

**EXPLORANDO LAS
"RUTAS" DE TRANSICIÓN
DEL BOSQUE EN LA
AMAZONÍA PERUANA.
HACIA UNA TEORIA
DEL CAMBIO**

EXPLORANDO LAS “RUTAS” DE TRANSICIÓN DEL BOSQUE EN LA AMAZONÍA PERUANA. HACIA UNA TEORIA DEL CAMBIO

Hub Latinoamericano de Innovación Transformativa –
Wyss Academy for Nature

Ana Milena Osorio-García¹
Oscar Yandy Romero Goyeneche²
Matías Ramírez³

¹ Maestría en Cadenas Agroalimentarias de ENFA- INP-UPS III. Maestría en Planificación integrada para el desarrollo rural y la gestión del medio ambiente. Universidad de Lleida. Actualmente cursando el doctorado en Agroecología de la Universidad Nacional de Colombia. Investigadora del HUB HUB del Latinoamericano y Caribeño de Innovación Transformativa.

² Investigador asociado del grupo Economía Geográfica de la Facultad de Geociencias de la Universidad de Utrecht. Doctor en Transiciones Sostenibles del Centro de Desafíos Globales de la Universidad de Utrecht. Biólogo y magister en Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia.

³ Coordinador del HUB Latinoamericano y Caribeño de Políticas de Innovación Transformativa. Catedrático senior en la Unidad del Science Policy Research Unit (SPRU) de la Universidad de Sussex en el Reino Unido y obtuvo su Doctorado de la Escuela de Gestión de la Universidad de Manchester.

Contenido

EXPLORANDO LAS “RUTAS” DE TRANSICIÓN DEL BOSQUE EN LA AMAZONÍA PERUANA.	2
Introducción	4
El Marco de la Teoría de Transiciones: construyendo y fortaleciendo Nichos Transformativos.....	4
Reglas: regulativas, normativas y cognitivas	5
Nuevas pathways o rutas de transición socio técnica.....	6
Fuente: Adaptado de Weterings et al (1997)	7
Construyendo una teoría de cambio para la Amazonia: Definiendo el régimen socio-técnico de la deforestación en la Amazonía.....	7
Relación Nicho- Régimen: Transformación de la Amazonía	8
Rutas de Cambio.....	9
Rutas de Reconfiguración.....	9
Discusión de las Rutas.....	13
Rutas de Cambio Sistémico	14
Hacia una Teoría de Cambio Genérica para la Amazonia.....	16
Referencias.....	17

Introducción

La situación actual en la Amazonía revela una preocupante tendencia. A pesar de las iniciativas de conservación y las políticas públicas, la evidencia revela que esfuerzos para contrarrestar la pérdida forestal tienden a ser de corto plazo y mejoras en un área son contrarrestadas por empeoramiento en otras (Global Forest Review, 2021). Esto representa una amenaza significativa para la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, el equilibrio climático a nivel global y el bienestar de la sociedad en general.

Es por esa razón que en este documento llamamos a abrir una discusión nueva sobre los marcos de política pública para enfrentar el desafío del colapso de la biodiversidad y las alternativas que existen para frenar y ojalá revertir este proceso. Este documento se centra en el concepto de innovación transformativa y transiciones sostenibles como alternativa de largo plazo al desafío de la deforestación. La innovación transformativa ofrece un marco conceptual basado en fomentar cambios profundos en sistemas socio-técnicos como el agua, el transporte, la energía y otros sistemas hacia direcciones sostenibles. Esta transformación la analizamos a través de dos conceptos, cambios en tres tipos de reglas: *regulatorias, normativas y cognitivas* que guían las acciones de los actores presentes en diferentes dimensiones de los sistemas y segundo la creación de *pathways* o rutas basado en la construcción de nuevas reglas para regir sistemas socio-técnicos. La construcción de nuevas rutas implica la construcción de *nichos transformativos* donde se pueden experimentar con distintas alternativas de tecnologías y practicas disruptivas.

El Marco de la Teoría de Transiciones: construyendo y fortaleciendo Nichos Transformativos

La teoría de transiciones es un marco conceptual que busca comprender y analizar los procesos complejos de cambio hacia la sostenibilidad en sistemas socio técnicos. Uno de los enfoques más usados en la teoría de transiciones ha sido la teoría de la *perspectiva multinivel* (MLP) que se ha empleado para conceptualizar las transiciones de sistemas sociotécnicos. Según esta teoría, las transiciones sociotécnicas son procesos no lineales que involucran la interacción entre tres niveles analíticos: primero *innovaciones de nicho*. El nicho transformativo es un espacio donde las reglas normales de producción y consumo son distintas y se rigen por principios de sostenibilidad. Ejemplos incluyen principios de circularidad y agroecología, energía renovable o el enfoque integral en el uso de aguas. Segundo, se busca la transformación de *sistemas sociotécnicos (SST) o regímenes sociotécnicos*. El régimen socio-técnico se refiere a un sistema dominante de producción y consumo que se autorreproduce en base a ciertas reglas. En el caso de Amazonas, argumentaremos que la deforestación representa una ruta que ha sido históricamente impulsada por un modelo extractivista que prioriza el valor económico de los recursos forestales, lo que ha llevado a la degradación radical de la función forestal en la región. Esto ha generado conflictos sociales y ambientales, evidenciando la necesidad de la construcción de nuevas rutas para la construcción de un régimen socio técnico basado en principios de sostenibilidad social y ambiental. Finalmente existen *desarrollos exógenos del paisaje sociotécnico* (Geels, 2002, 2020). Este se refiere a la influencia de ideas y normas por encima

de cada sistema socio-técnico y que pueden influenciar este último. Como ejemplo están los objetivos de desarrollo sostenible.

Reglas: regulativas, normativas y cognitivas

Partimos de la premisa de que un "régimen sociotécnico está conformado por un conjunto de reglas incorporadas en un complejo de prácticas de ingeniería, tecnologías de procesos de producción, características de productos, habilidades y procedimientos, formas de manejar artefactos y personas relevantes. También implica formas de definir problemas, todos ellos integrados en instituciones e infraestructuras" (Rip & Kemp, 1998 p. 340; énfasis añadido). Estos regímenes están compuestos por reglas que guían la forma en la cual actores dominantes del sistema promuevan diferentes formas de ciencia y la tecnología, políticas, industrias, cultura, mercados y el comportamiento de los usuarios.

Las reglas de un sistema socio técnico guían las acciones de las personas y mantienen un régimen estable. También es importante tener en cuenta que las reglas de un régimen están en manos colectivas de los actores, por lo tanto, las reglas siempre se comparten entre múltiples actores y grupos de actores. Geels & Schot (2007) hace una distinción entre tres tipos de reglas que guían los procesos de cambio: Reglas regulativas, cognitivas y normativas.

Las *normas regulativas* son aquellas normas, leyes y reglamentos formales que enmarcan lo que debemos hacer, o llevar a cabo acciones o comportamientos específicos que prescriben o prohíben ciertas conductas, y donde hay sanciones cuando no seguimos las directrices establecidas en la ley.

Las *reglas normativas* hacen referencia a los valores y normas sociales de comportamiento establecidas que nos socializan, premian o castigan. Estas reglas establecen los estándares de conducta aceptables y deseables, así como las expectativas sobre cómo deben interactuar y relacionarse los individuos en un determinado contexto social. En el ámbito de la movilidad urbana, un ejemplo sería si surgiera una norma social que promueva activamente el uso compartido de vehículos (está bien visto). Si la práctica de compartir automóviles se convierte en una costumbre arraigada, las personas adoptarían esta norma en sus decisiones de movilidad, contribuyendo así a un cambio en el comportamiento (Rip & Kemp, 1998). Las *reglas cognitivas* son sistemas de creencias, los principios rectores, la forma en que se definen los problemas para ayudar interpretar situaciones. Estos principios les dan a personas ciertas orientaciones para resolver problemas, en vez de tener que buscar soluciones todas las posibles alternativas que pueden existir. En el contexto de la movilidad urbana sostenible, un ejemplo de regla cognitiva es cuando la sociedad adopta una nueva mentalidad que valora la sostenibilidad ambiental. Las personas comienzan a adoptar la creencia generalizada y empiezan a ver el transporte público como una opción más deseable que los vehículos privados debido a su menor impacto ambiental y alineación con valores compartidos de responsabilidad ecológica (Grin et al., 2010). Estas creencias influyen en las decisiones de movilidad de las personas y en su disposición a adoptar comportamientos más sostenibles en el ámbito urbano.

Nuevas pathways o rutas de transición socio técnica

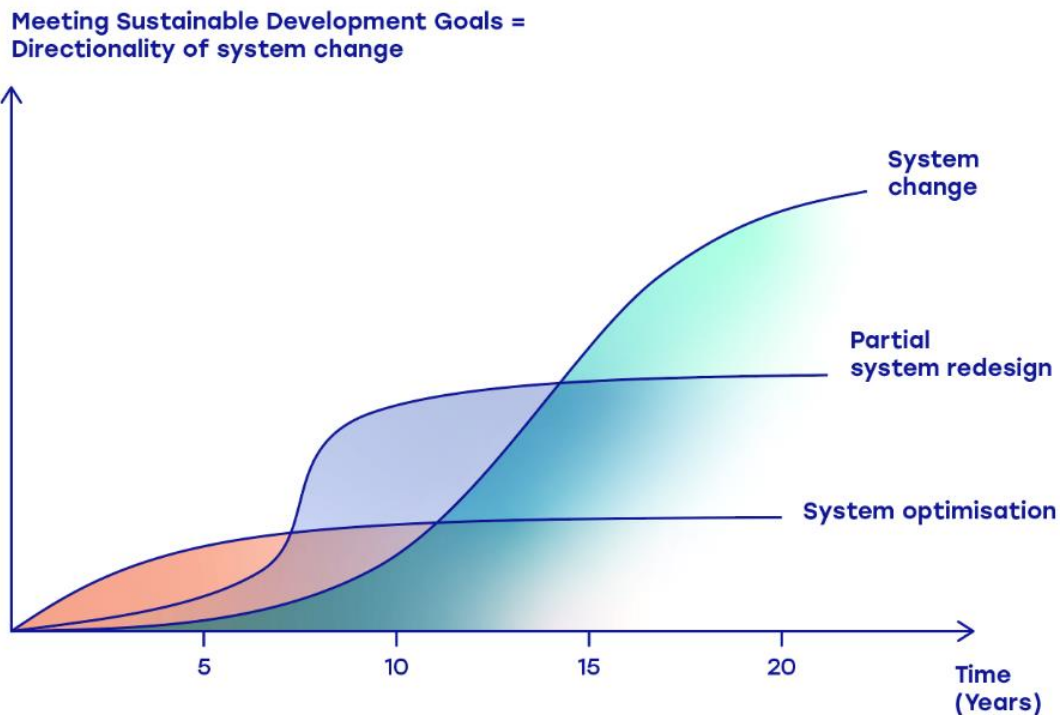
Transformaciones implican cambios a nivel regulativo, cognitivo y normativo. Esto es importante porque en muchos casos los incentivos al cambio solo ocurren a nivel de regulativo. Pero sin cambios en prácticas y expectativas (que se explican en términos de reglas cognitivas y normativas) que acompañen cambios regulativos, no es posible construir nuevas rutas o pathways.

Para facilitar nuestro entendimiento de distintas estrategias de desarrollo y en base al trabajo inicial de Geels & Schot, (2007), podemos identificar tres rutas o pathways principales.

La primera es la ruta de *optimización*, donde la nueva tecnología no pretende cambiar reglas del sistema sino hacer este último funcionar de manera más eficiente y por lo tanto mantiene y profundiza el estatus quo. Las reglas regulativas tienden a consolidar prácticas existentes. Comúnmente la optimización se basa en enfoques meramente técnicos o "*Tecno Fix*", las cuales se centran en la idea de que los problemas pueden resolverse principalmente a través de soluciones tecnológicas, sin considerar los aspectos sociales, ambientales o éticos asociados con la implementación de dichas soluciones. Los autores postulan que esta ruta no resuelve los problemas estructurales persistentes, no genera cambios en las narrativas, en las prácticas o las relaciones de poder. Por el contrario, refuerza el desempeño del régimen dándole legitimidad adaptándolo a las demandas actuales.

La segunda ruta corresponde a la *reconfiguración* (o lo que algunos "*llaman partial systems redesign*"). Geels & Turnheim, (2022) la definen como un proceso de cambio en el que se ajustan las estructuras, relaciones y dinámicas de un sistema socio técnico existente con el propósito de transformarlo hacia formas más sostenibles y resilientes. Estos cambios pueden ser impulsados por innovaciones disruptivas, presiones externas o crisis, que implican la modificación de elementos clave del sistema, como tecnologías, prácticas, normas y actores, con el objetivo de mejorar su desempeño ambiental y social para lograr una transición efectiva. Sin embargo, bajo esta ruta los desequilibrios de poder y las principales narrativas usualmente no son abordados ni cambiadas.

La tercera ruta es *cambio de sistema*. Esta se define como una transformación más profunda y estructural del sistema, incluyendo las reglas, (regulativas, normativas, cognitivas) sobre el cual el sistema se conforma y la construcción de nichos que disruptivos. Estos nichos ofrecen una perspectiva distinta sobre cómo enfrentar los desafíos ambientales y sociales, lo que puede llevar a cambios más significativos y transformadores. Se basan en un enfoque que reivindica la relación cercana entre personas, el medio ambiente y su entorno, lo que potencialmente conduce a cambios más significativos y transformadores. En el caso de las transiciones forestales implica explorar otros principios rectores y narrativas, como "*la salud del bosque es el bienestar de su gente y de la tierra*". Estos nuevos principios rectores guían el surgimiento de sistemas alternativos mediante la experimentación y la creación de prototipos de diferentes tecnologías, prácticas y usos de la tierra. Principios semi coherentes como por ejemplo conceptos de suficiencia, localización, co-gestión, uso de conocimientos tradicionales y producción basada en ecosistemas tendrían el potencial de transformar el régimen de deforestación. La grafica abajo muestra como estas rutas se podrían entender. La optimización es más fácil de introducir pero menos en cuanto transformación, el ruta de cambio sistémico es difícil pero tiene efectos más profundos mientras que la reconfiguración (o partial system redesign) se encuentra entre los dos.



Fuente: Adaptado de Weterings et al (1997)

Construyendo una teoría de cambio para la Amazonia: Definiendo el régimen socio-técnico de la deforestación en la Amazonía

En esta sección analizamos el Sistema socio-técnico de la deforestación en la Amazonía, teniendo en cuenta los conceptos de la teoría de transiciones ya discutidos. Desde mediados del siglo XX, la región amazónica ha sido testigo de una serie de cambios impulsados por diferentes paradigmas de desarrollo. Estos incluyen la demanda de caucho natural para la industria de defensa, la llegada de la revolución verde y la industrialización del sistema alimentario. Estos cambios, impulsados por un discurso de desarrollo centrado en el crecimiento económico y la productividad, han tenido un impacto significativo en los ecosistemas amazónicos. La promoción del agro-extractivismo y la industrialización de estos suelos (Giraldo, 2019), ha llevado a la fragmentación de hábitats naturales y a una disminución en la biodiversidad, afectando negativamente los ciclos biogeoquímicos y el equilibrio ambiental (Richardson et al., 2023). A pesar de que estos enfoques del desarrollo se presentaron como soluciones para combatir la pobreza y el hambre, han priorizado la rentabilidad económica a corto plazo sobre consideraciones clave como la sostenibilidad ambiental y el bienestar social (Giraldo, 2019).

Argumentamos que la degradación del bosque amazónico es el resultado de una variedad de factores, pero que juntos implican una lógica de “sistema de deforestación” basado en principios de extractivismo y donde los cambios tecnológicos e innovaciones (por ejemplo la expansión agrícola, la minería, la extracción de madera), han tendido a empeorar la infraestructura natural y la fragmentación del hábitat. Es decir, el sistema construido alrededor del bosque está estrechamente vinculado al progreso no sostenible de varios sistemas sociotécnicos, que abarcan áreas cruciales como la energía (construcción de represas), la movilidad (demanda por materiales naturales como el caucho), la alimentación agro-industrial, la vivienda (madera), el suministro de agua y las finanzas.

Detener la deforestación en la Amazonía se presenta como un desafío complejo debido a un fenómeno llamado "*lock-in*", que se refiere a cuando se han hecho tantas inversiones en formas de producción (en este caso no-sostenibles), que hacer cambios radicales a prácticas sostenibles se hace muy costoso. Este *lock-in* se manifiesta en la arraigada resistencia al cambio de los modelos extractivistas, que han dominado la explotación de recursos naturales en la Amazonía durante décadas dificultando la adopción de prácticas más sostenibles. Esta dependencia de trayectoria crea una resistencia al cambio, ya que las reglas, prácticas y narrativas establecidas refuerzan la continuidad de un sistema que prioriza la rentabilidad económica a corto plazo sobre la conservación ambiental. Por otro lado, el bloqueo institucional y político refleja cómo las regulaciones, estándares y representación política favorecen a los actores dominantes en el actual sistema, perpetuando así las prácticas que conducen a la deforestación (Russo Lopes & Bastos Lima, 2022). Es por esta razón que planteamos que la rutas de optimización y reconfiguración puede que no sean suficiente para impedir deforestación y es necesario considerar caminos alternativos.

Relación Nicho- Régimen: Transformación de la Amazonía

En esta sección nos apoyamos en el análisis de rutas para caracterizar algunas alternativas presentes en el territorio, su relación con el régimen, y analizamos cuáles de ellas podrían ser transformativas o están en el camino de serlo. Nos basamos en tres fuentes, trazamos diferentes caminos con base a la literatura académica de la Amazonia en los últimos 20 años. Segundo, el trabajo de campo llevado a cabo en enero de 2024 en Puerto Maldonado para identificar más claramente algunas rutas de transición socio técnica. Esta incluye entrevistas y talleres participativos realizados con actores claves del territorio. Tercero, se realizó una revisión de las páginas de alianzas, organizaciones e instituciones con presencia en el Amazonas Peruano mediante diversos proyectos. Esta revisión incluyó documentos de divulgación, documentos técnicos e informes presentados por organizaciones como Rainforest Alliance, USAID, WWF y la Coalición por una Producción Sostenible, entre otros. Finalmente, se realizó un análisis de estas iniciativas utilizando como marco la propuesta de Geels & Turnheim (2022) que considera la profundidad y el alcance de los cambios en las dimensiones relevantes de las configuraciones del sistema sociotécnico. Lo anterior nos permitirá identificar hasta qué punto las nuevas normas, prácticas y tecnologías están basados en nuevas reglas y valores transformativos que guíen la configuración de nuevos SST y rompan con la dependencia de trayectoria y el *lock-in* que mantienen la degradación ambiental en la Amazonía.

Rutas de Cambio

A continuación, se presenta el análisis basado en las reglas de algunas rutas de reconfiguración y cambio sistémico identificadas en la Amazonía Peruana con incidencia en Madre de Dios. Las iniciativas presentadas a continuación contienen elementos mixtos tanto de optimización como de reconfiguración. Son rutas heterogéneas que incluyen diversas estrategias que se pueden clasificar en:

- Cambios incrementales que describen rutas de optimización: Estas estrategias se centran en soluciones tecnológicas para aumentar la productividad por hectárea, la adaptación de estándares globales y la agricultura de precisión, tecnologías que disminuyen la contaminación y efectos negativos en industrias no-sustentables.
- Cambios profundos que describen rutas de reconfiguración: Estas estrategias promueven la integración participativa de conocimientos locales, fomentan una mayor colaboración entre actores y fortalecen las alianzas entre el sector privado, actores locales y el sector público para desarrollar visiones económicas sostenibles. Ejemplos incluyen la generación de negocios de uso “sustentable” del bosque como bonos de carbón, turismo sustentable, uso sustentable de recursos maderables y no maderables.

Las estrategias más comunes utilizadas por estas instituciones incluyen: el aumento de la productividad, uso de tecnologías limpias, la creación de plataformas de asociación de múltiples partes interesadas, la promoción de iniciativas sectoriales libres de deforestación, y la construcción, difusión y aplicación de evidencia empírica sobre el papel de los árboles y bosques en la resolución de crisis mundiales.

Tabla 1 muestra cinco ejemplos que clasificamos como rutas de reconfiguración. Este análisis se realizó a partir de la revisión de documentos técnicos y sus respectivas páginas web. Entre ellas se encuentra la plataforma multiactor *Coalición por una Producción Sostenible* con sus cuatro iniciativas: *Acuerdo Cacao, Bosques y Diversidad, Ganadería Regenerativa, Acuerdo Café y Bosques, Iniciativa Jurisdiccional de Tocache*, y el programa *plantGOLD* ejecutado en Madre de Dios por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Estos proyectos tienen como objetivos principales la conservación de bosques tropicales, la reducción del impacto ambiental, la producción sostenible, la eliminación de la deforestación, el desarrollo rural sostenible bajo en emisiones y la adaptación al cambio climático.

En la Tabla 2 se muestran tres iniciativas que clasificamos como prácticas de cambio sistémico incipientes. Aunque aún no están consolidadas como rutas, presentan cambios más profundos en cuanto a las reglas. Estas últimas iniciativas son resultado de entrevistas y talleres realizados en Madre de Dios, que presentan elementos importantes de análisis con potencial para el cambio sistémico.

Rutas de Reconfiguración

Las iniciativas presentadas a continuación contienen elementos mixtos tanto de optimización como de reconfiguración. Son rutas heterogéneas que incluyen diversas estrategias que se pueden clasificar en:

- Cambios incrementales que describen rutas de optimización: Estas estrategias se centran en soluciones tecnológicas para aumentar la productividad por hectárea, la adaptación de estándares

globales y la agricultura de precisión, tecnologías que disminuyen la contaminación y efectos negativos industrias non-sustentables.

- Cambios profundos que describen rutas de reconfiguración: Estas estrategias promueven la integración participativa de conocimientos locales, fomentan una mayor colaboración entre actores y fortalecen las alianzas entre el sector privado, actores locales y el sector público para desarrollar visiones económicas sostenibles. Ejemplos incluyen la generación de negocios de uso “sustentable” del bosque como bonos de carbón, turismo sustentable, uso sustentable de recursos maderables y no maderables.

Las estrategias más comunes utilizadas por estas instituciones incluyen: el aumento de la productividad, uso de tecnologías limpias, la creación de plataformas de asociación de múltiples partes interesadas, la promoción de iniciativas sectoriales libres de deforestación, y la construcción, difusión y aplicación de evidencia empírica sobre el papel de los árboles y bosques en la resolución de crisis mundiales.

Tabla 1. Ejemplos de algunas rutas de reconfiguración

Iniciativa: Coalición por una Producción Sostenible ⁴	
Objetivo Iniciativa:	
Plataforma para la construcción de una producción sostenible en cadenas de valor y jurisdicciones, en colaboración con empresas, sociedad civil y gobierno. Su objetivo es generar alianzas para alcanzar cadenas productivas y jurisdicciones libres de deforestación, promoviendo un entorno adecuado para negocios sostenibles. Esta coalición cuenta de: <i>Acuerdo Cacao, Bosques y Diversidad, Ganadería Regenerativa, Acuerdo Café y Bosques, Iniciativa Jurisdiccional de Tocache.</i>	
Acuerdo Cacao, Bosques y Diversidad	
Regulativo	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar instrumentos de política y herramientas: Crear condiciones habilitantes para el desarrollo sostenible del sector, con énfasis en la producción libre de deforestación. • Desarrollo de sistemas de monitoreo y trazabilidad mediante pilotos: Contribuir a la implementación de sistemas de monitoreo y trazabilidad en la cadena de cacao. • Evaluar cadenas de proveeduría del sector privado: Establecer políticas y metas cuantitativas para la producción y abastecimiento de cacao libre de deforestación.
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la intensificación productiva sostenible y la restauración productiva fomentando prácticas en áreas degradadas. Generación de empleos verdes • Promover incentivos y compromisos a pequeños productores mediante mecanismos que motiven a los productores de pequeña escala. • Movilizar inversiones para la protección y restauración de bosques, dirigiendo las inversiones hacia la conservación y restauración de bosques en zonas de producción de cacao. • Generar y transmitir conocimientos sobre prácticas sostenibles facilitando la adopción de prácticas sostenibles de producción de cacao y fomentar el desarrollo tecnológico en la cadena productiva.
Normativo	<ul style="list-style-type: none"> • El acuerdo busca mejorar la relación entre el cacao, la agricultura tropical y los bosques. Aprovechar esta relación positiva del cacao agroforestal con los bosques para restaurar productivamente áreas degradadas. • Relacionar el cacao con los bosques y vender cacao certificado para generar valor económico, social y ambiental. Contribuir a la estrategia de diferenciación del cacao, posicionándolo en mercados internacionales, mediante la diferenciación basada en calidad, diversidad de atributos de origen, potencial restaurativo y producción libre de deforestación • Lograr una cadena de valor libre de deforestación para 2025 y posicionar el cacao peruano en mercados internacionales.
Miembros	APP CACAO, Amazonas, ACOPAGRO, Cooperativa de Cacao Aromático, ricolto, Alianza Cacao Perú, Perú MIDAGRI, Alliance Biodiversity -CIAT, Earth Innovation Institute, CLIMAFOCUS, Mecanismos de Desarrollo Alternos, SOLIDARIDAD. Con el apoyo de : TFA -Tropical Forest Alliance.
Ganadería Regenerativa	

⁴ https://produccionsostenible.org.pe/#_home

Regulativo	<ul style="list-style-type: none"> Proponer instrumentos de política y recursos públicos: Crear condiciones habilitantes para el desarrollo de una ganadería amazónica libre de deforestación, que restaure suelos y bosques, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Ganadero. Diseñar herramientas de trazabilidad para asegurar que el 20% de la producción sea libre de deforestación para 2025 y cerca del 100% para 2030.
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar y promover sistemas productivos ganaderos aumentando la productividad por hectárea, incrementar el stock de carbono, recuperar suelos degradados, y mejorar la resiliencia de los sistemas productivos. Desarrollar buenas prácticas agroecológicas, reactivando las funciones ecosistémicas del suelo y bosques, aprovechar recursos forrajeros, arbustos y árboles, y reducir emisiones de GEI. Identificar razas o cruces adecuados, y mejorar la salud y bienestar animal. Promover modelos de negocio rentables con enfoque de cadena de valor, articulando todos los eslabones de la cadena. Facilitar alianzas entre asociaciones de ganaderos y empresas para acceder a financiación, créditos y fondos. Utilizar pagos por servicios ecosistémicos para aprovechar recursos de financiamiento climático o ambiental. Mejorar la gestión de la cadena productiva y posicionarse en mercados diferenciados. Fomentar la participación de mujeres y jóvenes en la cadena ganadera productiva. Difundir conocimientos científicos y saberes tradicionales para una producción sostenible.
Normativo	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la calidad y sostenibilidad (e.g a través de atributos regenerativos y de producción libre de deforestación); reconociendo las potencialidades y dinámicas del paisaje en donde se desarrolla la actividad y promoviendo la mejora de bienestar del productor local y de la cadena productiva. Desarrollar una estrategia de posicionamiento con el objetivo de sensibilizar a los consumidores y productores sobre los beneficios de una ganadería amazónica sostenible y de calidad. Crear una cultura ganadera en zonas de potencial, usando herramientas como las escuelas de campo.
Miembros	INDELCAR, Frigorífico MANU, MAFROX del campo a tu mesa, MTG Mesa Técnica Ganadera, ZEDINA Alimenta tu vida, Perú MIDAGRI, Conservation International, CLIMATE GROUP, Earth Innovation Institute, TFA -Tropical Forest Alliance, WWF.
Acuerdo Café y Bosques	
Regulativas	<ul style="list-style-type: none"> Crear políticas y herramientas que generen las condiciones necesarias en el sector para un desarrollo sostenible con énfasis en la producción libre de deforestación. Analizar sus cadenas de abastecimiento de café, establecer políticas y acciones a desarrollar que los encaminen hacia un abastecimiento de café libre de deforestación. Proveer datos que permitan monitorear los avances de los compromisos establecidos en el acuerdo.
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> Promover la producción sostenible y restauración de áreas degradadas fomentando estas prácticas dentro o cerca de las áreas de producción. Facilitar inversiones para la protección y restauración de bosques dirigiendo las inversiones hacia la protección y restauración de bosques vinculados a la producción de café, aumentando la productividad y competitividad del producto. Generación y transmisión de conocimientos sobre producción sostenible y el desarrollo tecnológico de la cadena productiva. Implementar un sistema de monitoreo y trazabilidad en la cadena productiva del café.
Normativo	<ul style="list-style-type: none"> Posicionar el concepto de café de calidad sostenible promoviendo este concepto tanto entre los productores como en el mercado nacional. Desarrollar la diferenciación del café peruano basado en el origen, calidad y sostenibilidad de la cadena productiva, que permita mejores condiciones de vida de los productores, conservación y restauración de bosques, buscando su posicionamiento en mercados internacionales.
Miembros	AndesTrade, APROSELVANOR, Camara Café-Cacao, Coinca, Cvperú, ECOM, JNC- Junta Nacional de Café, OFI Make it Real, Productos de la selva, RomEx, DEVIDA, Perú MIDAGRI, Alliance Biodiversity -CIAT, Cooperación Alemana, Earthworm, Lutheran Woldd Realief, Practical Action, Solidaridad, TFA -Tropical Forest Alliance, World Resources Institute,

Iniciativa Jurisdiccional de Tocache	
Regulativo	<ul style="list-style-type: none"> Alianza multiactor para promover la conversión de esta provincia de San Martín (Perú) en un modelo de producción sostenible en la Amazonía peruana, sustentada por una visión compartida, plan de acción, gobernanza, monitoreo del paisaje e incentivos. Implementar sistemas de control y vigilancia forestal y de fauna silvestre, fortaleciendo capacidades locales para supervisión y fiscalización. Construir una hoja de ruta local para implementar la Estrategia Regional de Desarrollo Rural Bajo en Emisiones en la Provincia de Tocache.
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> Adaptar estándares globales como RSPO al contexto peruano, priorizando esta iniciativa a nivel estatal. Diseñar alianzas para atraer inversiones hacia la sostenibilidad jurisdiccional, enfocándose en empresas y organizaciones participantes en la iniciativa. Promover la producción, innovación y diversificación mediante misiones comerciales, investigación de mercado e inversiones sostenibles en Tocache. Identificar y mapear iniciativas tecnológicas para la producción sostenible, alineadas con los requisitos del mercado. Implementar medidas fitosanitarias y desarrollar infraestructura para controlar plagas y enfermedades en las cadenas productivas. Desarrollar pilotos en infraestructura digital y telecomunicaciones adaptadas a las necesidades agrícolas. Implementar programas de pasantías para productores y organizaciones, fortaleciendo capacidades y fomentando la diversificación. Masificación de parcelas de cacao y palma movilizando recursos públicos y privados para extender sistemas de fincas integrales, incluyendo fertirriego, asistencia técnica y diversificación. Impulsar el desarrollo turístico sostenible con inversiones públicas y privadas, fortaleciendo capacidades y mejorando infraestructuras para asociados locales. Mejorar el acceso al crédito para actividades productivas y transformación en el sector agrícola. Promover el uso sostenible de recursos forestales no maderables, integrándolos en prácticas económicas viables y respetuosas con el medio ambiente. Diseñar e implementar un piloto para fomentar la producción libre de deforestación y la conservación de bosques para pequeños productores de cacao y palma. Implementar un programa de educación ambiental y gestión de residuos sólidos en áreas rurales. Desarrollar un programa de formación de liderazgos para mujeres y jóvenes, incluyendo la sucesión generacional en la agricultura.
Normativo	<ul style="list-style-type: none"> Busca que Tocache se convierta en un mediano plazo en un "área de abastecimiento verificada". El enfoque estratégico busca convertir Tocache en un "área de abastecimiento verificada" a mediano plazo. Este objetivo respalda los compromisos de empresas de abastecerse de cadenas productivas libres de deforestación, así como los esfuerzos gubernamentales para reducir la deforestación y las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, responde a las demandas del mercado internacional por productos libres de deforestación y forma parte integral de las estrategias de desarrollo rural de bajas emisiones. Avanzar en la restauración y reforestación con enfoque de paisajes, involucrando un grupo impulsor articulado con espacios de gobernanza público-privados y la Coalición por una Producción Sostenible.
Miembros	Asociación de Mujeres Emprendedoras AMUJENT, Cacao de Aroma Central Cooperativa Tocache, Cooperativa Cacaotera Agroindustria de Uchiza COCAU, incacape, FEDEPALMA-SM, DEVIDA, San Martín Gobierno Regional, Earth Innovation Institute, Earthworm, HELVETAS Perú, RAINFOREST ALLIANCE, SOLIDARIDAD, TFA -Tropical Forest Alliance.
Iniciativa: planetGOLD ⁵⁵	
Objetivo Iniciativa: El programa trabaja en asociación con los gobiernos, el sector privado y las comunidades de la MAPE para mejorar significativamente las prácticas de producción y el entorno laboral de los mineros artesanales y de pequeña escala. trabajando para cerrar la brecha financiera apoyando formalización y conectando comunidades mineras con tecnología libre de mercurio y en los mercados formales, el programa tiene como objetivo demostrar un camino hacia prácticas de minería a pequeña escala más limpias y eficientes que benefician a todos, desde la mina hasta el mercado.	
Regulativas	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la regulación de MAPE hacia convertirse sin mercurio.

⁵⁵ <https://www.planetgold.org/es/peru>

Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir y facilitar el acceso a tecnologías libres de mercurio y mejores prácticas en MAPE. • Facilitar el acceso del sector de la MAPE a las cadenas formales de suministro de oro, la sociedad, el sistema regulatorio en asociación con compradores de oro y usuarios industriales. • Experimentar una gama de modelos de acceso a la inversión y las finanzas para los mineros de pequeña escala y sus comunidades a acceder a financiamiento para tecnologías sin mercurio • Brindar asistencia técnica y capacitación sobre tecnologías alternativas y promover la formalización de MAPE.
Normativo	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la comprensión de los desafíos y oportunidades de la extracción de oro artesanal y en pequeña escala, en las comunidades locales y más allá
Miembros	Con el apoyo de la Fondo Mundial para el Medio Ambiente, planetGOLD es dirigido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente e implementado en asociación con el Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Conservation International.

Discusión de las Rutas

Como se puede observar en la tabla anterior, no se puede hablar de una ruta meramente de optimización o de reconfiguración, ya que elementos de ambos caminos pueden presentarse paralelamente utilizando una diversidad de estrategias. Las estrategias más utilizadas son una mezcla de ambas rutas, que promueven tanto cambios incrementales como la reconfiguración en diferentes módulos del sistema y en la manera en que se estructura las relaciones entre estos módulos. La mayoría de los cambios enfocados en la tecnología, que promueven ajustes a los estándares internacionales para detener la deforestación se consideran rutas de optimización. Estos tienden a basarse en soluciones de mercado donde la sostenibilidad se basa en las ventas de producción agrícola o en el valor de la tierra y el aumento de la eficiencia y la productividad. Estas soluciones pueden ser importantes pero pocas veces presentan cambios en las relaciones de poder entre actores (por ejemplo en cadenas de valor). También dependen del cumplimiento de estándares o certificaciones que pueden ser difíciles de cumplir para productores pequeños u otros que no cuentan con una infraestructura técnica fuerte de apoyo y no pretenden alterar reglas normativas especialmente. Por otro lado, cambios más profundos que promueven nichos transformativos (aunque no necesariamente de las instituciones más importantes) los clasificamos como rutas de reconfiguración.

Las iniciativas presentes en la

Tabla 7 presentan muchos elementos de reconfiguración porque promueven cambios en reglas regulativas, cognitivas y normativas y pueden incluir la redefinición de roles, la introducción de tecnologías alternativas, modificaciones en las prácticas, ajustes en las normas culturales o revisión de las estructuras de gobernanza del sistema (Geels & Turnheim, 2022). Por ejemplo, iniciativas como la agricultura climáticamente inteligente y las tecnologías para eliminar el uso del mercurio surgen con mayor facilidad y frecuencia, sin la pérdida de productividad y competitividad.

Algunos programas de reconfiguración involucran elementos más radicales, como por ejemplo, el enfoque de paisaje, que busca estructuras de gobernanza más participativas. De igual manera, la asignación de recursos para fomentar prácticas sostenibles, como la conservación forestal, la agrosilvicultura, en principio toma en cuenta tanto la condiciones locales de clima y las comunidades locales que pueden desempeñar un papel activo en la toma de decisiones, promoviendo estrategias de innovación alineadas con la sostenibilidad. Las reconfiguraciones más profundas, que implican cambios radicales en las reglas y los vínculos del sistema, así como en creencias y paradigmas culturales, son menos comunes y tienden a

considerarse más transformativas. Aunque algunas iniciativas comienzan a incorporar elementos de cambio sistémico, estos aún son limitadas en número y alcance.

En resumen, las estrategias que mayormente implican cambios incrementales, como la optimización y la sustitución de componentes mediante reconfiguraciones, se destacan como las vías más comunes en la Amazonia. Estas estrategias han demostrado ser más fáciles de implementar al mejorar o reemplazar partes específicas de los subsistemas existentes sin desafiar significativamente los límites tradicionales entre ellos. Además, su impacto suele limitarse a mejoras dentro de los modelos de negocio y las configuraciones sistémicas existentes, lo cual podría explicar por qué enfrentan menos resistencia por parte de los intereses dominantes en comparación con cambios más radicales o transformaciones profundas.

Rutas de Cambio Sistémico

La Tabla 2 presenta tres iniciativas que consideramos contienen elementos innovadores con potencial más transformativos. Estos surgieron como resultado de entrevistas y talleres en Madre de Dios y lo que destacamos sobre todo es primero que las practicas son sensibles al paisaje particular de la región y segundo que valoran un conjunto de reglas normativas muy distintas a las del régimen socio técnico actual basándose en cuidado a las cadenas naturales horizontales (suelo, recurso hídrico, ecosistema) y la importancia de crear espacios, capital social y vínculos sociales entre las comunidades de productores y sociedad civil. Al escalarse, pueden comenzar a reestructurar nuevos vínculos, infraestructuras, nuevos marcos de gobernanza y modificaciones en las reglas, expectativas y formas de relacionarse en la región.

Tabla 2. Ejemplos de rutas con elementos de Cambio Sistémico

Iniciativa: Red de mujeres MAPE – Minería Artesanal y a Pequeña Escala	
Objetivo Iniciativa: Fortalecer los derechos y el liderazgo de las mujeres mineras como motores del desarrollo sostenible de la región, sus asociaciones y sus familias. Para lograrlo, la red busca generar espacios de intercambio e integración con el gobierno, el sector privado, la sociedad civil y la cooperación internacional. Esto tiene como finalidad garantizar políticas públicas que beneficien una MAPE formal, promoviendo un comercio justo y seguro de oro a nivel nacional e internacional, el uso de tecnologías limpias y la búsqueda de financiamiento para mujeres mineras formales y en vías de formalización.	
Regulativo	<ul style="list-style-type: none"> • Red Nacional de Mujeres en Minería Artesanal y de Pequeña Escala (RNM-MAPE) • Red Regional de Mujeres de la Minería Artesanal y de Pequeña Escala Responsable de Madre de Dios • Generar propuestas de financiamiento público y privado, nacional e internacional.
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Promover y escalar buenas prácticas como las salvaguardas ambientales y sociales, incluyendo la restauración de ecosistemas y el uso de tecnologías limpias para la eliminación progresiva del uso de mercurio. • Implementación de tecnologías que se han desarrollado para reducir el impacto ambiental, reducir o eliminar el uso de mercurio como las mesas gravimétricas. • Promover una cadena de valor de oro de la MAPE segura, formal y trazable, con estándares de certificación, fomentando el financiamiento para las mujeres mineras formales. • Fortalecer su representatividad institucional, articulando con actores diversos. • Mejorar capacidades en aspectos asociados al negocio, liderazgo y derechos.
Normativo	<ul style="list-style-type: none"> • Conciencia del impacto de la minería en el medio ambiente. Presentan arraigo al territorio, y una tradición e identidad minera. • El sentido de apropiación del territorio, son conscientes que la minería tiene impacto negativo en el medio ambiente y que esto perjudica las futuras generaciones. Esta conciencia hacia el cuidado ambiental, promueven actividades de reforestación y restauración del ecosistema.

	<ul style="list-style-type: none"> • Generar condiciones laborales dignas para sus trabajadores. • Posicionar a la Red, diferenciándola de la actividad minera ilegal.
Miembros	<ul style="list-style-type: none"> • Mujeres titulares, hijas de titulares o representantes legales de concesiones mineras formalizadas o en proceso de formalización en Madre de Dios. • Además, cuenta con un consejo directivo y con un equipo de apoyo técnico integrado por representantes del Ministerio de Energía y Minas - MINEM, Centro de Innovación Científica Amazónica - CINCIA, Cáritas, Alianza por una Minería Responsable - ARM, Pure Earth, entre otras.
Iniciativa: RONAP- Recolectores de Castaña	
Objetivo Iniciativa: Conservación de los bosques amazónicos y la obtención de los mejores beneficios para sus socios recolectores, brindándoles el mejor precio por su producto y un fondo de emergencia de salud, además de fomentar el relevo generacional mediante la integración de hijos y nietos jóvenes al equipo técnico.	
Regulativo	Iniciativas para reducir las emisiones de carbono derivadas de la deforestación y degradación de los bosques: REDD y REDD++ (Grupo de colaboración global). Implementación Regional, Nacional y Global.
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Implementa actividades de acompañamiento psicosocial, gestión y manejo forestal, educación financiera. • Certificaciones de calidad: EQUITABLE, USDA ORGANIC, Certificado Ecológico Europeo. • Pagan a los asociados precios justos por el producto. Al final del año las ganancias logradas por negocios grandes se reparten entre todos los asociados teniendo en cuenta la cantidad que han aportado. • Los talleres de liderazgo proporcionados por la empresa de USA, generando habilidades de desarrollo personal y herramientas para mejorar su percepción frente a su actividad.
Normativo	<ul style="list-style-type: none"> • Identidad de castañero. Hay orgullo por realizar esta actividad. • Posicionamiento de la castaña Amazónica peruana en el mercado internacional a través del escalamiento del modelo de negocio sostenible de RONAP • Generan lazos con los recolectores, hay empatía. • Sistema Forestal No Maderable. Se aprovecha los productos del bosque, se realiza reconecta, no se cosecha. Los productos son orgánicos por naturaleza. • Desarrollo de estrategias que permita al consumidor conformar una relación con el bosque mediante innovaciones tecnológicas ej. QR que los lleva a ver un video del bosque. El objetivo es conectar emocionalmente al consumidores con el ecosistema y que desarrollen un vínculo con y la fauna asociada.
Aliados Estratégicos	RAINFOREST ALLIANCE, Sierra y Selva Exportadora, SERFOR, Myperuglobal, candor latam/ags, Conservación Amazónica, CESVI, NESsT Inversión.
Iniciativa: Agricultura Sintrópica	
Objetivo: Es una forma de agroforestería que imita el establecimiento de un ecosistema natural como el de los bosques, en donde se plantan diversos cultivos y plantas autóctonas en alta densidad.	
Regulativo	<ul style="list-style-type: none"> • Exoneración tributaria para negocios en la selva, no pagan el 18% como el resto del país. El impuesto se paga sobre la venta final.
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Se enfoca principalmente en la producción de frutales nativos de la zona como el asai, copoasu, aguaje etc. Con alta demanda en el mercado local y no necesita insumos para sostenerlos. • Transformación de productos para comercializar en el mercado local • Vincula otras actividades como el turismo académico • Adaptación de tecnologías e innovaciones teniendo en cuenta el contexto e.g. cosecha de agua con cascara de plátano, cascara de coco, abonos orgánicos con residuos de la parcela
Normativo	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión del funcionamiento del ecosistema y la estructura del bosque nativo, potenciarlo y aprovecharlo sin agregar insumos de origen sintético • Se valora el bosque y los frutos que produce, tiene un alto valor y demanda en el mercado internacional por productos amazónicos.

En el caso de la Red de Mujeres MAPE se fomentan valores hacia el cuidado del medio ambiente y una mejor relación con el bosque, incentivando prácticas de reforestación en las zonas previamente intervenidas.

Además se crea una valoración del territorio y el buen equilibrio entre el bosque y la minería hacia el futuro, lo cual es un cambio importante de reglas normativas. Otro ejemplo es el aprovechamiento de productos del bosque, como la castaña y el modelo de agroforestería basado en un modelo de agricultura Sintrópica, ambos, aprovechan los productos nativos del bosque como la castaña, el copoasu, al aguaje entre otros. Estos sistemas generan nuevas formas de relación con el mercado y los usuarios mediante la valorización del bosque y sus productos al tiempo que genera bienestar a los recolectores.

Hacia una Teoría de Cambio Genérica para la Amazonia

Una teoría de cambio comienza con entender el sistema actual y desde allí desarrollar las bases de una ruta de cambio transformativa capaz de modificar tanto las relaciones verticales (cadenas de valor) como las relaciones horizontales (el entorno) del régimen sociotécnico, este basado en un conjunto de reglas alternativas.

Hemos formalizado esta teoría de cambio en torno al enfoque de “pathways”, un concepto utilizado en la innovación transformadora para denotar la construcción de un nuevo sistema socio-técnico con sus propias reglas, narrativas, estructuras y actores. En el caso de la Amazonía, las nuevas *pathways* estarían asociadas principalmente a diferentes reglas de uso de la tierra basadas en principios de sostenibilidad social y ambiental. Si describimos el sistema existente de la Amazonia como uno de optimización del sistema, en donde el suelo es primordialmente de uso productivo industrial y el extractivismo, entonces es necesario construir un camino alternativo.

Argumentamos que si bien la reconfiguración *pathway* plantea una alternativa positiva, existen algunas preguntas sobre su efectividad. La duda que nos surge es si este camino será capaz de romper lo que llamamos el “*lock in*” de la deforestación donde los intereses de los actores más grandes (empresas, gobiernos etc) tienden a crear interrelaciones entre tecnologías, infraestructuras, instituciones y expectativas de consumidores que son difíciles de quebrar y los costos de cambiar son altos. Aquí el problema es que la demanda incansable del mundo por minerales y productos bio (combustibles, soya, ganadería, aceites) ayuda a consolidar este *lock-in* a prácticas insostenibles y absorbe la región tanto en las cadenas de valor nacionales como internacionales). El hecho que la Amazonia combina instituciones formales e informales, prácticas legales e ilegales y regulaciones que solo se siguen parcialmente dificulta la construcción de instituciones fuertes y estables.

Además criticamos cómo una característica de estos enfoques es tratar el bosque de una manera a-espacial. Con algunas excepciones importantes (véase por ejemplo Brondízio et al., 2021), la inversión presta poca atención a las diferencias naturales en el clima y el suelo o a las estrategias de subsistencia de las comunidades indígenas y no indígenas que viven aquí. Los esfuerzos se tienden a concentrar en mecanismos regulatorios, escalamiento tecnológico, mientras que se presta poca atención a las complejidades del paisaje amazónico, los conflictos y las estrategias centrales de supervivencia de las comunidades, así como los valores y culturas que son necesarios para cambiar el sistema.

Como discutido, una vía que ha surgido como alternativa que sugiere un nuevo conjunto de normas semi-coherentes que incluyen principios de suficiencia, la restauración, la producción basada en ecosistemas, la diversificación de usos y la localización, y podría fomentar iniciativas como los bancos de semillas, los cultivos intercalados, la tala selectiva y el desarrollo de cooperativas. Estas alternativas, a diferencia de los anteriores

enfoques, no trata el bosque como un espacio a-espacial, sino que toma en cuenta las diferencias naturales en el clima y el suelo y las estrategias de subsistencia de las comunidades indígenas y no indígenas que viven aquí. Es decir, entendiendo la diversidad territorial y el apoyo a estrategias relacionales que actúan en armonía con el medio ambiente y reducen el daño ambiental es clave para el éxito a largo plazo. Los ejemplos en la tabla 2 dan luz a estos, pero requieren de inversión en infraestructuras de apoyo, capacidades, laboratorios experimentales, mercados apoyo para que conformen parte de nichos transformativos.

Una de las iniciativas, por lo tanto, es intentar fortalecer las instituciones en las ciudades urbanas amazónicas, que son capaces de conectar áreas rurales locales con nuevos enfoques y técnicas de transformación. Estos pueden jugar un papel clave para construir "comúnes", es decir espacios físicos y no físicos necesarios para fomentar cambios y pueden incluir capacitación, construcción de nuevas habilidades, espacios para alinear visiones comunes para la región, fomentar capacidades empresariales en ciertas áreas, es decir espacios para juntar a comunidades y fortalecer grupos de usuarios interesados en trabajar hacia la transformación de su territorio.

Referencias

- Brondízio, E. S., Aumeeruddy-Thomas, Y., Bates, P., Carino, J., Fernández-Llamazares, Á., Ferrari, M. F., Galvin, K., Reyes-García, V., McElwee, P., Molnár, Z., Samakov, A., & Shrestha, U. B. (2021). Locally Based, Regionally Manifested, and Globally Relevant: Indigenous and Local Knowledge, Values, and Practices for Nature. *Annual Review of Environment and Resources*, 46, 481–509. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-012127>
- Geels, F. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8–9), 1257–1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- Geels, F. (2020). Micro-foundations of the multi-level perspective on socio-technical transitions: Developing a multi-dimensional model of agency through crossovers between social constructivism, evolutionary economics and neo-institutional theory. *Technological Forecasting and Social Change*, 152(December 2019), 119894. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119894>
- Geels, F., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- Geels, F., & Turnheim, B. (2022). *The great reconfiguration: A Socio-Technical Analysis of Low-Carbon Transitions in UK Electricity, Heat, and Mobility Systems*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009198233>.
- Giraldo, O. F. (2019). Political Ecology of Agriculture. In *Political Ecology of Agriculture* (Issue January). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-11824-2>
- Global Forest Review. (2021). *Forest Pulse: The Latest on the World's Forests*. https://research.wri.org/gfr/latest-analysis-deforestation-trends?utm_campaign=trecoversloss2023&utm_medium=bitly&utm_source=GFWHomepage
- Grin, J., Rotmans, J., Schot, J., Geels, F., & Loorbach, D. (2010). *Transitions to Sustainable Development. New Directions in the Study of Long Term Transformative Change* (First). Taylor & Francis e-Library.
- Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués-Bravo, D., ... Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9(37), 1–17. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>
- Rip, A., & Kemp, R. (1998). Technological Change. In: Rayner S., Malone E.L. (editors). *Human Choice and Climate Change. Vol. II, Resources and Technology, January 1998*, 327–399. <http://doc.utwente.nl/34706/>
- Russo Lopes, G., & Bastos Lima, M. G. (2022). Understanding deforestation lock-in: Insights from Land Reform settlements in the Brazilian Amazon. *Frontiers in Forests and Global Change*, 5(October), 1–22. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2022.951290>