



16° Reunión Anual de la Red

PulseNet

América Latina y El Caribe

Brasilia, Brasil, 07-10 noviembre 2022



Acrónimos

OPS/OMS: Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud

PulseNet: Red Regional de Subtipificación Molecular para la Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por Alimentos.

PNALC:

FBA: Siglas en inglés Enfermedades Transmitidas por Alimentos (Food-borne Diseases).

INEI: Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas “Dr. Carlos G. Malbrán”, Argentina. Laboratorio Regional de Referencia.

PFGE: Siglas en inglés Electroforesis de Campo Pulsado (Pulse Field Gel Electrophoresis).

CDC: Siglas en inglés Centro para el control y prevención de enfermedades, EE.UU. (Center for Diseases Control and Prevention)

ETA: Enfermedad/es transmitida/s por alimentos

INFOSAN: Siglas en inglés Red Internacional de Autoridades de Inocuidad de los Alimentos (International Food Safety Authorities Network)

Contenido

1.	Introducción	4
2.	Objetivos	6
3.	Desarrollo.....	6
3.1.	Actividades 07 noviembre- 2022	7
	Apertura de la Reunión.....	
	Presentación de Introducción a la Red.....	
	Dinámica grupal - Estado de situación de los países.....	
3.2.	Actividades 08 noviembre 2022.....	14
3.2.1.1.	MÉXICO/ SENASICA	14
3.2.1.2.	COSTA RICA/ INCIENSA	14
3.2.2.1.	CANADÁ.....	15
3.2.2.2.	ESTADOS UNIDOS CDC	16
3.2.2.3.	PARAGUAY.....	17
3.3.	Actividades 09 noviembre 2022.....	19
3.3.1.	Contribución de la Red en la detección o seguimiento de eventos de salud pública	19
3.3.2.	Avances en la Red. Proyectos Regionales	22
3.4.	Actividades 09 noviembre 2022. Reunión conjunta INFOSAN- PULSENET ALC	25
3.4.1.	Reglamento Sanitario Internacional.....	25
3.4.2.	Encuentro INFOSAN- PULSENET ALC.....	27
3.5.	Actividades 10 noviembre 2022.....	28
3.5.1.	Avances Red PulseNet internacional	28
3.5.1.1	Encuesta internacional (Canadá).....	28
3.5.1.1	Theiagen Genomics. Nueva propuesta de análisis wg-MLST (CDC).....	29
	Theiagen Genomics	25
	Nueva propuesta de análisis wg-MLST (CDC).....	29
3.5.2.	Estrategias de trabajo PNALC	30
4	Anexo	32
4.1.	Agenda 16 Reunión Anual de la red PulseNet America Latina y El Caribe	32

1. Introducción

Las enfermedades transmitidas por los alimentos no respetan fronteras. Como resultado del aumento del comercio internacional, los alimentos producidos en un país pueden consumirse en una parte diferente del mundo y causar enfermedades si se contaminan con un patógeno transmitido por los alimentos. Del mismo modo, los viajes internacionales van en aumento y es posible llegar a casi cualquier destino desde casi cualquier lugar del mundo en cuestión de horas. Por lo tanto, una enfermedad contraída en una parte del mundo puede manifestarse a miles de kilómetros de distancia.

PulseNet International es una red de redes de laboratorios nacionales y regionales dedicada al seguimiento de las infecciones transmitidas por los alimentos en todo el mundo. Cada laboratorio utiliza métodos estandarizados de genotipificación, compartiendo información en tiempo real a la red. La vigilancia resultante proporciona una alerta temprana de brotes de enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos, patógenos emergentes y actos de bioterrorismo.

La Red PulseNet se inició en América Latina en 2003. Su objetivo principal es apoyar la estrategia regional panamericana aprobada por los Ministros de Salud en el Plan Regional de Inocuidad de los Alimentos (Resolución CD 42/10) para fortalecer la vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos (FBD) y reforzar la cooperación técnica entre los países miembros en materia de inocuidad y salud de los alimentos.

En la Región de América Latina y el Caribe (ALC), las Instituciones que han jugado un papel importante en la creación y fortalecimiento continuo de PulseNet son la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas (INEI) - ANLIS “Carlos G. Malbrán”. Mientras que el INEI está a cargo del soporte técnico en cuanto a los protocolos, análisis, y apoyando en los procesos de certificación y programas de control de calidad (Laboratorio Regional de Referencia) inicialmente con PFGE y actualmente

migrando hacia la Secuenciación de Genoma Completo, la OPS brinda todos los aspectos necesarios para la comunicación entre los miembros, el desarrollo y mantenimiento de servidores para las Bases de Datos Regionales y el desarrollo de proyectos. Ambas organizaciones, junto con CDC, comparten responsabilidades en la planificación estratégica y conducción de PulseNet América Latina y el Caribe (PNALC).

Los objetivos de la Red PNALC son fortalecer la vigilancia de ETA basada en laboratorio nacional y regional; diagnóstico e investigación de las enfermedades; detectar patógenos emergentes y reemergentes en forma temprana; establecer bases de datos nacionales y regionales; fortalecer la comunicación entre los países miembros; y utilizar activamente la información nacional y regional en acciones e intervenciones coordinadas de salud pública. Acciones como estas sirven para consolidar la colaboración, que debe ser cada vez más fuerte entre los laboratorios y las áreas de alimentación, clínica y epidemiología.

PulseNet ALC ha establecido la capacidad en los países participantes para genotipificar cepas de patógenos bacterianos con protocolos estandarizados priorizados por país (*Salmonella* spp, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli* O157 y STEC no-O157, *Shigella* spp, *Campylobacter* spp, *Listeria monocytogenes*), con la creación de una base de datos regional de los aislamientos y ha promovido la investigación regional.

Desde el inicio de PNALC, ha realizado reuniones presenciales de coordinación, seguimiento y transferencia de conocimiento; las cuales, durante la pandemia de la COVID-19 fueron sostenidas de manera virtual. El trabajo en Red es clave para avanzar en el conocimiento, consolidar estrategias de vigilancia cada vez más integradas, acelerar el intercambio de información y la integración de datos regionales.

Por ello y con el objetivo de facilitar el intercambio de conocimientos y experiencias, y contribuir a mejorar la vigilancia en la región de las Américas, se realizó la 16ª Reunión Anual de la Red PulseNet para América Latina y el Caribe.

2. Objetivos

1. Revisar los avances de la Red PNALC.
2. Identificar las necesidades de colaboración bilateral y multilateral entre los miembros.
3. Compartir experiencias en vigilancia genómica.
4. Revisar los Términos de Referencia de la Red y elaborar una hoja de ruta para los próximos tres años.

3. Desarrollo

La unidad de Información sobre Emergencias de Salud y Evaluación de Riesgos (HIM) del Departamento de Emergencias en Salud (PHE) de la oficina Regional de la Organización Panamericana de la Salud, mediante el oficio PHE/HIM/053-22, socializó a los países la Región, la invitación a la Reunión Anual de la Red PulseNet para América Latina y el Caribe.

18 países atendieron la invitación, designando los asistentes de la Red PNALC en cada país (ver tabla 1), 16 países participaron de manera presencial y 2 de manera virtual.

Tabla 1.

Participantes 16ª Reunión Anual de la Red PulseNet para América Latina y el Caribe (PNALC).

<i>No.</i>	<i>País</i>	<i>Participante</i>
1.	Argentina	Carolina Carbonari / María Rosa / Josefina Campos
2.	Brasil	Dalia dos Prazeres Rodrigues / Carlos Camargo
3.	Canadá	Ashley Kearney
4.	Chile	Jorge Fernández
5.	Colombia	Magdalena Wiesner Reyes / Paula Díaz
6.	Costa Rica	Francisco Duarte Martínez
7.	Cuba	Adalberto Águila Sánchez
8.	Ecuador	Andrés Ricardo Carrazco / Jorge Edwin Bejarano Jaramillo
9.	Estados Unidos	Ariel Muñoz / Morgan Schroeder

10	El Salvador	Marcela Guadalupe Vanegas Fuentes
11	Guatemala	Anna Lucía Quinto Díaz
12	Honduras	Roque López
13	México	Fabiola Garcés Ayala / Cindy Fabiola Hernández Pérez
14	Nicaragua	Julissa María Ávilla Acuña
15	Panamá	Katherin Guerra C.
16	Paraguay	Natalie Weiler Gustafson
17	Perú	Ronnie Gustavo Gavilán Chávez
18	Uruguay	Mariana López

El evento se desarrolló con base a la agenda (ver anexo 1); a continuación, se presenta un resumen por día de la metodología empleada, puntos y discusiones resaltadas en el evento:

3.1. Actividades 07- noviembre- 2022

La apertura del evento estuvo a cargo de la mesa técnica (ver ilustración 1) conformada por autoridades de Brasil y expertos de la OPS/OMS:

- Dr. Alexander Roswell - Coordinador de la Unidad de Preparación, Vigilancia y Respuesta a Emergencias Sanitarias de la Organización Panamericana de la Salud en Brasil.
- Dr. Arnaldo Correia - Secretario de Vigilancia Sanitaria del Ministerio de Salud de Brasil.
- Sr. Breno Soares - Director de Articulación Estratégica de la Secretaría de Vigilancia de la Salud/Ministerio de Salud.
- Dra. María Almirón - Jefe Interino de la Unidad de Gestión de Información de Emergencias Sanitarias de la Organización Panamericana de Salud OPS/OMS,
- Dr. Jairo Mendez Rico - Asesor de Enfermedades Virales de la Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS.

Ilustración 1. Apertura de la 16° Reunión Anual de PulseNet América Latina y El Caribe, Brasilia, Brasil, noviembre 2022.

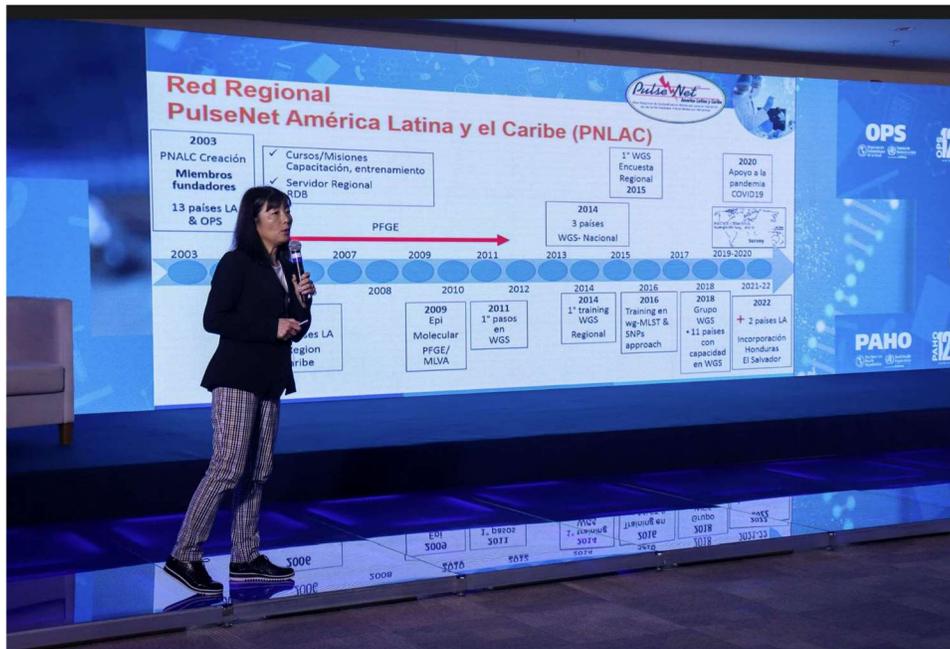


A continuación, la Bqca./MSc. Isabel Chinen presentó los principales avances de la Red PNALC –Informe Regional 2020-2022 (ver ilustración 2), resaltando lo siguiente:

- La Red ha presentado importantes avances tecnológicos, pasando de electroforesis de campo pulsado a secuenciación de nueva generación.
- Este importante avance se ve reflejado a partir de la pandemia de la COVID-19; donde diferentes países iniciaron la adquisición de equipos secuenciadores y capacitaron a sus recursos humanos.
- En el 2022 Honduras y El Salvador se unieron a la Red PulseNet, como parte de la estrategia de fortalecimiento en vigilancia genómica.
- La misión de la Red es contribuir a reducir el impacto en salud, económico y social de las ETA por medio del uso de técnicas moleculares de subtipificación integradas a los sistemas de vigilancia epidemiológica a nivel de país y la región.
- Los ingredientes del éxito de la Red son: Nodos activos de servicios de salud pública nacionales (epi/lab). Ligados con Centros u organizaciones / infraestructuras regionales colaborativas (OPS/OMS, CDC). Fuertes vínculos con medicina clínica, salud animal, investigación biomédica conectadas a centros de referencia regionales e internacionales (PulseNet Internacional, Wellcome Trust Sanger Institute).

- Infraestructura para secuenciar, analizar datos y compartir información: La participación nacional y regional a largo plazo es necesaria para poner esta infraestructura y capital humano activo en el lugar y mantenerlo es parte de la contribución mutua países/Red entregando beneficio continuo para todos los sistemas de salud.
- Uso de datos para impulsar el desarrollo de nuevas herramientas diagnósticas que apoyen a combatir enfermedades.
- Liderazgo normativo global/regional para unir los puntos anteriores: Vigilancia integrada y Una salud.
- En el 2020- 2021 se realizaron unas reuniones virtuales; Entrenamientos virtuales de bioinformática y Laboratorio WGS (desarrollados por INCIENSA, y SENASICA -INEI). Gracias a dichos entrenamientos se cuenta con los videos de soporte.
- En el 2022, se realizó el primer entrenamiento presencial en el Laboratorio y análisis WGS Costa Rica.

Ilustración 2. Presentación Dra. Isabel Chinen los principales avances de la Red PNALC Informe Regional 2020-2022



A continuación, la Dra. María Almirón presentó la metodología de la dinámica de trabajo en grupo para la presentación de la situación actual del país en vigilancia de las ETA; invitando a

los participantes a inaugurar el túnel que representa el paso y evolución de la Red PNALC.

Ilustración 3. Presentación Dra. María Almirón metodología de trabajo en grupo e inauguración del túnel que representa la evolución de la Red PulseNet, Brasilia, 2022



Los 16 países participantes fueron divididos en 2 grupos de trabajo; cada país presentó la situación de la vigilancia en los tótems ubicados al final del túnel (ver ilustración 4).

Al finalizar se reunieron para consensuar la información, identificando similitudes, diferencias, necesidades, y oferta de apoyo las cuales fueron posteriormente presentadas a toda la Red y se resumen en la tabla 2. Asimismo, cada equipo designó a un relator, a un expositor y a un anotador, para trabajar en cada grupo y luego socializar la información consensuada.

Ilustración 4. Presentación de la situación de la vigilancia de ETAS por los países participantes.



Tabla 2. Consolidado grupos de trabajo 16 Reunión PulseNet, Brasilia, Brasil, 2022

	Laboratorio	Vigilancia	Respuesta	Capacitación
Similitudes	<ul style="list-style-type: none"> -Capacidad de secuenciación de Plataformas Illumina – MinIon. -Fortalecimiento a través de cooperaciones Internacionales por la pandemia de la COVID-19. -Uso transversal. -Falta de recursos humanos capacitados en secuenciación y bioinformática. -Rotación del recurso humano. -Limitada vida útil de reactivos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Escasa articulación Laboratorio-Vigilancia. -Red de laboratorios con un Lab. Central. - Se cuentan con manuales o reglamentos nacionales para manejo de brotes y referencia de muestras. -Escaso abordaje desde el enfoque One health. -Débil articulación de la Vigilancia integrada de RAM y ETAS. 	<ul style="list-style-type: none"> Laboratorios Nacionales se encargan de capacitar y asesorar a las contrapartes. -Los laboratorios tienen la capacidad de dar respuesta de patógenos emergentes y reemergentes. -Se requiere fortalecimiento y retroalimentación en la implementación del Reglamento Sanitario Internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Acceso a capacitaciones en el marco de las redes internacionales y colaboradores externos (PulseNet LAC, CDC, Sanger, etc.).
Diferencias	<ul style="list-style-type: none"> -Sin presupuesto asignado para la vigilancia genómica. -Los laboratorios se encuentran en diferentes etapas de implementación. -Capacidades de procesamiento de muestras y análisis bioinformático-dispares. -Ingreso a la red en diferentes momentos. -Cantidad de recurso humano asignado para la 	<ul style="list-style-type: none"> Realidades demográficas y epidemiológicas muy distintas. Cantidad y capacidad de personas dedicadas al proceso. Diferente integración con instituciones de reguladoras de ambiente, agua, sanidad animal. 	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismos heterogéneos de comunicación de resultados. diferentes modelos de respuesta: activos y pasivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidades diferenciadas para brindar y acceder a capacitaciones en wetlab y bioinformática.

	<i>vigilancia.</i>			
Oferta	<i>Seminarios de implementación. Apoyo técnico (consultas).</i>	<i>Experiencias de los sistemas de vigilancia (integración de los actores). Consultas de eventos</i>	<i>Experiencia en la respuesta por los diferentes sistemas. Medidas de contingencias</i>	<i>Capacitación de wetlab (ARG, CR). Capacitación Bioinformática (ARG, CR, ECU, CHL, MXN, PER).</i>
Necesidad corto plazo	<i>-Fortalecimiento de Reactivos. -Formación del Recurso Humano en Bioinformática. -Fortalecer la comunicación entre los laboratorios. -Realizar reuniones periódicas de la Red PNALC. -Articular con otras Redes</i>	<i>Fortalecer la comunicación y visualización de los resultados de genómica. -Fortalecer la interpretación de los resultados. -Documento técnico regional para la vigilancia genómica de patógenos de importancia en salud pública. (flujograma de trabajo).</i>	<i>Fortalecer la comunicación Laboratorio- epidemiología.</i>	<i>Visibilizar los resultados de la vigilancia con las autoridades y difundir los beneficios de la tecnología.</i>

<p><i>Necesidad mediano plazo</i></p>	<p>-Definir mecanismos de sostenibilidad política, técnica y financiera (presupuesto, personal, mantenimiento) -Participar en ensayos de aptitud (Programas de evaluación externa de la calidad). -Estandarizar procedimientos operativos estándar de los patógenos de interés.</p>	<p>-Establecer mecanismos de integración de la vigilancia genómica.</p>	<p>Integrar las diferentes plataformas informáticas</p>	<p>Capacitar a los clínicos, epidemiólogos y tomadores de decisiones en los resultados de secuenciación.</p>
<p><i>Necesidad largo plazo</i></p>	<p>Automatizar el análisis bioinformático.</p>			

3.2. Actividades 08 noviembre 2022

3.2.1. Se presentó con la red el informe de capacitaciones y misiones de PNALC (países) desarrolladas en los últimos años; los puntos clave se resumen a continuación:

3.2.1.1. MÉXICO/ SENASICA

- En proceso de ser un centro colaborador de OMS.
- Han realizado capacitaciones a distancia virtuales WGS/Fiocruz; desarrollando videos tutoriales de la parte teórica y práctica (Youtube privados).
- Charla ISO 23418 para secuenciación del genoma completo para tipificar y caracterizar genéticamente las bacterias.
- Además, desarrollaron un curso en línea WGS/RAM, el cual se encuentra próximo a publicarse.
- Se está colaborando con Nicaragua para realizar entrenamiento de secuenciación de Sanger, debido a la dificultad del país para adquirir los sueros para los serotipos.
- Se debe establecer un algoritmo de trabajo, para la selección y tamizaje de las muestras, procesamiento de técnicas moleculares (PCR) y secuenciación genómica; el algoritmo debe ser validado por la Red PulseNet; y cada país deberá adaptarlo a su realidad.
- Se debe contemplar el programa de gestión de calidad en el algoritmo.
- Colombia tiene una PCR para los diferentes serotipos de *Salmonella*.
- Se deben optimizar los recursos del país, aprovechando la capacidad instalada en cada laboratorio (bioquímica, biología molecular convencional).
- Los datos deben transformarse en información.
- La técnica de campo pulsado se encuentra certificadas y acreditadas en varios países (ARG), y puede servir de base para implementar la política de calidad de secuenciación.
- Se puede construir un programa de control de calidad interno en la red.
- Tema de calidad FUNDAMENTAL.

3.2.1.2. COSTA RICA/ INCIENSA

- Han realizado capacitaciones a El Salvador de Cólera.
- Han realizado capacitaciones en bioinformática.

- Fueron contactados por la Red PulseNet para capacitar a países de la región (Nicaragua, Honduras, El Salvador y Guatemala), que se encuentran en proceso de implementación de secuenciación y bioinformática.
- La capacitación se realizó en agosto 2022, en el Laboratorio de Incidencia (encargado de la vigilancia por laboratorio de patógenos de salud pública).
- La parte teórica fue abordada con videos instructivos, y la parte práctica se desarrolló en el laboratorio (paso a paso).
- El protocolo PulseNet *Salmonella* fue el realizado durante el entrenamiento.
- Se mostraron distintas herramientas para el análisis de los datos. (BioNumerics 7.6/GNU/Linux).
- Se necesita una capacidad local que no requiere internet, y una capacidad local con requerimiento de internet.
- Se utilizaron casos reales de vigilancia para fortalecer el análisis e interpretación de los hallazgos.
- Los países participantes de la capacitación mostraron su agradecimiento por la paciencia y buena organización del evento; gracias al evento conocen cuales son los reactivos e insumos requeridos para implementar la secuenciación en el país.
- Se recomienda considerar en los próximos *webinar* temas de calidad y logística de secuenciación.
- Inciensa deja la puerta abierta para futuras capacitaciones para la Red.

3.2.2. Vigilancia de ETA en la Región de las Américas. A continuación, se compartieron las experiencias de Canadá, EE.UU y Paraguay:

3.2.2.1. Experiencia de la vigilancia de ETA en CANADÁ-PH

- Los programas son alimentados por diferentes aislados del país.
- Se encuentran apoyados por el programa de PulseNet, Programa de vigilancia entérica Food Net (Vigilancia de aislamientos clínicos de alimentos y aguas).
- Las provincias realizan sus propios secuenciamientos (se encuentran descentralizado); que posteriormente son colocados en un banco de datos nacionales.
- Los informes se colocan en la página web y son evaluados por el equipo de vigilancia; se identifican *clusters* clasificados por respuesta.
- En Canadá se utiliza el programa BioNumerics.

- *Salmonella*, *E. coli*, *V. cholerae*, *Campylobacter* spp., *Yersinia enterocolitica* y *V. parahaemolyticus*
- IRIDA repositorio de datos que pasan por un control de calidad estricto.
- SISTR- *Salmonella* in silico serotyping resource.
- ECTyper- in silico *E.coli* serotype and species prediction.

3.2.2.2. Experiencia en la vigilancia de ETA en ESTADOS UNIDOS-CDC

- PULSENET es una Red Nacional de subtipificación molecular para la vigilancia de enfermedades transmitidas por alimentos
- La Red Nacional conformada por 79 laboratorios estatales y locales de agencias reguladoras de alimentos/salud pública (USDA, FDA) coordinados por CDC y APHL.
- Realiza la tipificación molecular estandarizada de bacterias que causan enfermedades transmitidas por los alimentos mediante la secuenciación del genoma completo (WGS).
- Desde 1996 hasta el 15 de julio de 2019, la electroforesis en gel de campo pulsado (PFGE) fue el estándar de oro para la detección de grupos.
- Detectar grupos de casos de enfermedades transmitidas por los alimentos que pueden ser brotes generalizados.
- Proporcionar vigilancia molecular en tiempo real de las enfermedades bacterianas transmitidas por los alimentos más importantes.
- WGS se convirtió en el estándar de oro para la detección de conglomerados.
- *Listeria*: enero de 2018
- *Campylobacter*: octubre de 2018
- *Salmonella*, *E. coli* y *Shigella*: julio de 2019.
- BioNumerics es el software utilizado en la Red PulseNet.
- Colaboran con epidemiólogos de enfermedades transmitidas por los alimentos que investigan brotes.
- Separan los casos asociados a brotes de otros casos esporádicos (definición de caso).
- Ayudan a identificar rápidamente la fuente de los brotes.

- Funcionan como un medio de comunicación rápido y eficaz entre los laboratorios de salud pública.
- La Red PulseNet enfrentó varios desafíos durante los últimos 2 años debido a la pandemia de COVID-19, incluido el personal, la capacidad de WGS y los suministros.
- Los participantes reportaron envíos más bajos de aislamientos bacterianos a sus laboratorios como un importante contribuyente a la disminución en la carga a la base de datos nacional de PulseNet.
- Otros factores que contribuyeron incluyeron la pérdida de personal debido a los detalles de COVID-19, las reglas de distanciamiento social dentro del laboratorio o la ausencia de empleados debido a una enfermedad. Los suministros de WGS eran un problema.
- Hubo retrasos en la obtención de suministros, problemas en la cadena de suministro y, a veces, prioridades contrapuestas dentro del laboratorio (como las pruebas de COVID) hicieron que los suministros se redirigiesen. Comparado con el promedio de brotes detectados por año para 2015-2019 (225). En 2020, se observó una disminución del 43 % y en 2021 una disminución del 31 %.
- Se debe aprovechar la capacidad instalada que ha dejado COVID-19.
- Considerar trascender a otras plataformas más potentes como NextSeq o Nanopore para aumentar las secuencias y la calidad de la investigación.
- Se encuentran integrado el sector humano, animal y alimentos; permitiendo identificar genes de resistencia de manera prematura en el sector animal y alimentos.

3.2.2.3. Experiencia en vigilancia de ETA en PARAGUAY

- Se realiza vigilancia universal de notificación individual para toxo-infecciones e infecciones de transmisión alimentaria.
- Se realiza vigilancia universal de notificación inmediata e individual para cólera.
- Se realiza vigilancia universal de notificación semanal para el síndrome diarreico agudo.
- Se realiza vigilancia universal de notificación individual de Síndrome Urémico Hemolítico y Síndrome de Guillán Barre, como ejemplos de síndromes post entéricos.
- La Red de Laboratorios está conformada por Laboratorios locales

(Públicos, Privados, Seguridad Social, Policial, Militar); Laboratorios Regionales y el Laboratorio de referencia.

- La Red Nacional de enteropatógenos participa en controles de calidad, entrenamientos y realizan remisión de cepas.
- La vigilancia basada en bacterias ha ido evolucionando con el paso de los años; en los años 90 se realizaban únicamente cultivos, para el año 2003 se evoluciono a PCR; año 2007 PGFE, y otras plataformas moleculares Filmarray, RT-PCR, GeneXpert; y para el año 2019 se implementó secuenciación WGS.

3.2.3. Presentación de la Red Regional de Vigilancia Genómica

El siguiente punto abordado fue la Implementación de la resolución CSP30.R9 sobre fortalecimiento de la vigilancia genómica para la preparación y respuesta a epidemias y pandemias, presentado por el Dr. Jairo Mendez Rico, resaltando los siguientes puntos:

- El laboratorio es fundamental para la caracterización y vigilancia de patógenos emergentes; y ha tenido importantes avances desde la pandemia de la COVID-19, con la investigación y seguimiento de las variantes de preocupación en salud pública.
- Es fundamental contar con planes de contingencia para reordenar rápidamente los laboratorios y responder gradualmente sin generar mayor impacto en el funcionamiento.
- No necesariamente se trata de tener toda la capacidad instalada, pero sí de tener acceso a redes de laboratorio y referencia.
- La descentralización a nivel nacional puede ser escalonada y de acuerdo con las necesidades de cada país.
- La calidad no es negociable, se deben mantener todos los procesos de aseguramiento de acuerdo con las políticas de calidad adaptadas al momento epidemiológico (pandemia/emergencia).
- Vigilancia genómica: Es costosa, por lo que debe estar muy bien establecida para asegurar su eficiencia.
- No se trata solo de generar secuencia se trata de integrar la información con los procesos y sistemas de vigilancia epidemiológica (Epidemiología molecular).

- No es cantidad de secuencia, es calidad de secuencias lo que interesa.
- Se deben construir los términos de referencia de la Red PulseNet, identificando los puntos focales de cada país, estableciendo restricciones de la información, términos de confidencialidad, etc.

3.3. Actividades 09 noviembre 2022.

3.3.1. Contribución de la Red en la detección o seguimiento de eventos de salud pública

3.3.1.1. Experiencia de aporte en el contexto de la pandemia de COVID 19.

- Se presentó como se coordinaron las acciones entre el Instituto de Salud Pública con el Ministerio de Salud De Chile, para poder implementar una metodología que permitiera el diagnóstico de los primeros casos sospechosos de SARS-CoV-2. Se implementó un RT-PCR de punto final y posterior secuenciación mediante Sanger. Además, se implementó en 7 días un RT-PCR tiempo real para un diagnóstico rápido, ya que no existían kits comerciales.
- A mediados de febrero del 2020 se implementó un protocolo de amplificación y secuenciación mediante la plataforma de Illumina del genoma completo de SARS-CoV-2. Con este protocolo se secuenciaron los primeros casos chilenos de SARS-CoV-2. Este protocolo fue compartido con los miembros de la red de PulseNet de Latino América y el Caribe. Se realizó una capacitación virtual con todos los países y se entregaron primer para la amplificación.
- Durante el 2020 se procesaron en promedio 80 muestras mensuales para genomas completos de SARS-CoV-2, principalmente de nivel comunitario y en diciembre del 2020 se reforzó esta vigilancia, separando la vigilancia genómica en viajeros y comunitaria. Se comenzaron a procesar alrededor de 120 muestras semanales de SARS-CoV-2.
- Durante el segundo semestre del 2020, se conformó la red de vigilancia genómica de SARS-CoV-2 de latino américa, con los laboratorios de referencia de Fio Cruz y del ISP de Chile. Posteriormente, se incorporaron otros países. Durante es periodos se secuenciaron muestras provenientes de Paraguay y Ecuador.
- En abril de 2021, el depto., de epidemiología del Ministerio de Salud de Chile, en conjunto con el ISP, desarrollo un programa de vigilancia genómica, que incluía una red

conjunto con laboratorios públicos, privados y las universidades. En este programa se solicitó a ISP, aumentar la secuenciación alrededor de 500 muestras semanales, que incluía la vigilancia de viajeros y comunitarios en las 16 regiones del país.

- La red de genómica fue constituida por 14 laboratorios con representación la mayoría de las regiones, los cuales debieron ser evaluados por el ISP y una vez aprobado, comenzaron a procesar muestras que fueron enviadas por los hospitales de la región en los cuales ellos estaban ubicados.
- En total Chile a octubre del 2022 ha compartido alrededor de 37246 genomas completos en la plataforma GISAID, de los cuales el 82% ha sido secuenciado por el ISP y el 18% restantes por los otros centros de la red.
- Como parte de la vigilancia el ISP realizó trabajos de investigación con el virus a partir de cultivos en células veroE6, desarrollando estudios con luz UV y temperatura, así como neutralización de sueros de pacientes vacunados y/o infectados.

3.3.1.2. Investigación de Salmonella Typhi en la Región.

- Se presentó la importancia de Salmonella enterica serovar Typhi (S. Typhi) como agente causal de la fiebre tifoidea, enfermedad sistémica, limitada a humanos. Por lo cual se requiere una vigilancia sistemática, considerando que los datos son limitados sobre la población bacteriana y dinámicas de transmisión en la región.
- Se analizaron datos de la vigilancia de Salmonella Typhi recuperados entre los años 1996-2016 a partir de (n:775) aislamientos asociados con datos de la vigilancia por la Red PulseNet Latinoamérica y el Caribe, por XbaI PFGE y resistencia antimicrobiana.
- Se analizaron secuencias públicas, base de datos ENA (n=340; años 1990-2018 de Argentina (n:23), Brasil (n:2), Chile (n:219), Colombia (n:77), El Salvador (n:2), Guyana Francesa (n:4), México (n:8), Perú (n:5). Los datos de WGS fueron analizados en el esquema Genotyphi <https://github.com/katholt/genotyphi> GenoTyphi v1.9.1 Latest on 21 Apr 2021, propuesto por el Global Typhoid Genomics Consortium (<https://www-typhoidgenomics.org/>).
- En resumen, se observó:
 - La variabilidad de los patrones de PFGE XbaI, sugiere una alta diversidad genética

entre los aislamientos de S. Typhi y la definición de clusters espacio temporales en la región.

- Los datos genómicos identifican la frecuente circulación de genotipos (3.5,2, 2.5) que revelan inicialmente, la estructura de la población de Typhi Latino América.
- La prevalencia de AMR S. Typhi es significativamente más baja que lo observado en Sur Asia o Africa, con algunos organismos con mutaciones con reducida susceptibilidad a las fluoroquinolonas.
- Se detectaron introducciones “controladas” previamente reportados del clado globalmente dominante H58 S. Typhi (4.3.1) en Chile.
- Continuar la vigilancia epidemiológica de Salmonella Typhi utilizando métodos de laboratorio estandarizados y la adopción de WGS en áreas de alto riesgo, aporta en el control de la enfermedad, en identificar nuevas variantes AMR y permite determinar la dinámica de la transmisión como el seguimiento de clones específicos y linajes a través de Latin América.

3.3.1.3. Avances en la investigación del brote de Salmonella Paratyphi B en el norte de Argentina.

- Se presentaron las estrategias de vigilancia nacional de Salmonella Paratyphi B en el marco de los enteropatógenos se realizan a través de la Red Nacional de Diarreas y patógenos bacterianos de transmisión alimentaria (RND) para el diagnóstico referencial y a nivel regional a través de la Red PulseNet America Latina y el Caribe (PNALC) para la subtipificación molecular, actualmente en migración a la vigilancia genómica de los enteropatógenos de impacto en salud pública.
- Se expresó la gran preocupación como LNR y parte de la vigilancia nacional, por el aumento inusual de aislamientos de Salmonella spp. de casos de bacteriemia de pacientes con fiebre persistente sin enfermedad de base registrados en Salta (norte de Argentina), en noviembre de 2017. Las notificaciones de los casos de fiebre entérica persistieron en período COVID-19; y entre noviembre 2017 a marzo 2022 se registraron 5 eventos de brote en Salta; con aumento cada año y marcada estacionalidad. Además, en el transcurso de los años se registró un aumento en la notificación de casos en otras provincias con antecedente de viaje del grupo familiar o en contingentes.

- S. serovar Paratyphi B se confirmó por el LNR, por serotipificación molecular y caracterizado como variante No Java “pathovar” sistémico (test del D- tartrato, Manual de Enterobacterias-INEI, 2019).
- Se realizaron actividades y acciones como transferencia tecnológica, comunicación de alerta desde la coordinación de la RND y del SNVS, y un abordaje multidisciplinario de los eventos.
- Dada la situación inusual del evento en el país se incorpora la secuenciación genómica para completar el estudio de la relación clonal; estudiar los genes de virulencia y resistencia y la comparación a nivel global.
 - Se secuenció una selección de 125 aislamientos de S. Paratyphi B de los 5 eventos de Salta, un evento ocurrido en Neuquén en 2020, casos de otras provincias con y sin antecedente de viaje; y casos esporádicos.
 - Mediante SGC se observó agrupación dentro del mismo linaje global, el PG1, correlacionado con casos de enfermedad invasiva, y las cepas de Bolivia, Perú y una de Sudamérica dentro del mismo linaje. Se utilizó el software Baps; agrupándolos en dos clusters. Al comienzo la mayoría de las cepas fuera de Salta incluidas en los clusters tenían antecedente de viaje, inclusive el de Bolivia. y diferenciando del evento de Neuquén y casos esporádicos. En los últimos años se identificaron en los clusters las cepas procedentes de otras provincias sin antecedente de viaje; sugiriendo profundizar la vigilancia epidemiológica .
- Para concluir, la genómica incorporada en el esquema de vigilancia permitió confirmar y profundizar la relación genética diferenciando los eventos de casos esporádicos, completar en forma oportuna la caracterización realizada por técnicas convencionales de S. enterica ser. Paratyphi B, y la comparación global aportando mayor especificidad al sistema de vigilancia nacional para la toma de medidas y acciones de control de esta enfermedad de fiebre entérica.

3.3.2. Avances en la Red. Proyectos Regionales

3.3.2.1. Proyecto Regional de E. coli

- Se presentaron los avances en la vigilancia de E. coli en la Región, enfatizando la importancia de *Escherichia coli* productor de toxina Shiga (STEC) como patógeno de

impacto en Salud Pública a nivel global. Porque puede causar enfermedades severas como colitis hemorrágica y síndrome urémico hemolítico, que suelen dejar secuelas e incluso provocar la muerte de los pacientes. Además, producen un impacto económico, por los gastos en salud y por la comercialización de alimentos.

- Dada la alta diversidad de *E. coli* es que su diagnóstico presenta complejidad para distinguir las cepas patógenas y comensales, e inclusive entre patotipos patógenos.
- Con el objetivo de analizar las secuencias de *E. coli* de las categorías de DEC, STEC, y EXPEC, e interpretar los resultados de la vigilancia genómica regional como aporte fundamental a la Salud Pública. Se analizaron 105 secuencias de diferentes laboratorios de la Red, correspondientes a casos humanos (n=75), aisladas en el Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri”-Cuba (n=15), Laboratorio Central de Salud Pública - Paraguay (n=29), INCIENSA-Costa Rica (n=2) e INEI-ANLIS “Dr. Carlos G. Malbrán”- Argentina (n=40); y a muestras del reservorio aviar de SENASICA-México (n=20).
- Por WGS se evaluó la calidad de las secuencias y se caracterizaron mediante el esquema consensuado en la Red, y se realizó epidemiología genómica con 3 estrategias diferentes: mapeo contra referencia para el llamado de SNPs, ensamble de novo y análisis del pan genoma y por último wg-MLST utilizando Bionumerics.
- Se pudo establecer la relación filogenética de las cepas STEC O157:H7 aisladas de Paraguay, Argentina y Costa Rica, observándose circulación de cepas correspondientes a diferentes grupos clonales en los diferentes países. Pocas cepas provenientes de distintos países mostraron relación clonal entre sí, no pudiéndose demostrar su relación epidemiológica. Se pudo observar el alto porcentaje de similitud entre cepas provenientes de brotes, de un mismo paciente o cepas aisladas de humano y alimentos, asociadas epidemiológicamente.
- Se pudo avanzar en la serotipificación y en el diagnóstico de los perfiles de virulencia de cepas asociadas a brotes de enfermedades gastrointestinales ocurridos en Cuba en 2017, y se confirmó la identidad o alta similitud de las cepas asociadas a cada brote.
- Respecto a las cepas aisladas del relevamiento del monitoreo de rutina realizado en México del reservorio aviar, se pudieron caracterizar respecto de sus genes de virulencia y resistencia. Se identificaron altos porcentajes de cepas resistentes siendo la detección de cepas con resistencia a múltiples antibióticos sumamente preocupante y un desafío

para poder plantear políticas que contribuyan a disminuir la resistencia circulante en animales.

- Todos los resultados demuestran cuan valiosos son los datos obtenidos por SGC y que representan un aporte sustancial al sistema de salud. Además, la intercomunicación y el trabajo coordinado entre los diferentes integrantes hacen a las fortalezas de la Red para dar respuesta a mayores desafíos.

3.3.2.1. Proyecto Regional de *Salmonella*

- Se presentó sobre la necesidad de trabajar en forma amplia en el diagnóstico de *Salmonella*, entendiendo que la casuística en términos de las serovariedades en cada país pone de manifiesto el desafío para su diagnóstico y comprensión de la distribución regional.
- En este contexto se propuso trabajar en un proyecto para lograr avanzar en un primer análisis regional de cepas de *Salmonella* aisladas en los diferentes países de la Red. En particular se recibieron secuencias de diferentes serovariedades y se seleccionaron para su análisis *Salmonella* Enteritidis y *Salmonella* Typhimurium, ya que son las más frecuentes y fueron las más representativas en la Región.
- Para el análisis se utilizó el esquema acordado en el marco de la Red PNALC. Se comprobó la calidad de las secuencias y para la serotipificación se utilizó SeqSero. Se analizaron mediante comparación genómica en un árbol filogenético obtenido por la estrategia de análisis de SNPS.
- En total se analizaron 29 *Salmonella* Enteritidis y 180 de *Salmonella* Typhimurium recibidas de Argentina, Brasil, Colombia, México, Paraguay y Costa Rica.
- Respecto a *Salmonella* Enteritidis se sabe de su clonalidad y la dificultad para discernir entre las cepas, ya que presentan pocas diferencias que puedan ser distinguidas mediante PFGE. Sin embargo, WGS mostró mayor poder discriminatorio en contribución al estudio de brotes y su aplicación en la vigilancia.
- Con el árbol filogenético se pudo comprobar la alta diversidad observada entre las cepas de *S. Typhimurium* y que no siguen un patrón de similitud entre cepas de diferentes países.

- El estudio se llevó a cabo con el objetivo de discutir entre los laboratorios las estrategias de análisis, entendiendo sobre la necesidad de unificar criterios de uso de los diferentes softwares disponibles a nivel de cada país.
- Se planteó la necesidad de trabajar en la región en infraestructura informática y bioinformática que permita acceder a los países a un workflow unificado y la construcción de una base de datos que pueda integrar la información de las cepas circulantes en la región respecto de las secuencias y la metadata correspondiente.

Mundial de la Salud (OMS).

3.4. Actividades 09 noviembre 2022. Reunión conjunta INFOSAN- PULSENET ALC

3.4.1. Reglamento Sanitario Internacional

- La Dra. María Almirón presentó el Reglamento Sanitario Internacional, un marco mundial de seguridad sanitaria jurídicamente vinculante acordado por 196 Estados Parte, incluidos todos los Estados miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Tiene como objetivo ayudar a la comunidad internacional a prevenir, proteger, controlar y responder a las enfermedades, independientemente de su origen, que tienen el potencial de cruzar fronteras y amenazar a las personas en todo el mundo.
- Una colección de mejores prácticas nacionales e internacionales para la preparación y respuesta de salud pública.
- Una oportunidad para fortalecer las relaciones entre sectores y mejorar las capacidades de la salud pública en el día a día.
- Se debe fortalecer en el país los procesos internos sea o no de trascendencia internacional el evento.
- Mejorar los flujos y procesos de comunicación "regular" entre cada institución y su contraparte en el Ministerio de Salud.
- Mejorar la capacidad de detectar de manera oportuna eventos de salud pública que puedan tener implicaciones internacionales y al mismo tiempo mejorar la respuesta a

dichos eventos.

- El Punto Focal Nacional para el RSI es el centro nacional designado por cada Estado Parte que estará accesible en todo momento para las comunicaciones con Puntos de contacto de la OMS para el RSI bajo este Reglamento. Responsable de la notificación a la OMS pero no necesariamente responsable de llevar a cabo la evaluación
- El Punto de Contacto de la OMS para el RSI es la unidad dentro de la OMS que será accesible en todo momento para las comunicaciones con el Estado Punto Focal del RS.
- Alto número de eventos comprobados notificados a través del Reglamento Sanitario Internacional en las Américas en los últimos 15 años.
- La proporción de eventos relacionados con la inocuidad de los alimentos durante el primer y segundo quinquenio fue superior a la del último quinquenio.
- La participación del Centro Nacional de Enlace del RSI como fuente inicial de información aumentó del primer al segundo quinquenio y se mantuvo estable durante el tercer quinquenio
- El tiempo medio y mediano para la notificación de eventos relacionados con la inocuidad de los alimentos ha disminuido en el último quinquenio.
-

Ilustración 5. Presentación del reglamento Sanitario internacional Dra. Maria Almirón OPS/OMS.



3.4.2. *Encuentro INFOSAN- PULSENET ALC*

- Se realizó un encuentro con los colegas de INFOSAN-PulseNet.
- La Red Internacional de Autoridades de Inocuidad de los Alimentos (INFOSAN) es una red voluntaria mundial (conformada por 188 países) coordinada por una secretaría conjunta de la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- La Red está formada por las autoridades nacionales de casi todos los Estados Miembros de la FAO y la OMS.
- La FAO y la OMS desempeñan funciones complementarias en la administración de la INFOSAN.
- La INFOSAN, al vincular a las autoridades competentes de todo el mundo, representa un importante instrumento de comunicación que permite intercambiar información sobre incidentes relacionados con la inocuidad alimentaria y emergencias relacionadas con los alimentos comercializados a nivel internacional, al facilitar el acceso rápido a información pertinente.
- La misión de la INFOSAN es reforzar la prevención, la preparación y la respuesta con respecto a incidentes y emergencias relacionados con la inocuidad de los alimentos mediante el establecimiento de una comunidad mundial de práctica entre los profesionales de la inocuidad alimentaria
- La FAO, junto con la OMS, presta apoyo a las autoridades nacionales para reforzar su participación en INFOSAN. La FAO, en particular, trabaja con los países para alentar a las partes interesadas en inocuidad alimentaria, incluidos los ministerios de agricultura y comercio, a participar activamente en la Red. Esta creación de contactos entre sectores favorece el intercambio de información y la comunicación sobre asuntos relativos a la inocuidad de los alimentos en general, incluso en ausencia de una emergencia.
- En cada país existe un punto de contacto INFOSAN llamado coordinador líder, encargado de coordinar con los diferentes sectores.
- Al trabajar en red se permite promover rápidamente el intercambio de información durante los incidentes alimentarios.
- El compartir información permite el rápido retiro de los alimentos que han sido

identificados con problemas para la salud pública.

- INFOSAN es responsable de monitorear casos leves; casos graves de manera activa permitiendo elaborar un plan de abordaje del evento.
- Para todo evento se publica un resumen en el sitio web de INFOSAN (una plataforma muy novedosa, al estilo de Facebook). El sitio web se encuentra protegido para el almacenamiento de los datos; únicamente es compartida la información para gestión de riesgos.

Ilustración 6. Encuentro INFOSAN-PulseNet, Brasilia, Brasil, 2022



3.5. Actividades 10 noviembre 2022

3.5.1. Avances Red PulseNet internacional

3.5.1.1 Encuesta internacional (Canadá)

- Se presentaron avances de PulseNet Internacional (PNI), la cual, es una red global de 88 países que trabajan juntos a través de sus laboratorios de salud pública regionales y nacionales para rastrear las ETA en todo el mundo.
- La visión de PNI es implementar una vigilancia estandarizada a nivel mundial utilizando la secuenciación del genoma completo (WGS) para la identificación y subtipificación en tiempo real de patógenos transmitidos por los alimentos para fortalecer la preparación y la respuesta y reducir la carga de la enfermedad.

- Varios países de América del Norte y Europa han experimentado beneficios significativos en la mitigación de enfermedades después de implementar WGS. Para ampliar el uso rutinario de WGS en todo el mundo, se deben superar desafíos y barreras.
- Se realizó un estudio para determinar los desafíos y las barreras que enfrentan los países en sus intentos de implementar WGS y para identificar cómo el PNI puede brindar apoyo para mejorar y convertirse en un sistema mejor integrado en general.
- Se diseñó una encuesta con preguntas cualitativas para capturar el estado, los desafíos, las barreras y los éxitos de los países en la implementación de WGS y se administró a laboratorios en África, Asia-Pacífico, América Latina y el Caribe y Medio Oriente.
- Un tercio de los encuestados no usa WGS, y solo el 8 % informó que usa WGS para la vigilancia de rutina en tiempo real. Las principales barreras para la implementación de WGS fueron la falta de financiamiento, las brechas en la experiencia y la capacitación, especialmente para el análisis y la interpretación de datos.
- Se identificaron las características de un sistema ideal para facilitar la implementación y la vigilancia global como un software todo en uno que es gratuito, accesible, estandarizado y validado. Esta encuesta destaca el uso mínimo de WGS para la vigilancia de enfermedades transmitidas por los alimentos fuera de los Estados Unidos, Canadá y Europa hasta la fecha.
- Aunque la financiación sigue siendo una barrera importante para la vigilancia basada en WGS, se deben superar las brechas críticas en la experiencia y la disponibilidad de herramientas. Las oportunidades para buscar financiamiento sostenible, brindar capacitación e identificar soluciones para una plataforma de vigilancia estandarizada a nivel mundial acelerarán la implementación de WGS en todo el mundo.

3.5.1.1 Theiagen Genomics. Nueva propuesta de análisis wg-MLST (CDC)

Nueva propuesta de análisis wg-MLST (CDC)

- Ante la necesidad de contar con una estrategia de análisis wg-MLST en reemplazo de BN que está siendo discontinuado para el 2024, se propone un plan que se fundamenta en 4 pasos estratégicos Data generation /Data management / Data analysis / Data Viz and reporting.
- Se trabajará en las siguientes etapas para lograr la plataforma PulseNet 2.0: Análisis de alternativas; estudio de factibilidad; feedback de los usuarios federales; Planificación a futuro sobre las herramientas de visualización; y lanzamiento de la plataforma PulseNet

2.0. Se cuenta con una organización de trabajo que se plantea en términos de etapas a cumplir hasta posiblemente 2025.

- PulseNet 2.0 será la próxima plataforma de vigilancia de PulseNet USA: un sistema de código abierto, en contenedores y basado en la nube alojado en Microsoft Azure. La plataforma en sí será independiente de la nube; los laboratorios pueden optar por utilizar este flujo de trabajo en su totalidad o incorporar módulos seleccionados en su propio entorno de nube. Se plantea una Integración en la plataforma Advance Molecular Detection siendo de alcance multidimensional para diferentes aplicaciones.

Theiagen Genomics.

- CDC en conjunto con Theiagen Genomics fue conformada para trabajar en un workflow personalizado Terra.bio (TheiaProk) para el análisis genómico conjunto de la vigilancia de RAM y caracterización de bacterias entéricas.
- Este año realizaron un estudio de factibilidad en asociación con APHL con 4 sitios en la región de Asia Pacífico para demostrar el impacto del sistema de vigilancia de PN para detectar cepas entéricas y monitorear tendencias emergentes de AR.
- La estructura del proyecto incluye soporte para capacitación en laboratorio sobre protocolos de PN, consumibles de secuenciación para hasta 100 aislamientos, capacitación en análisis de datos de Terra.bio y soporte en horario de oficina regular, y soporte bioinformático y de solución de problemas continuo.
- El flujo de trabajo de TheiaProk está basado en Google Cloud, modular y en contenedores. No hay cgMLST ni wgMLST disponibles en este sistema; las opciones son de tipo MASH. Incluye una variedad de herramientas de genotipificación del flujo de trabajo existente de PulseNet USA. El flujo de trabajo es fácil de usar y fácil de capacitar.
- Se propone como una solución provisional que permita ganar experiencia y familiarizarse con las herramientas de análisis y el flujo de trabajo, con factibilidad de aplicarlo en la región PNLAC

3.5.2. Estrategias de trabajo PNLAC

3.5.2.1. Conclusiones

- PulseNet ALC ha avanzado a pesar de la pandemia, realizando múltiples entrenamientos no solo virtuales si no también de laboratorio. Se han intercambiado información, protocolos y procedimientos.

- Los laboratorios de diagnóstico de salud humana de la Red han tenido un protagonismo excepcional en la creación de capacidad de vigilancia genómica para COVID-19. Han apoyado no solo en responder como referencia, sino también en la creación de redes nacionales de vigilancia genómica y en investigación.
- PNALC junto con otras redes de vigilancia genómica de la OPS trabajarán en forma integrada bajo la plataforma de Redes Regionales de Vigilancia Genómica de OPS.
- Se reforzará la comunicación e intercambio de información INFOSAN/PulseNet ALC.
- Se han compartido las experiencias en vigilancia genómica en estos últimos años, la cual estuvo más enfocada a distintos patógenos
- Los TORs deben actualizarse e incluir la forma en que se compartirá la información.

3.5.2.2. Próximos pasos

- Actualizar la página web, definir colaboradores (feeders).
- Recopilar los audiovisuales de capacitación y subirlos a una plataforma pública (una opción sería el campus virtual en salud pública de la OPS, CVSP). Acceso libre o acceso restringido.
- Incrementar el espacio/Nube/server con los pipelines y programas de análisis bioinformático.
- Definir protocolos estandarizados, compartir protocolos de PCR que ya han sido estandarizados en algunos países y otras técnicas.
- Fortalecer los sistemas de gestión de la calidad.
- Formalización del acceso a la red, definiendo puntos focales PulseNet ALC.
- Revisión y aceptación de los TORs.
- Revisar la necesidad de reactivos esenciales (sueros para tipificar /primers and probes) que se pueden adquirir de manera centralizada para distribución en la red.
- Explorar la factibilidad de ofrecer un programa de maestría en bioinformática bajo la resolución CSP30. R9 para el fortalecimiento de la vigilancia genómica regional.

4 Anexo

4.1. Agenda 16 Reunión Anual de la red PulseNet America Latina y El Caribe

Día 1: lunes, 7 DE NOVIEMBRE de 2022

HORARIO	ACTIVIDAD/OBJETIVO	LUGAR	PARTICIPANTES
Sesión 1: Ceremonia de apertura. Presentación de los participantes. Evaluación del estado desituación actual de la Red PNALC.			
Objetivo: Conocer la situación actual de capacidad instalada para la vigilancia genómica respecto de equipamiento, infraestructura, personal capacitado, insumos y estrategias de vigilancia para identificar fortalezas y debilidades.			
09:00–09:45	Bienvenida a los participantes Presentación de los participantes Objetivos de la reunión y aspectos logísticos	Plenario (Santa Cruz)	Autoridades de Salud Representante de la Organización Panamericana de la Salud Coordinación de la Red Todos los participantes
09:45–10:45	Presentación. Avances de la Red PNALC – Informe Regional 2020-2022	Plenario (Santa Cruz)	Coordinación de la Red
10:45–11:00	Presentación de la metodología de trabajo en grupo para compartir experiencias y capacidades	Plenario (Santa Cruz)	Facilitadores
11:00–13:00	Trabajo en Grupos: Presentación de la capacidad para la vigilancia genómica en los países de las Américas. Visita a los stands	Espacio de stand (Foyer)	Todos los participantes
13:00–14:30	Almuerzo	Restaurante del hotel	Todos los participantes
14:30–16:00	Trabajo en grupos: capacidad para la vigilancia genómica de las enfermedades transmitidas por alimentos en las Américas	Espacio de stand (Foyer)	Todos los participantes
16:00–17:00	Resumen de los trabajos de grupos	Plenario (Santa Cruz)	Todos los participantes

Día 2: martes, 8 DE NOVIEMBRE de 2022

HORARIO	ACTIVIDAD/OBJETIVO	LUGAR	PARTICIPANTES
Sesión 2: Identificar los aspectos claves para avanzar en la implementación en la vigilanciagenómica de las enfermedades transmitidas por alimentos a nivel regional.			
Objetivo: Presentar la Resolución CSP30.R9 sobre fortalecimiento de la vigilancia genómica para la preparación y respuesta a epidemias y pandemias. Evaluar las capacitaciones realizadas. Discutir las estrategias para el fortalecimiento y los algoritmos de análisis para la vigilancia genómica para su implementación a nivel nacional y regional. Revisar los Términos de Referencia de la Red.			
09:00 – 10:00	Informe de capacitaciones y misiones de PNALC (países) <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación México (Cofepris) • Capacitación Brasil (Fiocruz) • Capacitación Costa Rica (Inciensa) 	Plenario (Santa Cruz)	Todos los participantes
10:00 – 11:00	Actualización de la vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Experiencia en la Región: <ul style="list-style-type: none"> • Canadá (20 min) • Estados Unidos (20 min) • Paraguay (20 min) 	Plenario (Santa Cruz)	Todos los participantes
11:00 – 11:15	Preguntas y respuestas	Plenario (Santa Cruz)	Todos los participantes
11:15 – 12:30	Actualización de análisis de secuencias genómicas para la investigación de brotes y vigilancia	Plenario (Santa Cruz)	Todos los participantes
12:30 – 14:00	Almuerzo	Restaurante del hotel	
14:00 – 15:00	Implementación de la resolución CSP30.R9 sobre fortalecimiento de la vigilancia genómica para la preparación y respuesta a epidemias y pandemias	Plenario (Santa Cruz)	Facilitadores Todos los participantes
15:00 – 16:00	Presentación de lineamientos PulseNet: avances técnicos y desafíos para la vigilanciagenómica en la Región	Plenario (Santa Cruz)	Todos los participantes
16:00 – 17:00	Presentación de la propuesta de Términos de Referencia de la Red PNALC	Plenario (Santa Cruz)	Coordinación

Día 3: miércoles, 9 DE NOVIEMBRE de 2022

HORARIO	ACTIVIDAD/OBJETIVO	LUGAR	PARTICIPANTES
Sesión 3: Integrar visiones y experiencias de PNALC y PulseNet Internacional.			
Objetivo: Presentar los aportes de la Red en la detección de eventos de importancia en salud pública internacional; los avances en los proyectos en ejecución y nuevas propuestas para evaluar las diferentes visiones y estrategias de la vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos a nivel regional-PNALC y global en el marco de la Red PulseNet Internacional. Fortalecer el conocimiento sobre herramientas de notificación internacional bajo el Reglamento Sanitario Internacional (RSI).			
09:00–10:30	Contribución de la Red PNALC en la detección o seguimiento de eventos de salud pública <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia durante la pandemia COVID 19 (Chile) • <i>Salmonella typhi</i> (Colombia) • <i>Salmonella Paratyphi B</i> (Argentina) 	Plenario (Santa Cruz)	Responsables de proyecto Todos los participantes
10:30–11:30	Avances en la Red – Proyectos regionales: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Escherichia coli</i> • <i>Salmonella spp</i> 	Plenario (Santa Cruz)	Responsables de proyecto Todos los participantes
11:30–12:30	Avances – Propuestas Proyectos PulseNet Int: <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta Internacional • Theiagen Genomics • Nueva propuesta de trabajo en Estructura de Secuencias multilocus (Multi Locus Sequence Typing) 	Plenario (Santa Cruz)	
12:30–13:30	Almuerzo	Restaurante del hotel	Todos los participantes
Sesión 4: Reunión conjunta Pulsenet ALC e INFOSAN.			
Objetivo: Intercambiar experiencias entre ambas redes. Identificar potencialidades para el trabajo conjunto. Analizar los eventos de salud pública de importancia internacional notificados bajo el Reglamento Sanitario Internacional (RSI). Fortalecer los conceptos paratrabajar en las herramientas de notificación internacional (RSI).			
13:30–14:00	Ceremonia de apertura conjunta INFOSAN y PulseNet. Presentación de los objetivos y participantes	Plenario (Santa Cruz)	OPS/OMS Todos los participantes

HORARIO	ACTIVIDAD/OBJETIVO	LUGAR	PARTICIPANTES
14:00–14:45	Eventos relacionados a inocuidad de alimentos notificados bajo el Reglamento Sanitario Internacional en los últimos 15 años	Plenario (Santa Cruz)	OPS/OMS
14:45–15:00	Preguntas y respuestas		
15:00–15:45	La Red INFOSAN y el rol de los Puntos Focales de Emergencia de Infosan en la notificación de eventos bajo el Reglamento Sanitario Internacional	Plenario (Santa Cruz)	Secretariado de Infosan
15:45–16:30	La Red PulseNet América Latinay el Caribe	Plenario (Santa Cruz)	Coordinación de la Red
16:30–17:00	Preguntas y respuestas	Plenario (Santa Cruz)	Facilitadores
17:00–17:30	Potencialidades para el trabajo conjunto de ambas redes	Plenario (Santa Cruz)	Facilitadores

Día 4: jueves, **10 DE NOVIEMBRE** de 2022

HORARIO	ACTIVIDAD/OBJETIVO	LUGAR	PARTICIPANTES
Sesión 5: Evaluar los desafíos y estrategias tecnológicas para el avance en la vigilancia global.			
Objetivo: Evaluar los desafíos que se plantean con el avance tecnológico en el diagnóstico. Plantear las estrategias de trabajo para la investigación y notificación de brotes en el marco de la vigilancia global. Avanzar en los proyectos y el plan de acción a seguir en PNALC y en el contexto de PNInt.			
09:00–10:00	Discusión Final - Avance tecnológico en el diagnóstico. Propuestas y proyectos regionales y de PN Int para la vigilancia genómica	Plenario (Santa Cruz)	Todos los participantes
10:00 – 12:00	Estrategias de trabajo PNALC Conclusiones y Plan de acción	Plenario (Santa Cruz)	Coordinación de la Red
12:00 – 12:30	Cierre de la reunión	Plenario (Santa Cruz)	
12:30 – 13:30	Almuerzo	Restaurante del hotel	Todos los participantes