



ESTRATEGIA COLABORATIVA PARA APLICAR EL CÓDIGO DE BARRAS DE ADN EN EL PERÚ



I. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

I.1 GÉNESIS DE LA PRESENTE PROPUESTA Y AVANCES LOGRADOS

El código de barras de ADN es un enfoque moderno basado en biotecnología para el conocimiento de la biodiversidad, propuesto por primera vez en el 2003 por un equipo de investigación del Instituto de Biodiversidad de Ontario de la Universidad de Guelph (Canadá) (BIO). Con el fin de hacer una transferencia de ese nuevo conocimiento al Perú y en el contexto del Acuerdo Ambiental Perú-Canadá (suscrito en el marco del Tratado de Libre Comercio Perú-Canadá) manejado por los Ministerios de Ambiente de ambos países, se aprobó un proyecto de cooperación bilateral que fue financiado por “Canada Americas Trade Related Technical Assistance Program - CATRTA” (“Código de Barras de ADN para apoyar la conservación de la biodiversidad, aprovechamiento sostenible y el comercio”), de manera binacional, con el Dr. Alex Borisenko –Director de Programas Internacionales de BIO-, como líder de la parte Canadiense y en Perú con tres instituciones socias líderes, encabezadas por la Dra. Betty Millán (Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos), el Ministerio del Ambiente y el Centro de Ornitología y Biodiversidad-CORBIDI.

El proyecto tuvo como objetivo la construcción de capacidades para conocer, conservar y usar sosteniblemente la biodiversidad del Perú, permitiendo mejorar las oportunidades económicas y de comercio que encajan dentro del “Canada Americas Trade Related Technical Assistance Program-CATRTA” en el tema “Ambiental”. Tiene las metas de ayudar a construir la capacidad técnica de Perú y la capacidad de conocimiento en biodiversidad molecular bajo la iniciativa internacional del Código de Barras de la Vida (iBOL, www.ibol.org), brindando herramientas y protocolos innovadores de código de barras de ADN necesarios para reforzar la posición del Perú, a fin de evaluar, entender, y utilizar sus abundantes y diversos recursos biológicos (incluyendo genético) y ecosistemas, al mismo tiempo que abordan el imperativo para su conservación y uso sostenible. Para ello se desarrollaron las siguientes actividades de entrenamiento especializado e intercambio de información, con la participación de un equipo

de expertos internacionales, detalle que puede encontrarse en la siguiente página: www.pebol.org.

- **Taller Nacional de Código de Barras de ADN (Marzo 2014)**

El avance de los códigos de barras de ADN en el Perú requiere de un sólido sustento de apoyo compuesto por personas que entienden sus ventajas metodológicas y el alcance de las aplicaciones de este enfoque innovador. A pesar de la amplia disponibilidad de la información acerca de los códigos de barras de ADN, es necesaria la comunicación directa entre las posibles partes interesadas para ofrecer los conocimientos requeridos para relacionar el abordaje de los códigos de barras de ADN con su actividad profesional y lograr coherencia para avanzar. El Taller Nacional fue una oportunidad ideal para la interacción directa e intercambio de experiencias entre las entidades pertinentes.

Objetivo General del Taller Nacional de Código de Barras de ADN (Marzo 2014)

Catalizar la colaboración en el área de código de barras de ADN entre las instituciones claves de investigación de la biodiversidad en Perú, las agencias reguladoras que supervisan la aplicación de la legislación relativa a los recursos de la biodiversidad, el medio ambiente y recursos genéticos, así como socios potenciales de la industria interesados en los usos aplicados de las herramientas de código de barras de ADN y los conocimientos básicos.

Objetivos Específicos

- Crear conciencia sobre los códigos de barras de ADN entre los potenciales interesados.
- Compartir detalles técnicos de referencia sobre protocolos de códigos de barras de ADN y procedimientos entre la comunidad científica.
- Servir como catalizador para ir conformando la Red Nacional Peruana del Código de Barras de la Vida (Peruvian National Barcode of Life Network: PeBOL) y constituirse en un espacio para la construcción de la hoja de ruta para la **Estrategia Nacional** de código de barras de ADN.

Esta actividad se subdividió en dos, de modo que se convocó a un mayor número de personas e instituciones en la Sesión Introductoria. En la segunda parte de esta actividad participó un número más reducido de personas para obtener experiencia práctica en los flujos de trabajo desde el procesamiento de especímenes y los tratamientos bioinformáticos hasta la interpretación y uso de los datos de código de barras de ADN.

Sesión Introductoria: 11 de Marzo del 2014, Cámara de Comercio de Lima

Módulos Prácticos: 12 y 13 de Marzo del 2014, Hotel Vista Pacífico en Asia

Logros: Participaron en la Sesión Introductoria 70 representantes de 29 instituciones correspondientes a la academia, organismos estatales, ONGs y la empresa privada. 40 de estos asistentes participaron en los dos días siguientes del taller, donde se impartieron módulos prácticos, representando a 21 instituciones correspondientes a la academia, organismos estatales, ONGs y la empresa privada.

- **Entrenamiento On-Line**

Se seleccionaron 10 participantes de los que asistieron al Taller completo, quienes recibieron entrenamiento en un curso on-line sobre Código de Barras de ADN impartido por la Universidad de Guelph (Canadá), quienes representaban a ocho instituciones.

- **Entrenamiento Práctico**

Se seleccionaron seis de los 10 participantes en el curso on-line, para un entrenamiento práctico en las instalaciones del Instituto de Biodiversidad de Ontario de la Universidad de Guelph (Canadá), estuvieron representadas cinco instituciones. Como producto de esta actividad se comenzó a generar código de barras para especies de fauna, flora y hongos de distintas Regiones del Perú. Los logros de esta capacitación se difundieron en un Taller el 09 de marzo del 2015.

I.2 RAZONES PARA APLICAR EL CÓDIGO DE BARRAS DE ADN EN EL PERÚ

El código de barras de ADN permite la identificación rápida y precisa de especies a través del uso de marcadores genéticos cortos estandarizados. La construcción de la biblioteca de referencia de acceso público de código de barras de ADN empoderará a las autoridades en la toma de medidas para combatir al comercio ilegal bajo la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES), facilitará la identificación y control de especies invasoras que pueden poner en riesgo la agricultura y/o ecosistemas naturales y a especies en peligro. Ello se desarrollará en el marco del Plan Estratégico de la Biodiversidad 2011-2020 y las 20 Metas de Aichi para Biodiversidad, adoptado por los países firmantes del Convenio sobre Diversidad Biológica de Nagoya en el 2010.

Esta herramienta tecnológica generará información que contribuirá también con procesos nacionales como la implementación de la Estrategia y Plan de Acción Nacional de Diversidad Biológica y con el Plan de Acción Ambiental para el 2021. Estimulará la generación y difusión del conocimiento y facilitará el comercio sustentable y el desarrollo económico en áreas con base en información sobre la biodiversidad, tal como la bioprospección. Al añadir eficiencia, veracidad y transparencia en las identificaciones taxonómicas y evaluaciones de la biodiversidad, el código de barras de ADN será uno de los principales instrumentos en contribuir a reducir el pronóstico del impacto de actividades económicas involucradas con la extracción de recursos biológicos (por ejemplo, forestal, pesquería) así como la destrucción/alteración de hábitats naturales (por ejemplo, minería, agricultura), y sumado a ello están los cambios relacionados con el clima, que los agravan de manera significativa. A nivel global se está enfrentando una crisis de extinción de la biodiversidad, la cual tenderá a agravarse como consecuencia del cambio climático. Los impactos incluyen cambios en las condiciones físicas, patrones climatológicos y funcionamiento de los ecosistemas .

Ayudará también a dinamizar el marco regulatorio del comercio nacional e internacional de recursos biológicos. La aplicación del código de barras de ADN contribuirá a crear sinergias entre el gobierno, la academia y las organizaciones de conservación claves, junto con empresas y agencias reguladoras, permitiendo un entendimiento común de sus aplicaciones potenciales para que puedan ser mejor entendidas por todos los sectores. Asimismo, para identificar aplicaciones que facilitarán el comercio con extracción para el aprovechamiento sostenible; además contribuirá a proteger el ambiente al facilitar la identificación de especies en peligro y especies conocidas potencialmente invasivas. Permitirá al mismo tiempo la evaluación y el monitoreo de especímenes biológicos y de los recursos genéticos del país.

I.3 ACTORES ESTRATÉGICOS A NIVEL INTERNACIONAL, NACIONAL Y LOCAL

El código de barras de ADN fue presentado a la comunidad científica en el 2003, cuando el grupo de investigación del Dr. Paul Hebert en la Universidad de Guelph publicó un artículo titulado "Identificaciones biológicas a través del código de barras de ADN". Desde entonces el Instituto de Biodiversidad de Ontario de la Universidad de Guelph ha desarrollado capacidades

y facilidades, y a la fecha cuenta con un personal de 100 genomicistas, informáticos, taxónomos, y otros expertos en biodiversidad; es el eje científico para el Código de Barras de la Vida Internacional (iBOL). Esta instalación desarrolla un alto volumen de secuenciamiento para el iBOL, mantiene su plataforma informática central y cuenta con un equipo científico grande. El nuevo Centro de Biodiversidad de Genómica de \$ 18 millones, financiado por la Fundación Canadiense para la Innovación y el Ministerio de Investigación e Innovación de Ontario, alberga a la Secretaría iBOL e infraestructura clave necesaria para apoyar la investigación iBOL. El Instituto de Biodiversidad de Ontario tiene una amplia experiencia en programas de formación y de difusión internacionales, incluyendo talleres de formación en investigación en los códigos de barras de ADN, particularmente en América Latina. Es por ello que la implementación del Código de Barras de ADN en Perú, debería tener como soporte el marco de iBOL.

El trabajo realizado por Perú de forma cooperativa con el Instituto de Biodiversidad de Ontario de la Universidad de Guelph ha permitido a nuestro país entrar en contacto con especialistas de otros países de América Latina (Argentina y México) a fin de crear sinergias institucionales y redes de trabajo.

A nivel nacional, los actores claves comprenden instancias del sector privado, del sector público, de la academia, de organizaciones no gubernamentales así como de instituciones de la sociedad civil en general que se deben articular e integrar en plataformas, consorcios o alianzas inter institucionales innovadoras para aplicar el código de barras. En tal sentido se viene coordinando acciones y actividades con las diversas instituciones con la finalidad que la Estrategia de Implementación del Código de Barras de ADN sea resultado de la sinergia de los diversos actores, desde su mismo diseño.

Asimismo, son actores estratégicos principales las Comunidades Nativas y las Comunidades Indígenas del Perú como guardianas del patrimonio de nuestra biodiversidad. La presente Estrategia considera que las acciones y beneficios derivados del uso de la tecnología, deben fortalecer el rol de estos actores y además de proteger y poner en valor los saberes ancestrales en el marco de una visión inclusiva y sostenible del aprovechamiento de los recursos biológicos.

II. PROPUESTA DE ESTRATEGIA COLABORATIVA PARA APLICAR EL CÓDIGO DE BARRAS DE ADN EN EL PERÚ

Cabe mencionar que la presente estrategia hace referencia únicamente a la caracterización en código de barras de ADN de una amplia gama de organismos, sin acceder a sus recursos genéticos.

II.1 ANÁLISIS ESTRATÉGICO

La Estrategia toma en consideración la evaluación de riesgos, oportunidades, fortalezas y debilidades desarrollados en Taller por los especialistas y que de modo resumido se consignan más abajo.

- experticia taxonómica
- información de la biodiversidad
- capacidad de infraestructura y equipamiento
- tecnología
- herramientas informáticas
- experticia molecular

En tal sentido, se identificaron y evaluaron las barreras existentes y las condiciones habilitantes para la correcta implementación de esta estrategia.

II.2 VISIÓN Y OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA

Visión

En el marco de una plataforma interinstitucional e intersectorial, el Perú tendrá catalogada todas las especies que componen su megadiversidad mediante código de barras de ADN para su conservación y uso sostenible, lo cual brindará oportunidades directas para el crecimiento económico y el comercio, así como oportunidades indirectas en áreas relacionadas con la diversidad biológica y ambiental (por ejemplo, industrias extractivas, seguridad alimentaria, salud humana).

Objetivos

Objetivo 1: Impulsar la generación del conocimiento en el Perú de su biodiversidad a nivel molecular, generando alianzas con la iniciativa del Código de Barras de la Vida Internacional (iBOL, www.ibol.org), en la población, en los agentes económicos, en el estado y la Academia.

Objetivo 2: Promover la formación y el desarrollo de capacidades para la implementación de código de barras de ADN en el Perú.

Objetivo 3: Promover e impulsar la consolidación de la información de la biodiversidad del Perú en formato digital, con la construcción de la biblioteca de referencia de código de barras de ADN de sus especies.

Objetivo 4: Comunicar y difundir oportunamente en todos los ámbitos de la sociedad nacional el mayor conocimiento de nuestra biodiversidad y la importancia de su conservación y puesta en valor con una perspectiva sostenible.

II.3 MECANISMOS PARA INSTRUMENTAR Y HACER OPERATIVA LA ESTRATEGIA

La aplicación de los códigos de barras de ADN en Perú requerirá una buena base de apoyo de personas e instituciones líderes que entienden sus ventajas metodológicas y alcances de las aplicaciones de esta técnica innovadora.

Para lograr los objetivos señalados es necesario construir la capacidad técnica y de conocimiento de la biodiversidad a nivel molecular, en el marco de la iniciativa del Código de Barras de la Vida Internacional (iBOL, www.ibol.org). Si bien es cierto que esta herramienta posibilita la identificación de especies a partir de muy poca cantidad de tejido del espécimen (unos miligramos), sea de un ejemplar adulto, o en cualquier fase de desarrollo, e inclusive de fragmentos de tejido (muestras forensicas), es de suma importancia construir una biblioteca molecular de referencia a partir de especímenes bien identificados de la flora, fauna y hongos que conforman la megadiversidad del Perú.

Al mismo tiempo, se deben cumplir los protocolos en relación al manejo de los especímenes testigo (*voucher specimen*) para las secuencias de ADN (código de barras de ADN), como son sus datos de colecta, debiendo estar geo referenciados, fotografiados, y depositados apropiadamente en una colección científica de referencia. Es importante engranarse con organizaciones internacionales que son repositorios de este tipo de información, como BOLD (barcoding of life datatypes, www.boldsystems.org), GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>), incluyendo el GBIF (<http://www.gbif.org/>); aunque sin perder de vista la posibilidad de construir un portal propio para el Perú.

En el Perú ya se imparten los conocimientos de biología molecular en diversas universidades, e inclusive cuentan con equipamiento para extracción, cuantificación y amplificación de ADN, por PCR. Algunas Instituciones cuentan con secuenciadores de ADN, que se encuentran trabajando en diversos aspectos biotecnológicos. Incluso algunos de ellos desarrollando proyectos de código de barras de ADN con financiamiento de CONCYTEC-FONDECYT [(Determinación del Código de Barras de ADN para la diferenciación taxonómica entre *Lepidium meyenii* y *Lepidium peruvianum* – Luis De Stefano, UPCH, 2009); (Aplicación de marcadores moleculares (Barcoding y Metabarcoding - NGS) en la caracterización de peces ornamentales y de consumo de la Amazonía peruana y su aplicación en el monitoreo de la exportación, comercio y planes de manejo de los stocks pesqueros - Carmen García, IIAP, 2014)]. Se requiere fomentar sinergias para mejorar el conocimiento de la biodiversidad a nivel molecular, en identificación de los organismos. Por lo mismo, es necesaria una acción concertada y articulada a fin de avanzar en el conocimiento de la megadiversidad del país haciendo uso de la moderna biotecnología como el código de barras de ADN, que no solo permitirá codificar las especies de eucariotas ya conocidas, sino también descubrir nuevas especies, validar y valorizar el conocimiento tradicional, que redundará en mayores posibilidades de aprovechamiento de nuestros recursos. Es interesante hacer notar que como producto de la interacción generada en el desarrollo del proyecto “Código de Barras de ADN para apoyar la conservación de la biodiversidad, aprovechamiento sostenible y el comercio”, recientemente el proyecto de José Olivera (UNMSM) [Aplicación de código de barra de ADN para la identificación de *Gentianella alborosea*, *Lepidium meyenii* y *Croton lechleri* cultivados en la región] presentado para financiamiento a la convocatoria del FINECYT (2015), ha sido aprobado.

Es necesario que el país tenga al menos un laboratorio genómico de referencia para el desarrollo de la estrategia de código de barras de ADN, en donde se desarrollen capacidades en los aspectos teóricos y prácticos de la herramienta, así como en la manipulación de los especímenes para la extracción del ADN, en la amplificación del segmento estándar del

genoma para identificación mediante código de barras de ADN, y en la obtención de las secuencias de nucleótidos.

Asimismo, hace falta también desarrollar sinergias con el Instituto de Biodiversidad de Ontario de la Universidad de Guelph (Canadá), que cuenta con el centro genómico mejor especializado en el mundo para la obtención de código de barras de ADN a gran escala. Del mismo modo, con países de América Latina y otras regiones del mundo que ya han avanzado y en los que ya se ha implementado el Código de Barras de ADN. El Perú también avanzará en esa dirección con la implementación de al menos un laboratorio de referencia para código de barras de ADN, con el debido equipamiento biotecnológico, así como bioinformático.

El Perú cuenta con expertos en el conocimiento taxonómico de especies de flora, fauna y hongos de nuestro país, que se encuentran en diversas Universidades (por ejemplo, Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad Nacional Agraria, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa y otros), así como Institutos gubernamentales (por ejemplo, IIAP, IMARPE, SENASA), y Organizaciones No Gubernamentales-ONGs (por ejemplo, CEBIO, ITA-INKA TERRA, CORBIDI). Asimismo, cuenta con especialistas en investigación científica y tecnológica orientada al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales provenientes de la biodiversidad (ITP, universidades). A través de estas instituciones y con un enfoque articulador e integrador, el Perú puede entrar también a conformar grupos de trabajo ya existentes de código de barras de ADN a nivel internacional, como por ejemplo el de aves (All Birds Barcoding Initiative (ABBI): <http://www.barcodingbirds.org/>), peces (Fish Barcode of Life Initiative (FISH-BOL): <http://www.fishbol.org/>), mariposas (Lepidoptera Barcode of Life: <http://www.lepbarcoding.org/>), mamíferos (The Mammal Barcode of Life: <http://www.mammaliabol.org/>), entre otros.

Lo limitado del conocimiento de la diversidad biológica Peruana puede verse en el “V Informe Nacional sobre la Aplicación del Convenio sobre la Diversidad Biológica: Perú (2010-2013)”, MINAM 2014: <http://www.cbd.int/doc/world/pe/pe-nr-05-p1-es.pdf>. La presente estrategia contribuirá efectivamente en el rápido crecimiento de la caracterización de las especies y, por ende, en el incremento significativo del conocimiento y valoración que los peruanos tienen ante su rica biodiversidad.

II.4 AREAS PRIORITARIAS PARA LA CODIFICACIÓN DE CÓDIGO DE BARRAS DE ADN EN EL PERÚ

El Perú es un país megadiverso, aunque gran parte de esa diversidad biológica es aún desconocida. Por otro lado, Perú es un gran centro de endemismo para especies de flora y fauna, por lo cual esas especies deberían estar catalogadas para una mejor gestión de su conservación y aprovechamiento sostenible. El código de barras de ADN es una potente herramienta para la identificación de especies que se debería aprovechar también en el Perú.

El Perú cuenta con una gran diversidad genética que debería catalogarse para la protección de los mismos y contribuir con la seguridad alimentaria del país. Además, priorizar las áreas del comercio nacional e internacional, codificando los recursos biológicos exportables, evitando la adulteración y colocando productos de calidad al mercado internacional.

Es así que para agilizar la catalogación molecular de las especies es necesario identificar prioridades e hitos, como:

- Áreas de aplicación prioritarias (por ejemplo, industria, comercio internacional, extracción de recursos naturales, salud humana, cuarentena)
- Grupos taxonómicos ecológicos prioritarios (por ejemplo, peces, plagas, parásitos, vectores de enfermedades, especies bioindicadoras, especies amenazadas, endémicas, exóticas invasoras)
- Fuentes prioritarias para el financiamiento sostenido (por ejemplo, Estado, sector privado, cooperación internacional, fondos ambientales, alianzas).

En los talleres de Código de Barras de ADN del proyecto se concordó en que era necesario catalogar mediante esta herramienta molecular las especies que componen la megadiversidad del Perú, pero que sin embargo era necesario identificar grupos por donde comenzar, como por ejemplo:

- Especies relacionadas al control para la seguridad aérea
- Especies usadas en comercio interno y exterior, con o sin Tratados de Libre Comercio
- Especies sujetas a tráfico ilegal
- Especies CITES y amenazadas
- Especies invasoras e introducidas
- Especies útiles a la agricultura y acuicultura
- Plantas medicinales
- Especies de importancia biomédica: vectores y hospederos
- Especies plagas y patógenos en agricultura
- Especies indicadoras para evaluaciones de impacto ambiental (EIA)

Las diversas instituciones en el Perú que trabajan con algún aspecto de la biodiversidad, usualmente tienen sus prioridades en cuanto a los grupos biológicos que manejan. Con la presente estrategia se verán fortalecidos, y por ende el Perú al conformar la Plataforma peruana de Código de Barras de ADN.

II.5 GOBERNANZA E INNOVACION DE LA INSTITUCIONALIDAD

Existe un Comité Directivo del proyecto, coordinado por el Museo de Historia Natural de la UNMSM, el cual dispone acciones sobre la implementación de la plataforma del código de barras de ADN en el Perú bajo la sigla de PeBOL, y que forma parte de iBOL. Promueve la plataforma interinstitucional e intersectorial del código de barras del Perú. En esta plataforma participan instituciones involucradas en el estudio de la biodiversidad, así como el estudio con base molecular. Las Instituciones que cuenten con Colecciones Científicas de Referencia deben estar registradas nacional e internacionalmente.

Cada institución administrativa o académica decidirá sobre sus áreas y grupos biológicos prioritarios, de la gran gama de posibilidades en las que se puede aplicar el código de barras de ADN.

Los mecanismos de gobernanza de esta iniciativa deben ser innovadores, facilitando todo tipo de sinergias y la generación de redes nacionales e internacionales en tanto que la temática tiene alcance global e implica la integración armónica de los factores tecnológicos, financieros, regulatorios, comunicacionales así como de desarrollo de capacidades y generación de cultura. Para que sea funcional debe establecerse una Plataforma virtual, en la cual se adhieran todas las instituciones o entidades que de acuerdo a su relación con los componentes de la biodiversidad del Perú requieran trabajar con códigos de barra de ADN. Es decir, la Plataforma Peruana de los Códigos de Barra de ADN.

Estrategia Colaborativa para aplicar el Código de Barras de ADN en el Perú

Se establecerá un convenio con iBOLD, administrada por la Universidad de Guelph, así también se coordinará y articulará con otras redes nacionales e internacionales relacionadas al tema.

La estrategia impulsará que las políticas o regulaciones favorezcan esta iniciativa y la investigación molecular en código de barras de ADN, en tanto que son articuladas a modo de plataforma inter institucional.

II.6 FINANCIAMIENTO Y MOVILIZACIÓN DE RECURSOS

PeBOL como plataforma y asociación estratégica de actores aplicará a fondos nacionales e internacionales que justamente privilegian el trabajo conjunto y consorciado entre todos los actores sociales involucrados. En cuanto a organizaciones públicas, se gestionará ante las entidades rectoras de investigación para que se incorporen partidas específicas para la implementación de laboratorios de referencia de Código de Barras en el Perú. Todo ello sin detrimento para que cada institución también pueda aplicar por fondos de manera independiente, o inducir dentro de sus planes y programas operativos las acciones contempladas en dicha estrategia, a fin de contar con financiamiento o fondos semilla para las acciones a implementar.

Se tendrá en cuenta el valor de las alianzas público-privadas para lograr el desarrollo sostenible en el estudio, valoración y aprovechamiento de nuestra biodiversidad. Asimismo, se hará un trabajo de inducción a las empresas para que inviertan en tecnología e innovación en el tema como parte de su responsabilidad social y haciendo uso de los beneficios tributarios que correspondan.

Se promoverá mecanismos e incentivos para que las fuentes de financiamiento consideren el priorizar la implementación de los objetivos de la presente estrategia.

ANEXO 1
PARTICIPANTES EN ACTIVIDADES DEL PROYECTO DE CÓDIGO DE BARRAS DE ADN, POR INSTITUCIÓN

Fueron 303 participantes provenientes de 70 instituciones correspondientes a la academia, organismos gubernamentales, ONGs, la empresa privada. y extranjeras.

ORGANIZACIONES GUBERNAMENTALES

CONCYTEC Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
(portal.concytec.gob.pe/)
Miguel Ayquipa

INDECOPI Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (www.indecopi.gob.pe)
Gloria Castillo
Merlyn Judith Estrella

IPEN Instituto Peruano de Energía Nuclear (www.ipen.gob.pe/)
Juan Agapito
Angel Montes

MINAGRI - INIA Instituto Nacional de Innovación Agraria (www.inia.gob.pe/)
Rosa Cabrera
Luis De Stefano
Amalia García
Aura García
Victoria Rivas
Rosa Sánchez
Manuel Fernando
Eudosio Veli
Claudia Yalta
Cinthya Zorrilla

MINAGRI - SENASA Servicio Nacional de Sanidad Agraria (http://www.senasa.gob.pe/)
Ida Bartolini
Lidia Conza
Mcneil Farfán
Rudy Flores
César Girón
Wilfredo Lozada
Elizabeth Núñez
José Olórtogui
Moisés Pacheco
David Pérez
Milene Poma
Glen Quintanilla
Luis Reymundo
Jorge Tanaka
Nancy Zumaita

Susy Ramos Chavez

MINAGRI - SERFOR Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
(<http://www.serfor.gob.pe/>)

Rosario Acero

Bertha Alvarado

Jessica Amanzo

Isela Arce

Luz Bravo

Pamela Cáceres

Lizeth Cayo

Marco Enciso

Jessica Gálvez-Durand

Miguel Lllellish

Mónica Matos

Nilda Olivera

Irma Romero

Manuel Salazar

Victor Vargas

Karina Ramírez

MINAGRI - DGAAA Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios
(<http://dgaaa.minag.gob.pe/>)

Franciso Retuerto

MINAM Ministerio del Ambiente (www.minam.gob.pe/)

Sabby Araujo

Jaime Cabrera

Carolina Casis

David Castro

María Luisa del Río

Emma Rivas

Roxana Solís

Nathalie Stakeeff

Rafael Ugarte

Dora Velásquez

Eliana Yglesias

MINAM - SERNANP Servicio Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado
(<http://www.sernanp.gob.pe/>)

Marina Rosales

MINAM - IIAP Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (www.iiap.org.pe/)

Diana Castro

Carmen García

Kember Mejía

MINSA - DIGESA Dirección General de Salud Ambiental (www.digesa.sld.pe/)

Milagros Cotrina

MINSA - INS Instituto Nacional de Salud (www.ins.gob.pe/)

Abraham Cáceres

Omar Cáceres

Leonardo Mendoza

Carlos Padilla

Eva Dueñas

Arturo Liñán

MRE - DMA Ministerio de Relaciones Exteriores - Dirección de Medio Ambiente
(<http://www.rree.gob.pe/>)

Guillermo Vega

Cindy Tomanguilla

MTC - DGAC Dirección General de Aeronáutica Civil
(http://www.mtc.gob.pe/transportes/aeronautica_civil/index.html)

Arturo Luján

PRODUCE Ministerio de la Producción (www.produce.gob.pe/)

Wendy Astucuri

Jeremy Bardalez

Rosa María del Castillo

Carlos Rodríguez

Nathaly Vargas

Elmer Nieves

Walter Ferré

Alfredo Vicuña

Elba Prieto

Juan Tió

PRODUCE - IMARPE - Instituto del Mar del Perú (<http://www.imarpe.pe/imarpe/>)

Natalia Arakaki

Patricia Carbajal

Diego Deville

Marco Espino

Violeta Flores

Hanna Hernández

Miguel Romero

Giovanna Sotil

Liz Tenorio

Yerisf Torres

PRODUCE - ITP Instituto Tecnológico de la Producción (<http://www.itp.gob.pe/>)

Pablo Londoño

Susana Sirvas

Antoine Geneste

Gobierno Regional del Cusco (<http://www.regioncusco.gob.pe/>)

Rosa Urrunaga

PROINVERSION Agencia de Promoción de la Inversión Privada - Perú
(<http://www.proinversion.gob.pe/>)
Alfredo Tejada

UNIVERSIDADES EN LIMA

UAP Universidad Alas Peruanas (www.uap.edu.pe/)
Zenen Pacsi

UCSUR Universidad Científica del Sur (www.cientifica.edu.pe/)
Juan Francia
Aldo Indacochea
Sonia Valle

Deivis Cueva
Marcos Espinel
Franco Mendiola

UIGV Universidad Inca Garcilaso de la Vega (www.uigv.edu.pe/)
Víctor Pulido

UNALM Universidad Nacional Agraria La Molina (www.lamolina.edu.pe/)
Rosa Espejo
Luis Tovar
Gilberto Dominguez
Andrea Ramos
Vladimir Guevara

UNFV Universidad Nacional Federico Villarreal (www.unfv.edu.pe/)
José Iannacone
Blanca Flores

UNMSM Universidad Nacional Mayor de San Marcos (<http://www.unmsm.edu.pe/>)
FCB - Facultad de Ciencias Biológicas
Olga Bracamonte
Franz Cardoso
Inés Gárate
Enoc Jara
Rafael La Rosa
Miguel Neira
Daniel Ore
Betty Shiga
Maria Siles
Mery Suni
Dan Vivas

FCB - Facultad de Ciencias Biológicas (Estudiantes)
Paola Aguirre
Diana Alcántara
Héctor Álvarez

Sergio Barahona
Stacy Bendezú
Carla Bernal
Henry Bonilla
Vanessa Bonilla
Cristian Bustamante
Nathaly Cabrera
Yajahaira Carbajal
Leonardo Cárdenas
Mariela Carrasco
Sergio Castañeda
Jack Chanco
Ela Contreras
Mónica Criollo
Isabeu Cruz
Diana Cubas
Antony Cuya
Eva Dueñas
Romina Gil
Victor Gutarra
Pilar Herrera
Eliot Huanca
Victor Jiménez
María Márquez
Claudia Mateo
María Menajovsky
Ricardo Merino
David Morales
Jaime Morín
Carlo Mormontoy
Maria Yuriko Ortega
David Payahunaca
Smit Cisneros
Xiomy Pinchi
Ivonne Ramírez
Luis Rodríguez
Luz Segura
Wolfram Seifert
Thalia Silvestre
María Solís
Miguel Tineo
Juan Valdez
Kim Valladares

Museo de Historia Natural
Mónica Arakaki
César Arana
Severo Baldeón
Asunción Cano
Max Hidalgo
María Isabel La Torre
Betty Millán

Haydee Montoya
Jasmín Opisso
Hernán Ortega
Víctor Pacheco
Rina Ramírez
José Roque
Letty Salinas
Lidia Sánchez
Diana Silva

Museo de Historia Natural (Estudiantes y otros)

Melina Abarca
Wendy Acuña
Margoth Acuña
Maricell Armas
Gabriel Ballón
Raúl Bartolo
Victor Borda
Susy Castillo
Lenin Chumbe
Ana María Cortijo
Jessica Espino
Fiorela Flores
María Florez
Gisella Gómez
Gerardo Gutierrez
Juana Jiménez
Aline Loarte
Rosa Melchor
Wilfredo Mendoza
Jordan Milla
Johanny Molina
Luis Moreno
Diego Olivera
Nesly Ortega
Gabriela Ortiz
Diego Paredes
Jorge Peralta
Bryan Portuguez
Ernesto Rázuri
Dennisse Ruelas
Erick Sulca
Eduardo Torres
Verónica Valencia
Nanette Vega
Zoila Vela
Rosa Vento
Sofía Vivar
Jorge Zegarra

Facultad de Medicina Humana
Doris Huerta

Gladys López
José Olivera

Facultad de Medicina Veterinaria
Lenin Maturrano
Zoila Clavo
Rosalía Huancaré
Geraldine Marcelo

Gianina Figueroa

UPCH Universidad Peruana Cayetano Heredia (www.upch.edu.pe)

Katya Balta
Luis De Stefano
Jasmin Hurtado
Carlos Merino
Jose Pérez
Armando Valdés

José Chang
César Cotera
Giuliana Sánchez

URP Universidad Ricardo Palma (www.urp.edu.pe/)

Víctor Morales
URP (Estudiantes)
Karina Egg
Andrea Laos

USMP Universidad de San Martín de Porres (www.usmp.edu.pe)
Ricardo Fujita

PUCP Pontificia Universidad Católica del Perú (www.pucp.edu.pe/)

Estudiante
Matías Cabrera

UNIVERSIDADES DE FUERA DE LIMA

UNAP Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (www.unapikitos.edu.pe/)
Martha Rengifo

UNAS (Tingo María) Universidad Nacional Agraria de la Selva (www.unas.edu.pe/)
Mariela Morillo

UNASAM (Huaraz) Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (www.unasam.edu.pe)
Carmen Tamariz

UNCP (Huancayo) Universidad Nacional del Centro del Perú (www.uncp.edu.pe)
Delia Gamarra

UNFSC (Huacho) Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión (www.unjpsc.edu.pe/)
Marinoli Rivas

UNIA (Pucallpa) Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (www.unia.edu.pe)
Malhi Tarazona

UNP Universidad Nacional de Piura (www.unp.edu.pe/)
Armando Ugaz

UNSA (Arequipa) Universidad Nacional de San Agustín (www.unsa.edu.pe)
Fátima Cáceres
Rommel Paredes

UNSAAC (Cusco) Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (www.unsaac.edu.pe/)
Ramón Quispe

UNSCH (Ayacucho) Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (unsch.edu.pe/)
Fidel Mujica
César Rodolfo

Reyna Gutierrez

ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES

CHIRAPAQ Centro de Culturas Indígenas del Perú (www.chirapaq.org.pe)
Raquel García

CIMA Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales (cima.org.pe/)
Tatiana Pequeño

CORBIDI (www.corbidi.org/)
Yolanda Alcarraz Rodriguez
Cynthia Sánchez Figueroa
Adrián Aarón Vera Árabe

Cooperación Alemana al Desarrollo – Agencia de la GIZ en el Perú (Oficina de Pucallpa)
(<http://www.giz.de/en/worldwide/400.html>)
Milagros Toala

ProAmbiente (<http://www.proambiente.org.pe/>)
Santiago Pastor

IEP Instituto de Estudios Peruanos (www.iep.org.pe/)
Jorge Novoa

ITA Inkaterra Asociación (<http://www.inkaterra-asociacion.org/>)
Valeria León
Jose Purisaca
Patricia Vega

Instituto Nuevos Tiempos (Aequeología y Educación)
(<https://www.facebook.com/instituto.nuevostiempos?fref=ts>)
Gabriela Parra

EMPRESAS

CELEPSA Compañía Eléctrica El Platanal (<http://www.celepsa.com/>): Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas
Carmela Landeo

CENTRO DE INVESTIGACION BIOTEC CMC (Trijillo) (www.camposol.com.pe)
Alejandra Jiménez

La Casa del PROBOX SAC
Jacqueline Zarría

FARVET- Genética Avícola (Chincha) (www.farvet.com)
Ana Chumbe
Manuel Ramírez
Hugo Valdivia

INECAP SAC (Empresa Agroindustrial)
Alfredo Berrocal

LAP LIMA AIRPORT PARTNERS SRL (<https://www.lima-airport.com/>)
Jericó Solís

MARINAZUL S.A. (Tumbes) (www.camposol.com.pe)
Yovani Rosales

ECOCIEN
Karen Verde

AgroNoticias (<http://www.agronoticiasperu.com/>)
Arturo Cruz

IDICE (www.idice.com.pe)
Cynzia Callegari Portal

EXTRANJERAS

American Museum of Natural History (USA)
Santiago Claramunt

CBBC (Canadá) Canadian Business Biodiversity Council
Reginald Melanson
John Herity

Pant Resources CTR Univ Texas Austin (USA)/ MHN UNMSM
Blanca León

Smithsonian Conservation Biology Institute (USA)
Adriana Bravo

IMPACT AID
Eda Zavala

IRD Instituto de Investigación para el Desarrollo (<http://www.peru.ird.fr/>)
Jean-Christophe Pintaud

INPA (Brasil) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Francis Paola Castro Paz

PONENTES

CONCYTEC Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
(<portal.concytec.gob.pe/>)
Javier Verástegu

MINAM Ministerio del Ambiente (www.minam.gob.pe/)
José Álvarez
Jaime Cabrera

MRE - DMA Ministerio de Relaciones Exteriores - Dirección de Medio Ambiente
(<http://www.rree.gob.pe/>)
Liliam Ballón

ITA Inkaterra Asociación (<http://www.inkaterra-asociacion.org/>)
Jose Purisaca

SPDA Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (www.spda.org.pe/)
MANUEL RUIZ MULLER

MINAGRI - SENASA Servicio Nacional de Sanidad Agraria (<http://www.senasa.gob.pe/>)
Ida Bartolini

UNASAM (Huaraz) Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (www.unasam.edu.pe)
Carmen Tamariz

UNMSM Museo de Historia Natural y Facultad de Ciencias Biológicas
Mónica Arakaki
Max Hidalgo
Betty Millán Salazar
Rina Ramírez Mesias
Letty Salinas

PONENTES INTERNACIONALES

Instituto de Biodiversidad de Ontario, Univ. Guelph (Canadá)

Alex Borisenko

Karina Gonzales Ramos

Environment Canada, Wildlife and Landscape Science, National Wildlife Research Centre
(<http://www.ec.gc.ca/>)

Brenda McAfee

CBBC (Canadá) Canadian Business and Biodiversity Council

(<http://www.businessbiodiversity.ca/>)

Luc Robitaille

El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal (México) (<http://www.ecosur-qroo.mx/>)

Manuel Elias Gutierrez

MACN (Argentina) Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (Argentina)

(<http://www.macn.secyt.gov.ar/>)

Pablo Tubaro

ZSM (Alemania) Zoologische Staatssammlung München (www.zsm.mwn.de/) y Estación
Biológica y ACP Panguana, Perú

Juliane Diller

APOYO

Claudia Zaldivar

Lily Villena

Yolanda Benites

Julio Amézquita Huapaya

Adolfina Gonzales

Margarita Cabrera