



PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA TOMA DE DECISIONES EN EL CONTROL DE LA PANDEMIA DEL COVID 19 MEDIANTE LA VIGILANCIA GENÓMICA EN LOS PAÍSES DE BOLIVIA, COLOMBIA, ECUADOR Y PERÚ

TÉRMINOS DE REFERENCIA

“CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO, ELABORACIÓN Y DICTADO DE CURSO DE BIOINFORMÁTICA DIRIGIDO A CUADRO TÉCNICO DE LABORATORIO DE LOS INSTITUTOS NACIONALES DE SALUD DE BOLIVIA, COLOMBIA, ECUADOR Y PERÚ”

1. ORGANISMO CONVOCANTE

El Organismo Andino de Salud - Convenio Hipólito Unanue (ORAS – CONHU) con domicilio legal en Av. Paseo de la República N.º 3832 – San Isidro. Tercer y Quinto Piso. Lima – Perú, es un organismo de integración Subregional, cuyo objetivo es coordinar y apoyar los esfuerzos que realizan los países miembros, individual o colectivamente, para el mejoramiento de la salud de sus pueblos.

Coordina y promueve acciones destinadas a mejorar el nivel de salud de los países miembros, dando prioridad a los mecanismos de cooperación que impulsan el desarrollo de sistemas y metodologías subregionales. En ese mismo sentido, coordina con otros órganos subregionales, regionales e internacionales, acciones que concurren a ese fin.

2. ANTECEDENTES

EL ORAS-CONHU y el Banco Interamericano de Desarrollo (IDB), suscribieron el 7 de marzo de 2022 el Convenio de Cooperación Técnica Regional No Reembolsable No. ATN/OC-19068-RG, con la finalidad de que dicho organismo financie el proyecto “Fortalecimiento de la Toma de Decisiones en el Control de la Pandemia COVID-19 mediante la Vigilancia Genómica en los Países de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú”. El costo total del proyecto asciende a dos millones setenta y un mil ochocientos ocho dólares (US\$ 2 071 808).

El objetivo general del proyecto es crear un Observatorio Regional de Vigilancia Genómica que permita a Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú mejorar la toma de decisiones a partir de evidencia clara del tipo de variante viral del SARS-CoV-2 (COVID-19) que existe en cada país, sus características e implicaciones para la salud pública y, a partir de la comprensión de la vigilancia genómica, tener una idea más clara para formular intervenciones de política sanitaria en cada país participante.

Para lo cual se ha establecido los siguientes componentes:

- **Componente 1 Estandarización de work-flows bioinformáticos:** cuyo objetivo es implementar una estrategia de análisis común de información para la estandarización de work-flows bioinformáticos de los países intervinientes que permita tener una sola vía comparable entre todos los laboratorios, es decir, que la información resultante del análisis de pruebas genómicas sea comparable.
- **Componente 2 Protocolos de vigilancia genómica estandarizados y estrategia de comunicación e información:** cuyo objetivo es tener protocolos estándar y de esta forma poder brindar información en tiempo real a decisores políticos, investigadores, prestadores de salud y público en general.
- **Componente 3 Fortalecimiento institucional de los laboratorios y modelo de intercambio de experiencias:** cuyo objetivo es fortalecer la capacidad de los laboratorios y promover el intercambio de experiencia, modalidades de trabajo e información en laboratorio que permitan ampliar la capacidad de análisis, así como el



reconocimiento de lo que va sucediendo en los cuatro países involucrados para mejorar la vigilancia genómica y su interpretación en países andinos. Se buscará la mejor salida informática que permita realizar estos intercambios dentro de la seguridad y confidencialidad que este proceso requiere.

- **Gestión, monitoreo y evaluación**

3. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de la presente consultoría es fortalecer y ampliar la capacidad y conocimientos en bioinformática del cuadro técnico de laboratorios de los Institutos Nacionales de Salud de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú mediante un servicio integral de entrenamiento en temas de bioinformática para cubrir la necesidad existente de desarrollar habilidades en bioinformática y biología computacional.

De tal manera, fomentar una estrategia de intervención que permita a los Institutos Nacionales de Salud contar con profesionales técnicos de laboratorios que puedan dar respuesta a situaciones de emergencia causado por agentes con potencial pandémico y además, se contribuya en el fortalecimiento de la Red Andina de Vigilancia Genómica.

4. ALCANCE Y ENFOQUE DE SERVICIOS

El curso de bioinformática estará dirigido a los cuadros técnicos de los Institutos Nacionales de Salud (INS) de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú relacionados con las áreas de biología, bioquímica, química, ciencias de la salud, biotecnología, ingeniería química, ingeniero informático, etc., orientados al siguiente perfil:

- Profesional bioinformático o encargado de funciones de bioinformática del laboratorio de vigilancia genómica de los INS.
- Profesional biólogo o afines encargado de funciones de secuenciación del laboratorio de vigilancia genómica de los INS.

El resultado que se espera es lograr la capacitación en temas de bioinformática de al menos 20 profesionales de los INS de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, 5 profesionales por cada país. Esta cantidad es referencial, pues depende de las respuestas oficiales de los Directores de los INS al analizar temas relacionados a contratos vigentes, modalidad de contratos, cantidad de profesionales al momento de solicitar el listado de participantes, etc.

Los Institutos Nacionales de Salud (INS) de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú realizan análisis de datos de secuenciación de virus en el contexto de vigilancia genómica obtenidos con las plataformas Illumina (el cual está siendo utilizado actualmente por todos los INS) y Nanopore (próximo a ser implementado en la mayoría de los INS). Asimismo, existe una propuesta de implementación de protocolo bioinformático en Nextflow, una herramienta de flujo de trabajo que permite la automatización y reproducibilidad de los análisis y resultados.

Los profesionales técnicos de laboratorio, especialmente los responsables de bioinformática de los INS de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú manejan diferentes niveles de conocimientos en temas de bioinformática. Unos que tienen personal de planta exclusivamente dedicado al análisis bioinformático, otros que contratan servicios de consultorías en bioinformática para servicios puntuales, y otros laboratoristas que han aprendido lo básico de bioinformática por la necesidad actual. En ese sentido, el equipo consultor debe tener presente esta situación, por lo cual es necesario realizar un diagnóstico del nivel de conocimiento y una evaluación del estado actual de los



laboratorios en temas de bioinformática que tienen los cuadros técnicos y laboratorios de los INS, cuyo producto contribuirá en el diseño y desarrollo del curso de bioinformática.

En ese aspecto, mediante la consultoría se pretende contar con el curso de bioinformática que debiera enfocarse en desarrollar los fundamentos y metodologías de procesamiento de datos y modelado en función de los principales workflows bioinformáticos, utilización de técnicas y herramientas computacionales y bioestadísticas que permitirán adquirir habilidades básicas para el análisis (a través de los softwares utilizados por los INS), modelado, procesamiento e interpretación de datos biológicos a gran escala, lenguajes de programación más usados en bioinformática de agentes virales, detección de variantes mediante NGS, manejo de diferentes bases de datos para la búsqueda de secuencias de ADN, ARNm, proteínas, y genomas de agentes virales.

Todo ello orientado a un nivel básico, medio y avanzado de bioinformática, según el diagnóstico que se realice a los profesionales técnicos de laboratorio de los INS, con la metodología más apropiada para lograr el objetivo de la consultoría. Es necesario que el equipo consultor tenga un acercamiento personalizado con cada INS y también en conjunto para determinar el temario, el alcance, la metodología y desarrollo del curso de bioinformática.

El curso debiera hacer un recorrido tipo práctico sobre una amplia variedad de base de datos y programas bioinformáticos, sin olvidar el componente teórico básico para comprender los aspectos y fundamentos más importantes de la bioinformática. Asimismo, el curso debe desarrollarse de manera virtual a través de una plataforma web ofrecida por el equipo consultor donde se pueda desarrollar el curso bajo la modalidad sincrónica y asincrónica. Para todas las sesiones, el equipo consultor llevará a cabo una introducción general al curso, presentando los diferentes temas a abordar, así como el material de apoyo para cada clase, fechas y características de las evaluaciones parcial y/o final. Asimismo, determinar en conjunto la distribución de horas y créditos correspondientes, que como mínimo debe ser a razón de 2 sesiones semanales de 4 horas cada una, haciendo un total de 80 horas.

Finalmente, se busca que el equipo consultor pueda brindar certificaciones, posterior a la evaluación de cada participante del curso, el cual debiera ser llevado a cabo a través de evaluaciones acumulativas y la asistencia al curso.

5. ACTIVIDADES

5.1. Actividades Generales:

- Coordinar con la contraparte del ORAS-CONHU y el equipo del Proyecto.
 - Se realizará a través de los medios disponibles; ya sea de modo directo y presencial en la sede del ORAS-CONHU, por vía telefónica, correo electrónico y/o mensajería de texto, según la necesidad.
 - La coordinación implica el reporte de las actividades y avances de la consultoría, para conocimiento de la entidad contratante y que el equipo consultor obtenga la retroalimentación, si corresponde.
- Coordinar con las áreas usuarias de los INS de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.
 - Se realizará a través de los medios disponibles, especialmente de manera virtual en las plataformas definidas, por vía telefónica, correo electrónico y/o mensajería de texto, según la necesidad.



- La coordinación implica, desde la perspectiva técnica, la de definición de la metodología, temario, dictado del curso, retroalimentación y asesoramiento a los cuadros técnicos de laboratorio de los INS.
- La coordinación también será con las autoridades de cada INS para la presentación del curso de bioinformática.
- Las coordinaciones realizadas por el equipo consultor son comunicadas a la contraparte del equipo del Proyecto.
- Participar en reuniones de trabajo
 - Las reuniones de trabajo se realizarán de manera programada, con representantes de las áreas usuarias de los INS, equipo del ORAS-CONHU y equipo del Proyecto, cuando corresponda. Las fechas, horarios y canal de reunión serán concordados con los actores correspondientes.
 - Como evidencias de las reuniones el equipo consultor suscribirá actas con los nombres de los participantes y las conclusiones o acuerdos, que serán compartido mediante correo electrónico.
 - En las reuniones de trabajo también serán para la presentación y aprobación de los entregables de la consultoría.
- Elaborar documentos y levantar observaciones.
 - Relacionados a los objetivos y entregables de la consultoría.
 - Estos documentos que contengan los entregables de la consultoría serán presentados por el equipo consultor en las fechas indicadas de acuerdo con el Plan de Trabajo.
 - El levantamiento de observaciones se realiza en plazos consensuados y garantiza que los entregables sean acordes a la necesidad.
- Revisar la documentación del Proyecto, del ORAS-CONHU y/o de cada INS según corresponda.
 - Revisión, recopilación de información y análisis de la información que servirá como insumo para el diseño metodológico del curso y desarrollo de contenidos.
- Realizar lanzamiento virtual del curso de bioinformática en alianza con el ORAS-CONHU y los INS de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.
 - Coordinación con los comunicadores del Proyecto y responsable de comunicaciones de ORAS-CONHU para el diseño y aprobación de la nota de prensa, invitaciones, lanzamiento virtual, etc.

5.2. Actividades Específicas:

- Elaboración de Plan de Trabajo de la consultoría.
 - Plan de trabajo que permita identificar principalmente la metodología de trabajo, actividades y cronograma.
 - Este plan debiera ser presentado y discutido con el equipo del Proyecto y las áreas usuarias de cada INS para la aprobación correspondiente.
- Diagnóstico de nivel de conocimientos en bioinformática de los participantes y evaluación detallada de la situación actual de los laboratorios.
 - Diagnóstico que permita identificar y conocer el nivel de conocimientos en temas de bioinformática de cada uno de los participantes de los INS de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.



- o Análisis y evaluación de la situación de los laboratorios en cuestiones bioinformáticas, por ejemplo: revisión de plataformas de secuenciación, equipos de cómputo, procesos bioinformáticos, softwares utilizados, etc.
- o Este diagnóstico debiera ser presentado de acuerdo a la metodología planteada por el equipo consultor.

- Diseño y desarrollo del Plan de Estudios (sílabo) del curso de bioinformática.
 - o Se definirá el temario, sesión de aprendizaje, metodología, sistema y criterio de evaluación, horarios, duración de curso, planeación, etc.
 - o Se definirá previa coordinación con las áreas usuarias de cada INS.

- Elaboración de material didáctico que serán empleados en el dictado del curso.

- Desarrollo y dictado del curso de bioinformática.
 - o El curso debe ser desarrollado de acuerdo al plan de estudios definido.
 - o Curso desarrollado de manera sincrónica (de acuerdo con el horario y tiempo definido) y asincrónica.
 - o Brindar asesorías y acompañamiento personalizado según el requerimiento de los participantes.
 - o Elaborar un reporte de cumplimiento de dictado de curso de bioinformática.
 - o Asegurar y monitorear la asistencia de cada participante en el desarrollo del curso.
 - o Brindar facilidades para que el equipo del Proyecto y del ORAS-CONHU puedan acompañar a los participantes durante las sesiones del desarrollo del curso.

- Sistematización del curso de bioinformática y desarrollo de informe final que incluya la certificación de cada participante.
 - o Informe final y recomendaciones que contenga una recopilación de todo lo desarrollado en el curso de bioinformática, así como la evidencia del proceso del desarrollo del curso que incluya fotos y/o videos de las sesiones con asistencias y acciones de seguimiento a los participantes. Adjuntando las constancias de haber concluido el curso.

6. RECURSOS Y FACILIDADES

El ORAS-CONHU facilitará el acceso al equipo consultor seleccionado a lo siguiente, en lo vinculado a la naturaleza y objetivos de la consultoría:

- Directorio de funcionarios de los INS de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.
- Espacio físico para reuniones (en la sede Lima – Perú): según disponibilidad, previa coordinación de fechas y horarios.
- Cubrirá monto de comisión de transferencias bancarias.
- Asegurará el canal de comunicación y coordinación con los puntos focales de los Institutos de Salud de los países correspondientes.

Fuera de lo señalado, el equipo consultor, para el cumplimiento de sus actividades, hace uso de sus propios recursos. Además, El equipo consultor deberá ajustar su horario al de los puntos focales de los INS de los países correspondientes y del ORAS-CONHU.



7. PERFIL DEL EQUIPO CONSULTOR

De la firma consultora:

Experiencia general

Persona jurídica (firmas consultoras) nacional o internacional con experiencia de diez (10) años brindando servicios profesionales de educación, especialmente de post grado en el área de salud.

Experiencia específica

Persona jurídica (firmas consultoras) nacional o internacional que haya brindado cinco (05) cursos, diplomados y/o maestrías que incluyan el diseño, elaboración, desarrollo y/o dictado en temas de biología computacional, bioinformática, ciencias ómicas y/o afines.

Del personal clave

Líder de equipo (1)

Formación académica

- Título profesional en ciencias de la salud.
- Con maestría en ciencias de la salud en temáticas de biología, bioinformática, ciencias ómicas y/o afines.

Experiencia General:

- Experiencia general no menor de diez (10) años como profesional en el sector público o privado.

Experiencia Específica

- Experiencia no menor de siete (07) años como coordinador y/o jefe de equipo en el sector salud y/o educativo, de preferencia en la temática de biología, biología computacional, ciencias ómicas y/o afines.

Docentes (mínimo 2)

Formación académica

- Título profesional en ciencias de la salud.
- Con estudios o maestría en ciencias de la salud en temáticas de biología, bioinformática, ciencias ómicas y/o afines

Experiencia General:

- Experiencia general no menor de siete (07) años como profesional en el sector público o privado.

Experiencia Específica

- Experiencia no menor de cinco (05) años como docente en el sector salud en la temática de biología, biología computacional, vigilancia genómica y/o bioinformática dirigidos a personal de salud.

Del personal no clave:

- Asistente de docencia
- Asesor bioinformático



8. DURACIÓN DE LA CONSULTORÍA

El tiempo asignado para esta contratación es de 195 días calendario, contados desde el día siguiente de la firma del contrato.

9. ENTREGABLES

1. Entregable 1: Plan de trabajo y Diagnóstico y evaluación de línea base de aspectos bioinformáticos:

El Plan de trabajo debiera reflejar principalmente las actividades a realizar, la metodología de trabajo y un cronograma para el cumplimiento de las actividades y objetivos.

El diagnóstico debe contener como mínimo una sistematización de los principales hallazgos del análisis y evaluación de la situación de los laboratorios en cuestiones bioinformáticas, tales como: revisión de plataformas de secuenciación, equipos de cómputo, procesos bioinformáticos, softwares utilizados, perfil y nivel de conocimiento del cuadro técnico de los INS. Todo ello de acuerdo a la metodología planteada por el equipo consultor.

Plazo de entrega: hasta 40 días calendario, posterior a la firma del contrato. El Plan de Trabajo debiera ser entregado a los 10 primeros días calendario.

2. Entregable 2: Diseño y desarrollo del Plan de Estudios y Desarrollo de material del Curso de Bioinformática:

El Plan de estudios (sílabo) debe contener como mínimo la metodología del curso, objetivos, temario, horario, duración de cada sesión, frecuencia, forma de evaluación, plana docente, número de créditos, etc.

El material del curso debe estar en diversos formatos acorde a los temas a abordar, según corresponda.

Plazo de entrega: hasta 30 días calendario, posterior a la aprobación del Entregable 1.

3. Entregable 3: Desarrollo y dictado del Curso de Bioinformática al cuadro técnico de los Laboratorios de los INS.

El desarrollo del curso de bioinformática debe estar acorde al Plan de estudios aprobado por los puntos focales de cada INS.

El dictado del curso de bioinformática debe estar acompañado de un Informe de reporte de cumplimiento de dictado de curso de bioinformática, donde se adjunten los resultados obtenidos, temas dictados, los enlaces de grabación de las clases, reporte de asistencia de participantes, evidencias, etc.

Plazo de entrega: hasta 75 días calendario, luego de la aprobación del Entregable 2.

4. Entregable 4: Informe final de consultoría y desarrollo de certificados.



El informe final debiera contener la sistematización de toda la consultoría de desarrollo del curso de bioinformática. Así como un reporte de análisis del estado de conocimiento en temas de bioinformática de los participantes posterior al diagnóstico inicial.

El desarrollo de certificados para los participantes aprobados debiera ser coordinado con el equipo del ORAS-CONHU. La entrega de los certificados debe ser en los formatos solicitados.

Plazo de entrega: hasta 10 días calendario, luego de la aprobación del Entregable 3.

Breve Descripción del Entregable	Plazo de entrega	Días de ejecución	Revisión del área usuaria	Levantamiento de Observaciones
Entregable 1: Plan de trabajo y Diagnóstico y evaluación de línea base de aspectos bioinformáticos	A los 40 días calendario, que se contabilizarán desde el día siguiente de la firma del Contrato.	40	5	5
Entregable 2: Diseño y estructura del Plan de Estudios y Desarrollo de material del Curso de Bioinformática	A los 30 días calendario, que se contabilizarán desde la aprobación del entregable 1.	30	5	5
Entregable 3: Desarrollo y dictado del Curso de Bioinformática al cuadro técnico de los Laboratorios de los INS.	A los 75 días calendario, que se contabilizarán desde la aprobación del entregable 2.	75	5	5
Entregable 4: Informe final de consultoría y desarrollo de certificados	A los 10 días calendario, que se contabilizarán desde la aprobación del entregable 3.	10	5	5

Todos los entregables serán materia de aprobación por parte de los puntos focales de cada INS y del equipo del Proyecto, por lo que cualquier observación, comentario o similar que pueda efectuarse sobre los productos y que merezca subsanaciones, aclaraciones o similares por parte del consultor, serán solicitadas a través de esos canales, por ser responsables de aprobar y garantizar la entrega final de los productos.

El equipo del Proyecto revisará los entregables presentados por el consultor en un plazo no mayor a cinco (05) días calendario contados desde el día siguiente de ser estos recibidos. El consultor tendrá un plazo similar para levantar las observaciones, contados desde el día siguiente de ser comunicados

Luego de ello, el equipo de Proyecto dará su conformidad final en un plazo no mayor a cinco (05) días hábiles, para que con dichas autorizaciones se proceda al pago de la consultoría.



Los productos, las observaciones/comentarios a los productos y el levantamiento de las observaciones o ajustes a dichos productos se podrán entregar vía email en el formato establecido (tipo PDF) y el formato modificable.

10. PRESUPUESTO Y FORMA DE PAGO

El monto estimado para la presente consultoría asciende a USD 60 000 (sesenta mil dólares americanos) en total incluidos los impuestos de Ley y otros que se requieran para la prestación del servicio por la firma consultora.

Los pagos bajo este contrato se harán contra los entregables que se indican en este TDR y de acuerdo al siguiente detalle:

ENTREGABLE	PORCENTAJE
Entregable 1	20%
Entregable 2	20%
Entregable 3	30%
Entregable 4	30%
Total	100%

11. COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN

La supervisión y coordinación será directamente con el equipo del Proyecto y los puntos focales de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú que se proporcionen.

12. CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

La firma consultora declara que conoce y acepta, a la sola firma de la suscripción del contrato, el secreto institucional o información confidencial, consistente en la totalidad de la tecnología, información, datos, registros, productos, estudios, estándares, procesos, procedimientos, políticas, guías, documentos, archivos, números telefónicos, comunicaciones electrónicas, cuentas genéricas de correo electrónico institucional, así como información de naturaleza económica, técnica, o de otro tipo a la que pueda tener acceso, directa o indirectamente, y en general, todos los aspectos relacionados con el funcionamiento del ORAS-CONHU y de cada INS, durante la ejecución del servicio y después de la finalización del mismo.

La firma consultora se compromete a no revelar información oral, escrita, o de servicios del ORAS-CONHU y de cada INS, y en tal virtud, la divulgación, comunicación, transmisión o utilización para beneficio de cualquier persona o entidad distinta, será considerado ilegal, aceptando la responsabilidad por los daños y perjuicios que pudieran ocasionarse al ORAS-CONHU y a cada INS como consecuencia de cualquier falta de confidencialidad.

En tal sentido, la firma consultora deberá aceptar expresamente que el ORAS-CONHU tiene la propiedad intelectual sobre toda documentación, información o insumo técnico proporcionado, así como sobre los productos que se generen o utilicen en la consultoría.