

# **Escenarios y recomendaciones para un modelo de escalamiento de prácticas agroecológicas en el agroecosistema de producción del valle del Jequetepeque, La Libertad.**

Proyecto: “El riego con secas intermitentes en el cultivo del arroz para el control vectorial de la malaria y una agricultura más sana y sostenible”

Ernesto F. Ráez Luna

## Contenido

1.	INTRODUCCIÓN .....	2
2.	MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO .....	4
2.1.	Marco conceptual.....	4
2.2.	Visión de Mundo en la Aproximación Ecosistémica .....	5
2.3.	Los principios de la Ecosalud.....	9
2.4.	El Elemento Prescriptivo en la Aproximación Ecosistémica (AE) a la Salud.....	11
3.	HALLAZGOS PRINCIPALES .....	13
4.	ESCENARIOS RELEVANTES AL ESCALAMIENTO .....	18
4.1.	Escenario Tendencial ( <i>business as usual</i> ) .....	18
4.2.	Escenario de Adopción Óptima (Escenario de Cambio I) .....	19
4.3.	Escenario de Ecosalud (Escenario de Cambio II).....	19
5.	ACTORES RELEVANTES Y DESCRIPCIÓN SISTÉMICA DE LOS ESCENARIOS DE CAMBIO .....	20
5.1.	Mapa de Actores Relevantes .....	20
6.	RECOMENDACIONES FINALES: HACIA UN MODELO DE ESCALAMIENTO.....	25

## 1. INTRODUCCIÓN

Este documento discute los hallazgos principales de la descripción ecosistémica del agroecosistema arrocerero del valle del Jequetepeque, desde una perspectiva prescriptiva y prospectiva. Específicamente, se propone un conjunto de elementos estructurados para el escalamiento de prácticas agroecológicas en el valle del Jequetepeque, como mecanismo de control de vectores (lo prescriptivo), bajo dos escenarios alternativos de evolución del agroecosistema: una adopción mayoritaria o total de la Técnica de Riego mediante Secas Intermitentes (TRSI, Escenario de Adopción Óptima); y una transformación agroecológica del valle, que implica cambios no solo en el método de riego, sino en el uso de agroquímicos y en la gestión ambiental local (Escenario de Ecosalud).

En el texto siguiente, según está previsto en los TdR correspondientes, se ofrece una versión resumida del marco conceptual (con respecto a la primera versión, en el Informe I) más una discusión complementaria, de los elementos prescriptivos de la Aproximación Ecosistémica. Esta es la base utilizada para proponer, en el resto del documento, el tipo de arreglos institucionales y capacidades que sería necesario promover, para alcanzar los escenarios alternativos propuestos.

El contenido de este último reporte resulta de conjugar los dos reportes anteriores y sus correspondientes fuentes de información, con la información obtenida de las exploraciones específicas en economía, comunicación y bases de datos geo-referenciadas. En extenso, se ha tomado en cuenta:

1. La lectura de los antecedentes e informes del PESIJ, hasta el momento.
2. Conversaciones, sesiones e intercambios con los miembros del equipo del proyecto, en Lima y en tres visitas realizadas a Guadalupe, sede del proyecto.
3. Entrevistas con actores locales y funcionarios varios en Chiclayo, Trujillo y Guadalupe, especialmente en la Junta de Usuarios de Agua del Valle del Jequetepeque.

4. El taller de aprendizaje del PESIJ, con los miembros del equipo del proyecto en pleno, celebrado del 25 al 27 de febrero de 2016 en Guadalupe, sede del proyecto.
5. El informe económico-ecológico, preparado por el Ph.D. (c) José Carlos Silva Macher.
6. El diagnóstico comunicacional y la correspondiente propuesta estratégica, preparada por la comunicadora Alejandra Watanabe.
7. El contenido de las tablas geo-referenciadas proporcionadas por la Junta de Usuarios de Agua del Valle del Jequetepeque (JUAVJ), revisadas y depuradas por el Ing. Mg.Sc. Carlos Carbajal; y los mapas preparados por el mismo.
8. Una revisión amplia de las estadísticas agrarias y de la literatura publicada sobre el valle del Jequetepeque, la ecología de los agroecosistemas de arroz de inundación (con foco especial en su contribución al cambio climático), la epidemiología de la malaria y la biología del vector principal de la malaria en la costa norte peruana, *Anopheles albimanus*.
9. Los intercambios de ideas en el seno del equipo investigador, con motivo de la segunda encuesta a productores, realizada a fines de abril.

Cabe, a este respecto, señalar que una parte de la información definitiva del PESIJ no estaba todavía disponible cuando se redactó este informe final de consultoría, en la medida que el proyecto no ha finalizado. Esto incluye los costos definitivos de la técnica SD+SI, incorporando tanto **agroquímicos** como **asesoría técnica** —cuyo cálculo depende de los resultados agronómicos finales—; los resultados finales del monitoreo de larvas de zancudo, sumados a la geo-referenciación de sitios permanentes de incubación (prevista en mayo o junio); los resultados de la segunda encuesta, incluyendo los nuevos análisis de redes; y los resultados del encuentro final con los productores que probaron o adoptaron la TRSI, el cual está previsto para junio o julio. Dichos resultados, cuando estén disponibles, permitirán al equipo humano del PESIJ refinar los hallazgos y las recomendaciones aquí contenidos.

## 2. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO

### 2.1. Marco conceptual

El marco conceptual de este ejercicio corresponde a la Aproximación Ecosistémica (AE), tal como ha sido desarrollada y propuesta, principalmente, por los científicos canadienses James Kay y David Waltner-Toews (Waltner-Toews, Kay, y Lister 2008). La AE ha sido aplicada tanto a agroecosistemas como a desafíos epidemiológicos y de salud pública. En esta última aplicación, la Aproximación Ecosistémica ha tenido un importante desarrollo teórico y práctico durante las últimas dos décadas, a partir del programa "Enfoques Ecosistémicos para la Salud", iniciado en 1997 por el IDRC, decantando en el "enfoque de Ecosalud" (Charron 2014).

Tanto la AE como la Ecosalud responden a un mismo propósito: la construcción de instituciones sociales adaptativas, democráticas y eficaces para promover el bien común, sobre la base de una gestión sostenible de los recursos naturales. Se sustentan en una visión de realidad o cosmovisión holística y sistémica, que parte de reconocer la complejidad inherente del Universo, de las voluntades y de las acciones humanas. La aproximación ecosistémica a la salud ha desarrollado, además, lineamientos e instrumentos metodológicos para inventar y realizar las instituciones deseadas; y ofrece una casuística global amplia y sistematizada. La visión de mundo (Weltanschauung), los principios fundamentales y los principales instrumentos de la AE y de la Ecosalud se describen a continuación. La AE y la Ecosalud son enfoques compatibles con la investigación-acción participativa, aunque significativamente diferentes, tanto en su inspiración epistémica como en su concepción institucional.

La AE parte de constatar que muchos de los problemas modernos de desarrollo humano, agudizados a raíz del advenimiento de la era industrial y de la globalización económica, no pueden ser resueltos (de hecho, tienden a empeorar) mediante la aplicación de ajustes tecnológicos sociales, económicos o ambientales; en particular en el manejo y explotación de los recursos naturales. Esto resulta de dos errores: (1) la aplicación de la estrategia

reduccionista y lineal de las ciencias exactas, un modelo sumamente poderoso cuando se trata de problemas replicables en un laboratorio, a los sistemas sociales y ecológicos; y (2) la excesiva confianza depositada en las soluciones aportadas aisladamente por especialistas unidisciplinarios, usualmente formados en las ciencias naturales aplicadas o en la economía neoclásica, para problemas donde actúan fuerzas históricas y socioeconómicas. (Funtowicz y Ravetz 1993).

## 2.2. **Visión de Mundo en la Aproximación Ecosistémica**

La visión de mundo sobre la que se fundamenta la AE es que existen problemas complejos porque los sistemas donde estos emergen son también complejos. La dificultad (o imposibilidad) de resolver esos problemas no se debe a la debilidad intelectual, metodológica o instrumental de los actores locales y los investigadores. Lo que ocurre es que determinados problemas, por su naturaleza, no pueden ser reducidos a una suma de partes indistintas, ni son el resultado de agregar interacciones lineales entre pares de variables (lo que usualmente se conoce como la variable independiente —la causa— y la variable dependiente —el efecto—). Los sistemas complejos tienen características que invalidan el tratamiento reduccionista de los problemas, especialmente cuando se quiere aplicar a escala real soluciones obtenidas en ambientes controlados (experimentales).

Dichas características son, principalmente:

- Multiplicidad de dimensiones y diversidad de partes. En la biósfera no existe sistema puramente ecológico, puramente social o puramente económico. Tampoco existen sistemas sin historia; es decir, sin un pasado relevante a los desafíos del presente y a las proyecciones del futuro. Por otro lado, nunca existe un solo elemento relevante del sistema, biótico o abiótico. (Relevante sería cualquier ser o proceso que afecte de manera significativa un propósito planteado). Así, por ejemplo, como veremos con mayor detalle más abajo, si nuestro propósito es reducir el riesgo de brotes epidémicos de enfermedades vectoriales, los organismos relevantes, en el agroecosistema del valle del Jequetepeque, no son solamente el Anopheles albimanus

(transmisor de la malaria), sino —mínimamente también— el Aedes aegypti (transmisor del dengue, la fiebre amarilla, la chikunguya y el virus Sika) y el Culex spp. (vector de varias encefalitis virales, principalmente del ganado), especies que, en Jequetepeque, se encuentran asociadas a la presencia de Anopheles. Un aspecto de la multiplicidad-diversidad, metódicamente desestimado por el enfoque reduccionista, es que los agregados de partes nunca son homogéneos (como ocurre, por ejemplo, en un conjunto de máquinas del mismo modelo), sino diversos. Así, toda colectividad humana, incluso las muy pequeñas, contendrán diferencias individuales genéticas, metabólicas, sexuales, etarias, de género, de poder, de conocimiento, de acceso a recursos económicos, políticos o naturales, etc. Si pensamos en la transmisión de enfermedades, esas diferencias determinan en los individuos distintos grados de vulnerabilidad y susceptibilidad a los vectores y agentes patógenos; además, existirán diferencias entre las condiciones ambientales a que distintos individuos o grupos de individuos están expuestos. También existirán diferencias en la influencia que determinados individuos y grupos minoritarios pueden ejercer sobre la conducta agregada de un colectivo y sobre sus resultantes. Por ejemplo, la adopción de una nueva técnica de cultivo tendrá mayor impacto en el agroecosistema si se produce en el 10% de productores con las mayores extensiones de tierra bajo cultivo que en el 10% de usuarios con las menores extensiones, aunque estamos hablando del mismo grupo humano (los productores agrarios) y del mismo número de personas (10% del total de productores).

- Multiplicidad irreductible de perspectivas. En toda colección de organismos vivos que forman parte de un mismo socioecosistema, los distintos imperativos de vida y bienestar de cada tipo diferente de actor social y de organismo determinan un conjunto de perspectivas (lecturas de la realidad) diferentes, que no es posible reducir o conjugar en una sola perspectiva “objetiva”, “óptima” o “legítima”. De hecho, muchas veces las perspectivas son incompatibles por naturaleza. Así, el imperativo de supervivencia del plasmodio es incompatible con los

objetivos de salud pública de la OMS y del MINSA. Pero, además, el imperativo de supervivencia y prosperidad de las empresas vendedoras de agroquímicos es incompatible con los valores de la agroecología y del ambientalismo. Así, cualquier solución resulta, obligatoriamente, de una incesante negociación (o batalla) ecológica y política, que se libra a varias escalas: tanto en el mundo de las ideas como en el mundo de las moléculas que transmiten la información genética. De esta manera, tiene el mismo sentido y es igualmente útil y necesario describir un agroecosistema desde la perspectiva de los pesticidas que desde la perspectiva de las plagas.

- No linealidad y propiedades emergentes. Los procesos dentro de un sistema no responden solamente a interacciones binarias unidireccionales (causa → efecto) ni a progresiones aritméticas o aditivas (donde el tipo y la magnitud de la relación entre causa y efecto se mantiene constante). También se producen interacciones circulares, donde los efectos influyen sobre las causas, generando retroalimentación positiva y negativa. Además, un mismo efecto puede asignarse a más de una causa, y diversos efectos pueden responder a una misma causa. Por ejemplo, los motivos por los que distintos productores individuales adoptan una misma técnica de cultivo pueden ser diversos e incluso incompatibles entre sí. Por otro lado, una vez que una minoría influyente o ideológicamente hegemónica adopta determinada tecnología, se establecen retroalimentaciones positivas, merced a las cuales el esfuerzo requerido para cada nueva adopción, lejos de mantenerse constante, disminuye. Este es un mecanismo similar a la fase de propagación de una epidemia, donde la progresión de los casos de infección no es aritmética sino geométrica. La no-linealidad, finalmente, genera sinergias que conducen a propiedades emergentes: nuevas cualidades irreversibles o difícilmente reversibles (estables) que un sistema adopta de manera aparentemente súbita y sorpresiva. Por ejemplo, la emergencia de mutaciones que confieren resistencia múltiple a insecticidas, por parte del *A. albimanus*, es una propiedad emergente y no prevista por el método convencional de

control de vectores, mediante la aplicación de insecticidas. Esta es una propiedad del agroecosistema arrocerero en la costa Norte peruana que no existía hace pocas décadas y que ahora es prácticamente imposible remover del sistema. Las propiedades emergentes afectan la cualidad y relevancia de los parámetros del sistema del cual surgen. Dicho de otra manera, existen distintos estados estables posibles dentro del rango de variabilidad de los parámetros del sistema, y entre uno y otro estado el comportamiento del sistema y el significado de los parámetros se modifican, usualmente de manera muy rápida o "catastrófica". Por ejemplo, pasado determinado umbral de concentración en el entorno, un elemento fertilizante o un gas de efecto invernadero (benéficos) se convierten en contaminantes (indeseables), y el ecosistema entero pasa de una fase oligotrófica a una fase eutrófica. En un sistema social, pasado un umbral de tiempo en el ejercicio ininterrumpido de una posición de autoridad, un líder (benéfico) se puede convertir en un tirano (indeseable). En el cuerpo humano, un microorganismo comensal, bajo determinadas circunstancias, puede proliferar en exceso y convertirse súbitamente en patógeno; o un parásito relativamente inocuo puede –si se aloja en el lugar equivocado-- transformarse en un organismo mortal. De igual manera, en el tipo de agroecosistema que nos ocupa, es posible observar que el uso de agroquímicos puede exceder el óptimo económico (el punto de equilibrio entre el costo de aplicar una unidad más de fertilizante o pesticida y el beneficio económico marginal esperado), generando pérdidas económicas, contaminación y problemas de salud. Sin embargo, los mecanismos de retroalimentación establecidos (particularmente en cuanto a los flujos y el contenido de la información) mantienen el sistema en un estado subóptimo y resiliente. Estos cambios de fase no son excepcionales, sino frecuentes en los sistemas complejos.

- Multiescalaridad. En todo sistema conviven en interacción permanente no solo diversas dimensiones sino diversas escalas espacio-temporales de realidad, que caben unas dentro de las otras, influyéndose mutuamente y formando jerarquías anidadas. Así, si definimos una

escala focal de nuestro sistema de interés, esta tendrá un contexto dentro del cual se inscribe; pero también tendrá sub-sistemas inscritos, de menor escala. Por ejemplo, si queremos describir el agroecosistema arrocero en el valle del Jequetepeque, necesitamos reconocer que existen varias escalas relevantes:

- la escala de los productores individuales de arroz y sus familias (escala focal), congruente con la escala de las parcelas individuales, entendidas como pozas de incubación de zancudos;
- la escala envolvente del valle agrícola irrigado, con su propia estructura socio-política;
- la escala socioeconómica nacional-global, que determina el paradigma agrario sobre el cual se sostiene el agroecosistema arrocero, y que también corresponde a la escala del impacto climático de dicho ecosistema;
- la escala microscópica donde ocurre la evolución de resistencias a pesticidas y donde se producen los intercambios biogeoquímicos que determinan la emisión de gases de efecto invernadero en los cultivos de arroz.

Desde otra perspectiva, podemos considerar las escalas de influencia político-administrativa (nacional, regional, local), que influyen sobre la conducta de productores y consumidores. A toda escala focal, determinada por el propósito con que se inicia una indagación o un proyecto, corresponde un contexto y múltiples "in-textos". En consecuencia, cuando nos planteamos "escalar" --es decir, exportar, propagar o amplificar-- cualquier medida o intervención en un sistema, es imperativo re-evaluar los límites originales y ajustar de manera correspondiente la descripción del sistema de interés.

### 2.3. **Los principios de la Ecosalud**

Tomando en cuenta la casuística y las indagaciones conceptuales acumuladas en dos décadas de práctica, Dominique Charron (Charron 2014) plantea los siguientes principios o pilares de la Ecosalud:

- Pensamiento sistémico. En contraste con un pensamiento reduccionista y tal como se ha descrito arriba, en la visión de mundo de la AE.
- Investigación transdisciplinaria. En contraste con la “interdisciplina”, entendida esta como la mera acumulación aditiva de descripciones y prescripciones provenientes de distintas disciplinas del conocimiento, en particular las ciencias sociales y naturales y sus profesiones aplicadas. La transdisciplina supone una actitud mental diferente, donde los investigadores reconocen las fronteras artificiales establecidas por las disciplinas reduccionistas modernas entre la sociedad humana y la naturaleza, reemplazando dicho prejuicio con una visión común sistémica de los problemas complejos. En esa medida, otros sistemas y tradiciones de conocimiento (ejm., la experiencia local, el conocimiento indígena) son considerados fuentes válidas de aprendizaje.
- Participación. Es decir, el involucramiento directo de los actores sociales que normalmente serían sujetos o beneficiarios de un proyecto, como diseñadores, investigadores y tomadores de decisiones, respecto al proyecto y sus intenciones.
- Sostenibilidad. Principalmente, el propósito de mantener la capacidad de los ecosistemas para satisfacer las necesidades humanas presentes y futuras. Lo cual implica la aceptación de determinados imperativos éticos (el derecho igualitario de todas las personas presentes y de todas las personas futuras) y el auto-sometimiento a límites en la producción y explotación de los recursos naturales, así como en la generación y disposición de residuos (externalidades ambientales).
- Equidad social y de género. La búsqueda constante de aumentar (y no reducir ni mantener) condiciones de igualdad de derechos y oportunidades entre los seres humanos involucrados en un proyecto determinado, tomando en cuenta sus necesidades y su testimonio directo.
- Del conocimiento a la acción. El uso del conocimiento adquirido “para mejorar la salud y el bienestar a través de un medio ambiente

mejorado” (Charron 2014, 50), a medida que dicho conocimiento se va construyendo.

Cabe aclarar que estos principios no fueron desarrollados para decidir si una determinada iniciativa “es o no es” Ecosalud. Más bien, fueron propuestos como propósitos estratégicos y transformadores, que deberían ir desplegándose en el tiempo según progresa y evoluciona una determinada iniciativa con espíritu de Ecosalud, en el seno del equipo humano que la lleva adelante y en las interacciones entre los seres humanos y el medio ambiente, suscitadas o atendidas por la iniciativa.

#### **2.4. El Elemento Prescriptivo en la Aproximación Ecosistémica (AE) a la Salud**

Tal como se explica arriba, tanto la AE como la Ecosalud responden a un mismo propósito: la construcción de instituciones sociales adaptativas, democráticas y eficaces para promover el bien común, sobre la base de una gestión sostenible de los recursos naturales. Es decir, no son marcos meramente para la descripción enriquecida de realidades complejas, sino que apuntan a la transformación de dichas realidades. La Ecosalud, naturalmente, busca promover el bienestar humano y la ausencia o el control de males y enfermedades. A ello apuntan, en particular, tres principios de la Ecosalud: Participación, Equidad social y de género, y Del conocimiento a la acción. Este último se explica como el uso del conocimiento adquirido “para mejorar la salud y el bienestar a través de un medio ambiente mejorado” (Charron 2014, 50).

Para pasar del conocimiento a la acción, la AE prevé dos pasos que siguen a la etapa descriptiva: un debate sobre escenarios alternativos, que conduzca a la selección de un escenario deseable; y la generación de condiciones favorables para el surgimiento (técnicamente, la auto-organización) de tres tipos de arreglos institucionales o procesos sociales articulados entre sí, que promuevan la realización del escenario elegido. Estos son: sistemas de gobierno; sistemas de manejo (donde el manejo debe entenderse como todas las intervenciones donde se explotan o transforman los recursos naturales y

los procesos ecológicos); y sistemas de monitoreo y evaluación, que informen el continuo proceso de aprendizaje adaptativo. Kay y Waltner-Toews describen de la siguiente manera cada proceso (al cual corresponde, naturalmente, una estructura):

- Sistemas de Gobierno (*governance*): “El proceso continuo de aprendizaje, revisión de disyuntivas (*tradeoffs*), solución de problemas y planificación entre las partes para adaptarse a una situación aún sin resolver. Esto incluye la evolución continua de la organización de los sistemas de gobierno”.
- Sistemas de Manejo: “Desarrollo e implementación de estrategias para promover o desanimar [según corresponda] el auto-ordenamiento en el contexto de una visión y plan comunitario [o compartido]. Esto implica identificar cambios externos, flujos dentro y desde el sistema y ciclos de retroalimentación que deben ser incentivados o desincentivados. Generalmente esto implica la gestión de actividades humanas más que una intervención directa en el sistema”.
- Monitoreo y Evaluación: “La continua recolección y síntesis de información en una narrativa de la evolución del sistema, presente y anticipada”.

En la práctica, encontraremos siempre que ya existen estructuras de gobierno, manejo y de conocimiento instaladas y dotadas de cierta inercia de funcionamiento. En ocasiones, estas estructuras serán favorables al escenario elegido, y desearemos fortalecerlas. En muchas otras ocasiones, presentarán obstáculos y resistencias al cambio deseado. Es imposible prescribir cómo navegar y negociar esas resistencias, como es imposible predecir eventos fortuitos que pueden hacer avanzar o retroceder cualquier agenda. Los sistemas complejos cambian de maneras no lineales y sorprendidas. Ante esta incertidumbre irreductible, la AE y la Ecosalud proporcionan conocimiento estructurado sobre las dimensiones indispensables que necesitan tomarse en cuenta para propiciar un escenario deseado.

En el caso concreto que nos ocupa, deseamos responder a tres grupos de preguntas:

1. ¿Qué instituciones de gobierno y actores sociales, relevantes al escalamiento de prácticas agroecológicas, actúan en el valle del Jequetepeque? ¿Cómo deberían funcionar, para promover los escenarios deseables? ¿Qué oportunidades existen para su transformación favorable? ¿Qué nuevas instituciones deberían surgir?
2. ¿Qué instituciones y actores sociales involucrados en el manejo de recursos naturales, relevantes al escalamiento de prácticas agroecológicas, existen en el valle del Jequetepeque? ¿Cómo deberían funcionar, para promover los escenarios deseables? ¿Qué oportunidades existen para su transformación favorable? ¿Qué nuevas instituciones deberían surgir?
3. ¿Qué instituciones y actores sociales involucrados en el monitoreo y el aprendizaje adaptativo, relevantes al escalamiento de prácticas agroecológicas, existen en el valle del Jequetepeque? ¿Cómo deberían funcionar, para promover los escenarios deseables? ¿Qué oportunidades existen para su transformación favorable? ¿Qué nuevas instituciones deberían surgir?

Cabe aclarar que, del mismo modo que cuando usamos el término “actores”, en este contexto, nos referimos a actores sociales y no a intérpretes dramáticos; el término “instituciones” no se utiliza con el significado de “organización formal del Estado” que se le da coloquialmente en el Perú, sino en el sentido de instituciones sociales (muy utilizado en las ciencias sociales). Es decir, nos referimos a las reglas y patrones de comportamiento e intercambio efectivos, formales o informales, escritas o aprendidas, reveladas u ocultas, que siguen las personas para gobernarse en sociedad. Esta diferenciación es sumamente importante en el Perú, donde la cultura política propone insistentemente que la emisión y el perfeccionamiento de normas está al centro de la transformación social; cuando las normas —para poder tener efecto— requieren ser aplicadas, y dicha aplicación está sujeta justamente a un complejo juego de voluntades, capacidades y conocimientos disímiles, que traducen toda norma, en la práctica, en algo muy distinto a la letra escrita.

### 3. HALLAZGOS PRINCIPALES

En el primer informe se ofreció y discutió una colección extensa de hallazgos. En el segundo informe se proporcionó un listado refinado de hallazgos, con discusiones detalladas sobre el gremio de zancudos vectores hallados en las parcelas de arroz, del Potencial de Impacto Climático (PIC) del cultivo de arroz, sobre los patrones en el uso y propiedad de la tierra (y sobre las incertidumbres de información relacionadas), sobre el acompañamiento técnico como factor determinante de los resultados en la aplicación de una técnica agrícola como la TRSI, y sobre la dinámica productiva en el valle inferior del Jequetepeque. Aquí se discute un último hallazgo importante y sus repercusiones, desde una perspectiva ecológica: El relativo silencio epidemiológico de enfermedades vectoriales en un ecosistema plagado de zancudos. La tabla definitiva de hallazgos principales resulta como sigue (se resalta los hallazgos incorporados en este informe):

Tabla I. Hallazgos Principales de una Aproximación Ecosistémica al Valle del Río Jequetepeque, desde la Perspectiva del Control Vectorial de la Malaria.

<b>ESCALA FOCAL</b>	<b>ECOLOGÍA Y AMBIENTE</b>	<b>SOCIEDAD</b>	<b>ECONOMÍA</b> (ver también informe especializado)
<b>SISTEMA DE GOBIERNO</b>	<p>No solo el cultivo por inundación, sino el agroecosistema entero favorece la proliferación de zancudos (rotación arroz-maíz, empozamientos permanentes, eutrofización con fertilizantes y desechos, pesticidas que eliminan depredadores naturales).</p>	<p>Centros poblados aportan materia orgánica y contaminantes al agroecosistema, mediante la red de riego, contribuyendo a un ambiente favorable a la proliferación de zancudos. <u>Gobiernos locales resultan agentes claves.</u></p>	<p>Los productores arrendatarios obtienen significativamente menor rentabilidad y están sometidos a mayor riesgo financiero que los productores propietarios.</p> <p>El crédito disponible en la banca formal, para el cultivo de arroz, es limitado y no cubre los costos de los productores.</p> <p>El crédito formal tiende a restringirse dramáticamente cuando se presentan condiciones de riesgo, como fenómenos del Niño.</p> <p>Los productores no se encuentran agremiados, lo cual debilita su capacidad de negociación y la obtención de economías de escala.</p>
<b>SISTEMA DE MANEJO</b>	<p>Potencial de Impacto Climático de TRSI determinado por balance de emisiones de CH4</p> <p>Red de riego tan importante como las parcelas, como refugio de zancudos y reservorio bioquímico complejo. y N2O.</p> <p>Factores que probablemente afectan el Potencial de Impacto Climático: régimen de fertilizantes y contenido de agua en el suelo.</p>	<p>La TRSI, para ser efectiva en el control vectorial, exige <u>aparentemente un umbral muy alto de adopción.</u></p> <p><u>La efectividad del control por riego depende del # de días seguidos con espejo de agua; más que de los días de seca.</u></p> <p>Será difícil o irrelevante determinar una dinámica de adopción óptima, en el espacio, debido al rango de vuelo de los zancudos y a que la población humana ocurre intercalada con los cultivos.</p> <p>La temporada seca (campaña corta, de maíz), cuando los lugares de incubación se restringen, podría ser óptima para el control focal.</p>	<p>El régimen económico que sustenta la provisión de agua y el mantenimiento del sistema de riego funciona de manera sub-óptima en cuanto a la eficiencia en el uso del agua. Las tarifas planas, en efecto, promueven el uso excesivo de agua.</p> <p>Los costos del acompañamiento técnico no son triviales y deben ser incorporados a los cálculos de rentabilidad de la TRSI.</p>
<b>MONITOREO Y EVALUACIÓN</b> (incluyendo aspiraciones y sentimientos)	<p>Ecología de <i>A. albimanus</i> muy poco conocida. En Jequetepeque, es vital determinar sus <u>lugares de incubación fuera de la campaña de arroz.</u></p> <p><u>No existe explicación demostrada para el silencio epidemiológico de malaria ni para la baja incidencia de dengue y encefalopatías virales; enfermedades todas transmitidas por zancudos que proliferan en el arroz de inundación.</u></p>	<p>Participación de agricultores y JUAVJ (agentes de cambio) muy limitada en el PESIJ.</p> <p>Adoptantes de TRSI/SD+SI no están organizados.</p> <p><u>Existe alguna capacidad instalada, en organizaciones privadas y públicas, para la comunicación social, y las iniciativas comunicacionales del PESIJ tienen virtudes; pero no existe una estrategia comunicacional prevista para los distintos públicos que deben involucrarse en el escalamiento. (Existe, sin embargo, una propuesta aportada en el marco de esta consultoría).</u></p>	<p>Los costos asociados a la prevención y el control de enfermedades vectoriales, actualmente, son muy reducidos, debido al relativo silencio epidemiológico imperante. Sin embargo, los costos históricos calculados sugieren que un brote epidémico afectaría seriamente el PBI regional.</p>

## **¿Por qué Jequetepeque está libre de malaria y relativamente libre de otras enfermedades transmitidas por zancudos?**

Como es sabido, no se ha registrado casos locales de malaria durante doce años en el valle, pese a la conspicua presencia del vector, Anopheles albimanus, y aunque sí se ha registrado unos pocos casos importados de otras regiones. En efecto, es sabido que la reducción de la incidencia de malaria en toda la costa norte ha sido dramática en los últimos quince años, pasando de 21,000 a 63 casos entre 2000 y 2014 (MINSA 2015).

Por otro lado, aunque se registra varios casos importados y probables de dengue (transmitido por el zancudo Aedes aegypti), cada año, los casos locales confirmados no llegan a cinco por año. Tampoco se obtuvo evidencia de presencia de encefalopatías virales del ganado, transmitidas por el zancudo Culex, aunque estas sí están presentes en Piura y Tumbes. Esta baja incidencia de infecciones y contagios no se debe, evidentemente, a la ausencia de vectores. ¿Qué factores, entonces, pueden estar operando?

Toda respuesta, en el nivel actual de nuestro conocimiento, no pasa de conjeturas o, en el mejor de los casos, de hipótesis a ser formalizadas y probadas. Pero la pregunta es importante, porque distintas respuestas concebibles podrían afectar la efectividad e incluso la relevancia del control agroecológico de vectores. Es preciso recordar que los organismos vivos no responden de manera lineal a las condiciones de su entorno, como tampoco lo hacen sus funciones ecológicas, como, en este caso, la transmisión de enfermedades. En otras palabras, no existe necesariamente proporcionalidad entre la trayectoria de disminución de las poblaciones de vectores, que podemos esperar si el escalamiento tiene éxito, y la disminución del riesgo de contagio: Un vector puede mostrar distintos niveles de efectividad para la transmisión de determinada enfermedad; y un parásito puede desarrollar niveles diversos de virulencia.

La revisión de literatura y las consultas sostenidas en el valle conducen al siguiente abanico de explicaciones posibles; no mutuamente excluyentes y además relacionadas:

- Éxito previo de las campañas convencionales de erradicación de vectores, vigilancia epidemiológica y atención clínica efectiva de casos.
- Ausencia del agente infeccioso de la malaria, debido a que la mano de obra agrícola proviene de regiones sin malaria. (Hoy, los enclaves principales de malaria se encuentran en Loreto y en un distrito del Cusco).
- Ausencia de agentes infecciosos transmitidos por zancudos vectores debido al relativo aislamiento del valle, rodeado de desierto, que los zancudos no pueden cruzar (pero personas infectadas sí).
- Baja efectividad de transmisión de los agentes patógenos, por parte de los vectores potenciales, que podría estar relacionada con:
  - Efectos de la convivencia entre larvas de varias especies de zancudos sobre la morfología y capacidad de vuelo de los zancudos adultos.
  - Mutaciones metabólicas y morfológicas en *A. albimanus*, que podrían estar asociadas (o no) a las mutaciones que otorgan resistencia a pesticidas, y que harían a los adultos menos efectivos como transmisores del plasmodio.
  - Efectos metabólicos y morfológicos, sobre los vectores adultos, asociados a la alta toxicidad y eutrofización del ecosistema en el que viven.
- Mutaciones en el organismo patógeno —que redujeron su virulencia— o supresión del mismo, asociada (o no) a la alta toxicidad del ecosistema.

Este listado de posibilidades no es necesariamente completo; pero da una idea de la diversidad de factores que pueden incidir en la ocurrencia de infecciones vectoriales y —sobre todo— de la no linealidad de las interacciones. Por otro lado, conducen a una doble advertencia, relevante al escalamiento: Primero, dependiendo de los factores principales que determinan una baja incidencia de malaria y otras infecciones transmitidas por zancudos, en el valle del Jequetepeque, una reducción de la densidad de zancudos, mediante el control vectorial agroecológico, podría tener efectos desde muy grandes hasta

contraproducentes, sobre el riesgo de infección y contagio. Por ejemplo, si el principal factor actual fueran los efectos de convivencia, una densidad menor de larvas podría conducir a menos zancudos adultos; pero con mayor capacidad vectorial.

Segundo, si las condiciones de toxicidad del ecosistema son un factor determinante en la baja incidencia de infecciones transmitidas por zancudos, una reducción de la toxicidad, aparejada con la adopción de la TRSI (y variantes efectivas para el control de zancudos) podría también causar (al menos temporalmente) un incremento del riesgo vectorial. Lógicamente, una reducción drástica de las poblaciones de zancudos, resultante de la adopción masiva de técnicas de riego con secas intermitentes, en última instancia debe determinar una reducción del riesgo global de contagio; pero la trayectoria del riesgo no será necesariamente lineal. Del mismo modo, la adopción de una visión de ecosalud, donde se desintoxique el valle de contaminantes domésticos y agroquímicos conducirá a la larga a un ecosistema más sano; pero la trayectoria de la reducción del riesgo epidemiológico tampoco puede ser determinada.

En todo caso, la TRSI mantiene virtudes agrológicas y ambientales que hacen recomendable su escalamiento, además de su valor de control epidemiológico.

#### 4. ESCENARIOS RELEVANTES AL ESCALAMIENTO

Aquí se ofrece una definición corta de los escenarios (proyecciones alternativas de futuro) elegidos para este ejercicio ecosistémico. Una primera descripción formalizada se propuso en el Informe I, y una descripción sistémica de los escenarios de cambio, con referencia a la transformación buscada, se ofrece en la sección siguiente.

##### 4.1. Escenario Tendencial (*business as usual*)

Bajo este escenario, no existe ningún modelo de escalamiento o el modelo de escalamiento fracasa, sin alcanzar el umbral mínimo de adopción (establecido —como hipótesis de trabajo— en 90% de la superficie de arroz en cinco años). En el corto plazo, el proyecto de validación de la TRSI, a cargo del INIA, en colaboración con el MINAM, tendrá lugar durante los próximos cuatro años. Sus resultados (al final de dicho proyecto) podrían o no favorecer una

adopción masiva de la nueva técnica; pero es poco probable que conduzcan a ello por sí solos, en ausencia de una estrategia específica para promover la adopción. En el mediano a largo plazo, son probables los siguientes fenómenos: (1) una progresiva reducción en la disponibilidad de agua de riego, debido al fin de la vida útil de la represa Gallito Ciego; (2) un incremento en las enfermedades vectoriales, con brotes epidémicos; y (3) una elevación de las exigencias sanitarias y ambientales para productos agrarios de consumo masivo como el arroz. Estos tres procesos (especialmente los dos primeros, en la medida de su intensidad) podrían operar poderosamente a favor de la adopción de prácticas agroecológicas, en cualquier momento en la próxima década. O podrían no influir en absoluto.

#### 4.2. **Escenario de Adopción Óptima (Escenario de Cambio I)**

Bajo este escenario, en el corto plazo, se pone en marcha un modelo de escalamiento y este es exitoso, según el indicador establecido arriba. En el mediano a largo plazo, la TRSI y sus variantes dominan completamente el cultivo de arroz en el valle. En consecuencia, el riesgo epidemiológico se reduce a niveles mínimos. Por otro lado, la producción agraria continúa respondiendo al paradigma agroquímico-dependiente y la gestión ambiental local continúa siendo sub-óptima. La progresiva reducción en la disponibilidad de agua de riego es compensada por la adopción de técnicas que ahorran agua. Eventualmente, la elevación de exigencias sanitarias y ambientales (el más débil e impredecible de los tres fenómenos arriba predichos) contribuye a reducir la toxicidad del agroecosistema.

#### 4.3. **Escenario de Ecosalud (Escenario de Cambio II)**

Bajo este escenario, el agroecosistema va más allá del modelo de escalamiento de técnicas agroecológicas para el control de vectores anofelinos. El modelo propone —exitosamente— una visión de salud del ecosistema, incluyendo la optimización económica de la producción agraria (para mayor rentabilidad del agricultor), la reducción del uso de agroquímicos y el fortalecimiento de la gestión ambiental local. Esta visión se despliega en el mediano y largo plazo, a lo largo y ancho del valle, y lo transforma

profundamente. En el peor de los casos, la propuesta solamente alcanza a obtener un escalamiento exitoso (Escenario de Cambio I).

En la medida que estamos interesados en el cambio operado mediante un modelo de escalamiento, y no en promover el *business as usual*, en la siguiente sección nos concentraremos en analizar los dos escenarios de cambio.

## 5. ACTORES RELEVANTES Y DESCRIPCIÓN SISTÉMICA DE LOS ESCENARIOS DE CAMBIO

### 5.1. Mapa de Actores Relevantes

Sobre la base del mapa de actores relevantes presentado en el Informe I, se propone el siguiente mapa de actores relevantes, tomando en consideración los dos escenarios de cambio:

		Actitud Negativa			Actitud Neutral	Actitud Positiva		
		fuerte	intermedia	débil		débil	intermedia	fuerte
PODER	+	Agroquímicos			Financieras GORELL	Molinos (APEMA)	MINAGRI MINAM MINSÁ	
		Propietarios			Gobiernos locales DIRESA		JUAVJ	
	-	Arrendatarios			Agroindustrias			DIGESA
URGEN-CIA	+	Agroquímicos						
		Arrendatarios						
	-	Propietarios						
LEGITI-MIDAD	+				Población local Consumidores	Adoptantes	JUAVJ	
					Universidades		INIA	RESIJ
	-					Comunicados locales		

Como ya se explicó anteriormente, un mapa de actores es una fotografía del momento y depende fuertemente de la intención con que se produce (el cual define cómo se enmarca, en sentido figurado, la "fotografía"). Como punto de partida, se pone a los manejadores de la tierra (arrendatarios y propietarios) en una posición de urgencia (siendo mayor la de los arrendatarios, porque sus costos y riesgos son mayores) y de poder (siendo mayor el de los propietarios, porque deciden directamente sobre el destino de la tierra); ambos grupos con una actitud débilmente negativa hacia la adopción de nuevas técnicas. En este mapa, actualizado para corresponder a los escenarios de cambio, se destaca a los siguientes actores sociales relevantes:

- Los miembros de la comisión intersectorial estatal llamada a promover las secas intermitentes. Este es el conjunto de actores con mayor poder relativo, por su capacidad de generar políticas públicas favorables a ambos escenarios de cambio. Nótese que el MINAGRI ha asumido el liderazgo en la comisión, debido al proyecto de validación de la técnica, que ejecutará INIA en colaboración con el MINAM y (en segunda instancia) con el MINSA. Por otro lado, el MINAM es incluso más relevante en el Escenario de Cambio II, debido a que tiene competencias explícitas para influir sobre la gestión ambiental local.
- La JUAVJ. Efectivamente, la entidad con mayor influencia sobre el uso del agua en el valle.
- Los ingenieros agrónomos del equipo del PESIJ. Es un pequeño grupo humano fuertemente favorable al escalamiento de la TRSI y con legitimidad derivada de su conocimiento de primera mano sobre la aplicación de la técnica. El destino laboral de estas personas, en el futuro, puede ser determinante para los escenarios de cambio.
- Los agricultores que probaron y adoptaron la TRSI. Este es, probablemente, el grupo humano con mayor legitimidad e idealmente debería involucrarse en la multiplicación o el escalamiento; pero no se encuentran organizados y no existe claridad sobre la forma que podría tomar su participación.

- Las entidades financieras. De las que depende —aunque parcialmente— el acceso a capital de trabajo en el valle. Serán actores claves si se definen políticas de incentivos económicos (ejm., acceso privilegiado a crédito agrario) para quienes adopten la TRSI.
- El GORELL. En plena capacidad, por su propia cuenta, de movilizar políticas e inversiones públicas favorables a los escenarios de cambio.
- Los gobiernos locales y la población local. De cuya voluntad, conocimiento y capacidad depende, centralmente, la viabilidad del Escenario de Cambio II, en la dimensión de gestión ambiental.
- Los comercios de productos agroquímicos. Actores de alto poder relativo y con una urgencia definida por su naturaleza de negocio (maximización de ventas). Tienen fuerte influencia contraria a los escenarios de cambio; y podrían convertirse en opositores poderosos de cualquier modelo alternativo, que proponga reducciones en el uso de agroquímicos.
- Finalmente, hay un conjunto de actores relevantes que podrían inclinarse hacia uno u otro lado, según las circunstancias. Por ejemplo, las agroindustrias, si deciden ampliar su presencia en el valle, probablemente demandarán agua y tierras de maneras que afectarán tanto la siembra de arroz como el riego por inundación, independientemente de cualquier modelo de escalamiento. Los molinos podrían propiciar la adopción de la TRSI, si se consigue demostrar las ventajas que genera en la calidad de los granos. Si se obtienen recursos para un acompañamiento técnico agroecológico, alternativo al que ofrecen los vendedores de agroquímicos, los centros de estudios superiores serán necesarios para entrenar y capacitar a los técnicos en el nuevo paradigma.

Sobre este panorama de actores relevantes, los dos escenarios de cambio pueden ser descritos de la siguiente manera:

Tabla II. Escenario de Cambio I (Adopción Óptima)

<b>DEFINICIÓN BASE</b>	
<i>Proliferación de zancudos hematófagos, vectores de malaria y otras enfermedades, propiciada por el cultivo de arroz de inundación; donde las pozas ofrecen hábitat favorable para la incubación y desarrollo de las larvas de zancudos.</i>	
<b>Beneficiarios</b>	Pobladores de la cuenca del valle del Jequetepeque (incluyendo mano de obra agrícola). Productores de arroz.
<b>Agentes</b>	<u>Locales</u> : Productores de arroz (propietarios locales y arrendatarios), JUAVJ. <i>Adoptantes, técnicos PESIJ.</i> <u>No locales</u> : Comisión Multisectorial ( <b>MINAGRI</b> , MINAM, MINSA). Financieras. GORELL.
<b>Transformación</b>	Arroz de inundación → TRSI (90% de la superficie de arroz, en 5 años)
<b>Visión de mundo</b> ( <i>Weltanschauung</i> )	Se debería adoptar TRSI para reducir el riesgo de metaxénicas cuyos vectores han desarrollado resistencias múltiples a los insecticidas; pero además porque existen beneficios colaterales productivos, económicos y ambientales derivados de la adopción de la técnica. El incremento en el uso de herbicidas es aceptablemente compensado por la reducción en el uso de pesticidas.
<b>Propietarios</b>	Comisión Multisectorial. ¿JUAVJ?
<b>Restricciones del Entorno</b>	El agua de riego es actualmente un recurso abundante y barato (débiles incentivos para ahorrarla). La producción de arroz convencional obtiene altos rendimientos y es rentable. No hay presencia del agente patógeno de la malaria. Productores maximizan producción mediante uso excesivo de agroquímicos.

Tabla III. Escenario de Cambio II (Ecosalud).

<b>DEFINICIÓN BASE</b>	
<i>Proliferación de zancudos hematófagos, vectores de malaria y otras enfermedades, propiciada por el cultivo de arroz de inundación; donde las pozas ofrecen hábitat favorable para la incubación y desarrollo de las larvas de zancudos. Altos niveles de contaminación, asociados a paradigma productivo agroquímico-dependiente y pobre gestión ambiental local.</i>	
<b>Beneficiarios</b>	Pobladores de la cuenca del valle del Jequetepeque (incluyendo mano de obra agrícola). Productores de arroz. Consumidores finales de productos del valle.
<b>Agentes</b>	<u>Locales</u> : Gobiernos y población locales. Productores de arroz (propietarios locales y arrendatarios), JUAVJ. <i>Adoptantes, técnicos PESIJ.</i> <u>No locales</u> : Comisión Multisectorial (MINAGRI, <b>MINAM, MINSA</b> ). Financieras. GORELL.
<b>Transformación</b>	Arroz de inundación → TRSI (90% de la superficie de arroz, en 5 años) + Gestión Ambiental Local (en 8 años = 2 períodos municipales)
<b>Visión de mundo</b> ( <i>Weltanschauung</i> )	La adopción de TRSI dentro de una lógica de optimización de la producción con reducción del uso de agroquímicos, y el fortalecimiento paralelo de la gestión ambiental local, proveerá beneficios socioambientales duraderos, más allá del control de metaxénicas.
<b>Propietarios</b>	Comisión Multisectorial. JUAVJ. Gobiernos locales. <span style="background-color: #d9ead3;">¿Nueva institución (ciudadanía ambiental)?</span>
<b>Restricciones del Entorno</b>	El agua de riego es actualmente un recurso abundante y barato (débiles incentivos para ahorrarla). La producción de arroz convencional obtiene altos rendimientos y es rentable. No hay presencia del agente patógeno de la malaria. Productores maximizan producción mediante uso excesivo de agroquímicos. No existe conciencia sobre impacto de dicho uso en la salud humana.

Como se ve, el Escenario de Cambio II es un poco más complejo que el EC-I; pero puede también ser planteado como una segunda fase de la Adopción Óptima. El Escenario de Ecosalud incorpora y amplifica el Escenario de Adopción Óptima.

## 6. RECOMENDACIONES FINALES: HACIA UN MODELO DE ESCALAMIENTO

Además de las recomendaciones formuladas en los dos informes anteriores, especialmente las del Informe II, cuya vigencia se mantiene, se ofrece aquí reflexiones dirigidas a la construcción de un modelo de escalamiento, propósito final del PESIJ:

1. El núcleo del modelo debe consistir en una cuidadosa evaluación de los agentes de cambio en cada escenario diferente, con especial atención a los agentes locales, que tienen influencia directa sobre el manejo de la tierra. ¿Cómo pueden ser fortalecidos estos agentes? ¿Qué rol ampliado pueden asumir los agricultores adoptantes y los técnicos que formaron parte del PESIJ, en el valle, en el corto plazo, especialmente tomando en cuenta que “un factor clave en la viabilidad (y posibilidad de escalamiento) de las nuevas técnicas es el acompañamiento cercano a los productores”? (V. Informe II).
2. Tomar en consideración que prácticamente todos los agentes de cambio hasta ahora identificados, para cualquiera de los dos escenarios, necesitan mejorar en las tres dimensiones del buen gobierno planteadas por el ecólogo Gilberto Gallopín: Voluntad (deseo de cambio), Capacidad (organización y recursos para el cambio) y Conocimiento. Es posible construir mapas de actores (agentes de cambio) sobre estas tres dimensiones, para visualizar los desafíos que debe enfrentar el modelo de escalamiento.
3. Tomar en consideración que determinadas funciones para el escalamiento — sobre todo en un Escenario de Ecosalud—, podrían requerir el establecimiento o la importación al valle de alguna capacidad organizacional o institucional actualmente no presente. Es notoria, en particular, la ausencia o débil agencia de iniciativas ciudadanas de activismo ambiental. ¿Quién cumplirá la función de alerta y movilización social, a ese respecto?
4. La coordinación del tiempo y las etapas serán determinantes para la utilidad del modelo de escalamiento. No es recomendable esperar, para su lanzamiento, al final del proyecto INIA, porque para entonces

- probablemente se habrá perdido el momento generado por el PESIJ, por pequeña que este sea. Esta consideración es imperativa en el caso de la estrategia comunicacional propuesta como parte de esta consultoría (v. Informe correspondiente).
5. En el mismo sentido, se recomienda prestar atención a los calendarios de planificación y presupuesto de los distintos agentes. En los casos de la JUAVJ y los gobiernos locales, será necesario además prestar atención a los calendarios de renovación de autoridades.
  6. El modelo, idealmente, sería adoptado por la Comisión Multisectorial. Para ello, será necesario formular una visión compartida y compatible con la misiones de todos los sectores. Esta adopción deberá traducirse rápidamente en recursos y presencia en campo. En consecuencia, será recomendable tomar en consideración la diversidad de competencias y atribuciones que convergen en la Comisión Multisectorial, e identificar aquellas que los distintos sectores podrían poner al servicio del escalamiento, de manera autónoma y dentro de sus funciones rutinarias, y aquellas que requerirán recursos frescos o capacidades no desarrolladas.
  7. Diferenciar claramente las necesidades de difusión de conocimientos y propuestas derivados del PESIJ; las acciones comunicacionales estratégicas diseñadas para influir sobre la conducta de determinados agentes de cambio; y las gestiones políticas diseñadas para influir sobre determinados actores. Estas tres tareas son parecidas (usan canales y herramientas de comunicación humana); pero no son todas comunicacionales (la primera es pedagógica y la tercera es eminentemente política).
  8. Prestar especial atención a los mecanismos económicos de gran escala (incentivos financieros, tributarios, etc.) que podrían desplegarse, desde el Estado (con o sin la empresa privada) para promover la transformación agroecológica deseada.
  9. Revisar y seleccionar un conjunto prioritario de temas de investigación, derivados del aprendizaje del PESIJ, donde las incertidumbre existentes necesitan reducirse, para dar oportunidad al escalamiento y, sobre todo, para que los esfuerzos cumplan efectivamente con el propósito final de

control de enfermedades metaxénicas y mejor salud poblacional. Por ejemplo, este trabajo ha hecho patente que existe un conjunto de temas no explicados sobre la ecología vectorial del gremio de zancudos del valle del Jequetepeque, que son relevantes al control de enfermedades.