



INNOVACIÓN Y AMAZONÍA

PROYECTO FAB LAB FLOTANTE AMAZONAS: FASE PILOTO

Patrocinado por:



INNOVACIÓN Y AMAZONÍA

PROYECTO FAB LAB FLOTANTE AMAZONAS: ETAPA PILOTO

Konrad-Adenauer-Stiftung e.V.

Programa Regional Seguridad Energética y Cambio Climático en América Latina de la Fundación Konrad Adenauer

Dirección fiscal: Av. Larco 109, Piso 2, Miraflores, Lima 18 - Perú

Dirección: Calle Cantuarias 160 Of. 202, Miraflores, Lima 18 - Perú

Tel: +51 (1) 320 2870, +51 (1) 731 2898

energie-klima-la@kas.de - www.kas.de/energie-klima-lateinamerika/

Elaborado por:

Asociación FAB LAB Perú

Patrocinado por:

Konrad-Adenauer-Stiftung e.V.

Investigadores:

Benito Juárez

María Gabriela García

Omar Amed Del Carpio

Andrés Aybar

Editores:

Dr. Christian Hübner

María Fernanda Pineda Iriarte

Diseño y Maquetación:

Pool De Lama Peña

Fotografías de portada y contra portada:

Madison Worthy

Benito Juárez

Aviso:

Los puntos de vista expresados aquí no representan necesariamente las posturas de los miembros de Asociación FAB LAB Perú, la Fundación Konrad Adenauer o de sus grupos de interés.

An aerial photograph of a city, likely New York City, showing a dense grid of streets and a prominent river (the Hudson River) winding through the left side of the frame. The image is overlaid with a semi-transparent dark green filter. The word "Prólogo" is centered in the upper portion of the image in a white, bold, sans-serif font.

Prólogo

La Konrad-Adenauer-Stiftung (KAS) es una fundación política. En Alemania, 16 oficinas regionales y 2 centros de conferencias ofrecen una amplia variedad de conferencias y eventos de educación cívica. Nuestras oficinas en el extranjero están a cargo de más de 200 proyectos en más de 120 países. En casa y en el extranjero, nuestros programas de educación cívica tienen por objeto promover la libertad, la paz y la justicia. Nos centramos en la consolidación de la democracia, la unificación de Europa y el fortalecimiento de las relaciones transatlánticas, así como en la cooperación al desarrollo.

Para KAS, la seguridad energética y el cambio climático se ha convertido en una pieza importante para la estructura y el mantenimiento de un orden social democrático. En este contexto, el Programa Regional Seguridad Energética y Cambio Climático en América Latina (EKLA) de la KAS, ha sido diseñado como una plataforma de diálogo, con el fin de dar un impulso a los procesos de toma de decisiones políticas.

En el marco de este fin, nos complace presentar el informe “Innovación y Amazonía, Proyecto Fab Lab Flotante Amazonas: Etapa Piloto”. Este informe explora el contexto de Amazonía Peruana, así como un sistema de innovación en esta región para finalmente, estudiar las implicaciones, oportunidades y desafíos en las comunidades de intervención del proyecto. Creemos que su lectura es de valiosa importancia debido al actual contexto de preservación de recursos naturales básicos para las futuras generaciones, sobre todo la preservación de un ecosistema como el Amazonas, el cual, gracias a su función de regular el clima global, representa una pieza clave en la política climática internacional.

Sobre los investigadores:

Benito Juárez Vélez

Creador y director del Proyecto Fab Lab Flotante Amazonas (2013). Fundador y director general del primer Fab Lab de Sudamérica y de la Red Latinoamericana de Fab Labs (FABLAT), desde donde trabaja por la democratización tecnológica a través de proyectos basados en la multiculturalidad y biodiversidad propios de nuestra región, como el Fab Lab Flotante Amazonas, “el proyecto más disruptivo del mundo sobre manufactura sostenible y cambio climático” (Solutions Summit, ONU 2015). Ganador del Global Impact Competition 2016 organizado por CIENCIACTIVA y Singularity University y cofundador de NUTRIGENE, empresa enfocada en erradicar la desnutrición y proveer alimentación personalizada en el mundo.

Gabriela García López

Magíster en Gestión y Política de la Innovación y Tecnología. Consultora en Planeamiento Estratégico y Gestión de Calidad. Es coordinadora de la formulación del Proyecto “AMAZON FLOATING FAB LAB” de la Asociación de Laboratorios de Fabricación Digital (FAB LAB) del Perú. Ha sido asesora metodológica para el estudio prospectivo de la Seguridad y Defensa Nacional al 2030 y participado del proceso de construcción de escenarios para el desarrollo nacional liderado por el CEPLAN en el 2013.

Omar del Carpio

Consultor en Prospectiva, Innovación y Gestión Estratégica con énfasis en las áreas de desarrollo, educación, ciencia y tecnología, y cadenas de valor. Es asesor de la Asociación de Laboratorios de Fabricación Digital (FAB LAB) del Perú, Gerente de Prospectiva y Gestión Estratégica en ProjectA+ y docente del Diplomado de Gestión Pública, Medio Ambiente y Recursos Naturales organizado por el Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES). Ha integrado el Grupo de Trabajo de Normas que emitió la Directiva Nacional de Planeamiento Estratégico del CEPLAN, el Grupo de Trabajo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva liderado por el Ministerio de la Producción, el Consejo Directivo del Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo (PRONABEC) entre otros.

Andrés Aybar

Sociólogo e investigador en los estudios sociales de la ciencia y tecnología, ha venido trabajando los últimos años en la apuesta por entender el desarrollo y mejora de nuestra sociedad a través de la innovación y el desarrollo de la cultura científica. Junto al colectivo Lima Makers viene haciendo incidencia en el fortalecimiento de la ciencia, la innovación y el diseño bajo el trabajo colaborativo y multidisciplinario, así como a través de la experimentación directa en manufactura digital y analógica.

Contenido

Prólogo	3
Introducción	11
1. Contexto	13
1.1. Contexto de la Amazonía Peruana	13
1.1.1. Eje económico	16
1.1.2. Eje social	23
1.1.3. Eje ambiental	27
1.1.4. Eje tecnológico	29
1.1.5. Eje político institucional	30
1.2. Agenda Sostenible al 2030	33
1.3. Biodiversidad y Bioeconomía	37
2. Innovación en la Amazonía	41
2.1. ¿Qué es la innovación?	41
2.2. ¿Qué es la innovación abierta? ¿Qué es la innovación disruptiva?	42
2.3. Sistema de Innovación en la Amazonía	44
2.3.1. Sistema Nacional de Innovación	44
2.3.2. Sistema Regional y Sectorial de Innovación	47
2.3.3. Sistema de Innovación en la Amazonía Peruana	48
3. Proyecto Fab Lab Flotante Amazonas	53
3.1. Descripción del proyecto	53
3.1.1. Descripción del contexto de intervención	54
3.1.2. Principales problemáticas identificadas	58
3.1.3. Principales actores y sus expectativas	60
3.2. Ejes transversales del proyecto	64
3.3. Oportunidades para el proyecto	66
4. Recomendaciones	68
5. Conclusiones	70
6. Bibliografía	71

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Gráfico de complejidad económica de las regiones Amazónicas. Periodo 2016	18
Ilustración 2. Mapa de la bioeconomía: 2008-2014.	39
Ilustración 3. Índice de competitividad Regional 2015 para la Región Loreto	55
Ilustración 5. Actividades planteadas en el Taller con investigadores del IIAP, 2014.	61
Ilustración 6. Proyectos y actividades prioritarias identificados por la empresa y el tercer sector, 2016	62
Ilustración 7. Deseos identificados por los actores desde la comunidad Kukama	63

Índice de Tablas

Tabla 1. Amazonía: Superficie por países (Km ²)	14
Tabla.2. Perú: Variables económicas para las regiones de la Amazonía, periodo 2015	17
Tabla 3. Perú: Variables de infraestructura en la Amazonía, periodo 2015	22
Tabla 4. Perú: Incidencia de la pobreza geográfica total según ámbitos geográficos	24
Tabla 5. Perú: indicadores de educación en la Amazonía, periodo 2015.	26
Tabla 6. Perú: indicadores de acceso a servicios básicos en la Amazonía, periodo 2016	27
Tabla 7. Perú: Indicadores de Salud y Nutrición en la Amazonía, periodo 2016	27
Tabla 8. Brechas de género en educación inicial, primaria y secundaria por departamento-2008.	32
Tabla 9. Latinoamérica: Empresas, sectores e ingresos por actividades en biotecnología	40

Acrónimos

ADEX	Asociación de Exportadores del Perú
AIDSESP	Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
CAM	Comité Ambiental Municipal
CAR	Comité Ambiental Regional
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPLAN	Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
CITE	Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica
COMEX	Sociedad de Comercio Exterior del Perú
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAP	Confederación de Nacionalidades Amazónicas del Perú
CTI	Ciencia Tecnología e Innovación
DAR	La Organización de Derecho, Ambiente y Recursos Naturales
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
ENDES	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar
FAB LAB	Laboratorio de Fabricación Digital
FONDECYT	Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
IMARPE	Instituto del Mar del Perú
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa del Consumidor y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INFANT	Instituto de Formación para Adolescentes y Niños Trabajadores
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
IPE	Instituto Peruano de Economía
IPCC	Panel Intergubernamental para el Cambio Climático
ITP	Instituto Tecnológico del Pesquero del Perú
MIDIS	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Medio Ambiente
MINEDU	Ministerio de Educación
MINSA	Ministerio de Salud
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones

ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMS	Organismo Mundial de la Salud
ONG	Organismos No Gubernamentales
ORPIO	Organización de los Pueblos Indígenas del Oriente
OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PRODES	Programa Pro Descentralización
PRODUCE	Ministerio de Producción
PRONIED	Programa Nacional de Infraestructura Educativa
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SNI	Sistema Nacional de Innovación
SRI	Sistema Regional de Innovación
SSI	Sistema Sectorial de Innovación
UGEL	Unidades de Gestión Educativa Local
UNCTAD	Conferencia de la Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

Resumen

El estudio de la realidad problemática de la Amazonía en sus diversas dimensiones, oportunidades y desafíos, nace como parte de la necesidad del nodo latinoamericano de la Red de Laboratorios de Fabricación Digital (Fab Labs) del MIT (Massachusetts Institute of Technology) y su proyecto *Fab Lab Flotante Amazonas* por identificar las necesidades de intervención, especialmente en el primer tramo a realizarse en Iquitos-Perú.

Este primer diagnóstico nos permite identificar y articular acciones y objetivos transversales con actores que vienen desarrollando actividades en las cuales el proyecto trabajaría, asimismo es una mirada al contexto desde las comunidades y organizaciones. Si bien ya ha habido acercamientos a los actores, principalmente del ámbito de la investigación, es necesario profundizar dichas relaciones y proponer alternativas que se adecúen al contexto a intervenir.

Por otro lado, empezar a observar los diferentes mecanismos de acercamiento en ciencia, tecnología e innovación son de suma importancia como parte del cambio de paradigma de desarrollo para la Amazonía peruana, por lo que fue necesario una revisión del concepto de innovación, así como de las políticas que permitirían su desarrollo en una zona de baja competitividad y desarrollo económico.



Introducción

Hablar de innovación en el Perú, es hablar de nuevas oportunidades de desarrollo y también de un Sistema de innovación y emprendimiento que en los últimos años ha empezado a cobrar mayor fuerza, evidenciándose, por ejemplo, en los distintos instrumentos de financiamiento que vienen gestándose tanto desde el sector público como el privado. No obstante, hablar de innovación en la Amazonía, una de las regiones donde los niveles de educación, salud, alimentación y comunicación siguen siendo muy bajos y deficientes, puede resultar poco creíble.

Sin embargo, la Amazonía es también un espacio de oportunidades, principalmente por su riqueza natural y cultural reconocida mundialmente. Estos dos elementos antes mencionados pueden ser la clave para el desarrollo de un nuevo capítulo en el desarrollo de la Amazonía Peruana, que permitan además dar el gran salto de una economía básicamente extractiva a una economía sostenible basada en conocimiento. El componente tecnológico dentro de este proceso se convierte en un potente catalizador que ayudará además a crear las condiciones para lograr este cambio.

Por ese motivo, el presente documento busca, en primer lugar, mostrar la situación actual de la región amazónica para luego enfocarse en Loreto, donde se lleva a cabo el diseño del proyecto *Fab Lab Flotante Amazonas*, orientado a incorporar las tecnologías de fabricación digital y la biotecnología para el desarrollo de ideas y negocios innovadores.

El documento se divide en 5 secciones: La primera sección orientada a la introducción al contexto amazónico a través de la breve descripción de algunos indicadores y características de las 4 regiones de la Amazonía Peruana: Amazonas, Loreto, San Martín, Madre de Dios y Ucayali. Esta revisión se realizará a partir del análisis de los 3 ejes para el desarrollo sostenible: eje social, eje económico, eje ambiental, incluyendo como un eje adicional el tema institucional.

La segunda sección, llamada “Innovación en la Amazonía”, está orientada a introducir el concepto de innovación, con un énfasis especial en innovación abierta y disruptiva, dado que, con el rápido avance de las tecnologías de información y comunicación, está primando en distintos contextos organizacionales. Por otro lado, se realiza también una breve descripción de los conceptos de sistemas de innovación nacional, sectorial, regional y en la Amazonía, tomando como

base para este último, el estudio de caso sobre el sistema de innovación en la Amazonía realizado por González¹ en el 2015.

En la tercera sección se describe el proyecto *Fab Lab Flotante Amazonas*, considerando la fase piloto del proyecto a ejecutarse en Iquitos-Perú. Se incluye además algunos resultados de los talleres y entrevistas semi estructurales realizadas a diferentes actores del proyecto. La cuarta sección está orientada a dar recomendaciones para el aprovechamiento de las oportunidades, así como las propuestas de investigación y desarrollo en base a las líneas de acción del proyecto. Finalmente, las conclusiones se encuentran en la sección cinco del presente documento.



Comunidad de Padre Cocha. Iquitos
Fotografía de Madison Worthy

¹ González, D., Díaz, E., Alayza, B., & Moscos, E. *Perspectivas de los sistemas de innovación en la Amazonía Peruana: un estudio de caso*. 2015

1

Contexto



Comunidad Huitoto Muruy en Iquitos.
Fotografía de Montserrat Ciges

1. Contexto

1.1. Contexto de la Amazonía Peruana

La Amazonía es un territorio que comparten nueve países², tiene una extensión aproximada de 7,4 millones de km² y es uno de los principales reservorios de carbono del planeta, y además uno de los territorios con mayor biodiversidad. La Amazonía peruana ocupa más de la mitad de sus territorios nacionales, según su distribución por cuencas. Basándonos en este criterio, podemos afirmar que las tres cuartas partes del territorio peruano son amazónicas³. En la siguiente tabla se aprecia la superficie por países de la Amazonía.

² Brasil y Perú que poseen la mayor extensión geográfica seguidos por Bolivia, Colombia, Venezuela, Ecuador, Guyana, Guayana Francesa y Surinam.

³ CEPLAN. *Visión de Futuro de la Amazonía Peruana como factor motriz del desarrollo nacional*. Lima. 2011.

TABLA 1. AMAZONÍA: SUPERFICIE POR PAÍSES (KM2)

País	Extensión del territorio	Extensión del área amazónica (Km2)	Participación en la Amazonía continental (%)	Tierras indígenas en la Amazonía
Bolivia	1 098 581	724 000	9,7	21,0
Brasil	8 514 876	5 034 740	67,2	22,0
Colombia	1 141 748	477 274	6,4	47,1
Ecuador	283 561	115 613	1,5	0
Guyana	214 960	214 960	2,9	3,2
Perú	1 285 216	651 440	8,7	12,8
Guyana Francesa	90 000	82 800	1,1	s.d.
Surinam	142 800	142 800	1,9	0,1
Venezuela	916 445	53 000	0,7	0,4
Total	13 598 187	7 413 827	100%	21,2

Elaboración propia.

Fuentes: CEPAL, PNUMA, OTCA y CIUP, 2009.

Según la historia, luego de la independencia en el siglo XIX la Amazonía peruana fue constituyéndose en tres departamentos: Amazonas, Loreto y San Martín conectados al norte del país. A inicios del siglo XX se formó el departamento de Madre de Dios como desmembramiento de los departamentos de Cusco y Puno al sur del Perú. Finalmente, en 1980 con el desmembramiento de Ucayali del departamento de Loreto, quedaron constituidas las cinco regiones netamente amazónicas que existen en el país.⁴

Sin embargo, para efectos formales hay un total de 25 regiones del país, de las cuales solo cinco se consideran amazónicas, siendo las regiones de Amazonas (97 %), Loreto (100 %) Madre de Dios (100 %), Ucayali (100 %) y San Martín (95 %). Una porción importante de su territorio se encuentra bajo figuras de protección, como áreas protegidas y reservas indígenas; sin embargo, ha enfrentado procesos importantes derivados de presiones de la colonización, la deforestación y el extractivismo, que han aumentado

⁴ González *et al*, op.cit., p.10.

la vulnerabilidad del ecosistema ante escenarios de cambio climático global. Se identifica como un territorio generador de servicios ambientales, a escalas regional y mundial, lo que también lo hace un asunto geopolítico⁵.

Pero la Amazonía presenta al mismo tiempo dos realidades contradictorias: Por un lado, es el territorio más rico del planeta tanto en biodiversidad como en multiculturalidad, pero al mismo tiempo es una de las regiones más afectadas por el calentamiento global, la exclusión social, la contaminación, deforestación, extinción de especies y comunidades nativas; donde la mayoría de la población no tiene acceso a educación y servicios públicos básicos⁶. Esta realidad no es una novedad para el país y siempre se habla de la riqueza amazónica, pero también de la gran brecha de pobreza que carga.

En este marco, algunas instituciones están proponiendo planes, agendas y acciones para atacar esta problemática. Por ejemplo, el Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) en su documento “Amazonía Peruana: Visión de desarrollo, potencialidades y desafíos”, propone algunas acciones y

además propone el tema de sostenibilidad como una respuesta a la vulnerabilidad que identificamos en un dinámico proceso de globalización e integración de la Amazonía, caracterizada por ser un territorio que alberga una gran diversidad cultural y biodiversidad y donde el componente de investigación y desarrollo tecnológico juega un rol importante en la propuesta de alternativas concretas.

Pero para entender mejor algunos de los principales problemas de la Amazonía, es necesario describir el contexto a nivel de indicadores. A continuación, se presentan algunos de ellos clasificados en 4 ejes: económico, social, ambiental y político institucional.

⁵ CEPAL. *Amazonía posible y sostenible*. Bogotá. 2013

⁶ Dourojeanni, M., Ramírez, L., & Rada, O. *Indígenas, campesinos y grandes empresas*. Lima. 2012.

1.1.1. Eje económico

a) Principales actividades económicas e Industria

El modelo económico de la industria amazónica es principalmente extractivo, se han enfocado los esfuerzos en la pequeña y mediana industria alimentaria (café, cacao, aceites, jugos, cerveza, conservas de frutas) y maderera. Debemos añadir a este modelo la producción de estupefacientes, si bien son actividades ilegales, esta junto con la minería informal en muchas regiones de la Amazonía, son el motor de la economía local y generan un impacto en el desarrollo, consumo y futuro de la sociedad en esta parte del país. La principal actividad económica productiva, después de la explotación de hidrocarburos, es evidentemente la agropecuaria que ocupa una enorme extensión de la Selva y que se caracteriza, en términos generales, por su carácter extensivo y su bajísima productividad y que, por eso, utiliza una superficie enorme que, en su mayor parte está semi abandonada o bajo barbecho. La ocupación económica de la selva se caracteriza contradictoriamente por sobre explotación y sub utilización,

resultando en un enorme desperdicio de recursos que, si fue-ran bien usados, podrían catapultar el desarrollo regional con menos impacto ambiental y social negativo. Recuperar y poner en producción los millones de hectáreas de tierras deforestadas y sin uso de la Selva permitiría al Perú multiplicar su producción forestal, mediante plantaciones que además de producir divisas mejorarían el entorno, garantizarían la generación de energía eléctrica y la seguridad de los habitantes de la selva Alta⁷.

En la Tabla 2., se incluye algunas variables del ámbito económico para cada una de las regiones de la Amazonía. Por otro lado, la Amazonía en Perú contribuye a la producción nacional en un 73% del petróleo y gas natural líquido, 22% de la energía hidroeléctrica, 14% del oro extraído en la región de Madre de Dios, US\$ 23.000 millones de la planta de gas natural de Camisea con más de 30 años de vida útil. También hay ingresos de exportaciones internacionales provenientes de la Amazonía en: UUS\$196 millones por café de los departamentos de Amazonas y San Martín y US\$ 166 millones por madera (2011)⁸.

⁷ Dourojeanni, M., Barandiarán, A., & Dourojeanni, D. *Amazonía Peruana al 2021*. Lima.2009

⁸ OSINERGMIN. *Balance de Energía Nacional.2014*.

El Atlas Peruano de complejidad económica⁹, nos permite conocer los productos que exportan las distintas regiones y nos acerca a la diversidad productiva que cada una tiene. En la Ilustración 1 se puede observar un gráfico donde resaltan los principales productos de cada región.

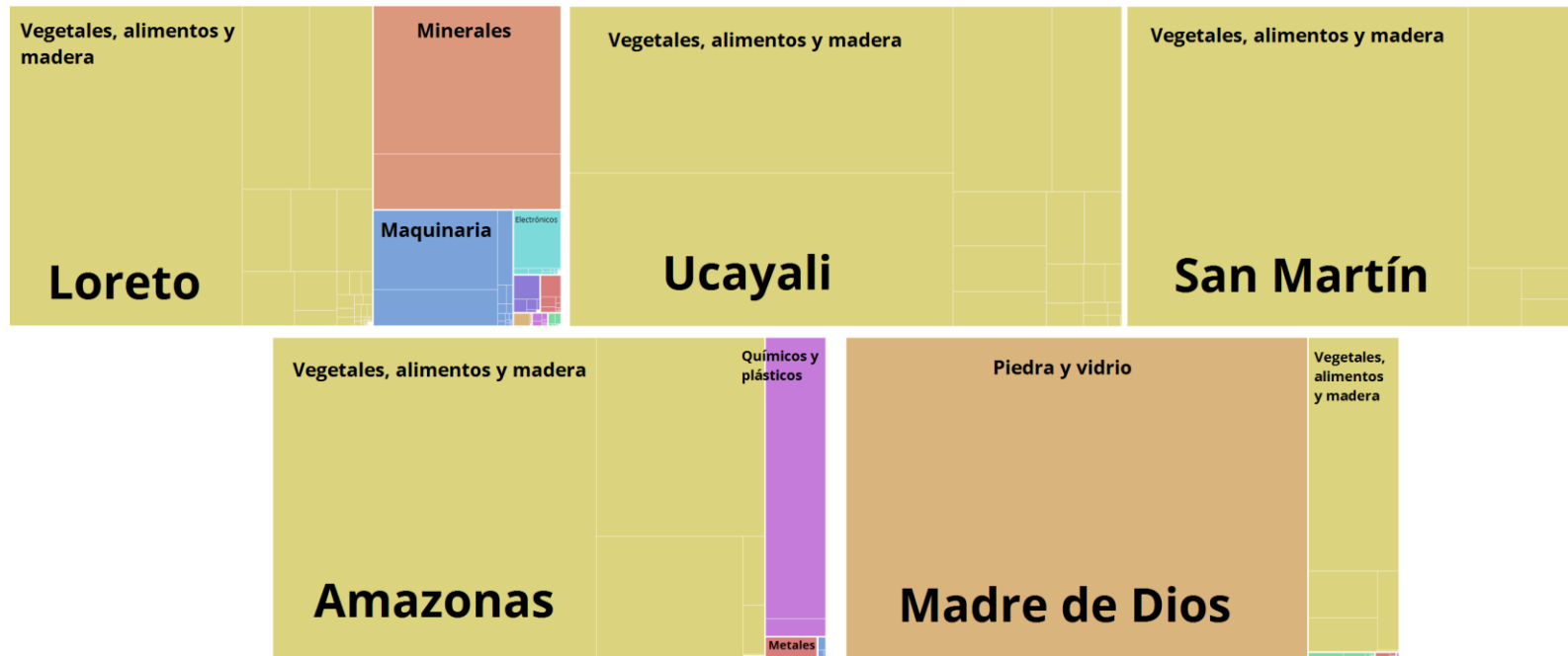
TABLA.2. PERÚ: VARIABLES ECONÓMICAS PARA LAS REGIONES DE LA AMAZONÍA, PERIODO 2015

Variable/ Indicador	Unidad	Amazonas	Loreto	Madre de Dios	San Martín	Ucayali
Producto bruto interno real	Millones de soles del 2007	S/. 2,869	S/. 8,704	S/. 1,907	S/. 5,084	S/. 3,976
Producto bruto interno real per cápita	Soles del 2007	S/. 6.81	S/. 8,459	S/. 14,221	S/. 6,129	S/. 8,121
Gasto real por hogar mensual	Soles	S/. 1,070	S/. 1,609	S/. 1,908	S/. 1,316	S/. 1,713
Disponibilidad de servicios financieros	Número de agentes bancarios u oficinas o cajeros automáticos por cada 100 mil habitantes adultos	300	150	154	424	537

Fuente: INEI, 2016

⁹ Mayor información de cada región: <http://acomplex-peru.concytec.gob.pe/>

ILUSTRACIÓN 1. GRÁFICO DE COMPLEJIDAD ECONÓMICA DE LAS REGIONES AMAZÓNICAS. PERIODO 2016



Fuente: Atlas de la Complejidad económica del Perú, 2016. Elaboración propia

De las cinco regiones, Loreto es la que presenta mayor diversificación. Entre sus principales rubros se encuentran: **vegetales, alimentos y madera** (incluye: madera aserrada longitudinalmente, peces vivos, madera perfilada longitudinalmente, frutas conservadas de otro modo, madera contrachapada, madera densificada, cacao en grano, crudo o tostado, carpintería para edificaciones, plantas medicinales y perfumería, café no tostado, carpintería, aceites vegetales, jugos de frutas, etc.); **minerales** (incluye: aceites de petróleo y refinado, petróleo crudo); maquinaria (partes de motocargas y maquinaria de excavación, artículos de grifería, bombas, parte de motores, herramientas neumáticas, etc.); **electrónicos** (incluye: motores y generadores, conductores, aparatos relacionados con circuitos eléctricos, etc.); **vehículos motorizados** (incluye: motocicletas, barcos de recreo o transporte, carros, partes de aeronaves, etc.); **metales** (manufactura de hierro o acero, tubos, manufactura de aluminios, etc.), **manufactura de cemento, tubos de caucho, camisas**, etc.

Para la región San Martín los productos exportables se encuentran en el rubro de **vegetales, alimentos y madera**, y son principalmente productos como café no tostado (61.7 %), cacao en grano, crudo o tostado

(30.9%), tabaco en rama o sin elaborar, grasas y aceites animales o vegetales, aceite de palma crudo, frutas conservadas de otro modo, cereales, filete de pescado, plantas medicinales y perfumería, madera aserrada, entre otros.

Ucayali, por otro lado, se caracteriza principalmente por su industria maderera, siendo sus principales productos madera aserrada longitudinalmente (36.1%) y la madera perfilada longitudinalmente (33.2%), y otros productos con producción en porcentajes menores al 3% como semillas para siembra, alforfón, hortalizas de vainas secas, pescado (tanto vivo como preservado y congelado), carpintería para edificaciones, plantas medicinales y perfumería, frutas conservadas, jugos y extractos vegetales, abrigos para mujeres, etc.

Para Madre de Dios, el principal producto de exportación es oro (83.5%), el siguiente rubro con mayor producción para exportación es el de vegetales, alimentos y madera principalmente, nueces de Brasil de marañón (12%), pero también tienen un porcentaje menor de productos de madera (madera perfilada longitudinalmente, madera aserrada longitudinalmente, carpintería para edificaciones) y textiles.

En Amazonas, el principal producto de exportación es el café no tostado (58.6%) y el cacao en sus presentaciones de grano, crudo o tostado (18.9%); el rubro que le sigue es el de químicos y plástico (promedio de 10%) y metales (alambres de hierro) con un 0.6%. Podemos observar que el potencial en cada una de las regiones sigue siendo el convertir estas materias primas en productos un mayor valor agregado a través de la generación de cadenas productivas. Sin embargo, aún existen pocos emprendimientos que apuesten por darle un valor alto en transformación y tecnología.

De las cinco regiones, Loreto es la que presenta mayor diversificación. Entre sus principales rubros se encuentran: **vegetales, alimentos y madera** (incluye: madera aserrada longitudinalmente, peces vivos, madera perfilada longitudinalmente, frutas conservadas de otro modo, madera contrachapada, madera densificada, cacao en grano, crudo o tostado, carpintería para edificaciones, plantas medicinales y perfumería, café no tostado, carpintería, aceites vegetales, jugos de frutas, etc.); **minerales** (incluye: aceites de petróleo y refinado, petróleo crudo); maquinaria (partes de motocargas y maquinaria de excavación, artículos de grifería, bombas, parte de motores, herramientas neumáticas,

etc.); **electrónicos** (incluye: motores y generadores, conductores, aparatos relacionados con circuitos eléctricos, etc.); **vehículos motorizados** (incluye: motocicletas, barcos de recreo o transporte, carros, partes de aeronaves, etc.); **metales** (manufactura de hierro o acero, tubos, manufactura de aluminios, etc.), **manufactura de cemento, tubos de caucho, camisas**, etc.

Para la región San Martín los productos exportables se encuentran en el rubro de **vegetales, alimentos y madera**, y son principalmente productos como café no tostado (61.7 %), cacao en grano, crudo o tostado (30.9%), tabaco en rama o sin elaborar, grasas y aceites animales o vegetales, aceite de palma crudo, frutas conservadas de otro modo, cereales, filete de pescado, plantas medicinales y perfumería, madera aserrada, entre otros.

Ucayali, por otro lado, se caracteriza principalmente por su industria maderera, siendo sus principales productos madera aserrada longitudinalmente (36.1%) y la madera perfilada longitudinalmente (33.2%), y otros productos con producción en porcentajes menores al 3% como semillas para siembra, alforfón, hortalizas de vainas secas, pescado (tanto vivo como preservado y congelado),

carpintería para edificaciones, plantas medicinales y perfumería, frutas conservadas, jugos y extractos vegetales, abrigos para mujeres, etc.

Para Madre de Dios, el principal producto de exportación es oro (83.5%), el siguiente rubro con mayor producción para exportación es el de vegetales, alimentos y madera principalmente, nueces de Brasil de marañón (12%), pero también tienen un porcentaje menor de productos de madera (madera perfilada longitudinalmente, madera aserrada longitudinalmente, carpintería para edificaciones) y textiles.

En Amazonas, el principal producto de exportación es el café no tostado (58.6%) y el cacao en sus presentaciones de grano, crudo o tostado (18.9%); el rubro que le sigue es el de químicos y plástico (promedio de 10%) y metales (alambres de hierro) con un 0.6%.

Podemos observar que el potencial en cada una de las regiones sigue siendo el convertir estas materias primas en productos un mayor valor agregado a través de la generación de cadenas productivas. Sin embargo, aún existen pocos emprendimientos que apuesten por darle un valor alto en transformación y tecnología.

b) Principal infraestructura

Aunque aún deficiente, se puede decir que la Amazonía peruana dispone de infraestructura, gran parte de la cual ha sido construida desde los años 1940. Esta ha sido reiteradamente abandonada y reconstruida y, en general, se caracteriza por un mantenimiento de tipo coyuntural¹⁰.

La infraestructura vial, por ejemplo, se caracteriza por una sucesión de carreteras de penetración interconectadas por la carretera Marginal de la Selva. Según el MTC existirían unos 7,900 km de carreteras en la región de la Selva. La mayor parte de esas vías se encuentra en la Selva Alta. Estos datos no incluyen la red vial vecinal, que probablemente represente millares de kilómetros de caminos o trochas carrozables construidos por autoridades locales, petroleros, agricultores, madereros y mineros¹¹.

Sin embargo, la única ciudad importante no conectada al sistema es Iquitos, que sólo se encuentra vinculada a Nauta por tierra.

Otro tema importante a abordar en infraestructura, es el tema de electricidad. Algunos indicadores como cobertura y precio de electricidad para las cinco regionales se muestran en la Tabla 3., observando, por

¹⁰ Dourojeanni *et al*, *op.cit.*,p.11.

¹¹ Ídem.

ejemplo, que Loreto es la región con menor cobertura de electricidad (77.4%) en comparación con las otras regiones amazónicas. También se puede encontrar datos sobre la cobertura de servicios de agua y desagüe y acceso a medios de comunicación. Respecto

a estos últimos indicadores, Loreto es también la región peor posicionada respecto a cobertura de servicios de desagüe y con el menor porcentaje de hogares con al menos un miembro que tiene teléfono celular (66.5%).

TABLA 3. PERÚ: VARIABLES DE INFRAESTRUCTURA EN LA AMAZONÍA, PERIODO 2015

Variable/ Indicador	Unidad	Amazonas	Loreto	Madre de Dios	San Martín	Ucayali
Cobertura de electricidad	Porcentaje de hogares que disponen de alumbrado eléctrico por red pública	79.50%	77.40%	91.00%	90.00%	84.90%
Precio de la electricidad	Centavos de US\$/kWh	17.5	16.8	18.80%	17.6	15.5
Cobertura de agua	Porcentaje de hogares que se abastecen de agua mediante la red pública	78.60%	56.60%	85.30%	82.70%	66.20%
Cobertura de desagüe	Porcentaje de hogares que residen en viviendas particulares con red pública de alcantarillado	47.10%	37.90%	35.70%	41.50%	32.90%
Hogares con internet	Porcentaje de hogares que cuentan con el servicio de internet	7.20%	9.60%	12.10%	8.80%	9.70%
Hogares con al menos un celular	Porcentaje de hogares con al menos un miembro que tiene teléfono celular	80.20%	66.5%	89.20%	85.40%	85.60%

Fuente: INEI, 2016

1.1.2. Eje social

La población en la Amazonía es ahora una población diversa. Los procesos de migración, principalmente provenientes de la región andina, han generado cambios sociales y culturales, sumado al incremento de su población. Actualmente representa en promedio el 13% de la población nacional, y según el INEI, la misma viene incrementándose a una tasa promedio anual del 2,06 por ciento¹². En cuanto a la población originaria (pueblos originarios amazónicos), de acuerdo al II Censo de Comunidades Indígenas de la Amazonía Peruana, estos representan más del 9% de la población total amazónica. Existen 1,786 comunidades nativas a nivel nacional agrupadas en más de cincuenta etnias con lengua y cultura propias. El mayor número se encuentra en el departamento de Loreto y, en segundo lugar, en Amazonas y Ucayali. Sin embargo, al comparar la población de cada uno de estos departamentos es Amazonas el que tiene una población mayor perteneciente a los grupos étnicos (14% del total de la población del departamento)¹³.

¹² INEI. Tasa promedio de las cinco regiones amazónicas (Amazonas, Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali).

a) Pobreza

La pobreza es una variable multidimensional que puede ser abordada desde diferentes perspectivas, en la Amazonía es uno de los principales problemas frente a los cuales se ha podido hacer poca incidencia. La brecha de pobreza que enfrentan los pueblos amazónicos es crítica; en la Tabla 4 se muestra, por ejemplo, una comparación de esta brecha y se observa que, a nivel regional, Amazonas presenta las mayores brechas de pobreza en comparación con el promedio nacional, tanto en la brecha de pobreza en general (15%), como en pobreza monetaria (51.3%). Le siguen Loreto, San Martín, Ucayali y Madre de Dios. Por otro lado, en el Perú, la pobreza rural es bastante mayor a la pobreza urbana (38% más) y se concentra sobre todo en la sierra y selva y aunque la pobreza en selva rural es menor a la de la sierra rural, aquella alcanza al 47% de su población¹⁴.

Según el Diagnóstico realizado por USAID-PRODES (2014), los indicadores de bienestar de su población en temas como educación, salud, violencia y acceso a los servicios básicos que, si bien son preocupantes, también suelen ocultar disparidades mayores en distritos rurales, particularmente en donde se

¹³ USAID. *Diagnóstico de género en la Amazonía*. Lima.2013.

¹⁴ USAID, *op. cit.* p.23

concentran poblaciones indígenas y nativas cuya lengua materna no es el castellano. Esta situación suele darse con frecuencia debido a su limitado acceso al derecho a la identidad, el desconocimiento del castellano, su bajo nivel educativo, su aislamiento geográfico y la escasa autonomía para tomar decisiones que afectan su propia vida. Para el caso de cobertura en educación primaria, la región más afectada es Ucayali, con una

cobertura del 86.3%. En cuanto a la tasa de analfabetismo, en personas mayores de 15 años, Amazonas y San Martín son las más afectadas (12.1% y 9.5% respectivamente) Para el caso de mujeres los porcentajes aumentan, llegando a ser de 31.5% en las poblaciones de extrema pobreza.

TABLA 4. PERÚ: INCIDENCIA DE LA POBREZA GEOGRÁFICA TOTAL SEGÚN ÁMBITOS GEOGRÁFICOS (% RESPECTO DEL TOTAL DE LA POBLACIÓN), PERIODO 2007-2011

Ámbito Geográfico	AÑOS				
	2007	2008	2009	2010	2011
Total	42.4	37.3	33.5	30.8	27.8
Área de residencia					
Urbana	30.1	25.4	21.3	20.0	18.0
Rural	74.0	68.8	66.7	61.0	56.1
Regional natural					
Costa	29.3	25.3	20.7	19.8	17.8
Sierra	58.1	53.0	48.9	45.2	41.5
Selva	55.8	46.4	47.1	39.8	35.2

Fuente: USAID, 2016

En el 2015, el Ministerio de Educación, presentó la propuesta de la estrategia “Plan Selva” como parte del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) del mi-

nisterio, plan que busca beneficiar a estudiantes de las comunidades remotas de Ucayali; Pangoa (Junín), Punchana y San Juan Bautista (Loreto), Tambopata y Laberinto (Madre de Dios) y San Fernando y Rioja (San

Martín)¹⁵. La estrategia tiene como objetivo reforzar a los colegios amazónicos tanto en términos de recursos humanos como en infraestructura, gestión y aprendizajes¹⁶, aumentando, por ejemplo, en 20% el número de docentes para la enseñanza intercultural bilingüe en la Amazonía.

Igualmente, el MINEDU tiene previsto fortalecer los procesos del 100% de Unidades de Gestión Educativa local (UGEL) (que en total suman 31), dotándolas de recursos humanos

y materiales adecuados, incluyendo los necesarios servicios básicos.

En materia de infraestructura promoverá espacios adecuados para el aprendizaje, restituyendo aproximadamente 800 locales escolares y aumentando en 20% la asignación para acondicionamiento en las escuelas que lo requieran. También, el MINEDU proyecta aumentar en 30% el número de colegios amazónicos con servicios básicos, ya que actualmente solo el 21% tiene electricidad agua y desagüe.



Escuela Rural en Iquitos.
Fotografía de Montserrat Ciges

¹⁵ Noticias MINEDU. Disponible en: <http://www.minedu.gob.pe/n/noticia.php?id=38342>. 31 de mayo

¹⁶ Noticias MINEDU. Disponible en: <http://www.minedu.gob.pe/n/noticia.php?id=31091>. 24 de febrero

TABLA 5. PERÚ: INDICADORES DE EDUCACIÓN EN LA AMAZONÍA, PERIODO 2015.

Indicadores	Promedio nacional	Población pobre	Población pobre extrema	Loreto	Madre de Dios	Amazonas	San Martín	Ucayali
Tasa de cobertura neta, educación primaria (% población 6-11 años)	93.1	92.7	93.0	90.1	89.4	89.5	88.2	86.3
Porcentaje de jefes de hogar con educación primaria como máximo nivel educativo alcanzado	41.0	62.7	77.2	42.0	32.5	60.4	57.2	40.8
Tasa de analfabetismo (% de personas mayores de 15 años que no saben leer ni escribir)	6.2	14.0	22.3	6.5	5.9	12.1	9.5	6.9
Tasa de analfabetismo en mujeres (% de mujeres mayores de 15 años que no saben leer ni escribir)	9.3	20.2	31.5	8.8	9.0	18.6	13.4	9.3

Fuente: MIDIS, 2016

b) Acceso a servicios básicos

Para el caso de acceso a servicios básicos, Loreto, Amazonas y Ucayali son las tres regiones que presentan niveles más bajos de acceso a agua y energía, servicios de saneamiento y telecomunicaciones. Loreto presenta sólo un 55.8% de acceso a servicios de agua en hogares y un 77.6 % de acceso a energía eléctrica de la red pública en hogares. Además, únicamente un 68.2% tiene acceso a algún medio de comunicación telefónica. Esto se puede apreciar con detalle en la Tabla 6.

c) Salud y Nutrición

En cuanto a salud y nutrición, la Amazonía, es una de las regiones más afectadas, no sólo por el mal balance nutricional que realizan los pobladores, sino debido a los problemas gastrointestinales ocasionados por la alta contaminación del agua que beben. La desnutrición crónica infantil es de 26.1% en la región de Ucayali y 30.8 % en la región de Amazonas. Sin embargo, la prevalencia de anemia se presenta en mayor porcentaje en Loreto y Madre de Dios.

En cuanto a acceso a servicios de salud, Madre de Dios y Ucayali, son las regiones más afectadas. En la Tabla 7 se puede observar

algunos de los principales indicadores de salud y nutrición en la Amazonía.

TABLA 6. PERÚ: INDICADORES DE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS EN LA AMAZONÍA, PERIODO 2016

Indicadores	Promedio nacional	Población pobre	Población pobre extrema	Loreto	Madre de Dios	Amazonas	San Martín	Ucayali
Hogares con paquete integrado de servicios	66.3	34.3	13.0	32.3	41.4	51.3	49.3	22.2
Acceso a servicio de agua (% hogares)	83.2	66.6	48.1	55.8	82.6	79.1	78.1	62.1
Acceso a servicio de saneamiento (% hogares)	77.8	57.9	43.7	46.5	47.3	73.0	66.0	32.7
Acceso a energía eléctrica por red pública (% hogares)	92.1	79.4	61.9	77.6	87.0	74.7	88.5	83.7
Acceso a telecomunicaciones (% hogares con algún miembro con teléfono fijo y/o celular)	85.5	67.0	46.1	68.2	87.7	76.9	82.9	80.0

Fuente: MIDIS, 2016

TABLA 7. PERÚ: INDICADORES DE SALUD Y NUTRICIÓN EN LA AMAZONÍA, PERIODO 2016

Indicadores	Promedio nacional	Población pobre	Población pobre extrema	Loreto	Madre de Dios	Amazonas	San Martín	Ucayali
Desnutrición crónica infantil menores de 5 años OMS	14.6	21.2	37.7	24.6	9.8	30.8	16.0	26.1
Prevalencia de anemia (niños de 6-59 meses de edad)	34.0	38.0	42.2	54.7	51.3	45.1	35.6	46.0
Acceso a seguro de salud (% personas)	65.4	71.6	78.8	79.4	52.1	81.4	77.2	61.4
Índice de Inseguridad Alimentaria MIDIS 2013 ¹⁷	0.2304	en.	en.	0.3124	0.1002	0.5117	0.3948	0.2061

Fuente: MIDIS, 2016

¹⁷ Índice de Inseguridad Alimentaria: El índice es el promedio de los componentes de la seguridad alimentaria (a, b, c) y expresa el nivel de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria a nivel distrital, provincial y departamental. Su valor varía entre 0 (no existe vulnerabilidad) y 1 (sí existe vulnerabilidad): a) Disponibilidad, es la cantidad de alimentos disponibles a nivel nacional, regional y local, está relacionada con el suministro suficiente de estos frente a los requerimientos de la población y depende de la producción local, regional, nacional o la importación de alimentos. b) Acceso, posibilidad de que todas las personas alcancen una alimentación adecuada y sostenible. Son los alimentos que puede obtener o comprar una familia, comunidad o país. c) Consumo, son los alimentos que ingieren las personas y está relacionado con las preferencias, actitudes y prácticas.

1.1.2. Eje ambiental

a) Biodiversidad

La importancia científica de la flora y la fauna siempre va a la par con su importancia económica. Por ejemplo, es notable que 1.028 plantas de la Amazonía peruana, en su mayor parte en Loreto, hayan sido conocidas y usadas por los indígenas y otros pobladores tradicionales por sus virtudes medicinales (IIAP, 2010), ofreciendo grandes posibilidades a la medicina moderna. Listas semejantes existen o pueden desarrollarse en función de otros usos, sin mencionar los más convencionales (comida, madera, gomas, resinas).

Según un compendio de la diversidad biológica amazónica peruana recientemente reunido por el IIAP, existen registros de 7.372 plantas, 2.500 mariposas diurnas, 697 peces, 262 batracios y anfibios, 806 aves y 293 mamíferos¹⁸. Sin embargo, es probable que existan muchas especies más, aún no registradas en el Perú.

En el 2013, el MINAM presentó la Agenda de Investigación Ambiental 2013-2021 con el objetivo de facilitar un instrumento que guíe las actividades de investigación ambiental en

el país. Esta agenda propone temas prioritarios que cubran las necesidades nacionales incluidas en los ejes temáticos: Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica y Calidad ambiental. El primero incluye un componente de “Desarrollo sostenible en la Amazonía” en dos áreas temáticas: (a) manejo de territorios comunales y amazónicos y (b) estudio de la dinámica regional amazónica, principalmente orientada a la evaluación de impactos ambientales. El segundo eje temático incluye la investigación para la evaluación y tratamiento para la mejora de la calidad del agua y del aire.

Otras Agendas como Agenda para la Investigación e Innovación para el Biocomercio, tiene como objetivo mejorar los procesos y el desarrollo de productos (bienes y servicios) provenientes de la biodiversidad con valor agregado y competitivos, con el soporte de la I+D+i y considerando las cadenas de valor bajo el enfoque del Biocomercio¹⁹ y considera los siguientes ejes temáticos: nuevos productos, barreras de conocimiento y validación, institucionalidad, recursos Humanos, sistemas de cultivo y crianza, nuevos

¹⁸ Dourojeanni, M., *op.cit* p.58.

¹⁹ Agenda p.23. Disponible en:
<http://sinia.minam.gob.pe/documentos/agenda-investigacion-innovacion-biocomercio-2012-2021>

recursos potenciales, infraestructura y equipamiento, información y difusión y finalmente, financiamiento y cooperación.

Por otro lado, la Agenda Nacional de Investigación en Cambio Climático, elaborada por el Ministerio del Ambiente y CONCYTEC también buscan aportar en el desarrollo sostenible de la Amazonía definiendo cuatro ejes temáticos de investigación: i) Predicción del cambio climático; ii) Mitigación de gases de efecto invernadero; iii) Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático; iv) Herramientas para la toma de decisiones.

b) Cambio climático

En el informe de Cambio climático para la Amazonía del MINAM (2010) se indica que los principales factores que generan cambio climático en la Amazonía son: i) la quema de los bosques; ii) el cambio de uso de las tierras forestales y iii) el incremento de la densidad poblacional en algunas ciudades, conjugada con una ocupación carente de un ordenamiento territorial y urbano.

La liberación de gases de efecto invernadero (GEI), consecuencia de la quema del bosque amazónico, alimenta el cambio climático global. En el Perú, el 47% de los 600.000 km² de bosques amazónicos primarios se encuen-

tran destruidos. La quema es uno de los causantes de la emisión de GEI; sin embargo, también la propia descomposición orgánica los genera. La contabilidad de emisiones determina un balance entre la absorción de carbono y la emisión bruta en el bosque tropical. La deforestación, per se, altera ese balance.

Según estimaciones realizadas por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC), para el año 2020, el aumento de temperatura en el sector de Amazonía podría variar entre 0.5 °C y 1.8 °C, y para 2080 entre 1.6 °C y 7.5 °C. Estos datos muestran que en la Amazonía el calentamiento será más severo. Además, generará sequías, inundaciones, incremento en el nivel de sedimentos, incendios forestales, mortalidad de árboles e invasión de pasturas. En términos generales, se generará diversos impactos no solo a la biodiversidad, ecosistemas y procesos ecológicos, sino también a la sociedad en su conjunto y actividades humanas.

1.1.4. Eje tecnológico

Muy poco se habla del tema de tecnología en la Amazonía, y es que, en principio, en algunas comunidades como Manacamiri en Loreto, sólo hay electricidad durante 4 horas en el día. Siendo este uno de los principales

componentes necesarios para el funcionamiento de ciertas tecnologías.

Otra dificultad se encuentra en las comunicaciones. El porcentaje de los hogares con acceso a internet en la selva es de 7.8% en promedio. Loreto tiene un 7%, Amazonas un 8.9%; Madre de Dios un 13.4% y Ucayali 8.2%. Sin embargo, hay un proyecto para la concesión.

A pesar de estas dificultades para el desarrollo tecnológico, se pueden ver iniciativas desde distintos actores como lo son la academia, empresa y gobierno que no han visto como obstáculo estas deficiencias y que, por el contrario, están buscando nuevas alternativas para el desarrollo de soluciones. Por ejemplo, el proyecto “Plantalámparas: plantas que dan luz”²⁰, es un modelo de aplicación que integra energía limpia y auto sostenible, utilizando adecuadamente las plantas. Esta tecnología aprovecha el proceso de fotosíntesis que en contacto con los microorganismos de la tierra se descomponen produciendo electrones, que luego generarán un flujo de corriente que se almacena en una batería que permitirá encender lámparas LED de 50 watts.

²⁰ Innovación desarrollada por la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC). Mayor información disponible en: <https://www.utec.edu.pe/ingenio-en-accion/plantalamparas-plantas-que-dan-luz>

Otras iniciativas, son las eco tecnologías. La ONG INFANT, Instituto de Formación para Adolescentes y Niños Trabajadores, ha puesto en práctica dos tecnologías que están ayudando a mejorar la calidad de vida de los niños con los que trabajan en Belén y sus familias. Estas son: el sistema de captación de agua de lluvia y el uso de baños secos mejorados y las composteras. Esta iniciativa es desarrollada por los mismos niños y adolescentes que son parte del programa y están ayudando a disminuir los niveles de contaminación del suelo y de los ríos, en el caso de los baños secos y composteras. Por otro lado, permiten obtener una mejor agua para consumo gracias al sistema de captación de agua de lluvia²¹.

1.1.5. Eje político institucional

a) Rol del Estado

En la Amazonía, la presencia del Estado tiene algunas características particulares (CEPLAN, 2011):

a) El Estado no llega a cubrir los servicios básicos de todo el territorio de la Amazonía. Y en los lugares donde se llega a cubrir dichos

²¹ Mayor información: <http://www.infant.org.pe/nuestra-accion/eco-tecnologias/>

servicios, éstos carecen de eficacia principalmente en las zonas de frontera.

c) El Estado no ha podido integrar las diferentes actividades o programas del sector público que se localizan en la Amazonía y mucho menos articular las políticas con los proyectos privados, principalmente los vinculados con los recursos, lo cual además de ser una mala señal para los pobladores de la región, también lo es para el resto del país, y en el exterior.

d) Debilidad de los procesos de planificación y de una estrategia clara frente a las actividades o proyectos vinculados, promovidos e impulsados por otros países, como la construcción de las hidroenergéticas, entre otras.

b) Marco político legal

El marco político nacional para el desarrollo amazónico cambia con cada gobierno y también durante sus mandatos. No existe una política nacional amazónica ni tampoco una política para la Selva que esté escrita y pueda ser consultada²². A la fecha se han desarrollado numerosos documentos y estudios que pueden aterrizar en propuestas de política para la Amazonía, sin embargo, siguen quedando como recomendaciones. Este sistema presenta algunas limitaciones como lo son:

- Exceso de leyes y más aun de dispositivos legales inferiores.
- Ausencia de dispositivos eficientes para asegurar su implementación fragilidad técnica tanto en lo jurídico como en cada área.
- Creación de leyes que lamentablemente por una débil capacidad para ejecutarlas, quedan trucas, como aquellas referidas a la titulación de propiedades y de comunidades, al apoyo a la producción agropecuaria, a las de carácter forestal y pesquero y, por cierto, a toda la legislación ambiental.
- Falta de coordinación entre leyes que se refieren a sectores diferentes.
- La falta de compatibilidad entre leyes de diferentes sectores se reproduce, asimismo, en un mismo sector, en especial en el agrario.
- Renovación recuente de las leyes y exceso de cambios puntuales en las mismas durante su vigencia. El periodo de vigencia de las leyes es frecuentemente demasiado corto viendo la necesidad de agregar nuevas leyes sobre otros asuntos del mismo u otros sectores. La legislación forestal peruana, por ejemplo, ha sido enteramente rehecha cinco veces

²² Dourojeanni, M. *Op. cit.* p. 104.

desde 1963 y tres veces en los últimos 12 años, y los cambios indirectamente

provocados por otras leyes durante sus vigencias son incontables²³.

Brechas de género en la Amazonía

El tema de brecha de género es un tema muy importante y transversal a tocar en la Amazonía. Según el estudio realizado por USAID-PRODES (2014), se clasificó a las brechas de género en 5 aspectos: Brechas de pobreza, desarrollo humano y presencia del Estado, brechas en acceso a la identidad, brechas en educación, brechas de salud, brechas de violencia familiar y sexual. Esta última se agrava por la invisibilidad de las mujeres indígenas de los departamentos amazónicos. Según ENDES (2007-2008) 39.5% de mujeres peruanas que reportan haber sufrido violencia física de parte de sus esposos o compañeros.

Otra brecha donde se aprecian marcadas diferencias son las brechas en educación. A nivel nacional, la educación inicial destinada para niños y niñas de 3 a 5 años es ligeramente superior en las niñas (67.8%) respecto de los niños (65.1%); un patrón que se mantendría en todos los departamentos amazónicos, donde se observa que las brechas de género en el nivel educativo inicial serían inexistentes. Siguiendo esa tendencia, las brechas de género en educación primaria se han reducido de manera importante en el país hasta alcanzar en muchos casos la paridad. Sin embargo, en cuanto a analfabetismo en adultos mayores la brecha es muy alta y llegar a ser de 32.5 % en Amazonas. Este es el valor más alto en comparación con el de las otras regionales: Loreto (18.8%),

TABLA 8. BRECHAS DE GÉNERO EN EDUCACIÓN INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA POR DEPARTAMENTO-2008.

Departamento	Analfabetos (65 años y más)		Brecha H- M	Índice de pa- ridad M/H
	Hombre	Mujer		
Amazonas	21.8	54.3	32.5	2.49
Loreto	11.1	29.9	18.8	2.69
Madre de Dios	11.8	35.1	23.3	2.97
San Martín	16.1	38.7	22.6	2.4
Ucayali	10.3	34.9	24.6	3.38

Fuente: INEI. Perfiles socio-demográfico por departamentos 2009 Citado por USAID, 2013.

Por otro lado, el tema de salud en la Selva sigue siendo un problema crítico. La desnutrición crónica afecta a menos del 50% de niños y niñas menores de cinco años. Con respecto a las brechas de género, se ha identificado que desnutrición crónica afecta en mayor proporción a los niños que a las niñas en Ucayali (donde el diferencial alcanza más de 10 puntos porcentuales), así como en Amazonas y San Martín. En el caso del departamento de Loreto, el porcentaje es mayor en perjuicio de las niñas.

²³ *Ibíd.*, p.105

1.2. Agenda Sostenible al 2030

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, plantea 7 objetivos para poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático. Estos fueron aprobados el pasado setiembre del 2015 por los 193 países representados en la Asamblea General de las Naciones Unidas. Si bien esta Agenda tiene un gran impacto potencial en las relaciones internacionales como instrumento de desarrollo y refleja con claridad la amplitud y la urgencia de los desafíos globales, aún necesita de marco analítico para su articulación. Es sumamente importante conocer el contexto en el que habrá que actuar para el logro de dichos objetivos. La CEPAL, en su último documento “Horizontes al 2030”, plantea 5 eventos importantes a considerar como parte de este contexto y que además aceleran los cambios “tectónicos” de alcance mundial: a. China redefine espacios y estrategias en la economía internacional, b. Los mega acuerdos crean mercados mega regionales, c. la población crece menos y envejece, d. Un mundo en crisis ambiental y finalmente e. La nueva revolución tecnológica. Este último evento dinamizador es caracterizado por la convergencia tecnológica, es decir la interconexión de

tecnologías para el desarrollo de productos. La convergencia tecnológica de hoy en día se basa en el principio de la unidad material en escala manométrica, es decir, la capacidad de entender la estructura y el comportamiento de la materia desde los elementos y escalas más elementales hasta su agregación en estructuras y sistemas complejos, siguiendo principios científicos fundamentales.

Del concepto de convergencia NBIC (combinación de la nanotecnología (N), la biotecnología (B), las tecnologías de la información (I) las nuevas tecnologías basadas en las ciencias cognitivas (C)) se ha avanzado al de convergencia CTS (conocimiento, tecnología y Sociedad), definida como una interacción cada vez más intensa y transformadora entre disciplinas científicas, tecnologías, comunidades y dominios de la actividad humana en apariencia distintos para lograr una compatibilidad, sinergia e integración mutua. Mediante este proceso se busca crear valor agregado y diversificarse hacia áreas emergentes para alcanzar objetivos comunes.

Esta convergencia se ve facilitada por cuatro plataformas interdependientes:

i) la de las herramientas fundacionales dadas por la convergencia NBIC; ii) las de escala hu-

mana, que se caracterizan por las interacciones entre personas (redes sociales), entre personas y máquinas (agentes facilitadores), y entre personas y el ambiente (por ejemplo, patrones de consumo); iii) las de escala planetaria, que definen el ambiente para las actividades humanas, incluidos los sistemas naturales globales (ciclos del agua y el nitrógeno, atmósfera, océanos, clima), los sistemas de comunicación y la economía; y iv) las de escala social, caracterizadas por las actividades y sistemas que vinculan a individuos y grupos (actividades colectivas, organizaciones y procedimientos).

La Agenda 2030, considera a las convergencias CTS importante para el logro de los ODS, debido a que su aplicación puede lograr efectos en la mejora de la salud humana, la comunicación y la cognición, la productividad y los logros sociales, la educación y la infraestructura física, la sociedad y la sostenibilidad, y la posibilidad de alcanzar una gobernanza social innovadora y responsable.

“Por ejemplo, las interacciones entre las plataformas de escala humana (sistemas alimentarios locales), de escala global (ciclo del agua, ciclo del nitrógeno, clima) y de escala

NBIC (mejoramiento genético, monitoreo fenológico) tendrían implicaciones significativas para terminar con el hambre (Objetivo 2 de los ODS)”²⁴.

Dos tendencias consideradas como parte de la revolución tecnológica actual son las bio y nanotecnologías para la sostenibilidad y las tecnologías digitales. Ambas tendencias son incorporadas como desafíos también para la Amazonía y son dos ejes importantes que mueven al proyecto del Fab Lab Flotante Amazonas para su desarrollo en la práctica:

A. Las Bio y Nanotecnologías

La revolución biotecnológica ha tenido un papel protagónico en la intervención de las condiciones de vida de las personas, principalmente en sus aplicaciones en la agricultura y medicina.

Hoy en día, su uso se ha diversificado aún más y tal como se muestra en la Tabla 8, las aplicaciones pueden ser amplias y diversas: biotecnología verde (agricultura y ámbitos relacionados), azul (acuicultura y áreas marino costeras), roja (salud, medicina y procedimientos de diagnóstico), amarilla (alimentación y nutrición), blanca (aplicaciones industriales), café (zonas áridas y desérticas), negra (combate al bioterrorismo, guerra y

²⁴ *Ibíd.*, p.59

delitos biológicos), gris (problemas de contaminación) y dorada (bioinformática y nanobiotecnología), etc.

La aplicación de la biotecnología tiene un rol muy importante en el desarrollo de soluciones ambientales y puede abarcar ámbitos como: el mejoramiento de la calidad del

suelo a partir del reciclaje de nutrientes y la producción sostenible de biomasa, la imitación de la naturaleza para obtener componentes bioactivos y enzimas a partir de plantas y microorganismos, y la sustitución de productos de la industria petroquímica por productos químicos de origen biológico²⁵.

TABLA 8: CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES BIOTECNOLÓGICAS POR COLORES

COLOR	DESCRIPCIÓN
BLANCA	Mejora de procesos industriales, bioindustriales, bioprocesos, bioplástico, bioenergía, cultivos celulares
VERDE	Mejora de los cultivos, clonación vegetal, Biofertilizantes, biopesticidas, plantas que producen nuevos compuestos (fármacos, vacunas)
GRIS	Soluciones para el ambiente, limpieza de contaminantes, biofiltros, biorremediación, biolixiviación
MARRÓN	Fármacos veterinarios, vacunas, pruebas de diagnóstico, clonación, biofactorías.
AZUL	Nuevos productos de la biodiversidad marina como cosméticos, fármacos, alimentos
VIOLETA O PÚRPURA	Bioseguridad, propiedad intelectual, patentes
ROJA	Genómica, terapia génica, huellas de ADN, kits de diagnóstico, vacunas
DORADA	Nanorobots, nanocapsulas, biosensores, metagenómica, bases de datos de ADN
AMARILLA o de Alimentos	Nuevos y mejores alimentos, técnicas para asegurar la calidad e inocuidad, alimentos funcionales.

Fuente: Proyecto “Impulsa Biotecnología” de la República Dominicana (2006).

Se da al mismo tiempo, un creciente uso de la biotecnología en la industria que viene siendo impulsada por los avances de biología sintética. Esta es definida en el primer dictamen de los comités científicos de la Unión Europea²⁶ (2015) como “la aplicación de la

ciencia, la tecnología y la ingeniería para facilitar y acelerar el diseño, la fabricación y/o la modificación de material genético en organismos vivos”. La biología sintética permite la alteración selectiva de genes de organismos para que desempeñen funciones

²⁵ CEPAL, *Op. cit* p.60

²⁶ Dictamen del Comité Científico de los Riesgos Sanitarios Emergentes y Recientemente Identificados (SCENIHR), de los

Riesgos Sanitarios y Medioambientales (SCHER) y de Seguridad de los Consumidores (SCCS): “Opinion on Synthetic Biology II-Risk assessment methodologies and safety aspects”. Disponible en: http://ec.europa.eu/health/index_en.htm

que no realizarían en su estado original o natural; por ejemplo, el diseño artificial y la ingeniería de los sistemas biológicos y organismos vivos (microbios, bacterias, enzimas y otros microorganismos) utilizables en procesos industriales de pretratamiento y deconstrucción de materiales, el desarrollo de segmentos de las cadenas productivas en la industria química, la integración con procesos catalíticos y termodinámicos para la conversión de biomasa en biorrefinerías y la producción de bioenergía, y en el tratamiento de aguas residuales y el reciclaje y reutilización de biomasa de desecho (Church & Regis, 2012).

Por el lado, la nanotecnología es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de nuevos materiales y sistemas funcionales a través del control de la materia a nano escala. Experimenta un crecimiento exponencial en los últimos años en cuanto a su uso. Entre 2000 y 2010, su penetración en la industria de semiconductores y farmacéutica creció de nada al 60% en la primera y a casi el 15% en la segunda. Para 2020, tendría una presencia del 100% en la industria de semiconductores, de aproximadamente un 50% en la industria farmacéutica y de alrededor del 20% en la industria maderera ²⁷. Las

posibilidades para el desarrollo de la nanotecnología son ilimitadas gracias a que la manipulación es posible realizarse en los niveles atómicos y moleculares.

Por otro lado, se viene desarrollando el campo de los nanosensores. Los científicos han comenzado la reducción de sensores de milímetros o micrones de tamaño a escala nanométrica, lo suficientemente pequeño para circular dentro de los organismos vivos y mezclar directamente en materiales de construcción. Este es un primer paso crucial hacia una Internet de las Cosas (Nano) IoT que podrían tomar la medicina, la eficiencia energética, y muchos otros sectores a toda una nueva dimensión. La biología sintética ha sido utilizada también para el desarrollo de nanosensores más avanzados (WEF, 2016).

B. Las Tecnologías digitales

En los últimos años se habla también de las tecnologías digitales, pues han logrado un avance singular en América Latina, debido principalmente a la democratización del internet. El aumento de las capacidades de captura, procesamiento y transmisión de datos en condiciones de movilidad y ubicuidad, sumado a la continua expansión del acceso a

²⁷ CEPAL. *Op, cit.* p.60

redes y dispositivos, ha permitido el desarrollo de una amplia gama de aplicaciones electrónicas que cubren todos los sectores económicos²⁸.

La principal transformación viene acompañada de la conectividad de los objetos, lo que conocemos como internet de las cosas (IoT). Esta tecnología, que hoy ya se aplica en muchos países del mundo tiene aplicaciones en distintas áreas, por ejemplo, en la salud a través de, por ejemplo, aplicaciones de monitoreo, dispensadores de medicina y telemedicina, entre otros. También en la industria manufacturera a través de su inclusión en procesos de robotización, fabricación avanzada y servicios máquina a máquina (M2M) de próxima generación, etc. Así como en sectores de energía, transporte, los recursos naturales, redes eléctricas inteligentes, entre otras.

Internet de las cosas ya viene generando efectos disruptivos principalmente en la generación de nuevos empleos. Los procesos de digitalización permiten tener componentes inteligentes y además conectados en sistemas que incluyen tres elementos: el subs-

trato físico, el software incorporado y su conectividad a la nube. Esto está cambiando la forma de entender los negocios y el mundo. Como lo indica CEPAL (2016), el principal efecto de la digitalización es su capacidad de transformar todos los flujos económicos al reducir los costos de transacción y los costos marginales de producción y distribución. También indica que el principal impacto se produce a través de tres mecanismos: a) la creación de bienes y servicios digitales, b) la agregación de valor al incorporar lo digital en bienes y servicios en principio no digitales, y c) el desarrollo de plataformas de producción, intercambio y consumo.

1.3. Biodiversidad y Bioeconomía

El Perú es un país mega diverso con una extraordinaria variabilidad ecosistémica, específica y genética y además es el octavo país en el mundo en número de especies, “es además uno de los mayores centros mundiales de recursos genéticos, con unas 182 especies de plantas y 5 de animales domesticados, y es reconocido como uno de los centros de origen de la agricultura y de la ganadería”²⁹. El informe de Biotecnología para el

²⁸ CEPAL. *Op. cit.* p.61

²⁹ CONCYTEC. *Programa Nacional Transversal de CTI de Valorización de la Biodiversidad 2015-2021*. 2015. p20.

uso sostenible de la biodiversidad llevado a cabo por el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) menciona que una de las principales oportunidades económicas se encuentra en los genes que posee nuestra biodiversidad y que “depende en gran medida de su adecuada valorización”³⁰.

Fuchs & Anlló (2013), mencionan que no es difícil observar la relación directa que existe entre los países con una economía sólida basada en la gestión de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y su respectivo componente biotecnológico, lo que lleva a entender que esta constituye un campo del conocimiento muy atractivo a ser desarrollado en el país. La adecuada incorporación de este sector en la economía nacional no sólo desencadena un abanico de oportunidades, sino que además constituye uno de los pilares del nuevo desarrollo económico. En este contexto aparece el concepto de Bioeconomía, que es definido como “una economía basada en la biotecnología que usa materias primas renovables, particularmente la biomasa y sus genes, para producir productos y energía al menor costo ambiental, generando y trabajo”³¹. Por otro lado, Schmidt et al (2012) relaciona el concepto

con la conversión de la biomasa, para una gama de alimentos, salud, fibra otros productos industriales y energía.

La Bioeconomía es un sector en constante crecimiento y cuenta con un enorme potencial para abordar los mayores desafíos globales como la degradación ambiental y el cambio climático principalmente. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2009), su emergencia probablemente incluye tres elementos: el uso de tecnologías avanzadas en el conocimiento de los genes y los procesos celulares complejos para desarrollar nuevos procesos y productos, el uso renovable y eficiente de biomasa en bioprocesos para apoyar la producción sostenible y por último, la integración de los conocimientos en biotecnología y sus aplicaciones en todos los sectores.

Para Latinoamérica, la bioeconomía representa una gran oportunidad de aprovechamiento de su biodiversidad de manera sostenible y podría posicionarnos en la economía mundial. Resulta prioritario que los gobiernos de la región tomen las medidas adecuadas para guiar las acciones en la dirección correcta y de esta forma poder aprovechar todas las oportunidades que la bioeconomía

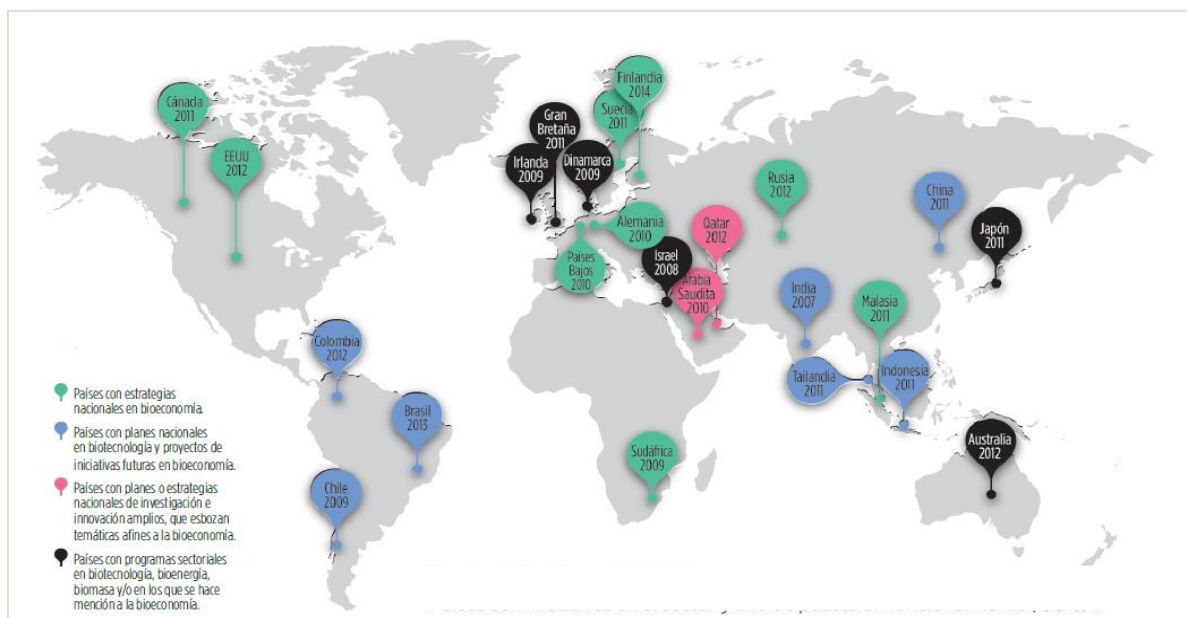
³⁰ CAF. *Biotecnología para el uso sostenible de la biodiversidad. Capacidades locales y mercados potenciales*. 2005.p13

³¹ Marcel Gutiérrez. *Bioeconomía (primera parte)*. 2012.p. 26

puede ofrecer. Como se observa en la Ilustración 2, existe un gran avance a nivel mundial en cuanto a las iniciativas en el sector. Los países con mayor avance en gestión y que cuentan con programas sectoriales determinados en los que se hace mención a la bioeconomía son: Irlanda, Gran Bretaña, Dinamarca, Israel y Australia. A nivel regional resaltan Colombia, Chile y Brasil quienes

desde hace algunos años cuentan con planes nacionales en Biotecnología y algunos proyectos de iniciativas futuras. Perú aún no figura en el mapa, pero tiene planificado para este 2016 la presentación de su Plan Nacional de Biotecnología en el marco de los Programas Transversales de CTI como un primer esfuerzo por plantear prioridades en el sector ³²(García, 2016).

ILUSTRACIÓN 2. MAPA DE LA BIOECONOMÍA: 2008-2014.



Fuente: Bisang & Anlló (2015)

A pesar de que los países de la región cuentan con una serie de precondiciones altamente favorables para el desarrollo de la bioeconomía (reservorio de biodiversidad y grandes plataformas

mundiales de producción de biomasa: llanuras de las pampas, bosques amazónicos, aguas oceánicas y cuencas hídricas), el tema tiene escasa rele-

³² García, M. G. *Diagnóstico y propuesta de líneas prioritarias de investigación y desarrollo en biotecnología*

para el laboratorio de fabricación digital en el Amazonas, periodo 2016-2030. Lima.2016

vancia, pues no existen mayores documentos estratégicos nacionales, ni políticas abarcativas, más allá de la presencia de sistemas de promoción, regulación y control de una amplia gama de actividades que se encuadran dentro de esta temática. Por ejemplo, legislaciones de promoción a la biotecnología, los biocombustibles, la farmoquímica, entre otras, pero sin estar articuladas desde una perspectiva que ubique a la bioeconomía como una estrategia de desarrollo que complemente y fortalezca la matriz productiva existente.

Por otro lado, a nivel de Latinoamérica, también el sector empresarial viene desarrollándose principalmente en los campos de la Salud y de Agroindustria

y agricultura como se puede observar en la Tabla 11. Brasil, México y Chile son los principales países que vienen desarrollando dicho sector y cuentan con el mayor número de empresas de biotecnología.

TABLA 9. LATINOAMÉRICA: EMPRESAS, SECTORES E INGRESOS POR ACTIVIDADES EN BIOTECNOLOGÍA

	Brasil	México	Argentina	Chile	Colombia
Empresas de biotecnología	237	375	178	201	153
totales					
PRINCIPALES SECTORES					
Salud y diagnóstico humano	39.7%	36%	Segundo principal	27%	5%
Salud animal	14.3%				
Reactivos	13.1%				
Agricultura y agroindustria	9.7%	21%	Principal segmento	41%	38%
Medio ambiente y bioenergía	14.8%			32%	8%
Alimentos		14%			33%
Otros					16%

Fuentes: Brasil: BrBiotec, 2011; México: Bolívar Zapata, 2003 y "Situación de la biotecnología en México y su factibilidad de desarrollo, 2010; Argentina: Bisang, 2014; Chile, 2012; Colombia: Buitrago Hurtado, 2012, Citado por Bisang & Anlló (2015).

2

Innovación en la Amazonía



Comunidad de Padre Cocha. Iquitos
Fotografía: Madison Worthy

2. Innovación en la Amazonía

2.1. ¿Qué es la innovación?

Desde un punto de vista muy amplio, podemos considerar como innovación a “todo cambio que genera valor”³³. El manual de Oslo, por su lado, la describe como “la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”³⁴.

Por otro lado, la innovación también puede ser no tecnológica y tecnológica. Esta última según Schumpeter³⁵ es indispensable si queremos generar crecimiento económico, bienestar material, cambio permanente, canales de expresión de creatividad y explorar lo desconocido. Este tipo de innovación ha estado siempre en el origen de las revoluciones de los procesos productivos. La incorporación de nuevas técnicas supone modificaciones en los sistemas de fabricación, las cuales conducen a incrementos de producti-

³³ Mulet, J.2007. La Innovación, concepto e importancia. p.21.

³⁴ OCDE. 2006. *Manual de Oslo*.p.56

³⁵ Mencionado en su Libro “*The Theory of Economic Development*”. Cambridge.1934

vidad y reducción de costes que, a su vez, repercuten favorablemente en el potencial de demanda³⁶ (Alburquerque, 2004). De otro lado, la incorporación de nuevas tecnologías permite mejoras en los sistemas de transporte y comunicaciones, así como mayores niveles de calidad y variedad en la oferta de productos y servicios. De esta forma, se incrementan los intercambios comerciales y se estimula el crecimiento económico³⁷.

Para que las innovaciones se produzcan es necesario que los usuarios de las mismas, esto es, los agentes productivos y empresariales, se involucren en la adaptación y utilización de los resultados de las actividades de investigación y desarrollo para la innovación (I+D+i) en los diferentes procesos productivos concretos. De ahí la importancia, cada vez mayor, de los sistemas territoriales de innovación.

Es notable además que la mayoría de las discusiones sobre Innovación y Desarrollo Económico, se han preocupado por economías e infraestructuras industriales ya desarrolladas. Sin embargo, es posible que la oportu-

nidad real para innovar y tener mayores impactos, como resultado de una estrategia de innovación, permite a los países en vías de desarrollo, saltar de una economía básica, hacia economías basadas en el Conocimiento³⁸.

El desafío de estos países es; sin embargo, que al tiempo que hay una capacidad limitada para innovar y desarrollar empresas innovadoras y capitales a nivel nacional, esto podría ser separado de requerimientos más amplios para la innovación y el desarrollo económico en áreas rurales o urbanas periféricas, donde reside gran parte de la población de menos recursos³⁹.

2.2. ¿Qué es la innovación abierta? ¿Qué es la innovación disruptiva?

Un modelo tradicional de innovación supone una perspectiva cerrada y lineal de generación, desarrollo y comercialización del conocimiento, a través de sus propias estructuras⁴⁰. Es decir, el conocimiento se crea,

³⁶ Alburquerque, F. "El enfoque del Desarrollo Económico Local". Argentina. 2004

³⁷ Morcillo, O & Bueno E. "Fundamentos de economía y organización industrial". 1994

³⁸ Finkelievich, S. "Innovación abierta en la sociedad del conocimiento redes transnacionales y comunidades locales". Buenos Aires. 2014

³⁹ *Ibíd.*, p.12

⁴⁰ De Jong, V., Kalvet, & Chesbroug, 2008. citado por González y García (2010)

desarrolla y transfiere sólo dentro de la organización y se cuida de que no se transfiera a otros actores, principalmente a los competidores. Este modelo, lo que busca es defender y cuidar el conocimiento estratégico desarrollado por la organización. Por otro lado, aparece el concepto de innovación abierta, como una estrategia distinta, a través de la cual la información sale de los límites de la organización y ocurre, por ejemplo, que la cooperación con profesionales externos pasa a tener un papel fundamental. Respecto a este modelo Finquelievich⁴¹, indica lo siguiente:

“los proyectos pueden generarse tanto dentro como fuera de la empresa, pueden incorporarse tanto al inicio del proceso de innovación como en fases intermedias, y pueden alcanzar el mercado a través de la misma compañía o a través de otras empresas. El empresario aplica diferentes estrategias de colaboración con los agentes, tanto internos (empleados, directivos, socios) como externos (clientes, proveedores, stakeholders) con el fin de incrementar la innovación” .

Su éxito se debe además a la democratización y desarrollo de las nuevas tecnologías y al hecho de que estamos en la era del conocimiento. Las nuevas tecnologías no sólo han ampliado nuestras capacidades de búsqueda, almacenamiento y procesamiento de información, sino que ahora permiten trabajar colaborativamente en red y así compartir información. No sólo conocimiento explícito de la web, sino del conocimiento tácito de los contactos⁴².

Los procesos de innovación en este marco no sólo son sociales, sino son además abiertos, y potencialmente disruptivos. Se trata de un cambio intenso y profundo en el manejo de flujos e información [sigue en pág.44]

⁴¹ Finquelievich S. *et al.*, *Op.cit.* 16-17

⁴² González, R., & García, F. *Innovación abierta: Un modelo preliminar desde la gestión del conocimiento.* Intangible Capital. 2010.

de un cambio marcado por unos pocos elementos centrales:

a) El acceso descentralizado, b) la velocidad, c) la interacción horizontal entre pares, d) la capacidad de formación o agregación de grupos y elementos⁴³.

2.3. Sistema de Innovación en la Amazonía

2.3.1. Sistema Nacional de Innovación

Según OCDE (citado en Cervilla⁴⁴,2001:12), diferentes definiciones han sido propuestas para el término de Sistema Nacional de Innovación (SIN).

Entre ellas se tienen las siguientes:

a) Una red de instituciones públicas y privadas, cuyas

El Caso de la Red de laboratorios Fab Lab

Los Laboratorios de Fabricación Digital (Fab Labs) son una red mundial de laboratorios que trabajan bajo un enfoque de innovación abierta y además buscan facilitar el acceso masivo a los medios modernos de invención y producción. Fue creada en el 2001 como un proyecto de extensión del Centro de Bits y Átomos (CBAMIT cba.mit.edu) y en la actualidad su influencia se ha extendido por todo el mundo “con el fin de revolucionar el sistema industrial y dar el poder a las personas de fabricar casi cualquier cosa. Comenzaron” (Fab Foundation, 2016).

“Las actividades de los Laboratorios de Fabricación Digital son muy diversas y van desde el empoderamiento tecnológico a través de la capacitación técnica para la solución de problemas locales y la incubación de pequeñas empresas de alta tecnología, hasta el desarrollo de proyectos como el desarrollo de turbinas de energía solar y eólica, redes inalámbricas de datos, instrumentación analítica para la agricultura y la salud, vivienda personalizada y prototipado rápido de máquinas; en última instancia, se busca crear ensambladores moleculares programables” (Asociación Fab Lab Perú, 2013, pp. 12-13).

Hoy, la red cuenta a con cerca de 1000 laboratorios de innovación en todo el mundo en más de 30 países alrededor del mundo, incluyendo Sudáfrica, cuyo primer laboratorio se implementó en el 2014 y hoy ya cuenta con 7 laboratorios implementados.

Esta Red es de acceso abierto en todos los sentidos. En principio no es necesario tener un grado académico para participar de un Laboratorio de Fabricación Digital y tener acceso a los expertos que forman parte de esta. Existe una fuerte capacidad de trabajo interdisciplinario e internacional a tiempo real, que se pone en práctica a través de los proyectos de la red que son gestionados por equipos globales y que además buscan impactar en diferentes contextos. Un buen ejemplo de este dinamismo es el proyecto Fab Lab Flotante Amazonas.

actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías (Freeman, 1993).

b) Los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y útil desde el

⁴³ Finqueliévich, S. et al., *Op.cit.* 12

⁴⁴ Cervilla, M. “*La Innovación como un Proceso Económico y Social@: Algunas implicaciones por una estrategia de desarrollo*”. Caracas.2001

punto de vista económico que están localizados en una región determinada (Lundvall, 1992).

c) Una serie de instituciones cuya interacción determina el desempeño innovador de las empresas de un país o región (Nelson, 1993).

d) Las instituciones nacionales, su estructura de incentivos y sus competencias, que determinan la tasa y la dirección del aprendizaje tecnológico o el volumen y la composición de las actividades generadoras de cambios de un país o región (Patel y Pavitt).

e) Una serie de instituciones que, tanto individual como conjuntamente, contribuyen al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías, y proveen el marco dentro del cual los gobiernos deben diseñar e implementar políticas dirigidas a estimular los procesos de innovación.

Metcalfe, citado por Rincón⁴⁵ (2004) indica que el SNI es un sistema de instituciones conectadas para crear, almacenar y transferir los conocimientos, destrezas y desarrollos que definen nuevas tecnologías. Johnson y Lundvall⁴⁶ por su parte indican que en un SNI

se concibe a las innovaciones como un proceso social e interactivo en un entorno social específico y sistémico.

Como lo indica Rincón, haciendo referencia a Corona (1994), es posible percibir dos formas de abordar el estudio del SNI, una centrada en el sistema de investigación y desarrollo y otra que articula dicho sistema en la estructura productiva y el proceso de aprendizaje. Éste último ha cobrado mayor fuerza en los últimos años. En tal sentido, se destaca la necesidad de articular los niveles microeconómicos y macroeconómicos en el análisis del proceso de acumulación tecnológica⁴⁷.

⁴⁵ Rincón Castillo, E. L. *El sistema nacional de innovación*. 2014

⁴⁶ Johnson, B. y Lundvall, B. 1994. "Sistemas Nacionales de Innovación y Aprendizaje Institucional" .p.695

⁴⁷ Rincón, E., *Op cit.*

Para el análisis del Sistema Nacional Peruano de Innovación Tecnológica, Díaz y Kuramoto (2011) hacen una evaluación de las políticas de innovación en Perú concluyendo que el Perú cuenta con un sistema nacional de innovación completo en cuanto a instituciones. Sin embargo, el sistema se encuentra desarticulado, es ineficaz, cuenta con limitados recursos y con un marco legal inadecuado y presenta dificultades para generar conocimiento. En consecuencia, se encuentran indicadores de CTI

muy bajos en relación al nivel de desarrollo económico del país y ubica al Perú a la saga del ranking a nivel de la región latinoamericana. En el ámbito empresarial, los autores encuentran un sector con micro y pequeñas empresas con capacidades tecnológicas limitadas⁴⁸.

TABLA 10. FODA DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN PERUANO

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de economía peruana. • Ambiente propicio para que empresas incorporen innovación en su estrategia de negocios. • Fondos de innovación. • Demanda aparentemente consistente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de economía peruana. • Ambiente propicio para que empresas incorporen innovación en su estrategia de negocios. • Fondos de innovación. • Demanda aparentemente consistente.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad del gobierno del sistema de innovación y falta de políticas integrales. • Conocimiento inadecuado de las conductas de innovación de los diferentes actores. • Inercia institucional y organizacional. • Escasez de capital humano para investigación y gestión del sistema de innovación. • Vinculaciones del sistema son débiles y fragmentadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuación de conductas pasadas de los agentes. • Cambios generados a partir de experiencias exitosas no institucionalizadas o sostenidas en el tiempo. • No impulsar reformas pendientes (i.e., educación, justicia, informalidad, etc.), con el peligro de seguir condiciones adversas que afectan el clima de negocios.

Fuente: Díaz y Kuramoto (2010)

⁴⁸ Gonzáles et al., *Op, cit.* p.6

Otras características identificadas por distintas autoras (Villarán y Golup, 2010; Sagasti, 2011; OECD, 2011) indican que el Sistema Nacional de Innovación tiene una débil interacción entre sus actores. Otro elemento en el que coinciden los distintos autores es en que es sumamente necesario tener una planificación de largo plazo, que dé lugar a la diversificación hacia sectores de mayor valor agregado a partir de ventajas comparativas actuales, creando nuevas ventajas en áreas en las cuales las fortalezas de las capacidades nacionales puedan alinearse a nuevas oportunidades en mercados domésticos e internacionales. La OECD (2011) también menciona las siguientes características:

- Recursos insuficientes para CTI como explicación parcial de los bajos indicadores en innovación.
- Positivos pero limitados resultados de las políticas de innovación recientes en un entorno institucional fragmentado.
- Deficiencias en el desarrollo de instituciones de educación superior y recursos humanos.
- Heterogeneidad y bajo desempeño de institutos de investigación públicos.
- Baja inversión en innovación por parte de las empresas.
- Insuficiente difusión y transferencia de tecnología.

- Obstáculos legales a la innovación.
- Deficiencias en la infraestructura científica y tecnológica.
- Débiles vínculos de ciencia y tecnología entre instituciones.
- Necesidad de una política de CTI comprensiva y una gobernanza efectiva.
- La UNCTAD en su informe sobre Examen de Políticas para la Ciencia, Tecnología e Innovación en el Perú (Naciones Unidas, 2011) recomienda impulsar el desarrollo de la CTI en el país estableciendo una institucionalidad y una estructura organizativa, humana y financiera capaz de liderar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Perú. (González *et al*, 2015). Como principal recomendación plantea el desarrollo de investigación sobre el futuro y prospectiva para la determinación de prioridades.

2.3.2. Sistema Regional y Sectorial de Innovación

Los conceptos de Sistema Regional de Innovación (SRI) fueron introducidos por Cooke (1996) y Maskell y Malmberg (1997) y el de sistemas sectoriales de innovación (SSI) fue desarrollado por Breschi y Malerba (1997). Estos niveles de sistemas de innovación son

legítimos y útiles para indagar en la comprensión de la dinámica en esos niveles (Lundvall et al., 2002).

Un Sistema Regional de Innovación (SRI) parte del enfoque que la región constituye la unidad territorial dinamizadora en la cual operan los distintos agentes económicos, y a partir de los cuales deben canalizarse los elementos básicos que permitan la generación de conocimiento y la innovación necesarias para garantizar el crecimiento y el bienestar económico⁴⁹. Según Cooke et al. (1997) el concepto de sistema regional de innovación (SRI) surge de la constatación de que existen procesos de innovación que ocurren independientemente de los denominados Sistemas Nacionales de Innovación (SIN).

El fortalecimiento de un SRI es un proceso de largo plazo que debe apoyarse en los sectores productivos que tienen la posibilidad de desarrollar claras ventajas comparativas en el futuro. Asimismo, ese proceso debe contar con un fuerte respaldo de los gobiernos regionales y con la participación decidida del sector privado.

Por otro lado, respecto a los Sistemas Sectoriales de Innovación, Malerba (2002), citado

por Gonzáles (2015) indica que puede ser caracterizado dependiendo de los distintos niveles de desagregación. El análisis de un sector puede realizarse de manera conjunta o separada de los sistemas de innovación, producción y distribución. También, en el SSI se puede optar por varios niveles de agregación de productos, con enfoques más amplios o estrechos según sea el caso. Algunas veces, los SSI son muy especializados y localizados en áreas geográficas delimitadas y en otros casos se requiere un enfoque internacional.

2.3.3. Sistema de Innovación en la Amazonía Peruana

Si bien hay trabajos de caracterización y análisis de sistemas regionales y sectoriales de innovación en el país, aún hay pocos trabajos que intentan caracterizar el Sistema de Innovación en la Amazonía Peruana, uno de ellos realizado por el IIAP en el año 2009, como parte del desarrollo de la propuesta de la Agenda Amazónica. Este documento plantea un Sistema Regional de Innovación de la Amazonía Peruana (SIRIAP) y propone una serie de acciones que permitirían la consolidación del sistema, entre los que se incluyen:

⁴⁹ Alva, G. *Estudio sobre sistemas regionales de innovación en el Perú: lecciones de política*. 2015.p23.

- Sensibilización de los diversos actores locales, regionales, nacionales e internacionales sobre la importancia de la articulación del Sistema Regional de Innovación de la Amazonía Peruana (SIRIAP).
- Fomento a la formalización y a la asociatividad de las PYMES en el marco del fortalecimiento de las cadenas productivas locales que incluyan a las comunidades amazónicas,
- Mapeo de las cadenas productivas locales.
- Elaboración de un Plan Estratégico del SIRIAP que vaya desde la utilización de técnicas de Prospectiva
- Desarrollo de una Red de Soporte a la Innovación en el marco de la Consejo Interregional que promueva economías externas, la articulación de iniciativas de los diversos sectores y niveles de gobierno de la administración pública peruana y facilite su articulación con el ámbito productivo, especialmente con las PYMES.

En el presente estudio, también se realizó un mapeo de actores y su caracterización, estos fueron clasificados en tres grupos:

A. Ciencia y Tecnología: Se encuentra liderado por el Consejo Nacional de Ciencia.

En éste grupo se encuentran instituciones dedicadas a la investigación como el IIAP, INIA, IMARPE, ITP, así como las Universidades e Institutos Superiores Técnico, el Consejo Competitividad, que articula los esfuerzos de diversos sectores. También se puede señalar que se obtiene insumos de la Asistencia Técnica Internacional, de algunas ONGs, y de comunidades que procesan conocimientos tradicionales como forma de interacción con el ambiente de su entorno.

Es muy importante destacar el papel de INDECOPI en el registro de patentes, regulando los derechos de propiedad intelectual. En el caso del agro peruano, hay que hacer referencia al mercado de semillas, su regulación estatal está a cargo del SENASA, pero falta una articulación interinstitucional más clara para su cumplimiento, mientras la inocuidad y calidad de los alimentos se encuentra supervisada por DIGESA, MINSA.

Como función articuladora, los fondos para investigación y desarrollo liderados por FONDECYT, ayudan a generar proyectos de dinamicen el sistema.

B. Instituciones del sistema productivo:

En éste grupo se incluye a las Empresas Internacionalizadas y Transnacionales,

las asociaciones y agremiaciones -Cámara de Comercio, ADEX, COMEX, además de Empresas Públicas, aquellos que prestan Servicios Avanzados a las Empresas, en particular el financiamiento a la inversión. Entre los que prestan servicios a las empresas (que tienen un mercado propio, como los vinculados a los servicios de extensión para el agro). Las CITEs (Centros de Innovación Tecnológico) juegan un papel muy importante de transferencia y desarrollo tecnológico. Actualmente, en cuanto a los CITEs públicos se cuenta con un CITE Productivo en Maynas, el CITE Pesquero Amazónico Ahuashiyacu y en Pucallpa, CITE Productivo en Madre de Dios, un CITE Agroindustrial en Huallaga, un CITE Agroindustrial en Oxapampa y el Vraem. En cuanto a los CITEs privados, no se registran CITEs privados en la selva.

Por otro lado, fondos como el Innóvate Perú del Ministerio de Innovación, buscan fomentar las innovaciones que incrementen la competitividad de los diversos sectores productivos.

C. Instituciones del marco ambiental: Liderado por el Ministerio del Ambiente y sus

distintas instituciones: INRENA, SENASA, DIGESA, SENAMHI, etc. Otros Ministerios como PRODUCE, MINAGRI, así como la participación de los Gobiernos Regionales y Locales, respectivamente en los Comités Ambientales Regionales (CAR) y los Municipales (CAM). Como ejes transversales se menciona a la cooperación internacional, el Biocomercio y el Comercio Exterior.

González⁵⁰ (2015) analiza el Sistema actual de la Amazonia Peruana, analizándolo desde un enfoque de sistemas locales de innovación (SLI) y finalmente, desde un enfoque sectorial. Desde el primer enfoque, se identifica que en la actualidad se cuenta con distintos instrumentos que pueden permitir el desarrollo de un eje importante, como es la innovación relacionada a la biodiversidad, pues se cuentan con instrumentos de agenda, política multisectorial y programas. En cuanto al enfoque de SRI, se encontró que, si bien la Amazonía peruana está compuesta por distintas regiones, estas tienen mucho en común, lo que significa que existe un interesante potencial de desarrollar sistemas regionales de innovación pues existen administrativamente regiones, empresas y

⁵⁰ La mayor parte de esta sección es tomada del trabajo realizado por González (2015).

entidades de investigación. En la Tabla 11. se muestra los SRI propuestos por Cooke *et al.* (1997) aplicados a las regiones de la Amazonía.

Según el análisis realizado por Gonzáles, quien identificó las características específicas para la Amazonía para cada categoría propuesta en el modelo; se observa que el sistema es más próximo al “perfil regional 2” lo que significa que la Amazonía aún no cuenta con un SRI.

Por último, se realizó un análisis bajo el enfoque de SSI, para el sector de biodiversidad en la Amazonía, sector que es considerado con un alto potencial de innovación. Bajo este enfoque se encontró, luego de realizar un análisis de los elementos básicos propuestos por Malerba (2002) que hay un mayor avance en cuanto a su desarrollo, pues ha habido una confluencia positiva entre el proceso de planificación interministerial, así como intervención de la cooperación internacional a través del programa Perubiodiverso. Sin embargo, se indica también que aún se requiere mayor inversión de recursos para su fortalecimiento.

TABLA 11. PERFIL DE SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN EN LAS REGIONES DE LA AMAZONÍA

Categoría	Perfil regional 1	Perfil intermedio	Perfil regional 2
Capacidad de gasto público regional	Autónoma		Descentralizada en cierto grado
Capacidad de imposición de impuestos	Regional		Limitada
Financiamiento para empresas	Existente y suficiente en la región	Oportunidad en programas de innovación para micro y pequeñas empresas	No perteneciente a la región
Intermediarios financieros	Alto nivel y control regional		Bajo nivel y poco control regional
Políticas de promoción e información	Desarrollo regional propio		Poco desarrollo regional
Control sobre la infraestructura estratégica	Regional	Hay atribuciones, pero hay dificultades para realizar proyectos	Poca incidencia en la gestión
Densidad y calidad de la infraestructura para la innovación	Difusión amplia en el espacio regional		Poco densa y de baja calidad
Competencias generales de la región			
Sistema educativo y de entrenamiento	Regional		Nacional
Universidades	Relacionadas a la región		No relacionadas a la región
Laboratorios de investigación en la región	Existentes		No existentes
Gobierno regional	Existente		No existentes
Compras públicas	Regional	Regional y nacional	Nacional
Política industrial y tecnológica	Diseñada y ejecutada por gobierno regional		Sin política regional
Programas de ciencia y tecnología	Regionales		Sin programas regionales

Fuente: Adaptado de Cooke et al. (1997) donde las partes sombreadas caracterizan a las regiones Amazónica

3

Proyecto Fab lab Flotante Amazonas



Comunidad Huitoto Muruy.
Fotografía de Montserrat Ciges

3.1. Descripción del proyecto

El Proyecto Fab Lab Flotante Amazonas, es un laboratorio abierto que busca desarrollar investigación e incubación de negocios disruptivos para la propuesta de nuevas tecnologías en respuesta a los siguientes desafíos de la Amazonía: 1) Conservación de la biodiversidad, 2) El desarrollo de una industria sostenible y 3) La seguridad alimentaria; a través de la integración de las tecnologías en fabricación digital, la biotecnología y la educación abierta.

En el 2013 la Asociación Fab Lab Perú planteó el concepto original de un Fab Lab Amazonas, es decir, un laboratorio que viajará por el río Amazonas desarrollando junto con las organizaciones de investigación y desarrollo social trabajos de investigación científica, desarrollo comunitario y programas educativos en la población. Un equipo de trabajo internacional, que comprende a Fab Lab Perú, FABLAT, las empresas Project A+, uAbureau, y otras instituciones y personas interesadas sentaron las bases para la creación de un proyecto de investigación.

Actualmente el proyecto tiene como socios estratégicos a nivel nacional al Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP),

y el respaldo institucional del Ministerio del Medio Ambiente del Perú (MINAM), de la Fab Foundation, el Centro de Bits y átomos del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), quien reconoció al proyecto como uno de los más innovadores y que aportan al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODS).

3.1.1. Descripción del contexto de intervención

Loreto

El departamento de Loreto se localiza al norte y noreste del territorio nacional, en la frontera con Ecuador, Colombia y Brasil, es el más extenso del Perú y tiene una superficie de 368 851,95 km² de territorio. Loreto es el departamento más diverso en etnias y lenguas indígenas; cuatro de las lenguas aún empleadas en el departamento son lenguas aisladas (Urarina, Taushiro, Ticuna) y alberga cinco familias de lenguas (las familias Cahuapana, Huitoto, Peba-Yagua, Tucano y Záparo).

Actualmente existen 95 comunidades campesinas de las cuales sólo 45 han sido tituladas. Las comunidades inscritas tienen en promedio 65 familias, aunque algunas tienen más de 500 familias. El área titulada a favor de comunidades suma 279.259 ha incluyendo el área propiamente titulada y el área cedida en uso por el Estado⁵¹

Según el último censo realizado por el INEI (2007), la población de Loreto era de 891.732 personas. Esta cifra representaba en su momento el 3,3% del total nacional. En ese censo se estimó que la totalidad, incluyendo la omitida, llegaría a 921.518 habitantes. En la actualidad, la población de Loreto supera el millón de habitantes (1'039, 372 habitantes)⁵².

Loreto se presenta como la región menos competitiva del país por tercer año consecutivo según el Índice de competitividad Regional (IPE, 2015)⁵³, debido principalmente a su marcada

debilidad en cuanto a infraestructura, la cual además impacta negativamente en otros pilares de competitividad, al dificultar la provisión de servicios básicos como salud, saneamiento y educación según dicho informe. En

⁵¹ Barclay (2011), citado por Dourojeanni M., p.84

⁵² Estado de la Población Peruana. 2015 Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf

⁵³ Para ver informe completo revisar en: <http://www.ipe.org.pe/documentos/indice-de-competitividad-regional-incore-2015>

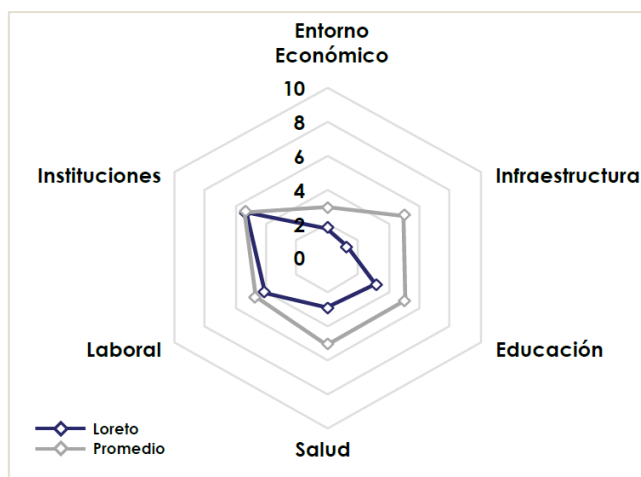
la Ilustración 3, se puede observar el gráfico de competitividad donde se comparan los valores obtenidos por Loreto para cada uno de los 6 pilares para la competitividad en comparación con el promedio nacional. Se puede observar también, que el pilar de “Instituciones” es el más favorable en Loreto, al ocupar un puesto 13.

Poblaciones para intervención en la fase piloto

Los dos grupos de intervención del proyecto piloto son de la comunidad Kukama Kukamiria. Según datos obtenidos por el Ministerio de Cultura, la población de las comunidades

del pueblo Kukama kukamiria se estima en 20, 511 personas.⁵⁴ Se dedican principalmente a la pesca y han desarrollado y heredado instrumentos y técnicas para ello a lo largo del tiempo. Existen investigaciones que afirman que las⁵⁵ comunidades de población mestiza ribereña y otros pueblos indígenas que actualmente se asientan en ecosistemas similares, reconocen a los Kukama kukamiria como los “grandes pescadores” del departamento de Loreto. Esto se debe principalmente a que se percibe un bajo índice de criminalidad y homicidios en comparación con el resto de regiones.

ILUSTRACIÓN 3. ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL 2015 PARA LA REGIÓN LORETO



Fuente: IPE, 2015

⁵⁴ Base de datos de pueblos indígenas u originarios. Información disponible en: <http://bdpi.cultura.gob.pe/pueblo/Kukama-kukamiria>

⁵⁵ Ídem

TABLA 12. PROYECTO FAB LAB AMAZONAS

Nombre del Proyecto:	Floating Fab Lab Amazon Fab Lab Flotante Amazonas Abreviatura: FFL
Breve descripción:	Plataforma para el desarrollo e incubación de negocios sostenibles y de impacto global.
Palabras clave:	Innovación abierta, incubación y aceleración, tecnología, biotecnología, inclusión social, infraestructura sostenible, auto-sustentabilidad, ecología, artesanía, desarrollo sostenible, networking, coworking, flotabilidad, fabricación digital.
Ejes transversales:	. EDU EDUCACIÓN INCLUSIVA . ORG CONSERVACIÓN PATRIMONIO CULTURAL+NATURAL . BIO BIOTECNOLOGÍA+FABRICACIÓN DIGITAL . COM PRODUCCIÓN SOSTENIBLE . LAB INFRAESTRUCTURA
Países de intervención directa	Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, Surinam y las Guayanas.
Área Río	7062 km
Área cuenca Amazónica:	7 050 000 km ²
Lugar de intervención	Cuenca amazónica peruana
Área de intervención	782.880,55 km ²
Región piloto	Loreto
Localidades piloto	Iquitos
Comunidades piloto	Padre Cocha, Manacamirí y Barrio Florido

Fuente: Proyecto Fab Lab Flotante Amazonas (2015)

Hay dos centros poblados cercanos a la ciudad y en las que ya ha habido primeras intervenciones y que servirán para el desarrollo de programas pilotos del proyecto Fab Lab Flotante Amazonas, que están al margen del río Nanay.

Centro Poblado de Padre Cocha: Padre Cocha se ubica sobre el río Nanay a cerca de 20 min

del puerto de Nanay-Bellavista que está conectado al área urbana de Iquitos. Las autoridades locales calculan que la población actual de toda la zona es cercana a 2500 personas, aunque oficialmente es considerada aún como una zona rural. Gran parte de la comunidad es parte del grupo étnico Co-

cama (Kukama), aunque relativamente pocos jóvenes mantienen la lengua y no se reconoce como comunidad indígena⁵⁶.

La comunidad cuenta con alumbrado y cableado eléctrico, así como infraestructura para servicio de agua, en la práctica el servicio eléctrico llega sólo entre 3 y 4 horas al día, en tanto el agua (que depende de bombas eléctricas) sólo llega por menos de una hora diaria. No existe infraestructura de desagüe, ni tampoco servicio de recojo de basura.

Dentro de las principales actividades de la población se tiene a la artesanía, pesca, agricultura y el turismo, principalmente debido al mariposario Pilpintuwasi. Por otro lado, en cuanto a la presencia del estado, aún no se cuenta con presencia policial ni de juzgado de paz permanentes; el puesto de salud no cuenta con médico, solo enfermeras que atienden entre 3-4 horas los días de semana. El gobierno distrital se encuentra muy cerca de Iquitos y lejos de la comunidad; este nivel de poblado no tiene un alcalde o gobernador propios.

Centro Poblado de Manacamiri

Manacamiri es una comunidad ubicada a orillas del río Nanay, a 3 km. de la ciudad de

Iquitos. Posee aproximadamente 1600 habitantes, gran parte de su población posee raíces culturales de la nación Kukama, aunque menos del 5% de su población continúa hablando esta lengua materna.

Las principales actividades realizadas por la población son la pesca y agricultura, que se llevan a cabo principalmente para el autoconsumo. Pero además se realiza la artesanía, actividad que le permite percibir algunos ingresos a través de su venta. Así mismo existen algunas familias que ofrecen servicios ecuestres y en época de vaciante (agosto a noviembre) se dedican a actividades ligadas al comercio de productos en las playas⁵⁷ próximas a la entrada de la comunidad.

Manacamiri tampoco se encuentra conectada a la red eléctrica de Iquitos, por lo que apenas cuenta con 4 horas de electricidad al día, ello es provisto por un pequeño generador eléctrico alimentado por la colaboración vecinal. Tampoco cuenta con agua potable, aunque existe una pequeña red de distribución de agua que llega al menos a la mitad de hogares. La cercanía a Iquitos permite a Manacamiri acceder la cobertura de los servicios de telefonía e internet por parte de las

⁵⁶ Perú: Consulta nacional sobre agenda de desarrollo post 2015. ONU.2012

⁵⁷ Los pobladores de la zona le llaman playa a las orillas de los ríos que se encuentran próximas a sus comunidades.

empresas Movistar, Claro y Bitel y actualmente el 61% de familias de la zona indica que cuenta con al menos un equipo celular en su hogar, de los cuales algo menos de la mitad de ellos cuentan con acceso a internet a través de servicios rentados a las diversas empresas ⁵⁸.

3.1.2. Principales problemas identificados

Algunos de los principales problemas de la población identificados en el diagnóstico inicial son:

- **Embarazos a temprana edad:** Loreto presenta un alto porcentaje de mujeres adolescentes de 15 a 19 años que son madres (30%)⁵⁹, más que el doble del promedio nacional e incluso éstas tienen los menores niveles nacionales de espaciamiento entre nacimientos. La edad media al primer nacimiento es de 19,6 años. (Barclay, 2011).
- **Tasa de mortalidad en niños alta:** La tasa de mortalidad en niños de 1 a 4 años en Loreto está entre las más elevadas del país, con 45 defunciones por mil nacidos vivos. La tasa de mortalidad en la niñez de Loreto es la más alta del país, 64 por

mil (casi 5 veces mayor que la de Lima). La mortalidad neonatal (1 a 30 días de nacido) de Loreto es de 24 por mil nacidos vivos frente a 13, a nivel nacional. La tasa bruta de mortalidad en Loreto es de 6,1 por mil.

- **Informalidad:** Entre las principales actividades informales, se desarrolla principalmente, la proliferación de extractores ilegales de madera, mediante habilitaciones o también como peones y cazadores; y pescadores que practican actividades altamente predatorias sobre el recurso hidrobiológico sin control. A lo largo de las carreteras, como en el caso de la que une a Iquitos con Nauta y en especial en los alrededores de Yurimaguas, la informalidad ha ganado al sector rural con la proliferación de invasiones a tierras públicas y de deforestación, quemadas y en abandono, caracterizando una incipiente agricultura migratoria⁶⁰.
- **Cultivos ilícitos:** Principalmente de coca para producción de clorhidrato de cocaína, así como la extracción ilegal de oro aluvial, mayormente usando dragas. Estas dos actividades suelen estar asociadas y ambas por igual acarrear otros

⁵⁸ Cuaderno de campo, elaboración propia.

⁵⁹ UNICEF. Estado de la niñez en el Perú.2011. Disponible en: http://www.unicef.org/peru/spanish/Estado_Niñez_en_Peru.pdf

⁶⁰ Dourojeanni, M.et al, *Op. cit.* P. 151

inconvenientes como el del contrabando fronterizo no solo de drogas y oro sino también de armas y animales vivos de alto valor, elevando los riesgos de conflictos fronterizos además de problemas de seguridad pública en ambos lados de las fronteras.

- **La extracción ilegal de madera:** Además asociada a la corrupción activa y pasiva. La mayor parte de la madera que Loreto produce es total o parcialmente ilegal y en todo caso procede de bosques.
- **Servicios básicos deficientes:** A la fecha, Loreto no cuenta con un servicio adecuado de electricidad en condiciones de eficiencia y calidad ya que no está interconectada al Sistema de Electricidad Interconectado Nacional (SEIN). Respecto al servicio de agua, la situación es aún más grave, menos de la mitad de su población (42.9%) tiene este servicio en sus hogares. Debido a la falta de conectividad terrestre que encarece notablemente los costos en todo sentido, Loreto es una región aislada⁶¹.
- **Tasa de Desnutrición Infantil:** Según la Organización Mundial de la Salud (OMS),

Loreto alcanzó en 2008 el 28,5% del total de niños de 0 a 5 años, incrementándose en 2011 a 34,2% y disminuyendo en 2014 a 24,6%. Sin embargo, el valor aún se encuentra muy por encima del promedio país (14,6%) en ese mismo período.

- **Educación básica deficiente:** En educación, Loreto está muy por debajo del promedio nacional, tanto en comprensión lectora como en razonamiento matemático.
- **Contaminación:** Los desechos de las zonas urbanas pasan directamente a los ríos, suelo y aire sin previo tratamiento. Los principales contaminantes provienen de: desechos urbanos (residuos sólidos y líquidos vertidos directamente a los ríos), petróleo (producto de los derrames de los oleoductos, así como los residuos que vierten las embarcaciones a motor de combustión directamente a los ríos sin tratamiento previo, minería ilegal que contaminan los ríos principalmente con metales pesados como el mercurio.
- **Calentamiento global:** El calentamiento global está alterando radicalmente los

⁶¹ Instituto Peruano de Economía. Perú Regional.2012. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/137433156/19-04-2013-Peru-regional-1-Gestion-pdf>

ecosistemas amazónicos. Malhi y Wright (2005) han presentado recientemente corroboración de que la Amazonia se ha estado recalentando dándose un aumento de temperatura de 0,25°C por década a partir de la década de 1970⁶².

- **Deforestación:** La deforestación mundial aporta alrededor de un 20 por ciento del total anual de emisiones antropogénicas de gases causantes del efecto invernadero y, consiguientemente, es un factor importante que contribuye al cambio climático global (IPCC 2007). Las emisiones de carbono provenientes de la deforestación acentuarán más el calentamiento global, mientras que los cambios en los patrones climáticos regionales podrían conllevar a una mayor degradación del bosque y, peor aún, a corredores camineros compuestos por paisajes antropogénicos que limitarán la capacidad de las especies para adaptarse al cambio climático (Gash et al. 2004)⁶³
- **Extinción de Culturas:** Solo en Perú, más de 29 lenguas originarias están en riesgo de desaparecer (IIAP, 2015).



Benito Juárez, Director del proyecto Fab Lab Flotante Amazonas y de la Red Latinoamericana de Fab Labs.
Fotografía de Madison Worthy.

3.1.3. Principales actores y sus expectativas

A través de los talleres desarrollados junto con el Instituto de investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), así como entrevistas semiestructuradas realizadas a estudiantes⁶⁴, personas

de las comunidades, personal del IIAP, empresas, etc., recogimos el interés y las expectativas de la propuesta de proyecto desde distintos actores involucrados en las actividades que directa e indirectamente se desarrollarán en la parte de ejecución del mismo, obteniendo los siguientes resultados:

⁶² Killeen, T. Una Tormenta perfecta en la Amazonía. 2007. P.28.

⁶³ Tomado de Amazonía Peruana, Visión de desarrollo, potencialidades y desafíos.

⁶⁴ En la etapa de entrevistas intervino el equipo internacional de la escuela Kaospilot (<http://www.kaospilot.dk/>), quienes han desarrollado una propuesta de sostenibilidad para el proyecto. Basada en modelos de negocios sociales.

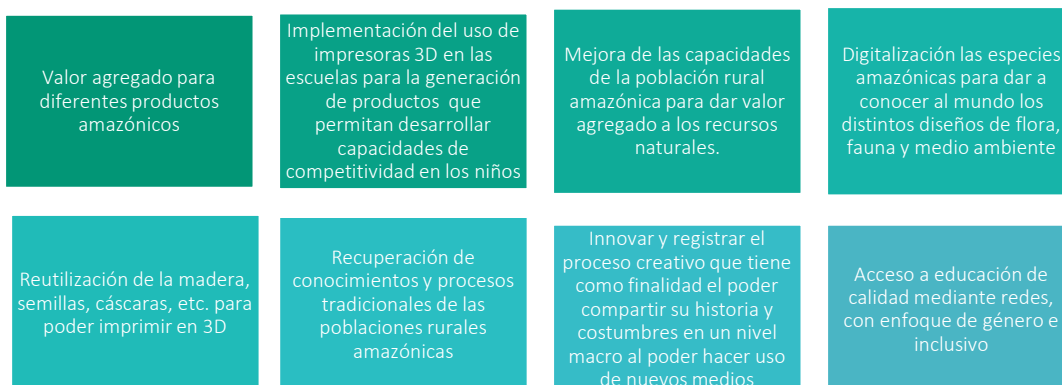
- **Desde la academia:** En noviembre del 2014, se realizó un primer taller desde donde participaron estudiantes, docentes e investigadores de las universidades, de instituciones y centros especializados, principalmente en temas de conservación y gestión medioambiental. Dentro de las mesas de trabajo se obtuvo como proyecto específico: “Favorecer la investigación sobre la estructura de los materiales (y procesos) naturales para recuperar sus propiedades y diseñar (y desarrollar) nuevos materiales (y procesos) que sustituyan a los mismos y mitiguen la sobreexplotación”

Algunos de las actividades que se plantearon se muestran en la Ilustración 4.

- **Desde la empresa y el tercer sector:** Desde la empresa, se dio la participación de gremios de productores y artesanos, así como asociaciones civiles que desarrollan actividades para la mejora de las condiciones de vida de las comunidades a través de emprendimientos locales escalables.

En la Ilustración 5 se puede observar los proyectos priorización en el taller de actores realizado en Iquitos en junio del 2016.

ILUSTRACIÓN 4. ACTIVIDADES PLANTEADAS EN EL TALLER CON INVESTIGADORES DEL IIAP, 2014.



Elaboración propia

**ILUSTRACIÓN 5. PROYECTOS Y ACTIVIDADES PRIORITARIAS IDENTIFICADOS POR LA EMPRESA Y
EL TERCER SECTOR, 2016**

Asesoramiento de equipamiento a volúmenes de producción propios de la zona	Asesoramiento técnico- legal en materia ambiental para el aprovechamiento de los recursos de las comunidades campesinas y nativas	Concientización de distribución de roles ante la sociedad, permitiendo esta reflexión mediante el cuerpo y la mente
Realizar diseños de las artesanías, rescatar costumbres e historias de las comunidades (investigación y tecnologías). Talleres, capacitaciones y charlas para niños, jóvenes y mujeres	Usar bacterias y hongos para purificar el agua	Diseño y construcción de máquinas para realizar el proceso productivo de aceites de frutos amazónicos
Capacitación a ambos géneros para la aplicación de tecnologías	La tecnología enfocada a la educación productiva con enfoque creativo	La tecnología como una herramienta de emprendimiento económico
Acceso a la información y desarrollo de liderazgo	Implementar nuevas presentaciones de productos (empaques, bolsas, tapas, formas)	Talleres de capacitación a las esposas de productores para que ellas presenten el producto (diseño de empaques)
Trabajo habilidades sociales con NNA con enfoque de género e inclusivo	Implementación de la tecnología en artesanías de madera, para que se desarrolle en serie y en mejor tiempo y en el cual se refleje la innovación para la exhibición de nuestros productos	Capacitación a la asociación de artesanos donde están involucrados hombres y mujeres trabajando nuestra identidad y cultura
Diseñar dietas y fórmulas de alimentos balanceados con insumos regionales amazónico para la acuicultura	Talleres para involucrar a las mujeres en esta actividad productiva	Desarrollo de equipos para ahumado de pescado

Elaboración propia

- **Desde las comunidades:**

Para identificar expectativas en las comunidades se realizaron entrevistas semiestructuradas, principalmente orientadas a identificar sus deseos para el futuro de su comunidad. Durante las entrevistas, los participantes recalcaron, igual que el resto de actores, la importancia de la educación y el deseo de crecimiento y desarrollo intelectual de las nuevas generaciones. Se mencionó también que, si bien ellos no conocen mucho de las nuevas tecnologías, pues indican que para ellos ya es complicado adaptarse, sus hijos y nietos deben conocerla, porque de esta manera, podrán realizar otras actividades y de este modo, generar mejoras en su comunidad, pero sin perder su cultura y valores ancestrales. En la Ilustración 6, se observa en orden de prioridades en cuanto a sus necesidades.

El proyecto ha tenido una gran aceptabilidad en las comunidades locales, gobierno e instituciones internacionales enfocadas en el desarrollo sostenible de la Amazonía, por su impacto en múltiples ámbitos

- **Democratización de la innovación:** el proyecto plantea un laboratorio flotante por las condiciones de la Amazonía, donde los ríos son las carreteras y donde las comunidades más alejadas se

ILUSTRACIÓN 6. DESEOS IDENTIFICADOS POR LOS ACTORES DESDE LA COMUNIDAD KUKAMA

Infraestructura educativa (escuela mejor equipada, más grande)	Tecnología para educación (computadoras, acceso a Internet)
Infraestructura recreativa (áreas públicas)	Vivienda no hacinada, mejora del diseño de las casas que no se vea afectada por la subida del caudal del río
Búsqueda de nuevas oportunidades de educación superior para los niños y jóvenes	Mantenimiento de la cultura, lengua y biodiversidad para las futuras generaciones
Desarrollo de turismo vivencial	Apertura de nuevos mercado para vender los productos que desarrollan
Mejora en alimentación, más balanceada	Apertura de nuevos mercados para sus productos actuales

Elaboración propia

encuentran a días, incluso semanas de viaje, en bote de los principales equipamientos de salud, educación, servicios, etc. Mediante la red de laboratorios flotantes podremos ampliar las oportunidades de acceso a las poblaciones más excluidas contribuyendo con la democratización tecnológica.

- **Educación:** mediante el desarrollo de programas que integran saberes locales con tecnologías disruptivas, que buscan inculcar en los más pequeños, la conservación amazónica y el desarrollo de proyectos como el Brazalete que les permite identificar contaminantes de los ríos.
- **Ambiental:** mediante la aplicación de biología sintética y células artificiales para el desarrollo de biosensores que permitan identificar contaminantes, como hidrocarburos, metales pesados provenientes de la minería ilegal y desechos urbanos. Así mismo, para el desarrollo de biorremediadores, que puedan metabolizar los contaminantes y generar productos derivados en beneficio del ecosistema.
- **Biodiversidad, comunidades nativas y producción sostenible:** por ejemplo, mediante el desarrollo de módulos inteligentes para la crianza de

abejas, que permiten monitorear su desarrollo e incrementar su población, con impacto directo en la polinización y aumento de la biodiversidad. A través también del desarrollo de programas de fortalecimiento de capacidades locales para el diseño y producción de artesanías, del registro de la biodiversidad actual para su conservación y de la concientización de la comunidad global entre otros.

3.2. Ejes transversales del proyecto

El proyecto Fab Lab Flotante Amazonas cuenta con los siguientes ejes transversales que son dirigidos por equipos interdisciplinarios y globales, e incluye además el soporte institucional del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana.

.EDU (Educación inclusiva): El eje está orientado al diseño e implementación de metodologías y programas para la educación abierta. Como el programa de talleres para niños que tiene como objetivo la introducción a las principales tecnologías de fabricación digital y biología sintética y

que busca generar oportunidades para el emprendimiento innovador, haciendo uso de las potencialidades que le brinda su contexto. El programa del Fab Academy y BioAcademy⁶⁵ son dos de las propuestas a implementar en un mediano plazo. Estos programas son cursos intensivos liderados por las mejores universidades del mundo y que buscan el desarrollo de productos basados en la biotecnología y la fabricación digital. Son cursos que, si bien requieren soporte humano y de infraestructura de alta calidad y nivel tecnológico, son abiertos al público y no se requiere tener un título profesional para ser llevado.

. **LAB (Infraestructura):** Este eje está enfocado en el desarrollo del diseño, instalación, fabricación e implementación de la estructura del Laboratorio Flotante. Pero además tiene como objetivo el desarrollar I+D+i para soluciones a problemas de infraestructura y energía para la comunidad. Aquí se pueden mencionar proyectos como el *Fab Lab Housing*, un proyecto orientado a desarrollar nuevos modelos de casas que tengan mejor adaptación a los cambios del clima y de la creciente del río, así como a la mejora de las condiciones sanitarias de las mismas.

. **COM (Producción sostenible):** Este eje está orientado al desarrollo de productos de alto valor basados en una economía regenerativa, centrada en el conocimiento, el respeto del ambiente y de las culturas locales. Para el eje de producción sostenible se busca el desarrollo de soluciones de la mano de aliados estratégicos

como las empresas y organizaciones públicas y/o privadas de producción. Se busca enfocarse en la industria del futuro, donde el valor agregado y la diversificación con tecnología moderna sea el principal componente.

. **ORG (patrimonio cultural y natural):** Este eje se encarga del desarrollo de investigación para proyectos, estrategias y actividades que ayuden a la conservación del patrimonio natural y cultural aprovechando la tecnología.

Dentro de este eje, se puede mencionar el programa de artesanía digital que busca optimizar tiempos de producción y uso de materiales de manera sostenible para dar mayor valor agregado al diseño y la expresión cultural que representa cada pieza de artesanía.

⁶⁵ Mayor información de los programas, BioAcademy: <http://bio.academany.org/> y del Fab Academy: <http://fab-academy.org/>

.BIO (Biotecnología + Fabricación Digital):

Este eje desarrolla investigación para la concepción de proyectos que potencien la conservación de la biodiversidad, la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible. Cuenta además con una lista de líneas de investigación que fueron evaluadas por especialistas en el campo y que son prioritarias para la Amazonía. Estas líneas buscan responder a las principales problemáticas identificadas, en donde la democratización de la tecnología puede aportar a su mejora. El eje más importante y articulador del proyecto es .EDU por lo que directa o indirectamente se encuentra involucradas en distintas fases dentro de los procesos de los distintos ejes de acción.

3.3. Oportunidades para el proyecto

Algunas de las principales oportunidades para el proyecto y para la Amazonía se describen a continuación:

- Actualmente las nuevas tecnologías representan una oportunidad para la re-

ducción de las brechas de desarrollo social y económico en la Amazonía. Por ejemplo, plataformas de “big data” y redes de investigación de alta calidad aplicadas a una serie de nuevos mercados, nuevos procedimientos (como las biorefinerías) y nuevos productos de valor agregado posibilitarían todo esto⁶⁶.

- Las nuevas tecnologías permitirían dar lugar a un amplio número de nuevas cadenas productivas distintas a las tradicionales. Según el informe del WEF (2013), en una década o dos esto podría dar lugar a una nueva economía basada en recursos acuáticos y forestales con el uso intenso y sostenible económico de la biodiversidad y un fuerte valor agregado local por medio de la industrialización, es decir, por medio del surgimiento de una Bioindustria robusta en la Amazonía⁶⁷. El nuevo modelo planteado, tiene un mayor potencial de crecimiento económico que el actual basado principalmente en actividades de explotación.
- El Perú como país mega diverso tiene una gran oportunidad económica en los genes y esto “depende en gran medida de su adecuada valorización” (CAF, 2005, p. 13). A través de la biotecnología

⁶⁶ Nobre, C. & Castilla, R. *Tecnología avanzada para proteger la Amazonía*. WEF. 2013

⁶⁷ Ídem.

se puede generar valor a dicha riqueza biodiversa que caracteriza al país y la región.

- Otras de las oportunidades que se presentan para la Amazonía aparecen en el documento
- de investigación elaborado por el IIAP (2010), donde se indica las oportunidades para el entorno ambiental-ecológico, económico, tecnológico y social.
 - a) Entorno ambiental-ecológico: Las oportunidades del entorno ambiental-ecológico más importantes están relacionadas con las variables conservación de la biodiversidad, disponibilidad de recursos naturales, manejo integrado del ecosistema, alertas satelitales, derechos de propiedad e impactos de los cambios climáticos, entre otras.
 - b) Entorno económico: Las oportunidades más relevantes están relacionadas con las cadenas productivas de alto valor agregado, desarrollo de la actividad económica regional, demanda por productos orgánicos y ecológicos, mercado de servicios ambientales e Integración física, comercial y económica.
 - c) Entorno tecnológico: Las oportunidades más importantes están asociadas al

aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, cadenas de valor integradas, convergencia de la biotecnología, nanotecnología, bioinformática, cognotecnología, conocimientos tradicionales y agricultura sostenible.

- d) Entorno social: Las principales oportunidades del entorno social son el desarrollo de redes sociales, equidad, fortalecimiento de la educación superior, calidad y cobertura de los sistemas educativos y calidad de vida.
- e) Respecto a la dimensión cultural las oportunidades más relevantes son las siguientes: conocimientos tradicionales, ecoturismo, valores y creencias, riqueza cultural e Identidad amazónica.

4. Recomendaciones

- Potenciar y articular a los actores identificados en modelo del Sistema de Innovación en la Amazonía, de modo que pueden producirse sinergias que les permitan mejorar los resultados de sus actividades de innovación, focalizarse y sumar esfuerzos y de esta forma mejorar la competitividad a nivel regional individual y como región natural amazónica respecto a las otras macro regiones del país.
- Respecto al enfoque de Sistema Sectorial de Innovación, se recomienda enfocarse en el sector de “Bioeconomía”, debido a las potencialidades que tiene la región para posicionarse en ese sector económico y los impactos que esto genera en la mejora de oportunidades y en la reducción de brechas de competitividad.
- Algunas de las propuestas de proyectos específicos que resultaron del proceso de consulta a los actores y de la revisión de información de contexto fueron: a) la reutilización de materia prima y residuos para el uso en artesanías u otros productos que puedan ser fabricados con ayuda de la fabricación digital, b) la digitalización de especies amazónicas para su registro y conservación, c) el registro de los procesos creativos y culturales de las comunidades
- Para compartir e innovar. En esta misma línea se recalcó la importancia del fortalecimiento de capacidades digitales en las mujeres artesanas; e) la implementación de laboratorios abiertos de fabricación digital en las escuelas, f) la adecuación de equipamiento a volúmenes de producción propios de la zona. Se recalcó la importancia de priorizar sobre los procesos de obtención de aceites de frutos amazónicos, desarrollo de nuevos empaques de alimentos y también el desarrollo de ahumadoras para peces, este último tiene como objetivo la mejora del producto final en términos de calidad y productividad, g) el desarrollo de mecanismos de biorremediación del agua, h) el diseño de dietas y fórmulas de alimentos balanceados

para la mejora de nutrición, i) la mejora de la infraestructura de las viviendas, y finalmente, j) el desarrollo de programas de turismo vivencial.

- Por otro lado, para el desarrollo del eje específico de. BIO, García (2016) realizó un trabajo de priorización de líneas de I+D para la Amazonía. Entre estos destacan: a) el secuenciamiento y código genético para especies de plantas en la Amazonía, b) el mejoramiento genético y de bioprocesos de interés industrias, c) bioinformática en la detección de genes con interés económico, d) desarrollo de vacunas contra enfermedades frecuentes en la Amazonía, e) Bionanotecnología en remediación del agua y f) Desarrollo de Biomateriales para la reducción del impacto ambiental. Dichas líneas de I+D han sido tomadas por el equipo. BIO y se recomienda su implementación en el futuro.
- Si bien Fab Lab Flotante Amazonas busca aportar en la solución de principales problemáticas de la Amazonía, es sumamente importante que cuente con aliados estratégicos que complementen sus intervenciones y

que tengan como acción el desarrollo de soluciones principalmente en el aspecto social.

5. Conclusiones

- Si bien no existen aún un Sistema Regional de Innovación debidamente estructurado en la Amazonía, las regiones amazónicas si cuentan con la presencia de agentes y de actividades en los entornos tecnológico, científico, empresarial y financiero que pueden ser aprovechados para su articulación. Esta presencia sumada al desarrollo de proyectos como el Fab Lab Flotante Amazonas, que articula empresa, sociedad civil y estado, así como a la comunidad global de investigadores e innovadores, son una gran oportunidad para dinamizar dichos procesos.
- La innovación abierta como modelo de acción del proyecto Fab Lab Flotante Amazonas permite ampliar las oportunidades y hallar nuevas soluciones alternativas contando con la experiencia de actores internacionales, así como instituciones reconocidas.
- El énfasis colocado en el eje de .EDU (educación inclusiva) responde no sólo a la propuesta de la Red Fab Lab internacional, sino a que todos los actores locales, nacionales e internacionales, han coincidido que la educación es el elemento base e integrador del proyecto con la sostenibilidad del mismo.



Escuela rural en Iquitos.
Fotografía de Montserrat Ciges.

6. Bibliografía

Albuquerque, F. (2004). El enfoque del Desarrollo Económico Local. Argentina: Organización Internacional del Trabajo.

Asociación Fab Lab Perú. (Abril de 2013). La Tecnología de impresión 3D y su posible impacto en los escenarios actuales y futuros de la manufactura. Lima, Perú.

Bisang, R., & Anlló, G. (2015). Bioeconomía. Una ventana al desarrollo de América Latina. Integración & Comercio, 154-162. Disponible en: <http://www19.iadb.org/intal/icom/notas/39-24/>

CAF. (2005). Biotecnología para el uso sostenible de la biodiversidad. Capacidades locales y mercados potenciales. Caracas: CAF. Disponible en: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/2813-biotecnologia-para-el-uso-sostenible-de-la-biodiversidad-capacidades-locales-y>

CEPAL. (2013). Cepal y Patrimonio Natural: Amazonía posible y sostenible. Bogotá: CEPAL y Patrimonio Natural. CEPAL. (2016). Horizontes 2030. La igualdad en el centro del desarrollo sostenible. Ciudad de México: Naciones Unidas.

CEPLAN. (2011). Visión de Futuro de la Amazonía Peruana como factor motriz del desarrollo nacional. Lima: CEPLAN.

Church, G., & Regis, E. (2012). Regenesi: How Synthetic Biology Will Reinvent Nature and Ourselves. Basic Books.

CONCYTEC. (2015). Programa Nacional Transversal de CTI de Valorización de la Biodiversidad 2015-2021. Lima: CONCYTEC. Disponible en: https://portal.concytec.gob.pe/images/noticias/2015/diciembre/biodiversidad_concytec_completo_final.

Díaz, J. J., & Kuramoto, J. (2011). Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lima.

Dourojeanni, M. (2013). Loreto Sostenible al 2021. Lima: DAR. Disponible en:

http://www.dar.org.pe/archivos/publicacion/98_Isostenible2021_p1.pdf

Dourojeanni, M., Barandiarán, A., & Dourojeanni, D. (2009). Amazonía Peruana al 2021. Lima: DAR. Disponible en: <http://sinia.minam.gob.pe/documentos/amazonia-peruana-2021-explotacion-recursos-naturales-infraestructuras>

Dourojeanni, M., Ramírez, L., & Rada, O. (2012). Indígenas, campesinos y grandes empresas. Lima: Pro Naturaleza.

European Commission. (2014). Estudio sobre Sistemas Regionales de Innovación en el Perú: Lecciones de Política. Perú.

Fab Foundation. (20 de 01 de 2016). What is a Fab Lab? Obtenido de <http://www.fabfoundation.org/>

Finquelievich, S. (2014). Innovación abierta en la sociedad del conocimiento redes transnacionales y comunidades locales. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

Fuchs, M., & Anlló, G. (2013). Bioeconomía y los desafíos futuros. La biotecnología como ventana de oportunidad para Iberoamérica. En el estado de la ciencia., 45-68.

- García, M. G.** (2016). Diagnóstico y propuesta de líneas prioritarias de investigación y desarrollo en biotecnología para el laboratorio de fabricación digital en el Amazonas, periodo 2016-2030. Lima: PUCP.
- González Álvarez, D., Díaz Mori, E., Alayza, B., & Moscoso Luppi, E.** (2015). Perspectivas De Los Sistemas de Innovación en la Amazonía Peruana: Un Estudio De Caso. ALTEC 2015. Obtenido de <http://www.altec2015.org/anais/altec/papers/949.p>
- González Sánchez, R., & García Muiña, F.** (2010). Innovación abierta: Un modelo preliminar desde la gestión del conocimiento. *Intangible Capital*, 7(1), 82-115.
- Granda Alva, G.** (2015). Estudio sobre sistemas regionales de innovación en el Perú: lecciones de política. Lima: Universidad del pacífico.
- Gutiérrez-Correa, M.** (2012). Bioeconomía (primera parte). *Agronegocios*, 26-27.
- IIAP.** (2009). Agenda Amazónica: Innovación para el desarrollo sostenible de la Amazonía. Iquitos: IIAP. Obtenido de <http://www.iiap.org.pe/cdpublicaciones2011/documentos/pdf/agenda/10.pdf>
- Morcillo Ortega , P., & Bueno Campos, E.** (1994). Fundamentos de economía y organización industrial. McGraw-Hill.
- Naciones Unidas.** (2011). Examen de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas.
- Nobre, C., & Castilla-Rubio, J. C.** (26 de Abril de 2013). Tecnología avanzando para proteger la Amazonía. Obtenido de World Economic Forum: <https://www.weforum.org/es/agenda/2013/04/tecnologia-avanzada-para-proteger-la-amazonia/>
- OCDE.** (2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación (3era ed.).
- OECD.** (2005). Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data (3 ed.). España.
- OECD.** (2011). Reviews of Innovation Policy :Peru. OECD.
- OECD.** (2011). Reviews of Innovation Policy :Peru. OECD.
- OSINERGMIN.** (2014). Balance de Energía Nacional 2014. Lima.
- Rincón Castillo, E. L.** (Diciembre de 2004). El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico-conceptual. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 20(45), 59-72.
- Schumpeter, J.** (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Scmid, O., Padel, S., & Levidow, L.** (2012). The Bio-Economy Concept and Knowledge Base in a Public Goods and Farmer Perspective. *Bio Based and Applied Economics*, 1(1), 47-63.
- Timothy, K.** (2007). Una tormenta perfecta en la Amazonía. Desarrollo y conservación de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA). International Conservation.
- USAID.** (2013). Diagnóstico de género en la Amazonía. Lima: USAID.
- WEF.** (2016). Top 10 Emerging Technologies of 2016.



EKLA
Programa Regional Seguridad
Energética y Cambio Climático
en América Latina

Konrad-Adenauer-Stiftung e.V.

Contacto: Dr. Christian Hübner

Programa Regional de Seguridad Energética y Cambio Climático en América Latina

+51 1 320 2870

Calle Cantuarias 160 Of. 202, Miraflores Lima 18, Perú

www.kas.de/energie-klima-lateinamerika

Energie-Klima-La@kas.de