, el EMIS debe buscar las herramientas que sirvan para descubrir tendencias y relaciones entre los conjuntos de datos producidos. Las herramientas de inteligencia de negocios ayudan a este tipo de análisis de datos y brindan esa funcionalidad.

Una forma de aumentar tanto la racionalidad en la toma de decisiones como la demanda de datos es que una política EMIS (o bien una política de datos relativos a educación en general) enuncie los tipos y la variedad de decisiones en que deben basarse en las pruebas demostradas. Además, las unidades EMIS podrían fomentar que las distintas posturas sostenidas por grupos de expertos y miembros de la sociedad civil se argumenten o defiendan con base en los datos. Un buen ejemplo es si el abandono o la tasa de repetición y el exceso de matriculación son el mayor problema en los primeros grados, o simplemente cuánto abandono existe realmente en el nivel primario (frente a, por ejemplo, el bajo aprendizaje, la tasa de repetición o ambos).

6.2.7.1 Realización de consultas y preparación de informes

Se recomiendan los siguientes tipos de informes:

- **Informes de operaciones:** Los informes se presentan de forma programada y se distribuyen directamente a los usuarios correspondientes.
- **Informes de autoservicio:** el usuario ejecuta estos informes desde una interfaz simple accionada con menús.
- **Informes paramétricos:** Los parámetros controlados por el usuario lo ayudan a ajustar el informe a requisitos específicos al momento de ejecución. Los parámetros brindan flexibilidad

y permiten al usuario alterar el contenido con poco esfuerzo y conocimientos técnicos mínimos.

- **Consultas ad hoc:** Las consultas ad hoc son escritas por el usuario y luego almacenadas para usos futuros.
- **Procesamiento analítico en línea (OLAP, por sus siglas en inglés):** Los usuarios pueden analizar, cortar y fragmentar datos a través de varias dimensiones diferentes (distrito local, género, riqueza, etc.) para identificar las causas aparentes de las problemáticas como el bajo índice de finalización escolar. Mediante esta funcionalidad, los usuarios pueden realizar cálculos muy complejos sobre grandes cantidades de datos. Como alternativa, los datos pueden descargarse y procesarse usando herramientas simples como Excel o avanzadas como Stata o R.

6.2.7.2 Publicaciones

Este EMIS debe optimizar los conjuntos de datos mediante la promoción de prácticas de reporte, consulta, análisis e investigación de datos. El informe anual EMIS sobre estadísticas de educación deberá difundirse ampliamente al cabo de 12 meses de recolección de datos, siguiendo estas recomendaciones:

- Los datos EMIS deben ser accesibles a nivel sub nacional.
- Debe también publicarse un informe EMIS a nivel sub nacional, en el mismo formato que el informe EMIS nacional.
- Debe haber personal disponible con competencias y destrezas en realización de consultas dentro de la función EMIS a nivel nacional y sub nacional, ya que no se puede depender de “consultas regulares”, “enlatadas” o prefabricadas; es habitual que se requieran consultas ad hoc.

- Asegurar que el personal EMIS tenga las competencias en base de datos y la capacidad de extraer datos de un sistema de base de datos.

Hacer disponible los datos EMIS en modo electrónico (o en internet) en un formato de uso fácil tal como una base de datos, planilla o hasta un archivo de texto delimitado por comas que se pueda descargar, aunque respetando las estrictas reglas de confidencialidad y los procedimientos de “derecho de uso”.

6.2.8 Entrega, difusión y uso de datos

Los datos que produce EMIS deben ser difundidos y compartidos con todas las partes interesadas en todos los niveles del sistema educativo para asistir en la toma de decisiones, formulación y análisis de políticas, planificación, seguimiento y gestión²⁵.

6.2.8.1 Entrega y difusión de datos

De conformidad con el calendario desarrollado en la sección 6.2.1.5, el EMIS deberá:

- Difundir y hacer disponibles (especialmente a nivel sub nacional) las estadísticas relevantes, de calidad, oportunas y accesibles para satisfacer las necesidades los usuarios dentro del gobierno.
- Los datos que no sean difundidos regularmente (como los microdatos y las configuraciones alternativas de datos publicados) deben hacerse disponibles bajo solicitud, dentro de un marco legal que asegure la confidencialidad.
- Ya que a la mayoría de las escuelas no les interesan los datos detallados de todo el país,

25 Para un ejemplo de un plan de entrega de datos (del Reino Unido), ver: <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-education/about/statistics#ad-hoc-statistics-and-data-releases> o <https://tinyurl.com/y9cudbvm>.

una estrategia de difusión en papel podría consistir simplemente en enviar a cada distrito un documento “prefabricado” (p. ej. PDF) sobre cada escuela, que contenga los datos esenciales (especialmente aquellos que permitan comparar ingresos con egresos y producir ciertas tasas esenciales) de la escuela, su contexto distrital y el contexto nacional. Acto seguido, el distrito puede imprimir 300 páginas (3 páginas sobre 100 escuelas – a modo ilustrativo) y distribuir las. Esto puede resultar particularmente útil donde haya mala conexión a internet o donde las escuelas tengan limitaciones incluso para realizar consultas básicas.

- Debe existir una estrategia de difusión de datos, y esta debe:
 - Identificar los requisitos de información del destinatario.
 - Determinar el medio en que los distintos tipos de documentos deberán producirse (en papel o formato electrónico).
 - Proponer el plazo para la entrega de datos en copias impresas o formato electrónico;
 - Identificar al funcionario o la unidad encargada de la entrega de datos.
 - Determinar qué será entregado (p. ej. inscripción, tasa de repetición, cualquier problemática relevante)²⁶.

6.2.8.2 Uso de datos

En los últimos años, se ha observado un aumento significativo en la accesibilidad, y en ciertos casos la calidad, de los datos disponibles para la formulación de políticas, toma de decisiones e investigación. Esta guía contiene algunas sugerencias referidas

26 Para acceder a ideas y ejemplos, ver las sugerencias del Banco Mundial en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/155601468205458626/pdf/466170NWP0Box31nformation0System111.pdf> o <https://tinyurl.com/y9kmtapd>.

a la accesibilidad de datos mediante un formato que la optimice su uso tanto en políticas, análisis y planificación. EMIS debe fomentar activamente el uso de estadísticas y consultar regularmente con los usuarios.

En este contexto, son pertinentes tres recomendaciones:

- Brindar “consultas frecuentes” previamente formuladas que el usuario pueda adaptar a sus propias necesidades (p. ej. un distrito o una escuela en particular).
- Aumentar la accesibilidad de los datos del censo anual de escuelas, haciéndolos disponibles en un formato de fácil uso tal como una base de datos, planilla o incluso un texto delimitado por comas que se pueda descargar.
- No brindar a los usuarios más datos de los que necesiten o les sean de interés, ya que esto puede causar que pierdan atención.
- Permitir que el usuario pueda tomar, al menos, decisiones básicas sobre los registros y conjuntos de registros (escuelas y conjuntos de escuelas, ya sean en particular o combinados, como por ejemplo todas las escuelas dentro de un distrito puntual, o bien el total o el promedio de todas las escuelas de un distrito), como es posible en una tabla pivote de Excel, y sobre los campos (variables), también de forma similar a una tabla pivote de Excel.
- La difusión de datos y los informes anuales de censos escolares deben estar disponibles en línea, lo que podría aumentar el uso de datos si la mayoría de los usuarios cuentan con una conexión a internet.
- Hacer disponibles los datos EMIS junto con documentos, tales como la guía del usuario, libros de códigos y archivos de datos.

Lecturas Sugeridas

Abdul-Hamid, H. (2017). *Data for Learning: Building a Smart Education Data System*. Washington, DC: World Bank Group. Ed-DQAF (UIS), UNESCO

Abdul-Hamid, H. (2014). "What matters most for Education Management Information Systems: a framework paper." SABER Working Paper Series No. 7. Washington, DC: World Bank

African Union and ADEA (2018). Continental Education Strategy for Africa: Indicators Manual. Disponible en http://www.education2030-africa.org/images/systeme_edu/docs/Final_Indicators_Manual.compressed.pdf.

Community Systems Foundation (www.communitysystemsfoundation.org) y el personal OPENEMIS brindaron información exhaustiva sobre la funcionalidad de OPENEMIS

Dillman, D., J. Smyth and L.M. Christian (2014). *Internet, Phone, Mail and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

DHIS2. Documentación DHIS2. Tomado de: <https://www.dhis2.org/documentation>. Accedido en noviembre de 2019

DHIS2. Guía del usuario DHIS2. Tomado de: https://docs.dhis2.org/2.33/en/user/dhis2_user_manual_en.pdf. Accedido noviembre de 2019

DHIS2. Plataforma tecnológica DHIS2. Tomado de: <https://www.dhis2.org/technology> Accedido en noviembre de 2019

Gartner (2019). (Analysts) Howson C., J. Richardson, R. Sallam and A. Kronz. Magic quadrant for analytics and business intelligence platforms. gartner. 11 de febrero de 2019

Gartner (2019). (Analysts) Ronthal A., R. Edjlali and R. Greenwald. Magic quadrant for data management solutions for analytics. Gartner. 21 de enero de 2019

Becta (2006). Functional requirements for information management including MIS. Tomado de: http://archive.teachfind.com/becta/industry.becta.org.uk/content_files/industry/resources/Specification_key_docs/IMP_Requirements_final_v1.doc?resID=20860&download_url=/content_files/industry/resources/Specification_key_docs/IMP_Requirements_final_v1.doc. (Accedido en noviembre de 2019)

Heywood, A. and D. Boone (2015). *Guidelines for Data Management Standards in Routine Health Information Systems*. Measure Evaluation, Carolina Population Center, Chapel Hill, NC.

FHI 360. Ficha técnica: <https://www.fhi360.org/sites/default/files/media/documents/resource-m360-factsheet.pdf>

El personal FHI 360 brindó información exhaustiva sobre la funcionalidad de la Arquitectura Móvil FHI 360

HISP-South Africa. El personal de Health Information Systems Program (HISP) brindó información exhaustiva sobre la funcionalidad del sistema DHIS2 <http://www.hisp.org>

New York State Student Identification System (NYSSIS) (2008). Disponible en: <https://www.baruch.cuny.edu/step/documents/nyssisguide.pdf>

OECD (2007). Glosario de términos estadísticos. OECD: París

OpenEMIS. <https://www.openemis.org/>

OpenEMIS. GPE Open EMIS Questionnaire Response. Tomado de OpenEMIS. UNESCO.

OpenEMIS. Lesotho Openemis Pilot. Tomado del Equipo Técnico de Community System Foundation (CSF)

OpenEMIS. Resumen: Obtenido del Equipo Técnico Community System Foundation (CSF)

Stair R. and G. Reynolds. (2018). *Principles of Information Systems*. Course Technology, Cengage Learning.

Subosa, M. and M. West (2018). "Re-orienting Education Management Information Systems (EMIS) towards inclusive and equitable quality education and lifelong learning." Working Paper on Education Policy, No. 5, UNESCO.

UNESCO (2019). Tomado de: <https://learningportal.iiep.unesco.org/en/glossary/educational-management-information-system-emis> (Accedido en noviembre de 2019)

UNESCO Institute for Statistics (UIS) (2019). Tomado de: <http://uis.unesco.org/en/capacity-development-tools> (Accedido en noviembre de 2019)

Van Wyk, C (2015). "An overview of key datasets in education in South Africa." *South African Journal of Childhood Education*, 5:2. Tomado de: <https://sajce.co.za/index.php/sajce/article/view/394>

Wan Wyk, C. (2006). "The Development Of An Education Management Information System From A Sensemaking Perspective And The Application Of Quantitative Methods To Analyse Education Data Sets", Unpublished PhD Dissertation. Stellenbosch University.

Wikipedia. "Software as a service." Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Software_as_a_service, Accedido en diciembre de 2019.

Anexo A. Lista de contribuyentes

Esta lista reconoce a quienes han aportado a la elaboración de las subsecciones de este informe, ya sea por escrito mediante una revisión por pares o con su participación en extensas entrevistas. Según nuestros conocimientos, todos han sido listados aquí.

Plataforma	Organización	Nombre
DHIS2	University of Oslo	Braa, Kristin
DHIS2	University of Oslo	Russpatrick, Scott
DHIS2	University of Oslo	Sanner, Terje Aksel
DHIS2	University of Oslo	Staring, Knut
DHIS2	HISP/South Africa	Claasen, Elmarie
N/A	ADEA EMIS Taskforce	Maiga, Youssouf
N/A	GPE	Irving, Margaret
N/A	GPE	Martinez, Raphaelle
N/A	Microsoft	Joyce, Alexa
N/A	UIS	Boade, Georges
N/A	UIS	Labé, Olivier
N/A	UIS	Montoya, Silvia
N/A	UIS	Sigdel, Shailendra
N/A	Yet Analytics	Blake-Plock, Shelly
OpenEMIS	Community Systems Foundation	Kapp, Jon
OpenEMIS	Community Systems Foundation	Oswalt, Kris
OpenEMIS	OpenEMIS	Chapelete, Pierre
OpenEMIS	OpenEMIS	Turnbull, Karl
OpenEMIS	UNESCO	Bin Mahfooz, Sara

OpenEMIS	UNESCO	Chang, Gwang-Chol
OpenEMIS	UNESCO	Yano, Satoko
SABER-EMIS	World Bank	Azevedo, Joao Pedro
StatEduc	UIS	Fall, Yacine

Además, los siguientes colegas han participado en la revisión por pares de esta guía, de forma verbal y/o brindando asesoramiento. A continuación, solo figuran los nombres quienes no fueron listados arriba.

Nombre	Organización
Bah, Alpha	The Gambia - EMIS
Chakroun, Borhene	UNESCO
Dobey, Edward	Ghana – EMIS
Memom, Asif	UNICEF
Myrick, Neal	Tableau Foundation
Ndao, Makha	ADEA
Palacios, Alex	GPE
Reuge, Nicolas	UNICEF
Thompson-Quaye, Anna	GPE

Anexo B. Lista de indicadores ODS 4 y consideraciones para EMIS

En esta sección, se enfatiza el nuevo y potenciado papel de los EMIS en la recolección de datos para monitorear la implementación del ODS 4. Para responder a las crecientes exigencias, un EMIS deberá operar como un sistema integrado e interconectado con conjuntos de datos provenientes de diversas fuentes. La **Tabla B.1** resalta cómo estas fuentes interactúan con los datos del “eje central” del EMIS, los datos que podrían alojarse en un almacén que incluya al eje central y/o los informes que se suelen producir manualmente, junto con los indicadores ODS 4 que no son estrictamente “datos”. La relación específica entre las preocupaciones sobre equidad e igualdad en el ODS 4, que son mucho mayores de lo que fueron para los ODM, se resalta en la fila referida al ODS 4.5.1.

Tabla B.1. Indicadores ODS 4 – y cómo EMIS podría encararlos

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos ¹	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
Meta 4.1: Para 2030, garantizar que los niños y niñas completen una educación primaria y secundaria gratuita, igualitaria y de calidad que conduzca a resultados de aprendizaje relevantes y efectivos					
4.1.1 Proporción de niños y jóvenes (a) en grados 2 o 3; (b) al término de su educación primaria; y (c) al término de su educación secundaria baja, alcanzando al menos un mínimo nivel de competencia en (i) lectura y (ii) matemática, según el sexo	No.	Sí.	Interoperabilidad e integración de datos: Este indicador requiere que el EMIS sea compatible con los sistemas de evaluación. Los datos de evaluación que se integren o combinen con datos EMIS, mediante un campo común (identificador de escuela).	Datos sobre resultados de aprendizaje provenientes de evaluaciones nacionales y transnacionales para utilizar el mismo identificador escolar que en el EMIS.	Es posible.
4.1.2 Administración de una evaluación de aprendizaje de representación nacional (a) durante la educación primaria; (b) al final de la educación primaria; (c) al final de la educación secundaria baja	No.	No.		Datos requeridos no vinculados con el EMIS: Se trata de datos cualitativos sobre si existen tales evaluaciones y, a lo mejor también, de qué consisten sus parámetros o metadatos. Los datos sobre la gestión de las evaluaciones a gran escala provenientes de una muestra de representación nacional realizada por las oficinas nacionales de evaluación del aprendizaje, ministerios de educación o entidades responsables de las evaluaciones de aprendizaje, que incluyen organizaciones regionales o internacionales que lleven adelante evaluaciones de aprendizaje (p. ej. CONFEMEN, EQAP, IEA, OECD, SACMEQ y LLECE).	N/A

1 Estos podrían ser numéricos o cualitativos. Si fueran numéricos, los datos no se alojarían en una base de datos vinculable con EMIS; podrían alojarse en una simple página Excel, o incluso, por ejemplo, en un archivo Word.

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos ¹	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
4.1.3 Tasa bruta de ingreso al último grado (primaria, educación secundaria baja)	Sí. Habitual en un EMIS combinado (enfoco de censo escolar) pero requeriría importar datos sobre la población exterior provenientes de censos u otras fuentes. Debe mantenerse longitudinalmente. La calidad de los datos sobre repitentes puede ser limitante. El rastreo individual de estudiantes puede ser de ayuda.	Sí. Podrá incluir datos poblacionales para el denominador.	En un sistema de recopilación de datos combinados, los nuevos ingresantes se calculan restando el número de estudiantes que repiten el último grado a la matriculación total del último año. En un sistema que rastrea a cada estudiante individualmente, el identificador único hace posible seguir su proceso de aprendizaje dentro del sistema. Los números totales de repitencia y abandono pueden obtenerse de los datos longitudinales.		Sí. Difícil de automatizar.
4.1.4 Tasa de finalización (primaria, educación secundaria baja, educación secundaria alta)	Sí. Para el numerador.	Sí. Los datos poblacionales para el denominador deben provenir de un censo o de datos similares.			Sí. Difícil de automatizar.
4.1.5 Índice de niños sin escolarizar (primaria, educación secundaria baja, educación secundaria alta)	Sí. Para parte del numerador.	Sí. Los datos poblacionales en el denominador suelen provenir de un censo o de datos similares. Los datos de Encuestas de Hogares podrían servir para triangular al EMIS + datos de censo.	Interoperabilidad: Los datos de EMIS a ser vinculados con datos poblacionales mediante un campo común. Vinculado a EMIS: Matriculación por año de edad en cada nivel educativo. No vinculado a EMIS: Estimaciones de población por año de edad.		Sí. Difícil de automatizar.
4.1.6 Porcentaje de niños que superan la edad para el grado (primaria, educación secundaria baja)	Sí. íntegramente EMIS.	Sí. Podría contener datos de encuestas de hogares para verificar los patrones de edad.			Sí. Difícil de automatizar.
4.1.7 Número de años de educación primaria y secundaria (a) gratuita y (b) obligatoria, garantizada en los marcos legales.	No.	No.		Esta es una simple variable de políticas.	N/A

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos ¹	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
Meta 4.2: Para 2030, garantizar que todos los niños y niñas tengan acceso a un desarrollo, cuidado, y educación preescolar de calidad en la infancia temprana que los prepare para la educación primaria					
4.2.1 Proporción de niños por debajo de los 5 años que, en términos de desarrollo, se encuentran bien encaminados en las áreas de salud, aprendizaje y bienestar psicosocial, por sexo.	No.	Sí. Deberían tenerse datos provenientes de encuestas de hogares u otros en el almacén de datos.	UNICEF está trabajando sobre los marcos para su medición y los métodos deberían comenzar a aparecer en las encuestas de hogares a partir del 2021.	Sí.	
4.2.2 Tasa de participación en el aprendizaje organizado (un año antes de la edad oficial de ingreso en la enseñanza primaria), por sexo	Sí.	Sí. Puede requerir datos de encuestas de hogares para ampliar los datos EMIS. Se requieren los datos poblacionales para el denominador.	Mucho podrá depender de la definición de enseñanza "organizada" que adopte el país, que podrá o no coincidir en un 100% con la noción presente en el ODS. También puede ampliarse mediante informes inspirados en encuestas de hogares inspiradas en UNICEF.	Sí.	
4.2.3 Porcentaje de niños menores de 5 años que experimentan entornos de aprendizaje positivos y estimulantes en el hogar	No.	Sí. Requeriría datos de encuestas de hogares.			Podrá requerir cierto grado de reporte manual.
4.2.4 Tasa bruta de matrícula en la educación de la primera infancia en (a) enseñanza preescolar y (b) desarrollo educativo de la primera infancia	Sí.	Sí. Requeriría datos poblacionales adicionales para el denominador, y sería útil triangularlos con los datos de encuestas de hogares.			Podrá requerir cierto grado de reporte manual.
4.2.5 Número de años de educación preescolar i) gratuita y ii) obligatoria, garantizada en los marcos legales.	No.	No.		Esta es una simple variable de políticas.	N/A

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
Meta 4.3: Para 2030, garantizar el acceso igualitario para todas las mujeres y hombres a una educación profesional y superior asequible y de calidad, incluyendo la educación universitaria					
Tasa de participación de jóvenes y adultos en programas de educación y capacitación en los últimos 12 meses, según el tipo de programa (formal y no formal), por sexo	Sí.	Sí, ya que puede resultar difícil que los EMIS recolecten estos datos. Podrá ser necesario ampliarla mediante los datos provenientes de encuestas de hogares, ministerios de trabajo y otras fuentes de datos menos habituales.		Podrá requerir cierto grado de reporte manual.	
Tasa bruta de matriculación en educación superior, por sexo	Sí.	En muchos países, puede que los datos referidos a esto no se encuentren en el eje central del EMIS; la educación superior puede estar en un ministerio diferente con su propio HEMIS (por sus siglas en inglés). Las instituciones de educación superior suelen tomar posturas defensivas respecto de su autonomía. Puede ser necesario triangularlos con datos de encuestas de hogares.		Podrá requerir cierto grado de reporte manual.	
Tasa de participación en programas de educación profesionales y técnicos (15-24 años), por sexo	Sí.	Sí, ya que a los EMIS les puede resultar difícil recolectar estos datos. Podrá ser necesario ampliarla mediante los datos provenientes de encuestas de hogares, ministerios de trabajo y otras fuentes de datos menos habituales.		Podrá requerir cierto grado de reporte manual.	

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos ¹	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
Meta 4.4: Para 2030, aumentar sustancialmente la cantidad de jóvenes y adultos con competencias relevantes, incluyendo competencias técnicas y profesionales, para fines de empleo, trabajos decentes e iniciativa empresarial					
4.4.1 Proporción de jóvenes y adultos que han adquirido competencias en tecnologías de la información y la comunicación (TIC), por tipo de competencia	No.	Sí. Debería ampliarse mediante datos de evaluación. Esta será un área difícil de medir. UNESCO está trabajando sobre los métodos.	Interoperabilidad e integración de datos: El EMIS es compatible con los sistemas de evaluación. Datos de evaluación que estén integrados o agrupados con datos EMIS, mediante un campo común (identificador de escuela), cuando sea relevante (es decir, si las encuestas son de escuelas y no de hogares o laborales).	Datos sobre resultados de aprendizaje provenientes de evaluaciones nacionales o transnacionales para utilizar el mismo identificador escolar que el EMIS. Sin embargo, puede que los datos provengan de encuestas de hogares o trabajos.	Casi con certeza.
4.4.2 Porcentaje de jóvenes y adultos que han logrado al menos un nivel mínimo de competencia en alfabetización digital.	No.	Sí. Necesitaría ampliarse mediante datos de evaluación. Esta será un área difícil de medir. UNESCO está trabajando sobre los métodos.	Interoperabilidad e integración de datos: El EMIS es compatible con los sistemas de evaluación. Datos de evaluación que estén integrados o agrupados con datos EMIS, mediante un campo común (identificador de escuela), cuando sea relevante (es decir, si las encuestas son de escuelas y no de hogares o trabajos).	Datos sobre resultados de aprendizaje provenientes de evaluaciones nacionales o transnacionales para utilizar el mismo identificador escolar que el EMIS. Sin embargo, puede que los datos provengan de encuestas de hogares o trabajos.	Casi con certeza.
4.4.3 Tasa de logros educativos de jóvenes y adultos por grupo de edad, actividad económica, nivel educativo y orientación del programa	No.	Sí. Tendría que ampliarse con datos de población (censos) o de encuestas de hogares habitualmente recopilados por oficinas nacionales de estadísticas o ministerios de trabajo.			Sí.

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos ¹	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
Meta 4.5: Para 2030, eliminar las desigualdades de género en la educación para garantizar un acceso igualitario a todos los niveles de educación y formación profesional para los más vulnerables, incluyendo a las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños y niñas en situaciones de vulnerabilidad					
<p>Índices de paridad (hombres/mujeres, rural/urbano, quintiles de riqueza superior/ inferior y otras características, como la situación en materia de discapacidad, los pueblos indígenas y los efectos de conflictos, a medida que se desponga de datos) para todos los indicadores sobre educación de esta lista susceptibles de desagregarse</p> <p>4.5.1</p>	<p>No. No es habitual que los índices sean producidos por EMIS o formen parte de su eje central.</p>	<p>Sí. Sería útil que estén en el almacén. Requeriría datos externos tales como los datos de censos, de encuestas de hogares, o de fuentes de datos innovadoras como los datos de los ciudadanos.</p>	<p>Interoperabilidad e integración de datos: Nótese que esta área diferencia bastante a los ODS de los ODM. Al margen de eso, los propios países deben interesarse por las desigualdades e inequidades. Es la necesidad de relacionar las problemáticas como el acceso, la finalización, etc., con la ubicación urbana/rural, riqueza, etc., la que otorga tanta importancia a las funciones de almacenamiento e interoperabilidad de un EMIS moderno.</p>	<p>Casi con certeza requerirá ingreso manual.</p>	
<p>Porcentaje de estudiantes de educación primaria cuya primera lengua o hogar corresponde a la lengua de instrucción</p> <p>4.5.2</p>	<p>No.</p>	<p>Sí. Encuestas especiales de hogares o escuelas.</p>		<p>Sí.</p>	
<p>La medida en que políticas explícitas basadas en fórmulas reasignan los recursos de educación a los segmentos desfavorecidos de la población</p> <p>4.5.3</p>	<p>No.</p>	<p>No.</p>	<p>Esta es una variable compleja de políticas que requiere datos cualitativos.</p>	<p>Requeriría un ingreso manual.</p>	
<p>Gastos en educación por estudiante por nivel educativo y fuente de financiamiento</p> <p>4.5.4</p>	<p>No.</p>	<p>No.</p>	<p>Esta es una variable compleja de políticas que requiere datos del ministerio de educación, de finanzas o de ambos.</p>	<p>Requeriría un ingreso manual.</p>	

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
4.5.5	Porcentaje de la ayuda total para educación destinada a países de bajos ingresos	No.	No.	Esta es una variable compleja que sólo es aplicable a nivel global.	
Meta 4.6: Para 2030, garantizar que todos los jóvenes y una proporción significativa de los adultos, tanto hombre como mujeres, alcancen la alfabetización y competencias aritméticas					
4.6.1	Proporción de la población, en un grupo de edad determinado, que ha alcanzado al menos un nivel fijo de competencia en (a) alfabetismo funcional y (b) nociones elementales de aritmética, por sexo	No.	Sí. Necesitaria ampliarse mediante datos de evaluación y datos de encuestas de hogares y trabajos. Esta será un área difícil de medir. UNESCO está trabajando sobre los métodos.		Casi con certeza
4.6.2	Tasa de alfabetización de jóvenes y adultos	No.	Sí. Necesitaria ampliarse mediante datos de evaluación y datos de encuestas de hogares y trabajos. Esta será un área difícil de medir. UNESCO está trabajando sobre los métodos.		Casi con certeza.
4.6.3	Tasa de participación de jóvenes y adultos en programas de alfabetización	Es posible, dependiendo de la medida en que EMIS realice encuestas en centros de aprendizaje para adultos o jóvenes. A veces, estos son de carácter no formal y ofrecidos en o por organizaciones de fe, clubes comunitarios, etc., lo cual puede generar dificultades.	Sí. Debido a las dificultades en la recolección de datos por los medios administrativos tradicionales, podrá ser necesario utilizar encuestas de hogares.		Muy probablemente.

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos ¹	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
Meta 4.7. Para 2030, garantizar que todos los estudiantes adquieran el conocimiento y las competencias necesarias para fomentar el desarrollo sustentable					
Grado en que (i) la educación para la ciudadanía global y (ii) la educación para el desarrollo sostenible, incluída la igualdad de género y los derechos humanos, se incorporan los niveles de (a) políticas nacionales de educación, (b) los planes de estudio, (c) la formación de los docentes y (d) las evaluaciones de los estudiantes	No.	No, esa es una variable de políticas que debe medirse usando informantes claves.	Sí, pero el reporte es principalmente descriptivo y menos numérico.		
4.7.1					
Porcentaje de escuelas que imparten educación sobre sexualidad y VIH basada en competencias para la vida	No tradicionalmente, pero podría incluirse en la encuesta administrativa.	Es posible, pero requeriría una encuesta de escuelas.	Sí. Es difícil de automatizar.		
4.7.2					
Grado de aplicación nacional del marco relativo al Programa Mundial para la educación en derechos humanos (con arreglo a la resolución 59/113 de la Asamblea General de las Naciones Unidas)	No.	No, esa es una variable de políticas que debe medirse usando informantes claves.	Sí, pero el reporte es principalmente descriptivo y menos numérico.		
4.7.3					
Porcentaje de estudiantes por grupo etario (o nivel educativo) que muestran una comprensión adecuada de las cuestiones relacionadas con la ciudadanía global y la sostenibilidad	No.	Sí. Necesitaría ampliarse mediante datos de evaluación y datos de encuestas de hogares y trabajos. Esta será un área difícil de medir. UNESCO está trabajando sobre los métodos.	Casi con certeza.		
4.7.4					

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos ¹	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
4.7.5 Porcentaje de estudiantes de 15 años que muestran dominio del conocimiento de geociencias y ciencias ambientales	No.	Sí. Necesitaría ampliarse mediante datos de evaluación y datos de encuestas de hogares y trabajos. Esta será un área difícil de medir. UNESCO está trabajando sobre los métodos.		Casi con certeza.	
Meta 4.a: Desarrollar y actualizar la infraestructura para contemplar los derechos de los niños y de las personas con discapacidad e incorporar una perspectiva de género brindando espacios de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y efectivos para todas las personas					
4.a.1 Proporción de escuelas con acceso a: (a) electricidad; (b) Internet con fines pedagógicos; (c) computadoras con fines pedagógicos; (d) infraestructura y materiales adaptados a estudiantes con discapacidad; (e) suministro básico de agua potable; (f) instalaciones de saneamiento básicas separadas por sexo; y (g) instalaciones básicas para el lavado de manos (según las definiciones de los indicadores WASH)	Sí, en algunos países. Podría agregarse a la encuesta administrativa, aunque quizás no de forma anual. Podría realizarse una encuesta continua en función de cada variable (de modo que, por ejemplo, se cubra cada variable una vez cada tres años).	Sí, en caso de que haya habido una encuesta de infraestructura escolar separada del EMIS tradicional.		Casi con certeza.	
4.a.2 Porcentaje de estudiantes que han padecido acoso escolar, castigos físicos, hostigamientos, violencia, discriminación sexual y abuso	Sí, en algunos países. Podría agregarse a la encuesta administrativa, aunque quizás no de forma anual. Podría realizarse una encuesta continua en función de cada variable (de modo que, por ejemplo, se cubra cada variable una vez cada tres años).	Sí, en caso de que haya habido una encuesta de infraestructura escolar separada del EMIS tradicional. Si no, podría formar parte de una encuesta de hogares tal como la Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados, la Encuesta Demográfica y de Salud, etc.		Casi con certeza.	

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos ¹	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
4.a.3 Número de ataques a estudiantes, personal e instituciones	Sí, en algunos países. Podría agregarse a la encuesta administrativa, aunque quizás no de forma anual. Podría realizarse una encuesta continua en función de cada variable (de modo que, por ejemplo, se cubra cada variable una vez cada tres años).	Sí, en caso de que haya habido una encuesta de infraestructura escolar separada del EMIS tradicional. Si no, podría formar parte de una encuesta de hogares tal como la Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados, la Encuesta Demográfica y de Salud, etc.			Casi con certeza.
Meta 4.b: Para 2020, expandir de forma significativa la cantidad global de becas disponibles para países en desarrollo, particularmente países menos desarrollados, pequeños estados insulares en desarrollo y países africanos, para la matriculación en educación terciaria, incluyendo formación profesional, tecnologías de la información y comunicación, programas técnicos, de ingeniería y científicos en países desarrollados y otros países en desarrollo					
4.b.1 Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinada a becas, desagregada por sector y tipo de estudio	No.	No.	Es probable que esto se deba recopilar manualmente desde el ministerio de hacienda del país, o de las unidades de presupuesto o de coordinación de donantes dentro del ministerio de educación.		Sí.
4.b.2 Número de becas de educación superior otorgadas por el país beneficiario	No.	No.	Es probable que esto se deba recopilar manualmente desde el ministerio de hacienda del país, o de las unidades de presupuesto o de coordinación de donantes dentro del ministerio de educación.		Sí.
Meta 4.c: Para 2030, aumentar significativamente la oferta de docentes calificados, lo que incluye la cooperación internacional para la formación docente en países en desarrollo, especialmente en los países menos desarrollados y en pequeños estados insulares					

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos ¹	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
<p>Proporción de docentes en (a) educación preescolar, (b) educación primaria, (c) educación secundaria baja y (d) educación secundaria alta que han recibido al menos la formación reconocida y organizada mínima (es decir, pedagógica) previa al ingreso a la carrera docente y en servicio requerida para la enseñanza en el nivel correspondiente en un país determinado, por sexo</p> <p>4.c.1</p>	<p>Si, en muchos países pero no en todos.</p>	<p>En algunos países, los datos del eje central se pueden suplementar mediante un almacén con datos del sistema de recursos humanos o de nóminas, que se introducen a un almacén.</p>	<p>Interoperabilidad: Datos de EMIS que se vinculen con datos de recursos humanos o de nóminas mediante un campo común.</p>		<p>Casi con certeza.</p>
<p>Porcentaje de alumnos por docente formado por nivel educativo</p> <p>4.c.2</p>	<p>Si, en muchos países pero no en todos.</p>	<p>En algunos países, los datos del eje central se pueden suplementar mediante un almacén con datos del sistema de recursos humanos o de nóminas, que se introducen a un almacén.</p>	<p>Interoperabilidad: Datos de EMIS que se vinculen con datos de recursos humanos o de nóminas mediante un campo común.</p>		<p>Casi con certeza.</p>
<p>Porcentaje de docentes calificados según normas nacionales por nivel educativo y tipo de institución</p> <p>4.c.3</p>	<p>Si, en muchos países pero no en todos.</p>	<p>En algunos países, los datos del eje central se pueden suplementar mediante un almacén con datos del sistema de recursos humanos o de nóminas, que se introducen a un almacén.</p>	<p>Interoperabilidad: Datos de EMIS que se vinculen con datos de recursos humanos o de nóminas mediante un campo común.</p>		<p>Casi con certeza.</p>

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos ¹	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
4.c.4 Porcentaje de alumnos por docente formado por nivel educativo	Sí, en muchos países pero no en todos.	En algunos países, los datos del eje central se pueden suplementar mediante un almacén con datos del sistema de recursos humanos o de nóminas, que se introducen a un almacén.	Interoperabilidad: Datos de EMIS que se vinculen con datos de recursos humanos o de nóminas mediante un campo común.		Casi con certeza.
4.c.5 Salario medio de los docentes en relación con otras profesiones que exigen calificaciones o un nivel educativo comparables	No.	No.	Esta es una variable de políticas compleja que suele derivarse de las encuestas de ingresos y gastos de los hogares. Las escalas salariales también pueden resultar útiles ante la falta de datos empíricos.		Sí.
4.c.6 Tasa de abandono de docentes por nivel educativo	No es común, ya que por el momento la mayor parte de los EMIS no realizan un seguimiento individual de docentes.	Es posible. Podría tener un almacén que incluya datos de nóminas o recursos humanos y se pueden calcular las diferencias interanuales.			Sí.

Indicador	Eje central del EMIS	No suele encontrarse en el eje central del EMIS sino en un almacén de datos vinculado al EMIS	Comentarios	Totalmente desvinculado del EMIS o de cualquier base de datos	Calculado en base al EMIS y datos similares, pero como salida manual
4.c.7 Porcentaje de docentes que han recibido formación en el empleo durante los últimos 12 años por tipo de formación	No suele solicitarse en la mayor parte de los EMIS, pero podría hacerse.	Es posible. Puede existir una base de datos de formación brindada por los departamentos correspondientes dentro del ministerio de educación o terciaria. Sin embargo, gran parte de esta formación se obtiene de la sociedad civil, o los docentes simplemente la procuran por su propia cuenta. Por ende, agregarlo al eje central del EMIS sería lo más conveniente.			Sí.

Anexo C. Muestra de calendario EMIS

Un calendario de recolección de datos EMIS cubre todos los pasos en el proceso de recolección de datos y debe distribuirse a todos los agentes correspondientes. A continuación, una muestra proveniente de Ohio, EEUU¹.

¹ Obsérvese que este calendario EMIS probablemente esté mucho más elaborado de lo que correspondería para países de ingresos bajos o medios-bajos. Obtenido de <http://education.ohio.gov/getattachment/Topics/Data/EMIS/Reporting-Responsibilities/EMIS-Data-Collection-Calendar/Processing-Schedule-FY19-v0-3-4-29-19.pdf.aspx?lang=en-US> o <https://tinyurl.com/y9rqmfwf>.

Calendario de recolección de datos EMIS para 2018-19			
Por Major Data Grouping	Conjunto de datos	Fecha de apertura	Fecha de cierre
Principales compilados de estudiantes			
Referencia cruzada de estudiantes (FY19) (2019SSCRS)	S	7/6/2018	7/17/2019
Reporte de retención en todos los grados (2019SRTNT)	S	7/27/2018	8/31/2018
Compilado SOES de Estudiantes Inicio de Año (FY19) (2019SAODE)	S	8/3/2018	12/20/2018
Compilado SOES de contacto(s) de estudiantes	S	8/3/2018	8/9/2019
Compilado de estudiantes de inicio de año (FY19) (2019S1TRD)	S	9/4/2018	12/20/2018
Compilado de estudiantes de mitad de año (FY19) (2019S2TRD)	S	1/4/2019	4/30/2019
Compilado SOES de estudiantes de fin de año (FY19) (2019SBODE)	S	1/4/2019	7/17/2019
Compilado de estudiantes de fin de año (FY19) (2019S3TRD)	S	5/3/2019	7/17/2019
Compilados adicionales de estudiantes y personal/calendario			
Compilado de calendarios - Inicial (FY19) (2019CINIT)	C	7/10/2018	9/28/2018
Compilado de calendarios - Final (FY19) (2019CFINL)	C	10/2/2018	8/9/2019
Compilado inicial de personal y cursos (FY19) (2019L1STR)	L	10/2/2018	2/4/2019
Compilado de seguimiento marzo (FY19) (2019D0000)	D	2/1/2019	5/10/2019
Compilado final de personal y cursos (FY19) (2019L2FNL)	L	2/5/2019	8/9/2019
Compilado de graduados FY19 (2019G0000)	G	5/3/2019	10/18/2019

Compilados de evaluaciones			
Compilado de evaluaciones de fin de curso verano y otoño (FY19) (2019AGEFL)	A	9/14/2018	3/29/2019
Compilado de Evaluaciones OGT verano FY19 (2019AGXSM)	A	9/14/2018	11/30/2018
Compilado de aprendizaje temprano otoño FY19 (2019AGBFL)	A	9/28/2018	3/1/2019
Compilado de evaluación de aptitud para jardín FY19 (2019AGOFL)	A	9/28/2018	2/1/2019
Compilado de resúmenes de evaluación del resultados en niños FY19 (2019AGMFY)	A	10/15/2018	7/12/2019
Compilado de lectura de 3er grado otoño FY19 (2019AGNFL)	A	10/23/2018	3/1/2019
Compilado de evaluaciones DORP Otoño FY19 (2019AGDFL)	A	10/26/2018	7/8/2019
Compilado de evaluaciones OGT FY19 (2019AGXFY)	A	1/8/2019	8/9/2019
Otras evaluaciones de rendición de cuentas (2019ANACC)	A	2/5/2019	8/14/2019
Compilado de evaluaciones alternadas primavera FY19 (2019AALTS)	A	2/5/2019	8/9/2019
Compilado de evaluaciones DORP primavera FY19 (2019AGDSP)	A	1/8/2019	7/8/2019
Compilado de evaluaciones OELPA FY19 (2019AGFSP)	A	2/22/2019	8/9/2019
Compilado evaluaciones de estado de fin de curso primavera FY19 (2019AGESP)	A	3/1/2019	7/17/2019
Compilado evaluaciones de aprendizaje temprano primavera FY19 (2019AGBSP)	A	4/9/2019	8/9/2019
Compilado de evaluaciones de rendición de cuentas en carreras técnicas (FY19) (2019ACTSP)	A	3/29/2019	10/11/2019
Compilados de finanzas			
Compilado de finanzas FY19 (2019H0000)	H	6/3/2019	8/30/2019
Compilado de finanzas suplementario FY19 2019H0000)	H	9/3/2019	9/27/2019
Proyección a cinco años – Inicio obligatorio (FY19) (2019P0000)	P	10/1/2018	10/31/2018
Proyección a cinco años – Inicio opcional (FY19) (2019P10PT)	P	11/6/2018	3/29/2019
Proyección a cinco años – Actualización primaveral obligatoria (FY19) (2019P2MAY)	P	4/2/2019	5/31/2019
Proyección a cinco años - Final opcional (FY19) (2019P30PT)	P	6/4/2019	8/9/2019

El sombreado indica un cambio en la fecha u otro parámetro respecto de una versión anterior del calendario

Versión 0.3 / Última actualización 4/29/2019

Calendario de recolección de datos EMIS para 2018-19			
Por Open Date	Conjunto de datos	Fecha de apertura	Fecha de cierre
Referencia cruzada de estudiantes (FY19) (2019SSCRS)	S	7/6/2018	7/17/2019
Compilado de calendario - Inicial (FY19) (2019CINIT)	C	7/10/2018	9/28/2018
Reporte de retención en todos los grados (2019SRTNT)	S	7/27/2018	8/31/2018
Compilado SOES de estudiantes de Inicio de Año (FY19) (2019SAODE)	S	8/3/2018	12/20/2018
SOES Compilado de Contacto(s) de Estudiantes (FY19) (2019SSSDT)	S	8/3/2018	8/9/2019
Compilado de Estudiantes de Inicio de Año (FY19) (2019S1TRD)	S	9/4/2018	12/20/2018
Compilado de evaluaciones de fin de curso verano y otoño (FY19) (2019AGEFL)	A	9/14/2018	3/29/2019
Compilado de Evaluaciones OGT verano FY19 (2019AGXSM)	A	9/14/2018	11/30/2018
Compilado de aprendizaje temprano otoño FY19 (2019AGBFL)	A	9/28/2018	3/1/2019
Compilado de evaluaciones de aptitud para jardín FY19 (2019AGOFL)	A	9/28/2018	2/1/2019
Proyección a cinco años – Inicio obligatorio (FY19) (2019P0000)	P	10/1/2018	10/31/2018
Compilado de calendario – Final (FY19) (2019CFINL)	C	10/2/2018	8/9/2019
Compilado inicial de personal y cursos (FY19) (2019L1STR)	L	10/2/2018	2/4/2019
Compilado de resúmenes de evaluación del resultados en niños FY19 (2019AGMFY)	A	10/15/2018	7/12/2019
Compilado de lectura de 3er grado otoño FY19 (2019AGNFL)	A	10/23/2018	3/1/2019
Compilado de evaluaciones DORP otoño FY19 (2019AGDFL)	A	10/26/2018	7/8/2019
Proyección a cinco años – Inicio opcional (FY19) (2019P1OPT)	P	11/6/2018	3/29/2019
Compilado de Estudiantes de mitad de año (FY19) (2019S2TRD)	S	1/4/2019	4/30/2019
Compilado SOES de estudiantes de fin de año (FY19) (2019SBODE)	S	1/4/2019	7/17/2019
Compilado de evaluaciones OGT FY19 (2019AGXFY)	A	1/8/2019	8/9/2019
Compilado de seguimiento marzo (FY19) (2019D0000)	D	2/1/2019	5/10/2019
Compilado final de personal y cursos (FY19) (2019L2FNL)	L	2/5/2019	8/9/2019
Otras evaluaciones de rendición de cuentas FY19 (2019ANACC)	A	2/5/2019	8/14/2019

Compilado de evaluaciones alternadas primavera FY19 (2019AALTS)	A	2/5/2019	8/9/2019
Compilado de evaluaciones DORP primavera FY19 (2019AGDSP)	A	2/8/2019	7/8/2019
Compilado de evaluaciones OELPA FY19 (2019AGFSP)	A	2/22/2019	8/9/2019
Compilado evaluaciones de estado de fin de curso primavera FY19 (2019AGESP)	A	3/1/2019	7/17/2019
Compilado de evaluaciones de estado grados 3-8 primavera FY19 (2019AGNSP)	A	3/1/2019	7/17/2019
Compilado de evaluaciones de rendición de cuentas en carreras técnicas (FY19) (2019ACTSP)	A	3/29/2019	10/11/2019
Proyección a cinco años – Actualización primaveral obligatoria (FY19) (2019P2MAY)	P	4/2/2019	5/31/2019
Compilado evaluaciones de aprendizaje temprano primavera FY19 (2019AGBSP)	A	4/9/2019	8/9/2019
Compilado de Estudiantes de Fin de Año (FY19) (2019S3TRD)	S	5/3/2019	7/17/2019
Compilado de graduados FY19 (2019G0000)	G	5/3/2019	10/18/2019
Compilado de finanzas FY19 (2019H0000)	H	6/3/2019	8/30/2019
Proyección a cinco años – Inicio opcional (FY19) (2019P3OPT)	P	6/4/2019	8/9/2019
Compilado de finanzas suplementario FY19 (2019H0000)	H	9/3/2019	9/27/2019

El sombreado indica un cambio en la fecha u otro parámetro respecto de una versión anterior del calendario

Versión 0.3 / Última actualización 4/29/2019

Calendario de recolección de datos EMIS para 2018-19

Por Close Date	Conjunto de datos	Fecha de apertura	Fecha de cierre
Reporte de retención en todos los grados (2019SRTNT)	S	7/27/2018	8/31/2018
Compilado de calendario - Inicial (FY19) (2019CINIT)	C	7/10/2018	9/28/2018
Proyección a cinco años – Inicio obligatorio (FY19) (2019P0000)	P	10/1/2018	10/31/2018
Compilado de evaluaciones OGT verano FY19 (2019AGXSM)	A	9/14/2018	11/30/2018
Compilado SOES de estudiantes de inicio de año (FY19) (2019SAODE)	S	8/3/2018	12/20/2018
Compilado de estudiantes de inicio de año (FY19) (2019S1TRD)	S	9/4/2018	12/20/2018
Compilado de evaluaciones de aptitud para jardín FY19 (2019AGOFL)	A	9/28/2018	2/1/2019

Compilado inicial de personal y cursos (FY19) (2019L1STR)	L	10/2/2018	2/4/2019
Compilado de evaluaciones de aprendizaje temprano otoño FY19 (2019AGBFL)	A	9/28/2018	3/1/2019
Compilado de lectura de 3er grado otoño FY19 (2019AGNFL)	A	10/23/2018	3/1/2019
Compilado de evaluaciones de fin de curso verano y otoño (FY19) (2019AGEFL)	A	9/14/2018	3/29/2019
Proyección a cinco años – Inicio opcional (FY19) (2019P1OPT)	P	11/6/2018	3/29/2019
Compilado de estudiantes de mitad de año (FY19) (2019S2TRD)	S	1/4/2019	4/30/2019
Compilado de seguimiento marzo (FY19) (2019D0000)	D	2/1/2019	5/10/2019
Proyección a cinco años – Actualización primaveral obligatoria (FY19) (2019P2MAY)	P	4/2/2019	5/31/2019
Compilado de evaluaciones DORP otoño FY19 (2019AGDFL)	A	10/26/2018	7/8/2019
Compilado de evaluaciones DORP primavera FY19 (2019AGDSP)	A	2/8/2019	7/8/2019
Compilado de resúmenes de evaluación del resultados en niños FY19 (2019AGMFY)	A	10/15/2018	7/12/2019
Referencia cruzada de estudiantes (FY19) (2019SSCRS)	S	7/6/2018	7/17/2019
Compilado SOES de estudiantes de fin de año (FY19) (2019SBODE)	S	1/4/2019	7/17/2019
Compilado evaluaciones de estado de fin de curso primavera FY19 (2019AGESP)	A	3/1/2019	7/17/2019
Compilado de evaluaciones de estado grados 3-8 primavera FY19 (2019AGNSP)	A	3/1/2019	7/17/2019
Compilado de estudiantes de fin de año (FY19) (2019S3TRD)	S	5/3/2019	7/17/2019
Compilado SOES de contacto(s) de estudiantes (FY19) (2019SSSDT)	S	8/3/2018	8/9/2019
Compilado de calendario - Final (FY19) (2019CFINL)	C	10/2/2018	8/9/2019
Compilado de evaluaciones OGT FY19 (2019AGXFY)	A	1/8/2019	8/9/2019
Compilado final de personal y cursos (FY19) (2019L2FNL)	L	2/5/2019	8/9/2019
Compilado de evaluaciones alternadas primavera FY19 (2019AALTS)	A	2/5/2019	8/9/2019
Compilado de evaluaciones OELPA FY19 (2019AGFSP)	A	2/22/2019	8/9/2019
Compilado evaluaciones de aprendizaje temprano primavera FY19 (2019AGBSP)	A	4/9/2019	8/9/2019
Proyección a cinco años - final opcional (FY19) (2019P3OPT)	P	6/4/2019	8/9/2019
Otras evaluaciones de rendición de cuentas FY19 (2019ANACC)	A	2/5/2019	8/14/2019
Compilado de finanzas FY19 (2019H0000)	H	6/3/2019	8/30/2019

Compilado de finanzas suplementario FY19 (2019H0000)	H	9/3/2019	9/27/2019
Compilado de evaluaciones de rendición de cuentas en carreras técnicas (FY19) (2019ACTSP)	A	3/29/2019	10/11/2019
Compilado de graduados FY19 (2019G0000)	G	5/3/2019	10/18/2019

El sombreado indica un cambio en la fecha u otro parámetro respecto de una versión anterior del calendario

Versión 0.3 / Última actualización 4/29/2019

Los Sistemas de Información de la Gestión Educativa

Eficiencia y efectividad

en la elección y utilización de un EMIS

La colaboración entre el Instituto de Estadística de la UNESCO y la Alianza Mundial por la Educación (GPE, por sus siglas en inglés) ha dado sus frutos con la publicación de unas *Pautas para la gestión de datos y la funcionalidad en los Sistemas de Información de la Gestión Educativa* (EMIS, por sus siglas en inglés)

Las Pautas responden a una solicitud de orientación por parte de los países en desarrollo sobre las características que un EMIS debe tener idealmente y cómo hacer un mejor uso de estas características. Los representantes de los países que se reunieron con la UNESCO, la GPE y otros colaboradores concluyeron que, dado que la comunidad internacional no había producido ningún EMIS estándar por defecto, y como tal vez era inconveniente producirlo, al menos se podía proporcionar una guía con las características deseables en un EMIS. Frecuentemente, los países desarrollan sus propios sistemas o adoptan parcial o totalmente los sistemas de distintos proveedores. Así mismo, al solicitar ayuda económica o técnica a los organismos de desarrollo, los países sentían que no sabían exactamente qué debían negociar o discutir con esos organismos, ante la falta de estándares o directrices.

Las Pautas tienen por objeto ayudar a los países a escoger y utilizar eficazmente un EMIS. Es decir, pretenden garantizar que estos sistemas sean lo más completos y menos redundantes posibles. Así mismo, las Pautas recalcan que los sistemas deben facilitar a los responsables políticos y directores la provisión de información con valor añadido, maximizando la interoperabilidad y los vínculos entre las distintas bases de datos que maneja el sector educativo. Por ejemplo, podrían permitir la identificación de las escuelas con un rendimiento inferior o superior al esperado y, de este modo, extraer conclusiones. Por último, nuestros colaboradores solicitaron que las Pautas aportasen una visión global de cómo debería ser un EMIS que funciona correctamente, teniendo en cuenta los objetivos establecidos en el sector educativo y los vínculos entre los elementos de información (número de inscritos, costo, personal, etc.) en el sector. Las Pautas están enmarcadas en el contexto del cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible (OSD 4), pero esto no implica que el principal objetivo de los sistemas EMIS sea proveer información a escala global. Algunos países también solicitaron información y directrices sobre cómo implementar sistemas de identificación de alumnos y docentes, para mejorar el seguimiento de los alumnos que abandonan la escuela. Estas Pautas tratan de abarcar todas las misiones mencionadas anteriormente. El IEU y la GPE esperan que sean de utilidad y cumplan las expectativas de los países y colaboradores.