

TECNOLOGÍA MULTIPLEX DE MICROESFERAS PARA EL DIAGNÓSTICO Y VIGILANCIA DE PATÓGENOS ASOCIADOS A SÍNDROMES FEBRILES

BREVE DESCRIPCIÓN

El curso “Tecnología Multiplex de Microesferas para el Diagnóstico y Vigilancia de Patógenos Asociados a Síndromes Febriles” se orienta a la formación de recursos humanos en el uso y aplicación de una biotecnología innovadora capaz de detectar, en un único ensayo, múltiples agentes responsables de síndromes febriles de gran impacto en la salud pública de América Latina. Esta metodología, basada en el acoplamiento de biomoléculas específicas a microesferas codificadas, combina sensibilidad, especificidad y capacidad de multiplexado, lo que permite superar las limitaciones de técnicas tradicionales como ELISA o PCR enfocadas en un solo patógeno. Su implementación representa una alternativa eficiente para optimizar tiempo, reducir costos y fortalecer la vigilancia epidemiológica en contextos donde circulan diversos agentes infecciosos con sintomatología clínica similar. El programa incluirá fundamentos teóricos sobre los principios de la tecnología, prácticas de laboratorio orientadas al diseño y ejecución de ensayos multiplex, y aplicaciones en la identificación de patógenos como *Plasmodium spp.*, virus dengue, Zika, chikungunya, leptospiras y otros agentes relevantes. Asimismo, se fomentará el análisis de casos aplicados a brotes y vigilancia regional, promoviendo la transferencia tecnológica y la integración de esta biotecnología en los sistemas de salud. Al final del curso, los participantes estarán capacitados para implementar esta tecnología en proyectos de diagnóstico y serovigilancia, contribuyendo al fortalecimiento de capacidades locales, a la consolidación de redes de cooperación científica y al desarrollo de respuestas más oportunas frente a enfermedades emergentes y reemergentes en la región.

PÚBLICO OBJETIVO

Se destina a investigadores, profesores, profesionales y estudiantes de posgrado de universidades, centros de investigación y laboratorios públicos o privados de los países miembros de CABBIO, que posean conocimientos básicos en biología molecular y deseen capacitarse en el uso de la tecnología multiplex de microesferas como herramienta innovadora para el diagnóstico y vigilancia de patógenos asociados a síndromes febriles, con el objetivo de fortalecer las capacidades científico-técnicas, promover la transferencia tecnológica y consolidar redes de cooperación internacional en el marco de CABBIO.

Los postulantes deberán contar con conocimientos básicos en biología molecular y bioinformática. Se recomienda experiencia previa en prácticas de laboratorio (extracción de ADN y secuenciamiento) (no excluyente). Los postulantes deberán disponer de una laptop para las sesiones prácticas y, en caso de ser seleccionados, contar con disponibilidad para asistir presencialmente.

La distribución de vacantes será de un total de 18 participantes, distribuidos de la siguiente manera: Perú (9), Argentina (2), Brasil (2), Uruguay (2), Colombia (2) y Paraguay (1).

PROCESO DE POSTULACIÓN

PROCEDIMIENTO PARA POSTULANTES PERUANOS

El proceso de inscripción se realizará mediante un formulario en línea, que constituirá la única vía oficial de postulación. Los interesados deberán adjuntar la siguiente documentación:

- Carta de motivación, en la que se justifique sus intereses de investigación y/o resumen de su trabajo actual alineados con la temática del curso.
- Currículum vitae resumido.
- Experiencia previa en biología molecular, bioinformática o proyectos relacionados.
- Confirmación de disponibilidad para asistir en las sesiones presenciales.
- Declaración sobre disponibilidad de equipo de cómputo personal (no excluyente).

Los candidatos peruanos serán evaluados por el comité organizador, con el acompañamiento de CONCYTEC a través de PROCIENCIA. En caso de que el número de postulaciones supere el cupo asignado al Perú (9 vacantes), la selección se realizará considerando los siguientes criterios: formación académica y científica, distribución geográfica y equilibrio de género. Asimismo, se garantizará que al menos el 50 % de los participantes seleccionados provengan de regiones distintas a Lima Metropolitana y Callao, en concordancia con lo establecido en las bases.

PROCEDIMIENTO PARA POSTULANTES DE PAÍSES CABBIO

Los postulantes de los países miembros de CABBIO (Brasil, Argentina, Uruguay, Colombia y Paraguay) deberán realizar su postulación conforme a los procedimientos establecidos por las agencias nacionales de CABBIO en sus respectivos países. La evaluación y selección de estos candidatos será

responsabilidad de las agencias nacionales correspondientes. Para mayor información sobre los procedimientos de postulación por país, se recomienda consultar el sitio oficial de CABBIO: <https://cabbio.com.br/>

LUGAR

El curso tendrá lugar en el Instituto de Investigación en Enfermedades Tropicales de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Chachapoyas – Perú.

PROGRAMACIÓN DEL CURSO

Duración Total: 100 horas (40 horas teóricas + 60 horas prácticas)

Fechas: 6-10 de julio (Teoría) | 13-18 de julio (Prácticas)

Horario Teoría: 9:00 AM - 6:00 PM | Almuerzo: 1:00 PM - 2:00 PM

SEMANA 1 – CLASES TEÓRICAS (40 horas)

06/07/2026 (8h) – PhD. Stella Maris Chenet Carrasco

Tema: Uso de plataforma Luminex para patógenos febriles

Hora	Actividad
9:00 – 10:00	Introducción a la tecnología Luminex y microesferas magnéticas
10:00 – 11:00	Principios de detección multiplex: fluorescencia y clasificación espectral
11:00 – 12:00	Tipos de ensayos: inmunoensayos y ácidos nucleicos
12:00 – 13:00	Aplicaciones en diagnóstico de patógenos febriles (malaria, dengue, leptospira)
13:00 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 15:00	Diseño de paneles personalizados para síndromes febriles
15:00 – 16:00	Ventajas y limitaciones frente a PCR y ELISA convencional
16:00 – 17:00	Validación y estandarización de ensayos multiplex
17:00 – 18:00	Casos de estudio: vigilancia de brotes en regiones endémicas

07/07/2026 (8h) – PhD. Alonso Rafael Tapia Limonchi

Tema: Biosensores y su aplicación en diagnóstico multiplex

Hora	Actividad
9:00 – 10:00	Fundamentos de biosensores: componentes y principios de transducción

10:00 – 11:00	Biosensores ópticos, electroquímicos y piezoeléctricos
11:00 – 12:00	Integración de microesferas en plataformas de biosensores
12:00 – 13:00	Detección simultánea de antígenos y anticuerpos en una sola reacción
13:00 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 15:00	Sistemas automatizados Luminex
15:00 – 16:00	Comparación con otras plataformas multiplex
16:00 – 17:00	Aplicaciones en vigilancia de arbovirus y bacteriemias
17:00 – 18:00	Tendencias futuras: biosensores portátiles y point-of-care

08/07/2026 (8h) – Dr. César Johnny Ramal Asayag

Tema: Vigilancia epidemiológica y control de enfermedades metaxénicas en la Amazonía

Hora	Actividad
9:00 – 10:00	Panorama epidemiológico de malaria y arbovirosis en la Amazonía peruana
10:00 – 11:00	Vectores y dinámicas de transmisión: <i>Anopheles</i> , <i>Aedes</i> , <i>Lutzomyia</i>
11:00 – 12:00	Lecciones aprendidas de brotes recientes
12:00 – 13:00	Estrategias de control vectorial y vigilancia comunitaria
13:00 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 15:00	Sistemas de alerta temprana basados en diagnóstico rápido
15:00 – 16:00	Rol del diagnóstico multiplex en la vigilancia de coinfecciones
16:00 – 17:00	Desafíos en regiones remotas: acceso, conservación de reactivos y capacitación
17:00 – 18:00	Políticas públicas y cooperación internacional para el control de metaxénicas

09/07/2026 (8h) – Dr. Tomas Pershing Bustamante Chauca

Tema: Epidemiología integrada de enfermedades infecciosas en poblaciones indígenas

Hora	Actividad
9:00 – 10:00	Características sociodemográficas y ambientales de poblaciones indígenas amazónicas
10:00 – 11:00	Enfoque de Una Salud (One Health): interfaz humano-animal-ambiente
11:00 – 12:00	Vigilancia clásica vs. vigilancia molecular: limitaciones y ventajas
12:00 – 13:00	Uso de tecnología multiplex para tamizaje de patógenos febriles no diagnosticados
13:00 – 14:00	Almuerzo

14:00 – 15:00	Estudios de seroprevalencia en comunidades indígenas
15:00 – 16:00	Identificación de patógenos emergentes y reemergentes
16:00 – 17:00	Ética y consentimiento en investigación con poblaciones vulnerables
17:00 – 18:00	Integración de datos moleculares con sistemas de vigilancia local

10/07/2026 (8h) – Dr. Celso Raúl Romero Ramos

Tema: Fundamentos de la Biotecnología en Diagnóstico Molecular

Hora	Actividad
9:00 – 10:00	Principios de biología molecular aplicados al diagnóstico
10:00 – 11:00	PCR, RT-PCR y PCR en tiempo real: fundamentos y aplicaciones
11:00 – 12:00	Hibridación de ácidos nucleicos y sondas moleculares
12:00 – 13:00	Técnicas de secuenciación: Sanger, NGS y su rol en vigilancia
13:00 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 15:00	Diagnóstico multiplex vs. diagnóstico de patógeno único
15:00 – 16:00	Automatización y estandarización en laboratorios de diagnóstico
16:00 – 17:00	Control de calidad y aseguramiento de la calidad en diagnóstico molecular
17:00 – 18:00	Bioseguridad y manejo de muestras infecciosas

SEMANA 2 – CLASES PRÁCTICAS (60 horas)

13/07/2026 (10h) – Dra. Neeraja Venkateswaran

Tema: Preparación y manejo de microesferas para detección de múltiples patógenos en una sola reacción. Ensayo de multiplex ELISA y demostración de análisis en sistemas Luminex

Hora	Actividad
8:00 – 9:00	Introducción al laboratorio: normas de bioseguridad y organización
9:00 – 10:00	Activación y acoplamiento de microesferas a anticuerpos/antígenos
10:00 – 11:00	Preparación de curvas estándar y controles
11:00 – 12:00	Configuración del equipo Luminex
12:00 – 13:00	Demostración de corrida de un panel multiplex para arbovirus
13:00 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 15:00	Práctica: montaje de reacción de multiplex ELISA
15:00 – 16:00	Lectura de placas y adquisición de datos
16:00 – 17:00	Interpretación de resultados: valores MFI

14/07/2026 (10h) – Dr. Venkatachalam Udhayakumar

Tema: Extracción de ARN viral y estandarización de RT-qPCR para virus arbovirales

Hora	Actividad
8:00 – 9:00	Fundamentos de extracción de ARN: columnas vs. perlas magnéticas
9:00 – 10:00	Preparación de muestras simuladas de suero/plasma
10:00 – 12:00	Práctica: extracción de ARN viral (protocolo manual)
12:00 – 13:00	Cuantificación y evaluación de pureza del ARN
13:00 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 15:00	Diseño de cebadores y sondas para arbovirus
15:00 – 17:00	Práctica: preparación de reacción de RT-qPCR en tiempo real
17:00 – 18:00	Ejecución de la corrida y adquisición de datos
18:00 – 19:00	Análisis de curvas de amplificación y valores Ct

15/07/2026 (10h) – Dr. Venkatachalam Udhayakumar

Tema: Detección simultánea de múltiples arbovirus en muestras simuladas de campo mediante kits multiplex, interpretación de curvas de amplificación y análisis de sensibilidad

Hora	Actividad
8:00 – 9:00	Principios de kits comerciales multiplex para arbovirus
9:00 – 10:00	Preparación de muestras simuladas con diferentes concentraciones virales
10:00 – 12:00	Práctica: montaje de kit multiplex
12:00 – 13:00	Controles positivos, negativos e inhibición
13:00 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 15:00	Ejecución del ensayo en sistema multiplex
15:00 – 16:00	Interpretación de curvas de amplificación para múltiples patógenos
16:00 – 17:00	Análisis de sensibilidad y especificidad del ensayo
17:00 – 18:00	Comparación con RT-qPCR monoplex

16/07/2026 (10h) – Dr. Viswanathan V. Krishnan

Tema: Procesamiento y control de calidad de datos de diagnóstico molecular

Hora	Actividad
8:00 – 9:00	Introducción al control de calidad en diagnóstico molecular
9:00 – 10:00	Limpieza y transformación de datos brutos (MFI, Ct)
10:00 – 12:00	Práctica: uso de hojas de cálculo para organización de datos
12:00 – 13:00	Identificación de outliers y valores atípicos
13:00 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 15:00	Cálculo de puntos de corte y umbrales diagnósticos
15:00 – 16:00	Curvas ROC y determinación de sensibilidad/especificidad
16:00 – 17:00	Validación de lotes y reactivos

17:00 – 18:00	Documentación y trazabilidad de datos
---------------	---------------------------------------

17/07/2026 (10h) – Dr. Viswanathan V. Krishnan

Tema: Análisis avanzado e integración de datos

Hora	Actividad
8:00 – 9:00	Introducción a herramientas bioinformáticas para diagnóstico
9:00 – 10:00	Normalización de datos multiplex entre experimentos
10:00 – 12:00	Práctica: análisis de datos con software Luminex
12:00 – 13:00	Integración de datos moleculares con datos epidemiológicos
13:00 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 15:00	Visualización de datos: mapas de calor, gráficos de dispersión
15:00 – 16:00	Análisis de coinfecciones y patrones de patógenos múltiples
16:00 – 17:00	Correlación con datos clínicos y sociodemográficos
17:00 – 18:00	Generación de reportes y dashboards

18/07/2026 (8h) – Dr. Dario Augusto Fernandez do Porto

Tema: Pipeline bioinformático para diagnóstico molecular

Hora	Actividad
8:00 – 9:00	Introducción a pipelines bioinformáticos: flujos de trabajo
9:00 – 10:00	Alineamiento de secuencias y control de calidad (FastQC, MultiQC)
10:00 – 11:00	Identificación de variantes y genotipado de patógenos
11:00 – 12:00	Uso de bases de datos (GenBank, GISAID, NCBI)
12:00 – 13:00	Análisis filogenético básico (árboles de máxima verosimilitud)
13:00 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 15:00	Integración de pipeline con datos multiplex
15:00 – 16:00	Automatización de reportes para vigilancia

18/07/2026 (2h) – PhD. Stella Maris Chenet Carrasco

Tema: Sesión de conceptualización de propuestas de investigación

Hora	Actividad
16:00 – 18:00	Discusión grupal: ideas de proyectos para vigilancia de síndromes febriles

CONTACTO

Dra. Stella Maris Chenet Carrasco (Responsable Técnico) Instituto de Investigación en enfermedades Tropicales, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. e-mail: stella.chenet@untrm.edu.pe

Dr. Tapia Limonchi Alonso Rafael (Coordinador) Instituto de Investigación en enfermedades Tropicales, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. e-mail: rafael.tapia@untrm.edu.pe

DOCENTES EXTRANJEROS

Dr. Dario Augusto Fernandez do Porto

- Universidad de Buenos Aires (Argentina)

Dr. Celso Raul Romero Ramos

- Fenix Biotecnología (Brasil)

Dra. Neeraja Venkateswaran

- Tetracore, Inc. (EE.UU.)

Dr. Venkatachalam Udhayakumar

- Task Force for Global Health (EE.UU.)

Dr. Viswanathan V. Krishnan

- California State University (EE.UU.)

DOCENTES NACIONALES

Dra. Stella Maris Chenet Carrasco

- Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

Dr. Tapia Limonchi Alonso Rafael

- Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

Dr. Ramal Asayag Cesar Johnny

- Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

Dr. Bustamante Chauca Tomas Pershing

- Dirección Regional De Salud Amazonas