



**SLIPE**  
Sociedad Latinoamericana  
de Infectología Pediátrica



1 Disponer de recursos económicos para inversión en tecnología, conectividad y recursos humanos. Las resoluciones aprobadas por PAHO, permitirán la revitalización y la transformación digital de los programas de inmunización en la región.

Es requisito que cada país revise su legislación para compartir datos más allá de su frontera.



# INNOVACIÓN Y GESTIÓN EN LA VACUNACIÓN:

Trazabilidad y calidad en Latinoamérica y Caribe Latino, sentando las bases para un plan de acción regional

## Innovación y gestión en la vacunación: trazabilidad y calidad en Latinoamérica y Caribe Latino, sentando las bases para un plan de acción regional.

**Organiza:** Comité Académico de Medicina Informatizada de SLIPE

**Autoridades de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE)**

**Presidente:**

- Dr. Pío López – Colombia

**Vicepresidente:**

- Dr. Roberto Debbag – Argentina

**Autoridades del Encuentro:**

**Director:**

- Dr. Pablo Tregnaghi – Argentina

**Coordinador:**

- Dr. Carlos Castillo – Perú

**Moderadores**

- Dr. José Brea del Castillo – República Dominicana
- Dr. Victor Hugo Velazco – Bolivia
- Dra. Greta Muñoz – Ecuador

**Redactor Médico:**

- Dr. Sebastián Ospina – Cost Rica.

**Ponentes:**

- Dra. Martha Velandia – OPS
- Dra. Lourdes Aguilar – Honduras
- Dra. Cristina Aldaz – Ecuador
- Dr. Christian Toledo – Nicaragua
- Dr. Roberto Arroba – Costa Rica
- Ing. Luis Oliva – Panamá
- Dra. Clara Lucía Bocanegra – Colombia
- Dr. José Luis Díaz Ortega – México
- Dra. Carolina Danovaro – OMS
- Dr. Pablo Tregnaghi – Comité Académico de Medicina Informatizada de SLIPE.
- Dra. Mabel Jiménez Quinteros – Perú
- Dr. Max Enríquez – Bolivia
- Lic. Cédin Maldonado – Chile
- Dra. Rosana Leite de Melo – Brasil
- Dr. Juan Manuel Castelli – Argentina
- Dra. Graciela Pérez – Uruguay

**Invitados a Participar de la discusión:**

- Dr. Pío López (Colombia)
- Dr. Roberto Debbag (Argentina)
- Dra. Angela Gentile (Argentina)
- Dra. Cristina Mariño (Colombia)
- Dra. Luiza Helena Falleiros (Brasil)
- Dr. Miguel Tregnaghi (Argentina)
- Dr. Xavier Sáez Llorens (Panamá)
- Dr. Rolando Ulloa (Costa Rica)
- Dra. Tania Chaves (Presidente SLAMVI)
- Dr. Alfonso Rodríguez Morales (Vicepresidente SLAMVI)
- Dr. Alejandro Lepetic (Argentina SLAMVI)
- Dr. Carlos Alonso (Presidente ALAPE)
- Dr. Marco Aurelio Sáfadi (Brasil)
- Dra. Mercedes Macías (México)
- Dr. Eduardo Ortega (Panamá)
- Dr. José Alejandro Mojica (Colombia)
- Dr. Carlos Espinal (Miami)
- Dra. María Graciela López (Venezuela)
- Dra. Ana Morice (Costa Rica)
- Dra. María Catalina Pirez (Uruguay)
- Dra. María Teresa Valenzuela (Chile)
- Dra. Cecilia González (Chile)
- Dra. Ida Berenice Molina (Honduras)
- Dra. Nora Villatoro (El Salvador)
- Lic. Edith Balbin Marticorena (Perú)
- Dra. María del Carmen Calle (ORAS – CONHU)
- Lic. Eduardo Rivero (UNICEF - Bolivia)
- Lic. Giovanni Márquez (OMS - Costa Rica)
- Lic. Carmen Bravo (Perú)
- Lic. María Elena Martínez (Perú)
- Lic. Diana Vargas Santos (Perú)
- Lic. Rosario Alemán (Perú)
- Lic. Fabiola Quiroz Ortiz (Perú)
- Dr. Rafael León (OPS)
- Dra. Pamela Burgos (OPS)
- Dra. Marcela Contreras (OPS)
- Dra. Paola Ojeda (OPS)
- Dra. Sonya Rodríguez (OPS)
- Dra. Rosario Quiroga (OPS OMS - Bolivia)
- Dr. Adalid Zamora (Bolivia)

## Objetivos del Encuentro de Expertos:

- Conocer la situación actual, brechas y oportunidades para la trazabilidad del proceso de vacunación con calidad en América Latina y Caribe.
- Provocar el cambio para el desarrollo del sistema de información de gestión integral de la vacunación.
- Compartir experiencias entre los países para moldear el futuro, identificando necesidades y prioridades para la innovación en la "nueva normalidad".

## Experiencia de Países:

Como parte de los avances de los sistemas informáticos en los programas de inmunización en Latinoamérica y el Caribe, expertos de México, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile, Argentina y Uruguay, expusieron los sistemas de registros usados en cada uno de sus países, los retos que representan, así como la proyección de los sistemas de inmunización.

En México, el sistema de información con el que se cuenta para el Programa de Vacunación Universal (PVU) no está digitalizado, está en proceso de piloteo para digitalizarse en el Sistema de Información en Ambiente para la Administración y Manejo de Atenciones en Salud (AAMATES), y no tiene interoperabilidad con otros sistemas nacionales o internacionales. Por su parte, la vacunación contra COVID-19 se registra en un censo nominal digitalizado, que está en proceso de interoperabilidad y permite una trazabilidad mediante el registro de esquemas completos según vacuna aplicada (una o dos dosis).

El flujo de la información en el caso del registro de vacunas inicia ya bien sea en las unidades de salud con sede física que aplican las vacunas, o las brigadas de vacunación que hacen un recorrido casa por casa para aplicar los biológicos; la información del 100% del sector público y la gran mayoría de instituciones privadas, es recolectada y enviada a las jurisdicciones sanitarias, estas lo elevan a un nivel estatal y se concentra finalmente a nivel nacional, donde se pueden realizar análisis por municipio, tipo de vacuna, y grupo de edad. Mediante el sistema AAMATES se espera ampliar y conocer la edad a la que se aplican las vacunas del PVU y las variables socio-demográficas, con la inclusión en el censo nominal de adolescentes, embarazadas y adultos mayores.

En Honduras, ante la experiencia que se tenía en otros países, en conjunto con el apoyo técnico y financiero de la OMS y el Fortalecimiento de Servicios de Salud (FSS)-GAVI, se decidió implementar el Sistema Nominal de Vacunación (SINOVAC) de forma electrónica en el año 2010, cuando se formuló un proyecto de implementación en fases, mismo que se ejecutó a nivel central y en dos regiones sanitarias piloto: Comayagua y Francisco Morazán en el año 2012; a partir de este momento se fueron incorporando de 2 a 4 regiones sanitarias por año, de las 20 en total con las que cuenta el país. Con la implementación de SINOVAC se logró conocer la cobertura por lugar de nacimiento, procedencia y cohortes; así como el disponer de otras variables como género, grupo poblacional y sitio de vacunación. Con el sistema se busca generar una base de datos automatizada completa de cada uno de los niños menores de cinco años

vacunados a nivel nacional de acuerdo al lugar de nacimiento y residencia, de esta forma se facilita la toma oportuna de decisiones.

La manera en la que actualmente opera SINOVAC a nivel local, en establecimientos de salud descentralizados y centralizados, es de forma manual que se recolecta la información, misma que es enviada a los centros de acopio en la red o municipio en donde hay un digitador que ingresa los datos al sistema y los pasa al nivel regional, posteriormente al nivel central donde se envía finalmente al PAI. La principal dificultad con la que se cuenta son los digitadores, sobre todo a nivel de municipio o red, que por la pandemia han sido asignados a otras funciones, por lo cual, no se cuenta con la información actualizada del 2020 a la fecha, siendo un gran reto para enfrentar después de la pandemia.

En Nicaragua, se ha diseñado un registro nominal de datos a nivel nacional permitiendo el monitoreo de residencia, edad, sexo, grupo étnico, tipo vacuna, grupo de riesgo, dosis y otros niveles. En los lugares sin acceso a Internet se trabaja la información en Excel y en formato de papel; se implementó una tarjeta única para el registro de las dosis de vacunas contra COVID-19 y mediante el Sistema de Información del PAI se facilita llevar un expediente digital personalizado del esquema de vacunación del país por persona, garantizando seguimiento, control, y trazabilidad del proceso además que permite una correcta interoperabilidad entre instituciones del gobierno como el ministerio de la familia, registro civil, y Consejo supremo electoral.

En Costa Rica, el registro nacional de vacunación se hace mediante el SINOVAC que inició su diseño desde el año 2009, sin embargo, solo se implementó hasta el año 2017 cuando se hizo un plan piloto, y ya para el año 2018 se volvió obligatorio para el sector privado que aplica vacunas y en el sector público se está trabajando en la interoperabilidad de los sistemas, para contar con un único registro oficial. Para lograr la meta de alcanzar el 100% de las coberturas de vacunación se trata desde SINOVAC de almacenar los datos en formato electrónico, y establecer el registro de vacunas dentro de las primeras cuatro semanas del nacimiento, protegiendo la confidencialidad de la información y asegurando la seguridad e integridad de la misma.

A la fecha, el SINOVAC en Costa Rica solamente captura la información proveniente de las vacunas del esquema básico oficial aplicadas a nivel privado; en el sector público se realiza mediante Web service, sin embargo, a partir de este año, las vacunas aplicadas contra COVID-19 en la seguridad social, se cargan a SINOVAC, lo que abre la puerta para mejorar la interoperabilidad entre los sistemas de información de los hospitales y clínicas grandes a nivel nacional, con el SINOVAC, y lograr integrar todo el registro nacional en uno solo.

En Panamá, el PAI mantiene un sistema de registro electrónico de vacunas, que para la campaña de vacunación contra COVID-19 desarrolló un Ecosistema de Gestión de Información donde se ingresaban los datos de vacunación y de esta manera permitía una mejora en la toma de decisiones y la planificación estratégica, adicional a la gestión de las citas para vacunación y una mayor transparencia y trazabilidad de las vacunas colocadas a la población. Dentro del Ecosistema que se creó, se implementaron aplicaciones móviles y portales web que permitían llegar más de cerca



a la población, permitiéndoles generar registros voluntarios para vacunarse y gestionar todo el proceso como tal.

La gestión de la información de la vacunación contra COVID-19 se realiza mediante Panvac19, modelo homologado con la utilización del registro electrónico de vacunación del PAI; su interoperabilidad permite compartir información entre aplicaciones gestionando autorizaciones y atributos necesarios para validar en tiempo real los datos que ingresan en el registro de vacunación. Dentro de los retos a los que se enfrenta actualmente Panamá en cuanto a la digitalización de la vacunación son básicamente el recurso humano capacitado, así como crear una cultura de gestión digital y mejoramiento continuo de procesos dentro de la población, de la mano de sinergias interinstitucionales que busquen integrar sistemas y sitios de información, que tengan como fin generar confianza en el ciudadano transparentando el proceso y haciendo disponible la información.

En Colombia el PAI Web es un sistema que lleva implementado desde el año 2012, cuando se lanzó la versión 1.0. Actualmente, se cuenta con aproximadamente 20 millones de personas registradas en la base de datos, con 255 millones de dosis aplicadas, y variables tales como identificación, lugar de residencia, raza, entre otras. El PAI Web 2.0 se revisó hace dos años, cuando se evaluaron nuevamente los cinco módulos con los que se contaba y la reingeniería del sistema inició el año pasado, pasando a siete módulos, permitiendo una mayor trazabilidad en los esquemas y la interoperabilidad para datos de los usuarios; una de las grandes novedades es la implementación de una aplicación móvil, que permite una mayor accesibilidad mediante el uso del sistema en zonas remotas.

El flujo de información en el PAI inicia en el centro de vacunación, de ahí se carga la información en PAI Web 2.0, donde se consolida la información mediante reportes diarios, y el flujo continua por jerarquía territorial hasta que culmina la gestión de la información a nivel central. Los certificados de vacunación se emiten de manera física en el punto de vacunación, pero también tienen un respaldo digital, mediante un certificado que genera un código QR. Dentro de los desafíos a los que se enfrenta actualmente el PAI Web en Colombia es la pobre cobertura de internet en las zonas rurales dispersas del país, así como la incertidumbre en garantizar los recursos económicos y de personal para que el sistema sea sostenible en el tiempo y no solo evolucione, si no que se pueda implementar de una manera adecuada.

En Ecuador hay un sistema de registro fragmentado, dos aplicativos desarrollados en los territorios con acceso a internet y en los que no hay acceso, se usa una matriz oficial en formato .csv. La información recolectada es validada de manera diaria por la Dirección Nacional de Estadística y Análisis de la Información en Salud (DNEAIS) y se registra en la Plataforma de Registro de Atención en Salud (PRAS), que además de registrar las vacunas, registra las atenciones diarias; esto ayudó a que el ministerio de salud implementara un sistema llamado "Vacunómetro", mediante el cual se dan actualizaciones diarias de la cobertura de vacunación por primeras o segundas dosis, adicionalmente, permite ver la distribución por edades y provincias o zonas geográficas.

Las personas vacunadas en Ecuador pueden solicitar su certificado de vacunación de manera digital mediante una página web, sin embargo, este se genera de manera automática una vez se registran las dos dosis en el PRAS. A pesar del éxito que ha tenido el plan de vacunación contra COVID-19 en Ecuador, el desarrollo tecnológico que acompaña al Registro Nacional de Inmunizaciones al ser fragmentado,

es insuficiente, y se vuelve primordial contar con un sistema único de registro de la información para inmunizaciones, por lo que se está implementando actualmente el software de información de salud del distrito (DHIS 2, por sus siglas en inglés), con el que se espera unificar el registro y poder tomar decisiones basadas en el análisis de variables específicas que reflejen todo el territorio nacional.

En Perú, las responsabilidades en la vacunación se dividen en tres niveles: Nivel Local, con las redes de salud, quienes son responsables de aplicar y cumplir lo establecido en la Directiva Sanitaria y deben informar de lo ejecutado al nivel inmediato superior, que es el Nivel Regional, quienes son encargados de monitorear, supervisar y evaluar el cumplimiento de la Directiva Sanitaria, así como informar al nivel superior, que es el Nivel Nacional, que responde directamente al Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública.

El registro diario de vacunación y seguimiento se hace mediante un registro nominal físico, que se llena junto con el carné de vacunación que se entrega a las personas que acuden a vacunarse. Es mediante el módulo de inmunizaciones en la página del HISMINSA, que se tienen todos los códigos de las vacunas y se registra, permitiendo un procesamiento diario de la información de vacunación y el monitoreo en el avance de las campañas, así como el carné de vacunas electrónico que se genera automáticamente se ingresa toda la información que el sistema solicita. Las campañas de vacunación, así como las alianzas interinstitucionales con diferentes sectores de la sociedad en proyectos como el "VacunaFest" han permitido un mayor alcance en los porcentajes de personas inmunizadas y han tenido una muy buena acogida a nivel nacional.

En Bolivia, se usa el Registro Nominal de Vacunación Electrónica (RNVe) mediante el cual se identifican los datos de vacunación de cada persona, permitiendo el acceso a su historial vacunal, y a una captación activa, además de dar un seguimiento a los rezagados e inasistentes según el esquema vacunal individual, adicional a la trazabilidad y gestión propia de los ESAVIS y la programación de la necesidad de biológicos o insumos como tal que se requieren en los centros de salud y vacunatorios. El registro es computarizado y puede ser con conectividad -en línea-, desconectado o híbrido entre ambos. El sistema de Gestión de la salud funciona a multiniveles, iniciando a nivel local en el establecimiento propiamente de salud, donde se registra la información y pasa a un nivel de municipio, posteriormente a una gerencia departamental, para llegar a nivel central al ministerio de salud y deportes, donde se integra todo el RNVe.

Con la información recolectada se busca calidad, cobertura y credibilidad, esto para reducir la morbimortalidad, lograr un monitoreo y rendición de cuentas en los diferentes niveles del sistema y una vacunación oportuna a poblaciones vulnerables y en los casos de esquemas de vacunación incompletos. Dentro de los factores claves que se requieren para lograr el desarrollo adecuado del RNVe y que presentan un reto para su implementación se encuentran: personal técnico calificado con adecuada conectividad, el recurso humano en sí y el soporte técnico que se requiere para dar mantenimiento al sistema; adicionalmente los recursos financieros para cubrir los costos de operación y el marco legal al que se enfrenta el registro por manejar información sensible de las personas.

En Chile, el Registro Nacional de Inmunizaciones (RNI) es una herramienta informática que otorga un registro electrónico y nominal. Inició en el año 2010 posterior a la pandemia de la influenza AH1N1; para el año 2013 se convirtió en la fuente oficial de datos sobre la vacunación en el país, y en el año 2017 se volvió el sistema oficial de registro y recolección de los eventos de vacunación, que a su vez conforma el repositorio único nacional para todos los establecimientos de salud tanto públicos como privados; durante el año 2021, en medio de la campaña de vacunación contra el SARS-CoV-2 se incorporaron estrategias digitales pioneras a nivel mundial, convirtiéndose en un sistema de gestión, trazabilidad y registro.

La gestión de datos inicia cuando en los vacunatorios se registra la información, que migra hacia una plataforma web, misma a la que la comunidad tiene acceso desde cualquier dispositivo con conexión a internet; la información registrada puede ser interoperada con otros sistemas como el registro civil, los registros de contactos epidemiológicos y las pruebas PCR realizadas, además que puede ser analizada mediante diferentes modelos estadísticos. La trazabilidad se realiza desde cada perfil con las encuestas de autoreporte en los días 2, 7 y 42. En cuanto a los comprobantes que acreditan el proceso de vacunación, se cuenta con un pase digital conocido como Pase de Movilidad, mediante el cual, al escanear el código QR se puede conocer no solo el esquema de vacunación si no también si se estuvo en contacto estrecho con una persona positiva por el virus, si requiere aislamiento obligatorio, si es un infractor sanitario o si tiene una prueba PCR por SARS-CoV-2 positiva; también se cuenta con un certificado internacional, creando el primer Centro de Registro de Vacunas COVID desde el Departamento de inmunizaciones.

En Argentina, el sistema de trazabilidad en vacunas y el Registro Nominal de Vacunación electrónico (RNVe) se integra en el Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentina (SISA), compuesto por el Sistema de Monitoreo de Insumos Sanitarios (SMIS), del Registro Federal de Vacunación Nominalizado (NOMIVAC), del Registro de ESAVI, y del Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud (SNVS). El NOMIVAC gestiona la información de la cobertura de vacunación en todo el país, informando cada aplicación de vacuna que reciben una persona y es notificada el registro; poder contar con este registro nominal permite una vigilancia de seguridad en vacunación y actividades de seguimiento de manera oportuna en la población.

La interoperabilidad entre los registros del SISA posibilita que los lotes de vacuna se validen en todas las interfaces de notificación del NOMIVAC; los cruces de información entre registros y sistemas permiten la identificación inequívoca de las personas vacunadas con el tipo de vacunas recibidas, la dosis correspondiente, lote, fecha y lugar de aplicación, además de evitar errores programáticos y permitir el seguimiento y trazabilidad, adicional a una búsqueda activa de personas que han de iniciar o completar el esquema de vacunación, igualmente provee información de calidad para el seguimiento de los ESAVI.

En Uruguay se cuenta con un Sistema Informático de Vacunas (SIV), que tiene como objetivo la optimización del registro nacional electrónico de vacunas, esto lo hace mediante las bases de datos de la dirección nacional de identificación civil y otras bases de datos de gobierno, con un enfoque universal, donde se incluya toda la población del territorio nacional, permitiendo el registro de todas las vacunas a cualquier edad y generando un acceso y seguimiento del historial de vacunas ayudado de un expediente de certificación de vacunación que también es visualizable en la historia clínica electrónica nacional;



este sistema también faculta el análisis y control de coberturas de enfermedades prevenibles por vacunación, así como los grupos etarios objetivo.

La expedición del certificado físico de vacunación se hace mediante una emisión por demanda a quien lo solicite en cualquier vacunatorio; mientras que el certificado electrónico es accesible entre las siguientes 24 a 48 horas de recibida la última dosis de la vacuna. En los últimos dos años se ha implementado el uso del DATALAKE, un Big Data Bank, que se nutre del sistema de registro de afiliación al sistema de salud, el SIV, entre otros; esto permite analizar coberturas por grupos etarios y lugar de residencia en tiempo real, así como monitorizar la efectividad vacunal de una manera más precisa.

## **Aporte de SLIPE a la Innovación y Gestión en la Vacunación.**

El Comité Académico de Medicina Informatizada de SLIPE ha venido trabajando hace tiempo en el sistema Vaxeen, el cual es un asistente digital e inteligente en inmunización, que permite gestionar y hacer inferencias durante todo el proceso de trazabilidad del o los programas de inmunización; este sistema ha pasado por varias plataformas de desarrollo: en un primer momento fue una plataforma de Registro, en un segundo momento incorporó inteligencia artificial y se volvió una plataforma de gestión y finalmente, con la incorporación de Blockchain acompañado de IOT se volvió una plataforma de trazabilidad. Dentro de las ventajas que representa el sistema es que no solamente tiene una versión web, si no también una aplicación móvil que le permite llegar a áreas geográficas sin internet, es multi-idioma, interoperable (con una capa de información FHIR de HL7) con terminología Snomed CT, adicionalmente, encripta los datos sensibles haciéndola una plataforma segura y cuenta con sistemas de doble validación para garantizar la excelencia en la calidad de los datos.

Vaxeen cuenta con una arquitectura que parte de SSO, donde se tienen todos los algoritmos del sistema y la lógica del negocio; parte de cinco módulos de inteligencia artificial donde se ingresa la información: 1. Esquemas de Vacunación (completos e incompletos) 2. Eventos Adversos 3. Termo-Estabilidad 4. Información que alimenta el módulo de Inteligencia Artificial y 5. Dimensión Geográfica, entre otros; en cuanto a los perfiles con los que cuenta, hay tres: uno para el Ministerio, otro dirigido a Profesionales y uno para los usuarios de la comunidad. En la búsqueda de optimizar el tiempo y la calidad de la información, Vaxeen demostró resultados con un tiempo requerido para la carga electrónica de los datos de casi un 50% menos en comparación con otros sistemas usados, y en cuanto al promedio del recuperado de datos, este tiene una optimización de aproximadamente el 35%.

## **Conclusión del Encuentro de Expertos.**

En los últimos años y potencializados por la pandemia de COVID-19, los países latinoamericanos pasaron de tener un sistema de registro nominal a un sistema de trazabilidad nominal, en muchos de ellos sin migrar sus plataformas a las nuevas tecnologías, es por ello, que se observa, por un lado, la baja calidad en los datos, fragmentación en sus bases y también lentitud en el tráfico de la información, lo que representa un reto que se debe asumir. A pesar del gran esfuerzo realizado, se deberán afrontar diversos retos, entre ellos, la revitalización de los programas de inmunización, para lo cual será necesario:

- Disponer de recursos económicos (presupuesto plurianuales), para la inversión en tecnología, conectividad (en todo el territorio), en recursos humanos de manera sostenida -con capacitación- y una política pública clara que promueva la aprobación de legislaciones necesarias para que los involucrados tengan seguridad jurídica.
- La gobernanza juega un papel clave, que a través de las resoluciones que han sido aprobadas recientemente, permitirán tanto la revitalización como la transformación digital de los programas de inmunización en la región.
- Es requisito que cada país revise su legislación para compartir datos más allá de su frontera, de esta manera se puede lograr la conjunción entre el ente que certifica y la cartilla de vacunación.
- La confianza de la población hacia las autoridades de salud en Latinoamérica ha caído de manera importante en la última década, por lo que se hace necesario fortalecer la transparencia en la salud a través del uso de datos abiertos.
- Estos sistemas de información y de comunicación han permitido y van a permitir la vigilancia activa, que mejorará el seguimiento de ESAVI, la reticencia a la vacunación, etc.