

Desafío de resiliencia hídrica en la Amazonía

UNESCO

Gobernanza del agua en Ecuador

MARIA CECILIA ALVARADO CARRION
chechi.alvarado@uazuay.edu.ec
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

MAYO 2025



La sesión buscará:

1. Plantear el marco legal básico de la gestión de agua en Ecuador.
2. Competencias de los GAD
3. Participación ciudadana y rol de las Juntas de agua
4. La experiencia de SWACH en tres barrios urbanos en Cuenca.



El agua en la Constitución: DERECHO HUMANO Y SECTOR ESTRATÉGICO

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:

1. **Garantizar** sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social **y el agua para sus habitantes.**
5. Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir.
6. Promover el desarrollo equitativo y solidario de todo el territorio, mediante el fortalecimiento del proceso de autonomías y descentralización.
7. Proteger el patrimonio natural y cultural del país.

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

El agua como DERECHO

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

2. **El derecho a una vida digna**, que asegure la salud, **alimentación** y nutrición, **agua potable**, vivienda, **saneamiento** ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

El agua está relacionado con el cumplimiento de otros derechos, principalmente alimentación, salud, vivienda.

El Art. 15 menciona que no se afectará el derecho al agua por alcanzar soberanía energética.

Art. 274 El régimen de desarrollo tendrá como objetivos:

4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua

Art. 281 La soberanía alimentaria es objetivo estratégico nacional, incluye:

5. Políticas redistributivas para acceso de campesinos a tierra, agua y otros recursos productivos

Art. 282 Prohíbe privatización del agua y sus fuentes. Obliga al estado a regular uso de agua para riego

El agua como DERECHO

Sección sexta dentro del Régimen de Buen Vivir

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. **Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.**

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.

El agua como SECTOR ESTRATÉGICO**

Art. 313.- El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Los sectores estratégicos, de **decisión y control exclusivo del Estado**, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social.

Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, **el agua**, y los demás que determine la ley.

**Sector estratégico NO es lo mismo que sector PRIVATIVO DEL ESTADO CENTRAL. COOTAD Art. 110 y 111

El agua como SECTOR ESTRATÉGICO

Art. 318.- El agua es **patrimonio nacional estratégico de uso público**, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

La **gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria**. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias.

El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el **incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios**.

El Estado, a través de la **autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación**. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley.

COMPETENCIAS

ESTADO CENTRAL: Rectoría.

Autoridad única del agua, (SENAGUA, hoy dentro del MAATE)

GAD MUNICIPALES (ART. 264) 4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

GAD PROVINCIALES (ART. 263) Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional, obras en cuencas y micro cuencas.

4. La gestión ambiental provincial.

5. Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego (y drenaje)

6. Fomentar la actividad agropecuaria.

Tanto la Constitución como la Ley permite la delegación a EMPRESAS PÚBLICAS.

La gestión del agua es INTEGRAL E INTEGRADA

PARTICIPACIÓN CIUDADANA en la gestión del agua

La gestión del agua es pública y comunitaria*.

**La gestión del agua es integral e integrada con enfoque ecosistémico
por cuencas**

**La gestión del agua incluye la planificación. El sistema nacional de
planificación es participativo en todas sus fases.**

Ley de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua LORHUAA

Art. 12.- El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son **corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del manejo de páramos** así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua...

La Autoridad Única del Agua, los GAD, los usuarios, las comunas, pueblos, nacionalidades y los propietarios de predios donde se encuentren fuentes de agua, **serán responsables de su manejo sustentable e integrado** así como de la protección y conservación de dichas fuentes...

El Estado en sus diferentes niveles de gobierno destinará los **fondos necesarios y la asistencia técnica para garantizar la protección y conservación de las fuentes de agua y sus áreas de influencia...**

El uso del predio en que se encuentra una fuente de agua queda afectado en la parte que sea necesaria para la conservación de la misma.

Ley de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua LORHUAA

Art. 15.- Sistema nacional estratégico del agua: Conjunto de procesos, entidades e instrumentos que permiten la interacción de los diferentes actores, sociales e institucionales para organizar y coordinar la gestión integral e integrada de los recursos hídricos. El sistema nacional estratégico del agua estará conformado por:

1. La Autoridad Unica del Agua quien la dirige;
2. **El Consejo Intercultural y Plurinacional del Agua;**
3. Las instituciones de la Función Ejecutiva que cumplan competencias vinculadas a la gestión integral de los recursos hídricos;
4. La Agencia de Regulación y Control del Agua, adscrita a la Autoridad Unica del Agua;
5. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados; y,
6. **Los Consejos de cuenca.**

Ley de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua LORHUAA

Art. 30.- Elaboración de los planes de recursos hídricos. El Plan Nacional de Recursos Hídricos y los planes de gestión integral por cuenca hidrográfica serán formulados por la Autoridad Unica del Agua. El Consejo Intercultural y Plurinacional del Agua y los consejos de cuenca participarán en la formulación de sus directrices.

Ley de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua LORHUAA

GESTION COMUNITARIA DEL AGUA (**con autonomía financiera y administrativa**)

JUNTAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO*: donde no llega la cobertura pública a través del GAD. La realidad es que NO se encargan de saneamiento.

JUNTAS DE RIEGO Y DRENAJE: responsables casi de la totalidad de la gestión
La participación de GAD Provinciales (antes estado central) se queda en la construcción y apoyo a mantenimiento de la infraestructura. En la sierra, poca responsabilidad en drenaje.

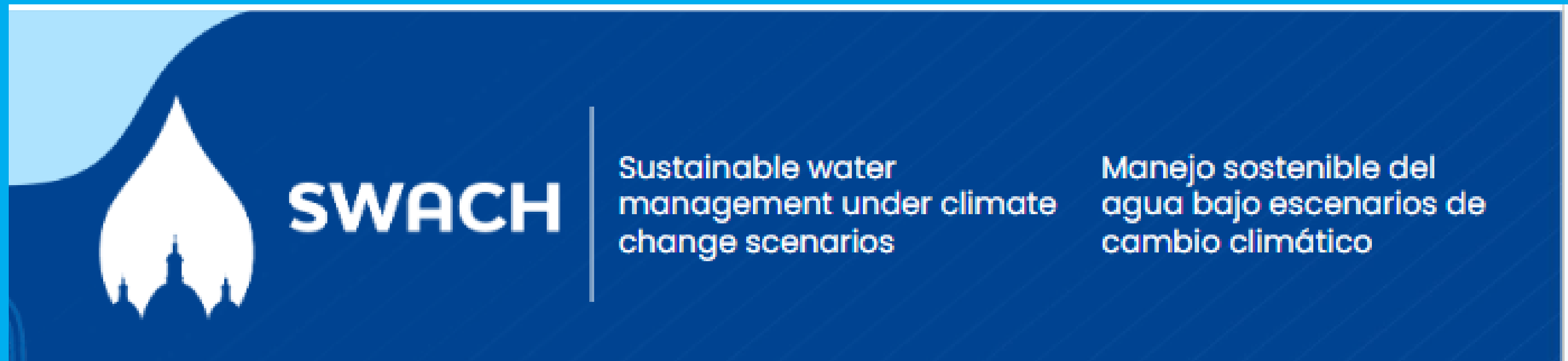
Cada vez menos, pero aún perviven juntas mixtas (sistema de agua múltiple, para uso humano y riego)

Aunque la Constitución y varios artículos de la Ley hablan de agua potable, realmente en el Ecuador se trata de agua para consumo humano en sentido más amplio.

El saneamiento va más allá del alcantarillado tradicional

Para tener en cuenta:

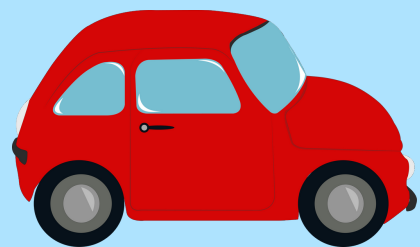
- Aunque la Constitución y varios artículos de la Ley hablan de agua potable, realmente en el Ecuador se trata de agua para consumo humano. El saneamiento va más allá del alcantarillado tradicional.
- Ni la Constitución ni la Ley llegan a mencionar el término “Soluciones Basadas en la Naturaleza”, sin embargo los principios de sustentabilidad, protección de fuentes, restauración ambiental permiten su aplicación. Existe potencial para incorporar SbN en agua potable, saneamiento y riego. (Proyecto NATURESS)
Ejemplos: humedales artificiales, restauración y conservación de humedales naturales, vermifiltros, terrazas naturales.
- Art. 61 de LORHUAA establece el derecho a la igualdad y no discriminación en el acceso al agua; y el Art. 62 hace énfasis en incorporar enfoque de género.
- Art. 63: todos podemos captar y usar agua lluvia (sin afectar a terceros)



Componente social_SWACH

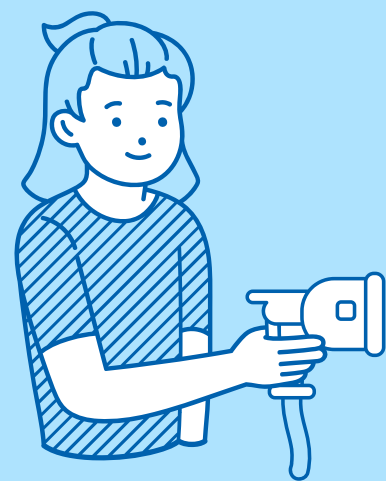
Comprender el consumo de agua de los habitantes
de los barrios Casa para Todos, La Prensa,
Villanueva de la ciudad de Cuenca.

Construir estrategias de adaptación con la
ciudadanía



¿Hacia dónde vamos?

ADAPTARNOS AL CAMBIO CLIMÁTICO



POLITICA PÚBLICA:

El agua como eje articulador de la política ambiental de la ciudad.

Garantizar el acceso a agua segura en todo el cantón de manera permanente.

- a) Reducir progresivamente el uso de agua potable para actividades que no lo requieren
- b) Promover intensamente el consumo responsable per cápita



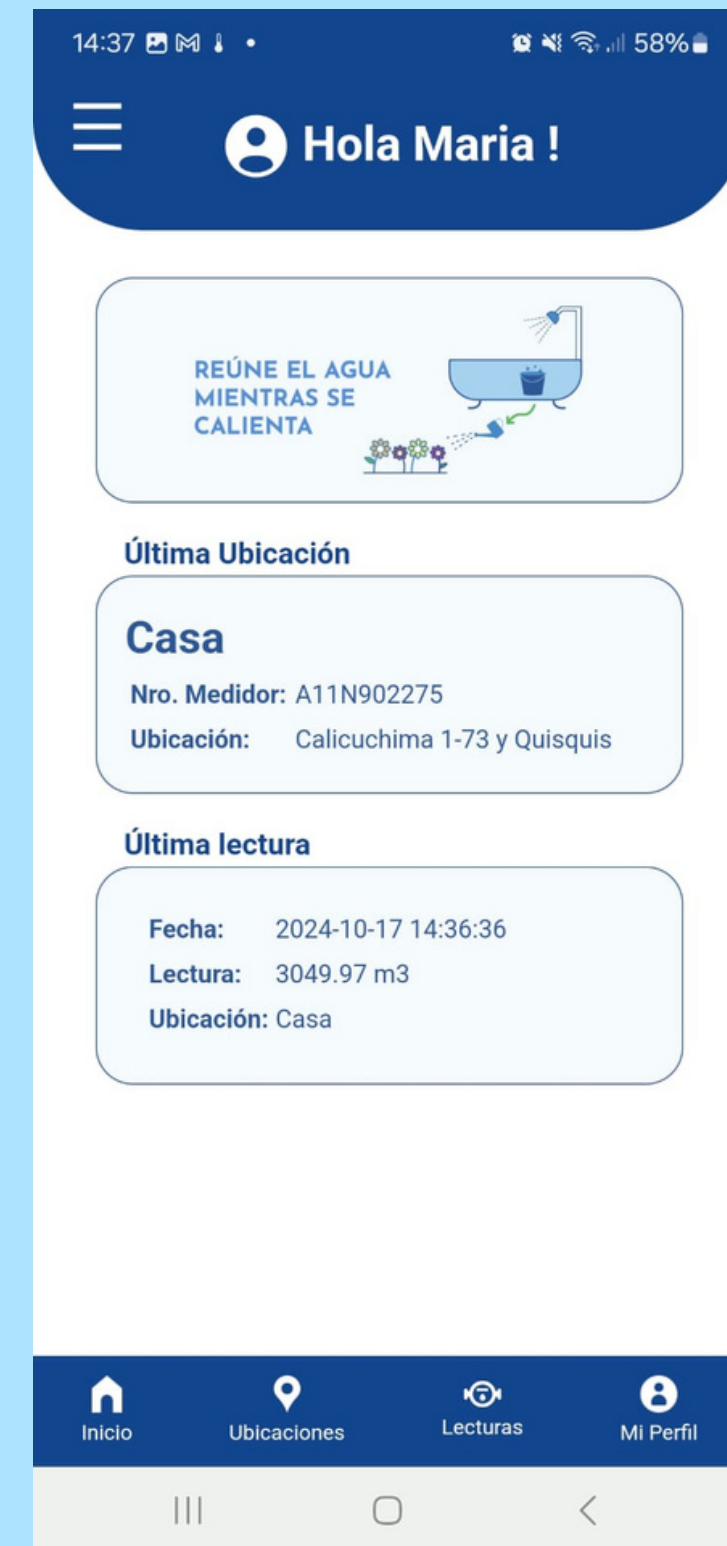
2.1 Reutilización

2.2 Reducción

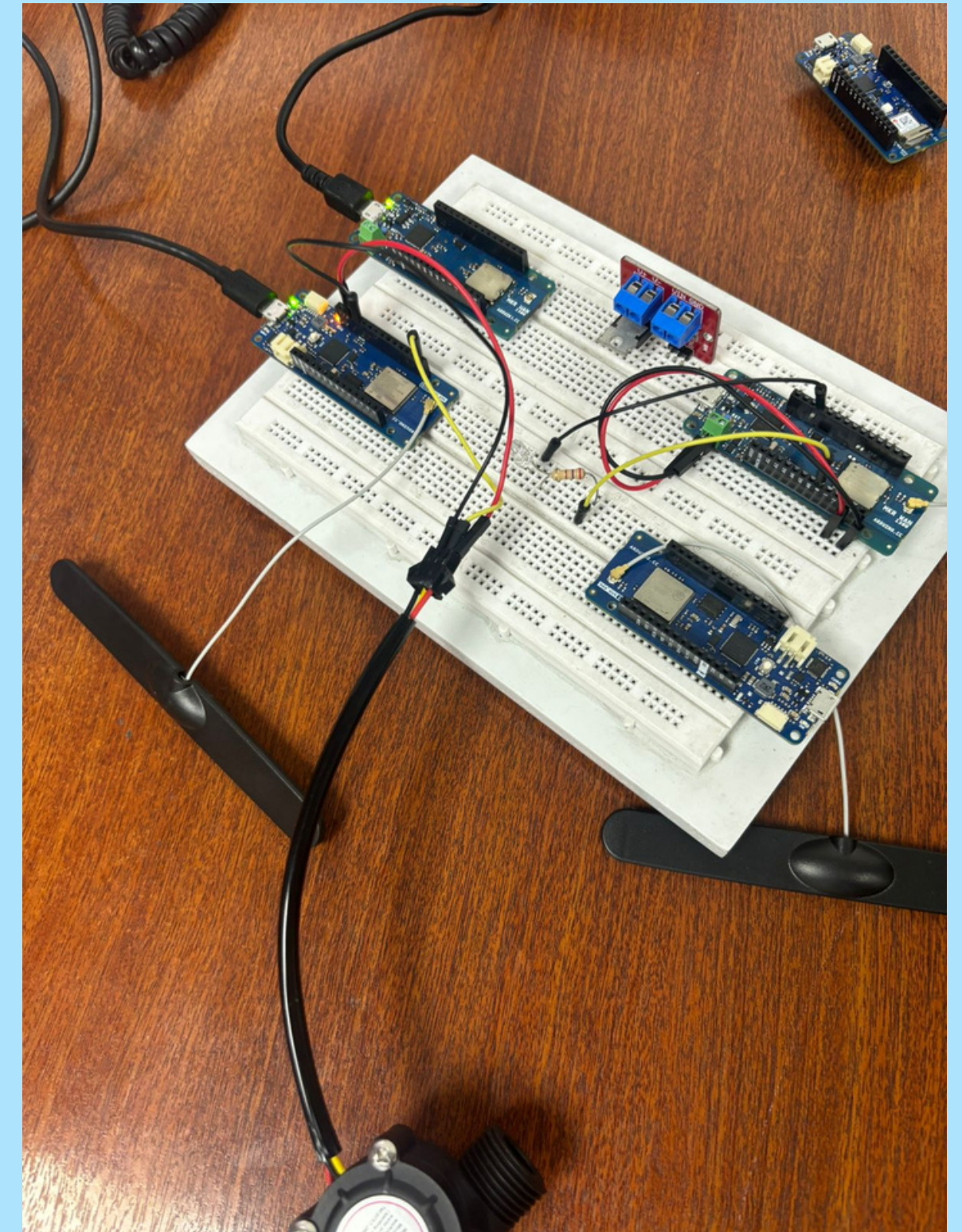
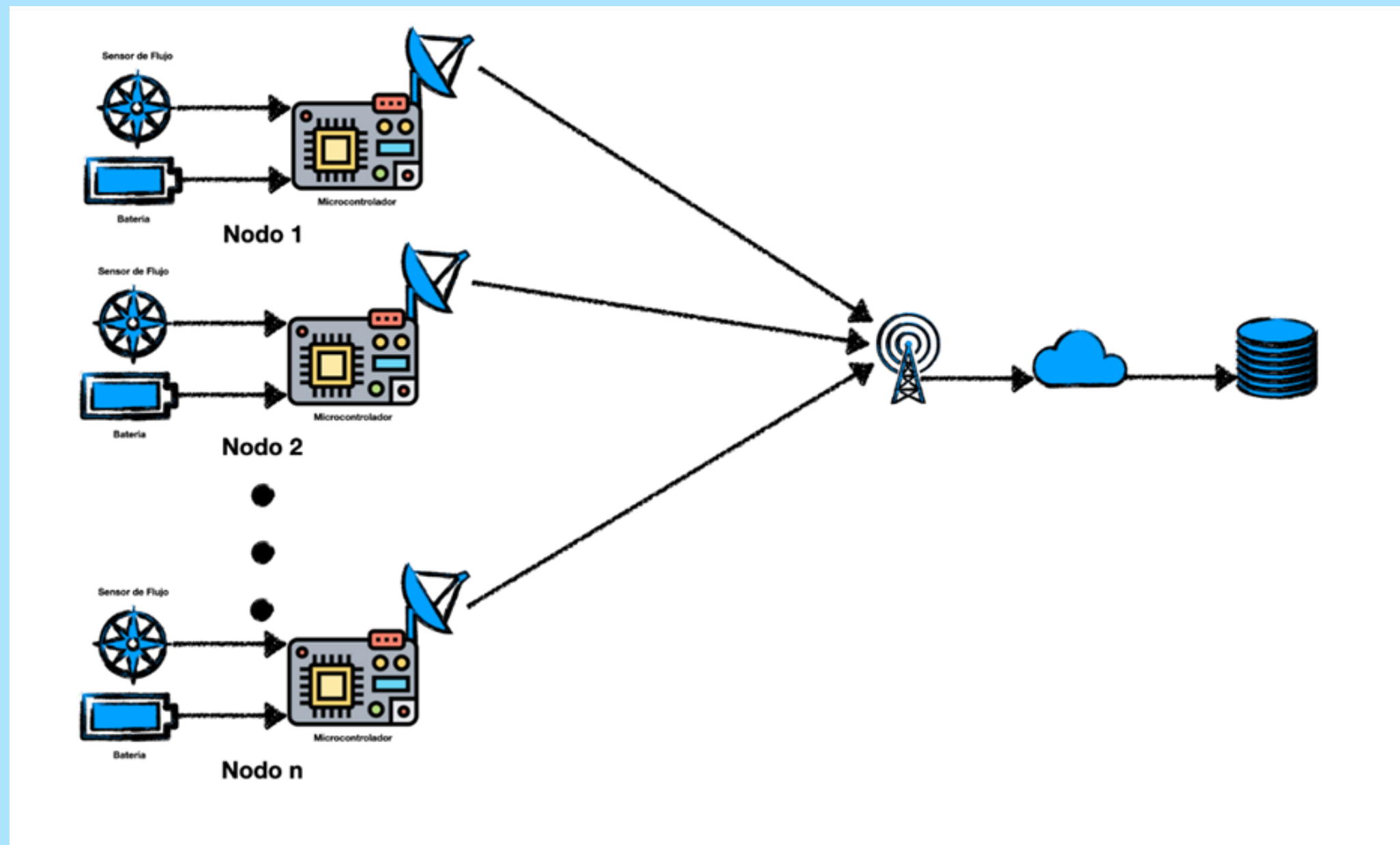
APP SWACH



linktr.ee



MEDIDORES SWACH



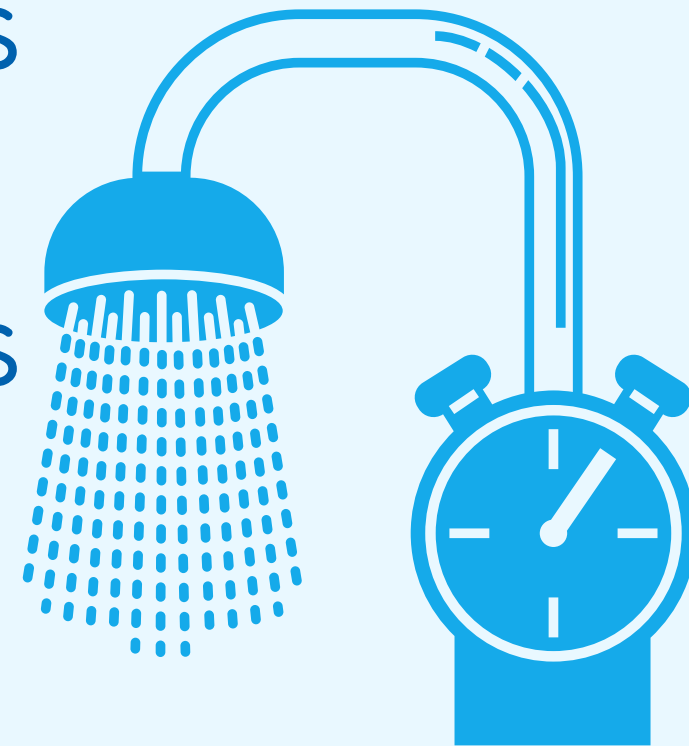
ESTRATEGIA EDU- COMUNICATIVA PERMANENTE

- Cambio de hábitos



ESTRATEGIA PARA CAMBIOS DE
IMPLEMENTOS/ACCESORIOS
que provocan desperdicio

- Inodoros
- Grifería
- Tuberías



*Estudios para sistemas
domésticos de uso de agua
lluvia

Dentro de SWACH: Casas Comunes de Casa Para
Todos y Villanueva contarán con sistemas instalados y
monitoreados.

TRES IDEAS PARA EL CORTO PLAZO:

1

ARMONIZAR la estrategia educativa comunicativa entre ETAPA-EP y SWACH con los ODS, y la garantía del agua como DDHH y sector estratégico.

2

Concienciar a los ciudadanos sobre cuántos m³ consume al mes:

- Rediseño de factura
- APP para lectura de medidores

3

Registro familiar para identificar número de personas por hogar

- Actualización en ventanilla, o web
- App swach

TRES IDEAS PARA EL MEDIANO Y LARGO PLAZO

1

MEDIDORES
INTELIGENTES

*Personal dedicado a lecturas se encarga de supervisión aleatoria, reportes de incumplimiento, apoyo para registros

2

Revisión de sistema tarifario para favorecer el consumo responsable y sancionar desperdicio.
*Vinculado al número de personas por hogar

*De los hogares visitados: relación directamente proporcional: a mayor número de personas, mayor responsabilidad en consumo.

3

ORDENANZA PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMATICO EN LOS HOGARES
-Uso de agua lluvia
-Sistemas de reutilización de agua
-Diseños para favorecer infiltración



SWACH

**"Sustainable water management under climate change in
Southern Ecuador"**

Manejo sostenible del agua en el Sur del Ecuador

swach.uazuay.edu.ec

WATER COMMONS GRABBING: A HEURISTIC FRAMEWORK

Jampel Dell'Angelo, Paolo D'Odorico, Cristina Rulli

Jampel Dell'Angelo, Associate Professor,
Department of Environmental Policy Analysis,
Institute for Environmental Studies, IVM, Vrije Universiteit Amsterdam

The Global Land and Water Rush

Large-Scale Land Acquisitions (LSLAs)

3



45 million ha of land, approximately the size of Sweden or Morocco, having been acquired through transnational land deals for agricultural production

Empty lands and agricultural progress

4



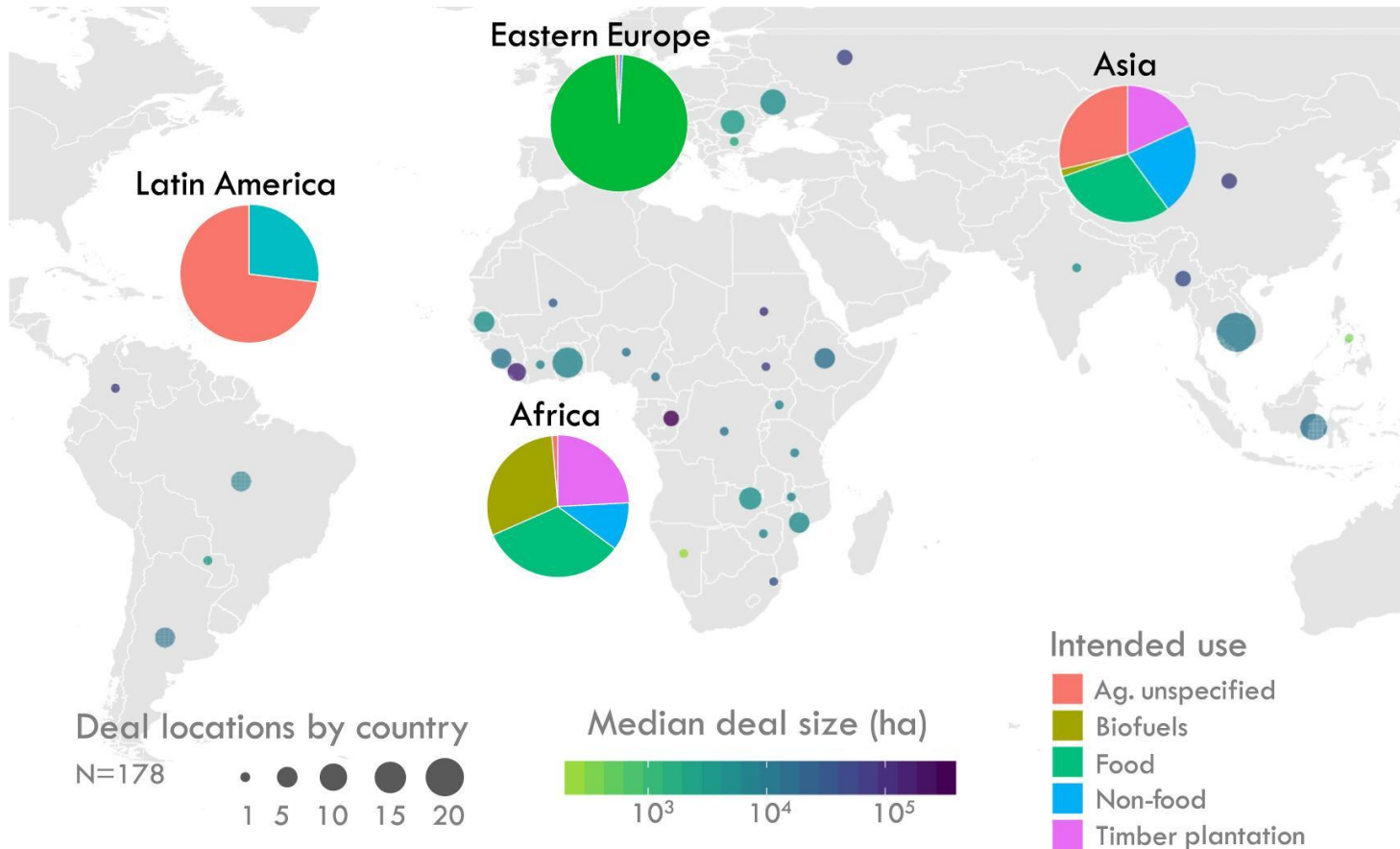
Empty lands and agricultural progress

5



NEXUS Approach to study the agrarian transition associated with LSLAs

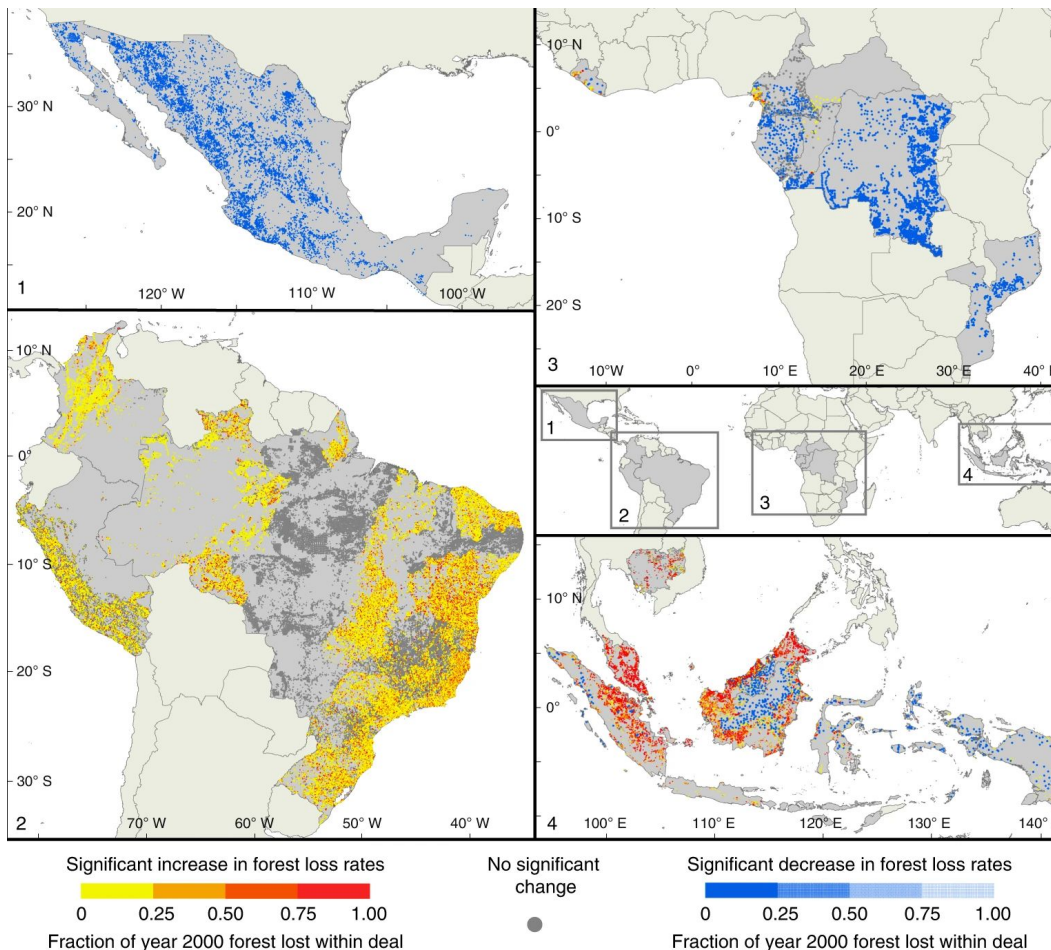
6



TLM agricultural deals for which we have accurate centroid locations

Deforestation

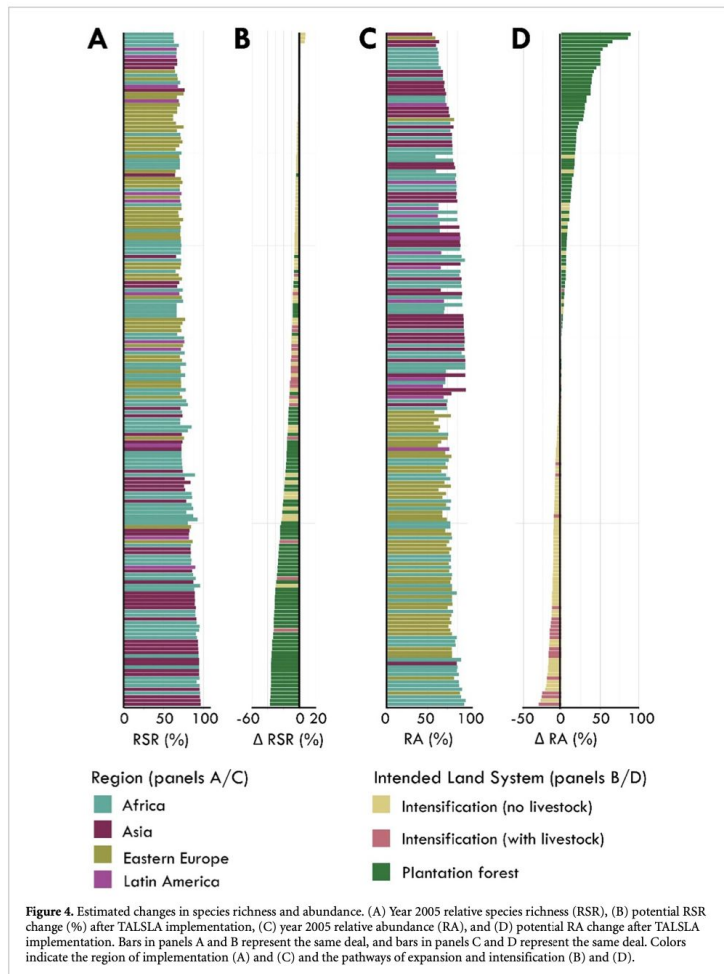
7



Our findings demonstrate that large-scale land acquisitions lead to elevated deforestation of tropical forests. Davis et al., 2020

Biodiversity loss

8



Regarding biodiversity (here focused on vertebrate species), we find that nearly all **(91%) studied deals will likely experience substantial losses in relative species richness** (−14.1% on average within each deal)

We also find that 39% of TALSLAs fall at least partially within **biodiversity hotspots**, placing these areas at heightened risk of biodiversity loss.

Energy implications

9

The shift to high-input crop production requires industrial fertilizer application, mechanization of farming practices and irrigation, which increases by **~5 times fossil-fuel-based energy consumption**. Rosa et al., 2021.

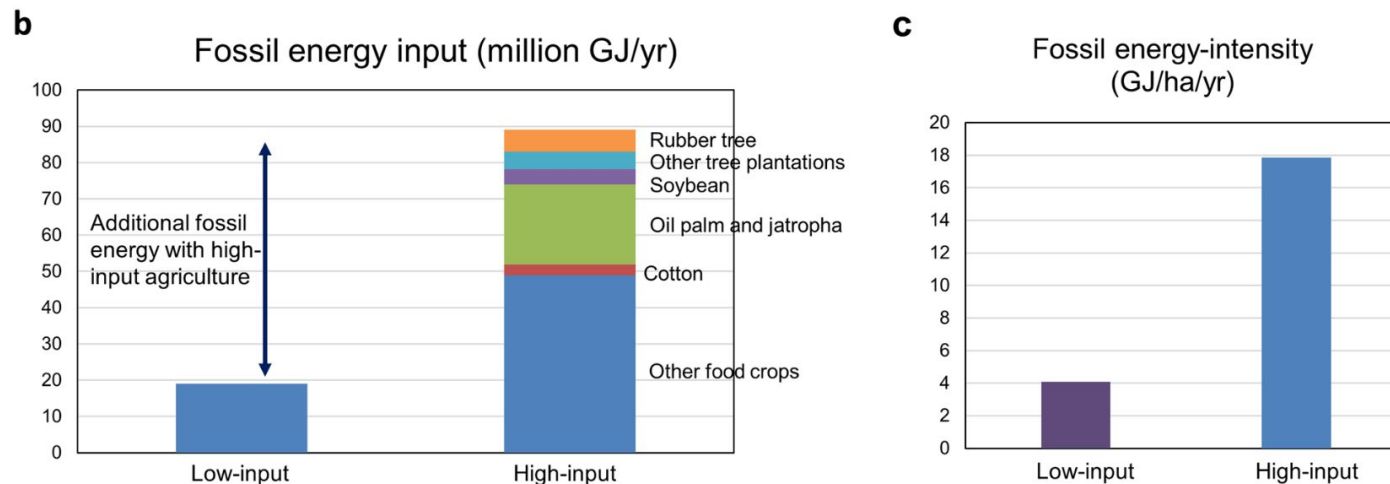
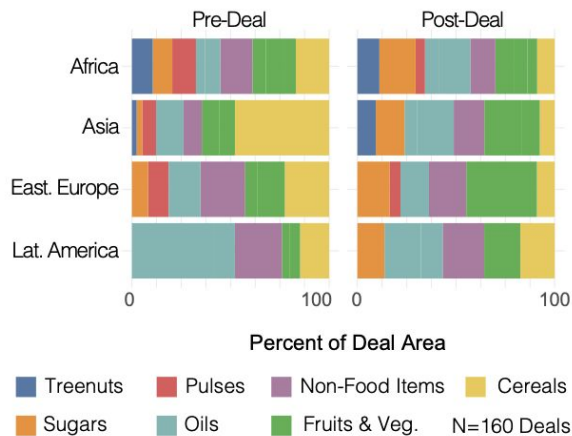


Fig. 4 Intended crops for agricultural use over large-scale land acquisitions (LSLAs) and their aggregate fossil energy footprint under low- and high-input agriculture scenarios. a Area (Mha) of intended crops for the sample of 197 land deals intended for agricultural use with size greater than 200 hectares, obtained from the Land Matrix dataset³⁶. **b** Aggregated fossil-fuel-based energy input (million GJ yr⁻¹) for the intended crop area under low- and high-input agricultural scenarios. **c** Aggregated fossil energy intensity of low- and high-input agriculture over LSLAs. Energy inputs from oil palm and jatropha milling were not accounted for in this assessment. Source: Estimates based on data from Supplementary Table 1 and Land Matrix³⁶). Note: one barrel of oil equivalent is equal to 6.1 GJ.

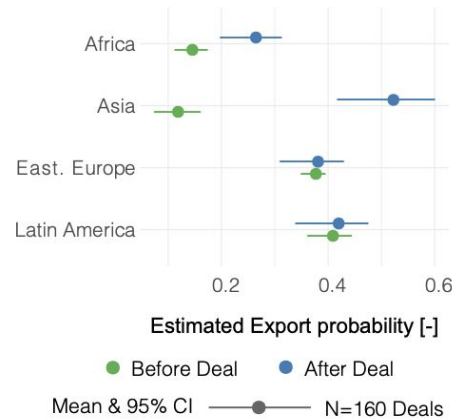
Food Security

10

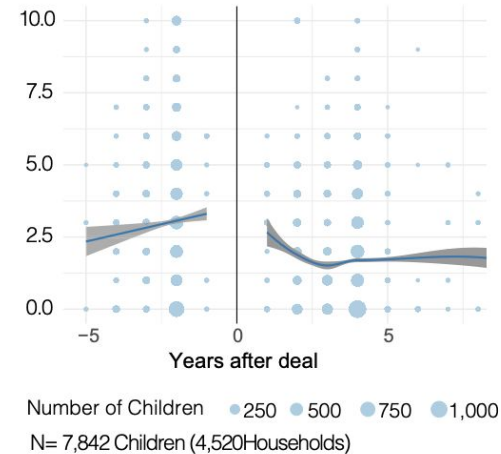
A Transitions from prior to intended crop types



B Effect of intended crop type transitions on export probability



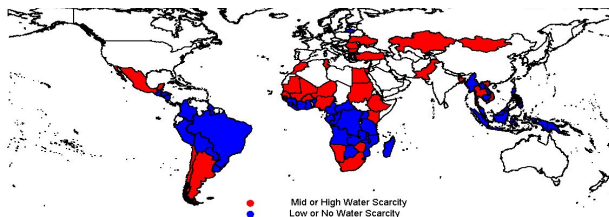
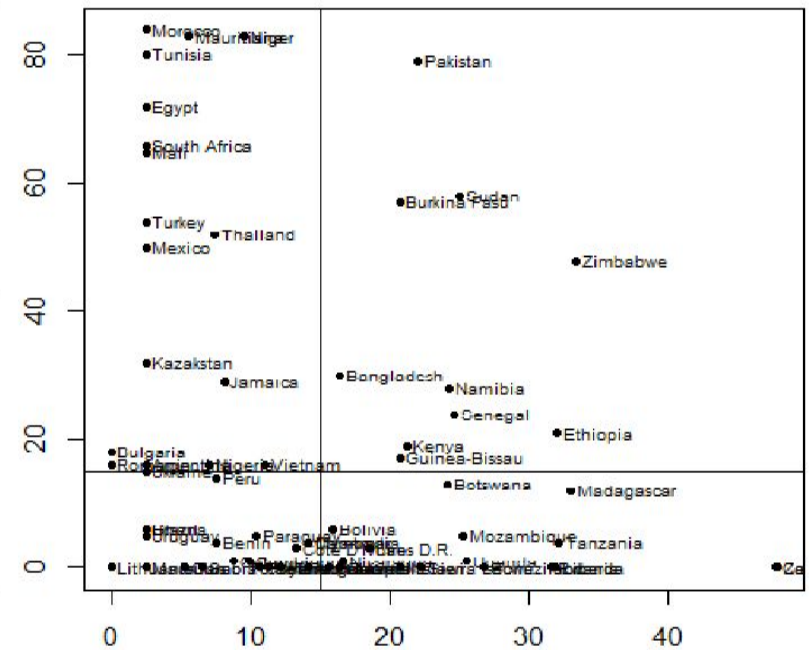
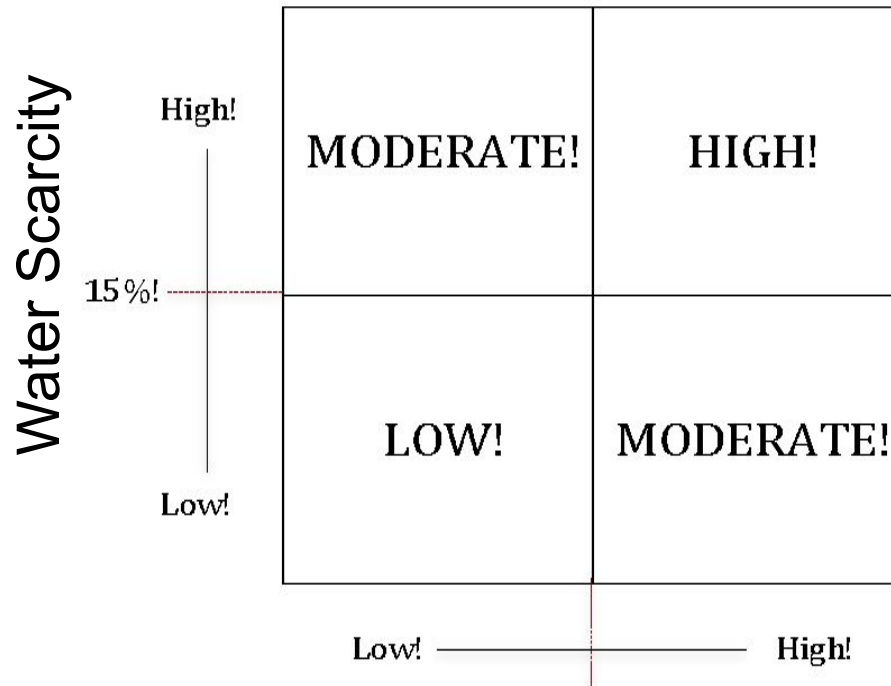
C Individual Diet Diversity Scores



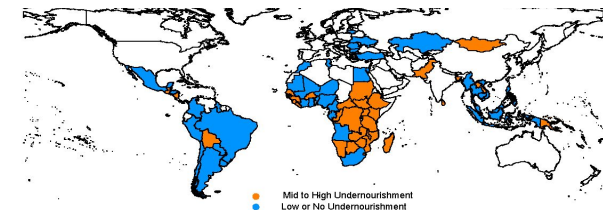
Muller et al., 2020. *PNAS*

Results point to a paradox where land deals simultaneously contribute to closing the global yield gap by increasing crop production, while threatening local food security by redirecting key dietary nutrients toward the export market and reducing dietary diversity.

11



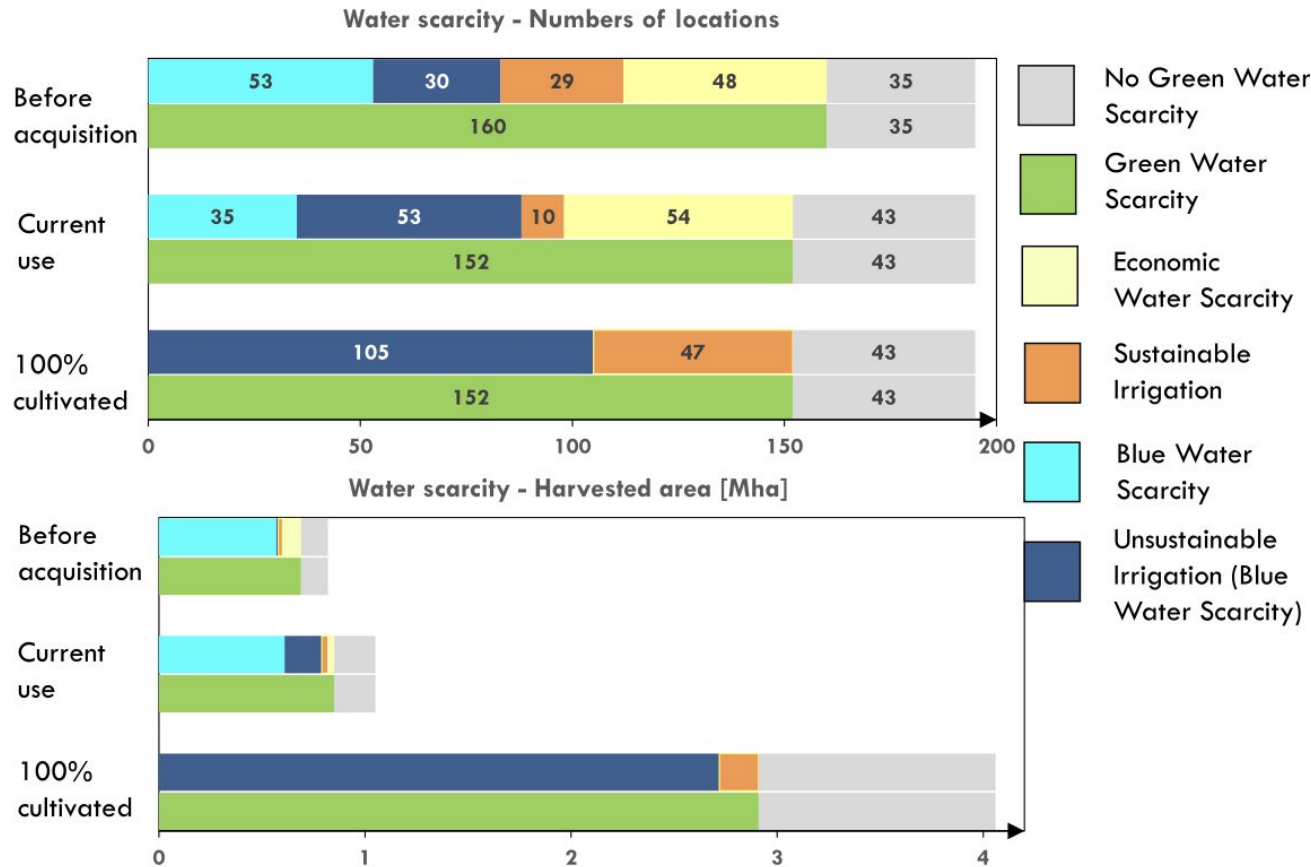
15%! Prevalence of Undernourishment



Dell'Angelo et al. 2018
Ecological Economics

Water

12



Investors target water abundant land and exacerbate rival uses to the detriment of local users

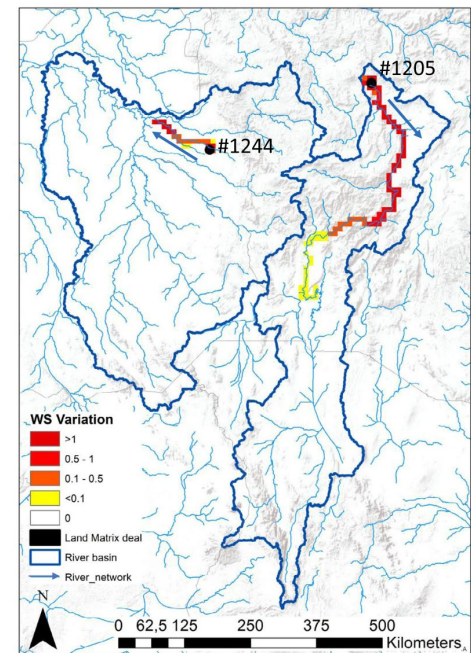
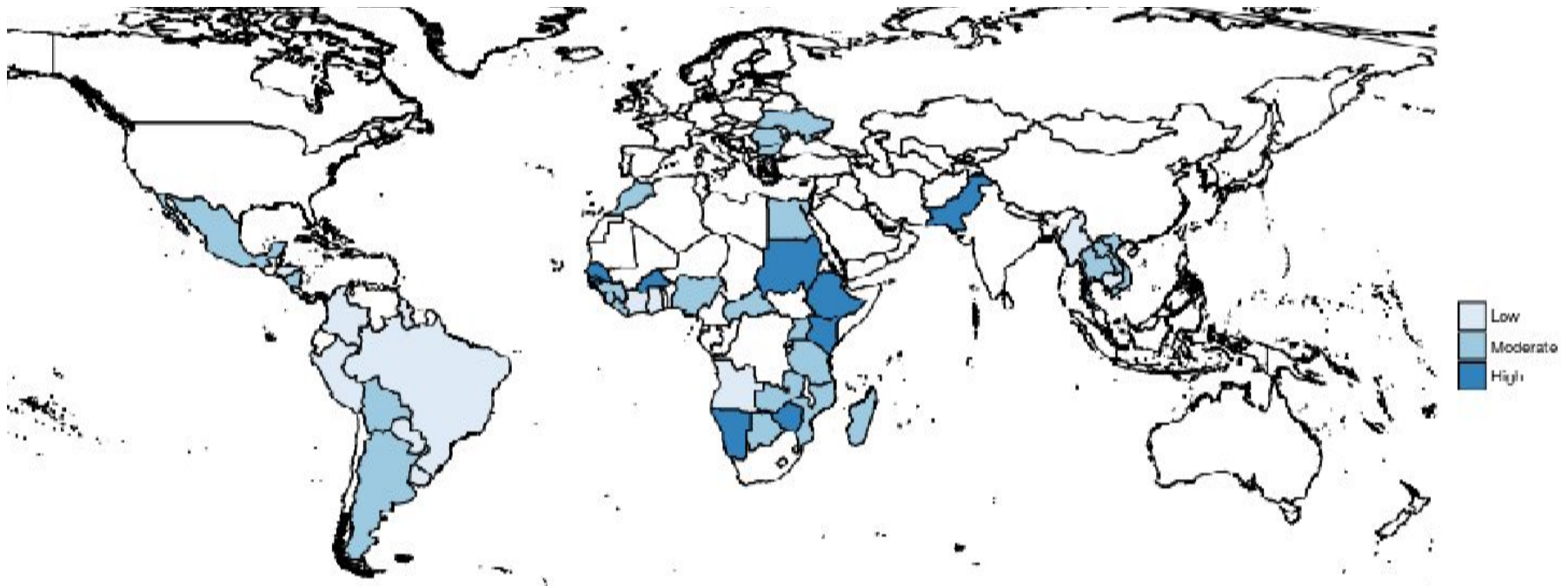


Fig. 4 Water scarcity variation for the two deals (#1205 and #1244) located in the Oromya region in the Omo River basin and in the Gambella region in a tributary of the Nile river during the month of December. Both deals have a size of about 15,000 ha, with maize, sugarcane, cotton and sunflower as the intended crops.

“The Global Water Grabbing Syndrome”

13



(Dell'Angelo et al. 2018 *Ecological Economics*)

The Commons







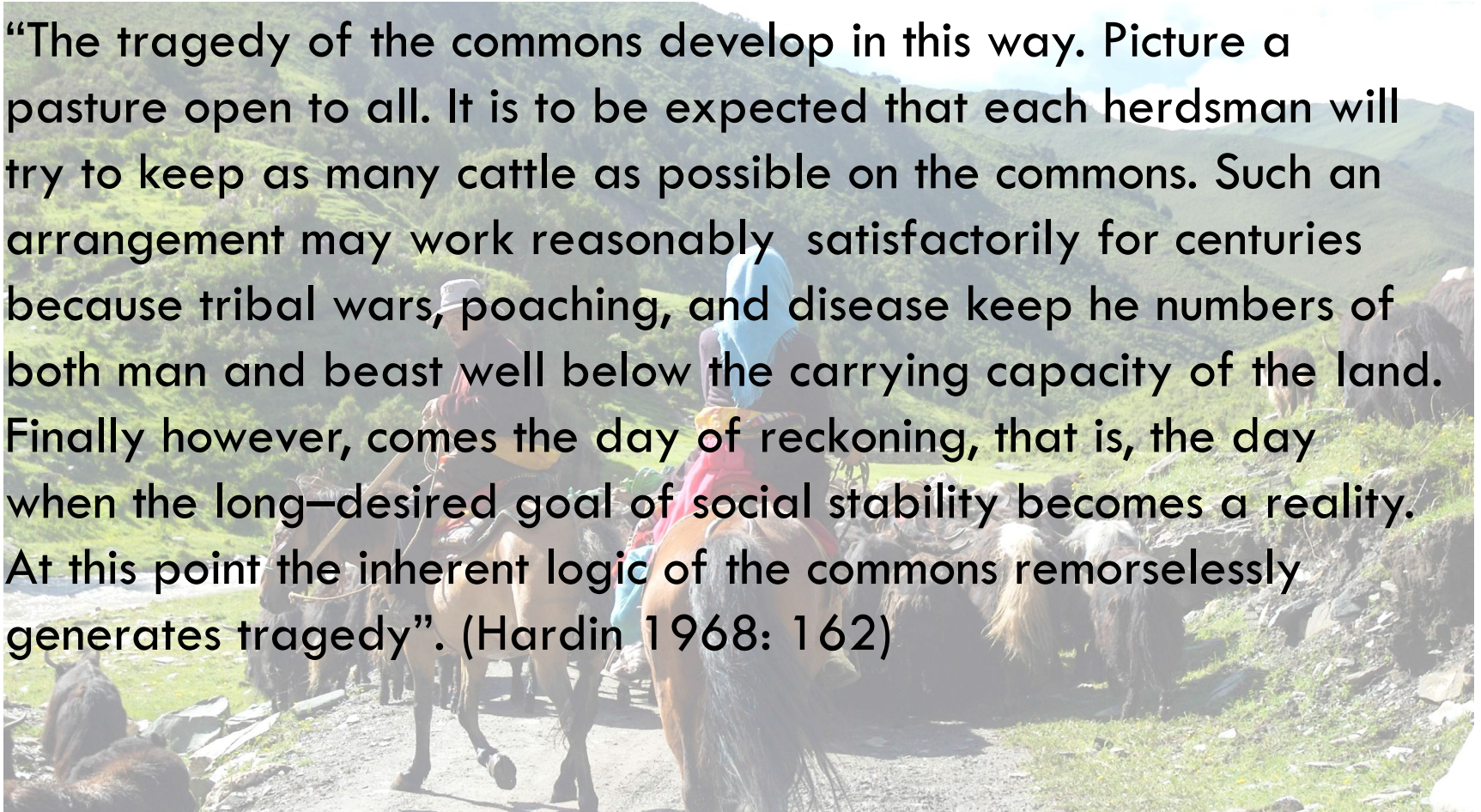
The tragedy of the commons

G Hardin - science, 1968 - sciencemag.org

At the end of a thoughtful article on the future of nuclear war, Wiesner and York (1) concluded that: "Both sides in the arms race are... confronted by the dilemma of steadily increasing military power and steadily decreasing national security. It is our considered ...

Cited by 24965 Related articles All 601 versions Web of Science: 6187 Cite Save More

“The tragedy of the commons develop in this way. Picture a pasture open to all. It is to be expected that each herdsman will try to keep as many cattle as possible on the commons. Such an arrangement may work reasonably satisfactorily for centuries because tribal wars, poaching, and disease keep the numbers of both man and beast well below the carrying capacity of the land. Finally however, comes the day of reckoning, that is, the day when the long-desired goal of social stability becomes a reality. At this point the inherent logic of the commons remorselessly generates tragedy”. (Hardin 1968: 162)



(Tibetan nomads resettlement camps)

19





Beyond the Tragedy

21

“her analysis of economic governance, especially the commons” has “challenged the conventional wisdom by demonstrating how local property can be successfully managed by local commons without any regulation by central authorities or privatization.”

2009 Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel celebration.



(What are 'the Commons?')

22

- Types of goods definition (biophysical characteristics) :

Subtractability

Low

High

**Difficulty to
Exclude**

Low

Toll/Club Goods

Private Goods

High

Public Goods

Common-Pool
Resources

(Ostrom 2009)

(What are 'the Commons?')

23

- Institutional definition (property regimes):
 - Private Property
 - State Property
 - Common Property Regimes
 - Open Access

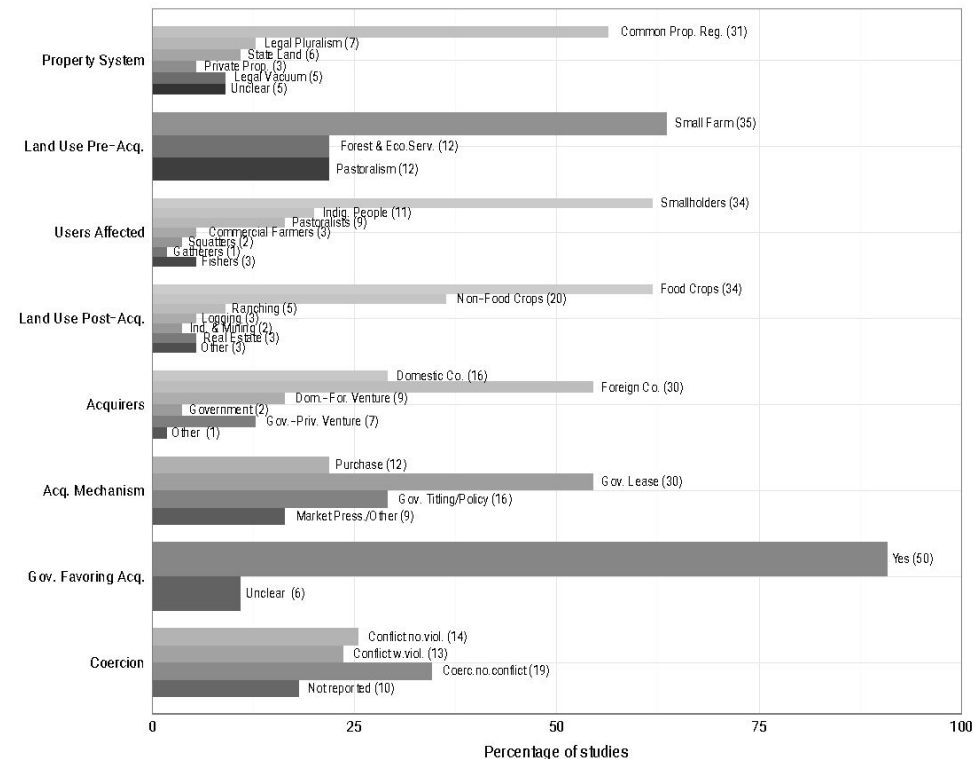
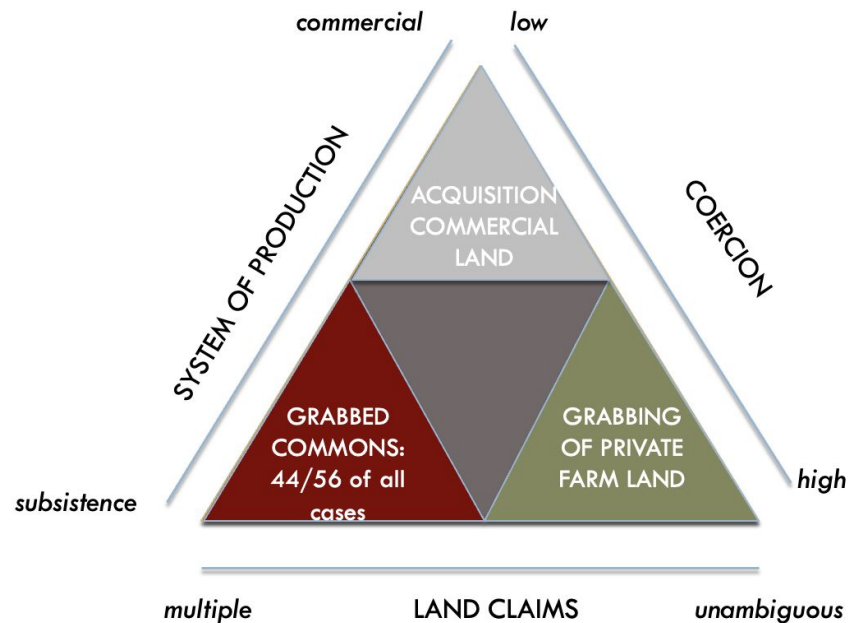
The 'virtues' of the Commons

- reduction of the environmental negative effects produced by inequality (Andersson et al., 2011)
- sustainability of natural resources (Ostrom 1990; Agrawal, 2001; Cox et al., 2010)
- food security (Béné et al., 2007; Barham, 2009)
- connection with traditional knowledge (Berkes et al., 2000),
- irrigation performance (Lam, 1999).
- prevented individuals or families to sell the land

The Tragedy of the GRABBED Commons

25

Multidimensional definition of grabbed commons



Resistance and collective (re)action to commons grabbing

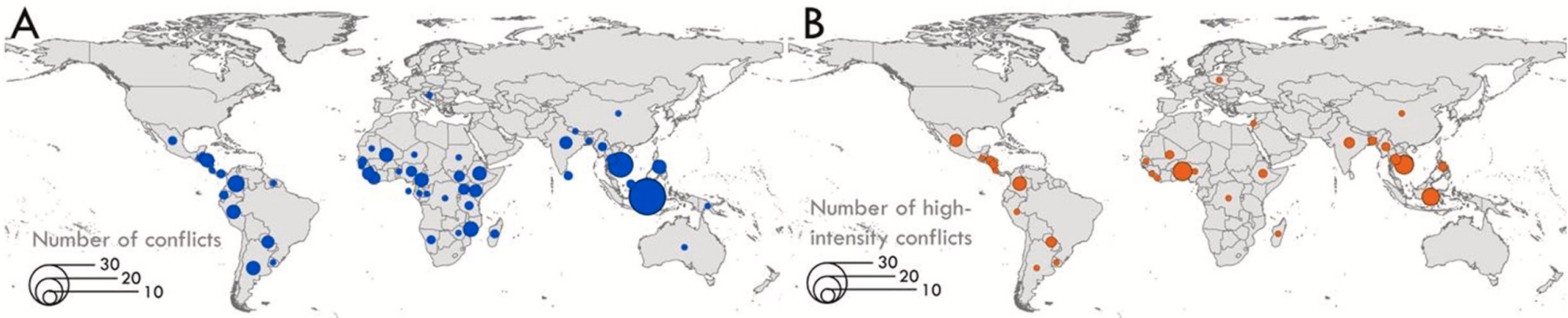
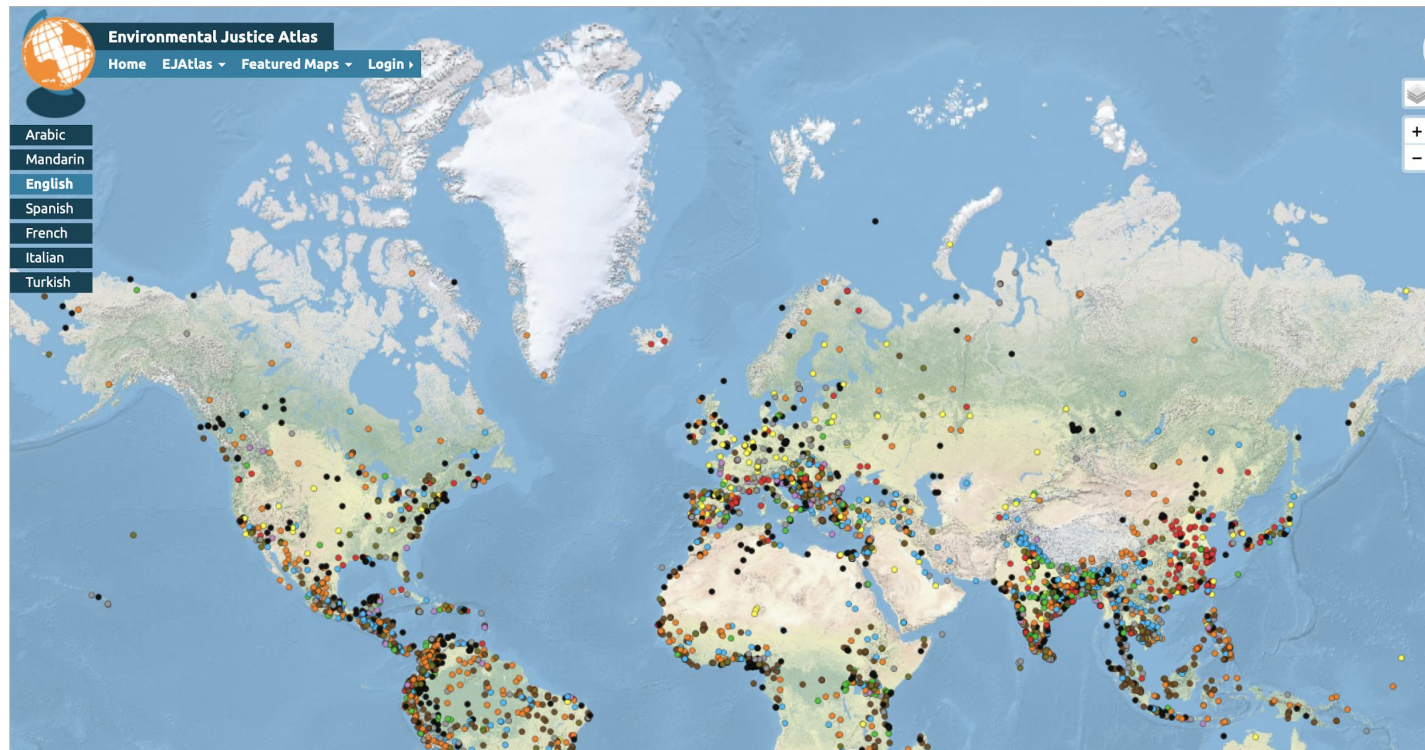


Fig. 2. A. Geographical distribution of all selected land acquisition conflict cases ($n = 185$); B. high intensity land acquisition conflict cases subset ($n = 72$).

Characteristics	Actions	Frequency all cases (n = 185)	Frequency high intensity cases (n = 72)
Conventional protest, demonstrations and appeals	Official complaints and petitions	59%	61%
	Street protest	51%	76%
	Lawsuits	39%	43%
	Public campaigns	35%	49%
	Media activism	34%	35%
	Formal objections (EIA, SIA, etc)	15%	6%
	Rights of nature arguments	11%	10%
	Appeals to economic valuation	10%	4%
	Strikes	5%	8%
	Artistic actions	4%	8%
	Public referenda	1%	1%
Building collaborations and alliances	Involvement of NGOs	65%	63%
	Development of support networks	42%	47%
Creation of knowledge and alternatives	Alternative knowledge creation	42%	38%
	Community based participative research	21%	21%
	Development of alternative proposals	21%	19%
Confrontational, non-violent actions	Blockades	19%	42%
	Land occupation	34%	44%
	Occupation of public spaces	6%	17%
	Refusal of compensation	5%	8%
	Boycotts of official processes	4%	10%
	Boycotts of companies and products	4%	10%
	Hunger strikes, self-immolation	1%	1%
Potentially violent actions	Property damage	16%	28%
	Sabotage	5%	1%
	Threats to use arms	5%	13%

Fig. 9.Characteristics of mobilization forms for all cases (n =185) and for high intensity conflict cases subset (n =72).

Collective reactions

28

- Collective (re)actions are critical not only in the maintenance and governance of the commons, but they evidently play a role in their defense.
- A disconcerting outcome from this synthesis is that while on the side of the collective re-actions it seems clear that the prevailing patterns of organization are peaceful, the social outcomes that result are frequently violent, involving also assassinations (see also Del Bene et al., 2018).

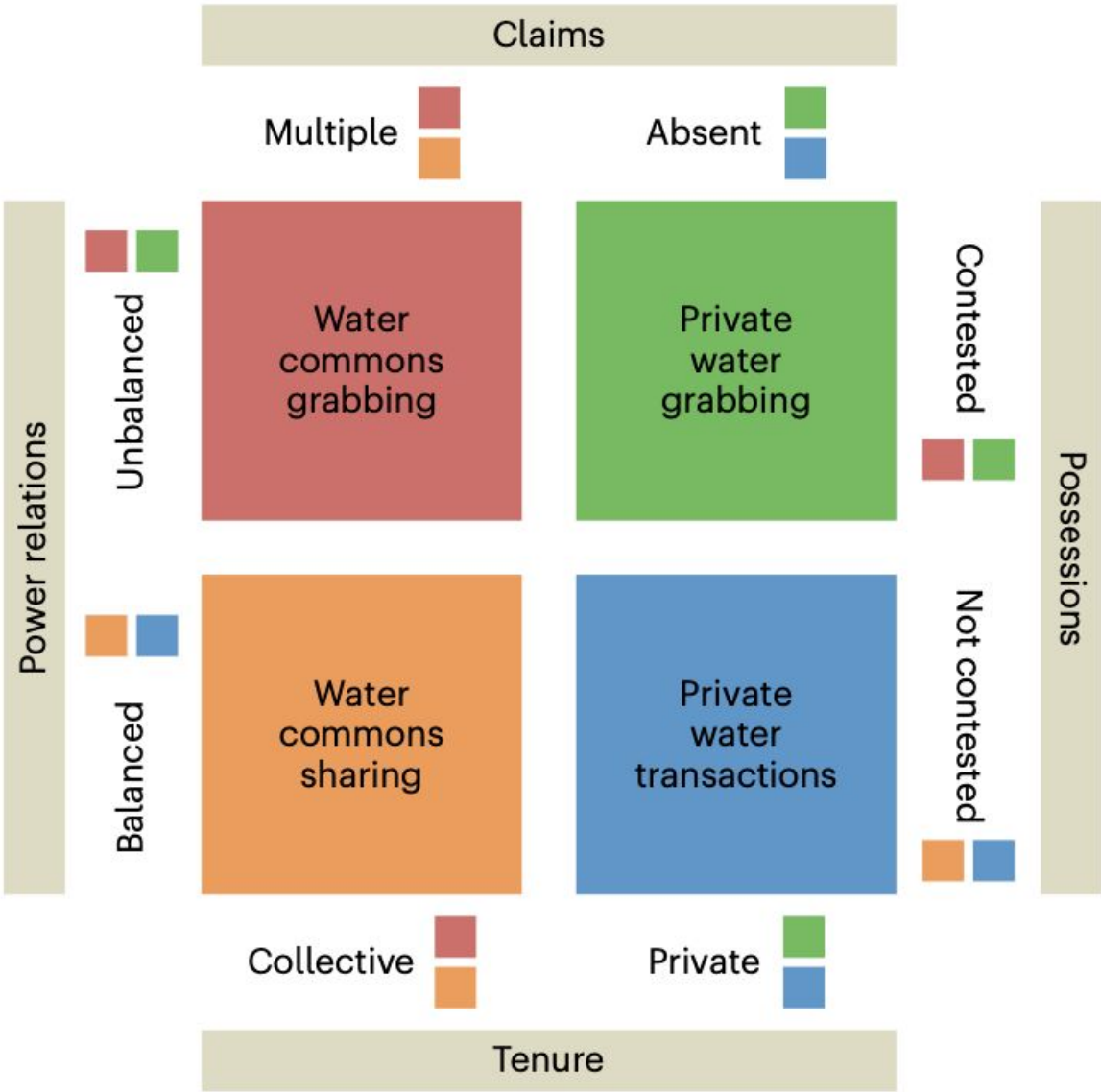
WATER COMMONS (GRABBING) A heuristic framework

Water commons?

30

- Commons: CPRs governed by Common Property Regimes
- Water Commons: adding the hydrological dimension
 - Water commons can include freshwater bodies or water sources (e.g., aquifers, rivers, lakes, and springs).
 - Moreover, rainwater, snowpacks, and glaciers could also be understood as water commons.

From a theory of
property to a
theory of access
(Ribot and Peluso, 2003)



Dell'Angelo et al.,
2024 - LDPI
Working Paper
2024-058; D'Odorico
et al *Nature Water*

Fig. 1 | Typologies of water acquisition. Water is acquired through water commons grabbing, water commons sharing, private water transactions, and private water grabbing.

Concluding remarks

32

- Under neoliberal globalization, **water commons are often a preferential target** of unrestricted speculation over natural resources the expansion of extractivism. This is a **serious threat to community-based customary water governance** arrangements which contributes to the dismantlement of the underlying norms, traditions and institutions and raises strong water justice and sustainability
- The **critical importance of the water commons** to environmental conservation, food security, livelihoods, and traditions of communities around the world often lacks adequate protection. International policy instruments on natural resource governance and tenure systems (Jenkins et al., 2021) have historically overlooked the water commons. **The action of social and environmental movements, international organizations, and governmental bodies is needed** to protect the water commons from the emerging threats of water grabbing.



Thank you for the
attention!

Jampel.dellangelo@vu.nl





INICIAMOS

UNESCO Amazon Water Resilience Challenge 2025

Desafío de resiliencia hídrica de la Amazonía

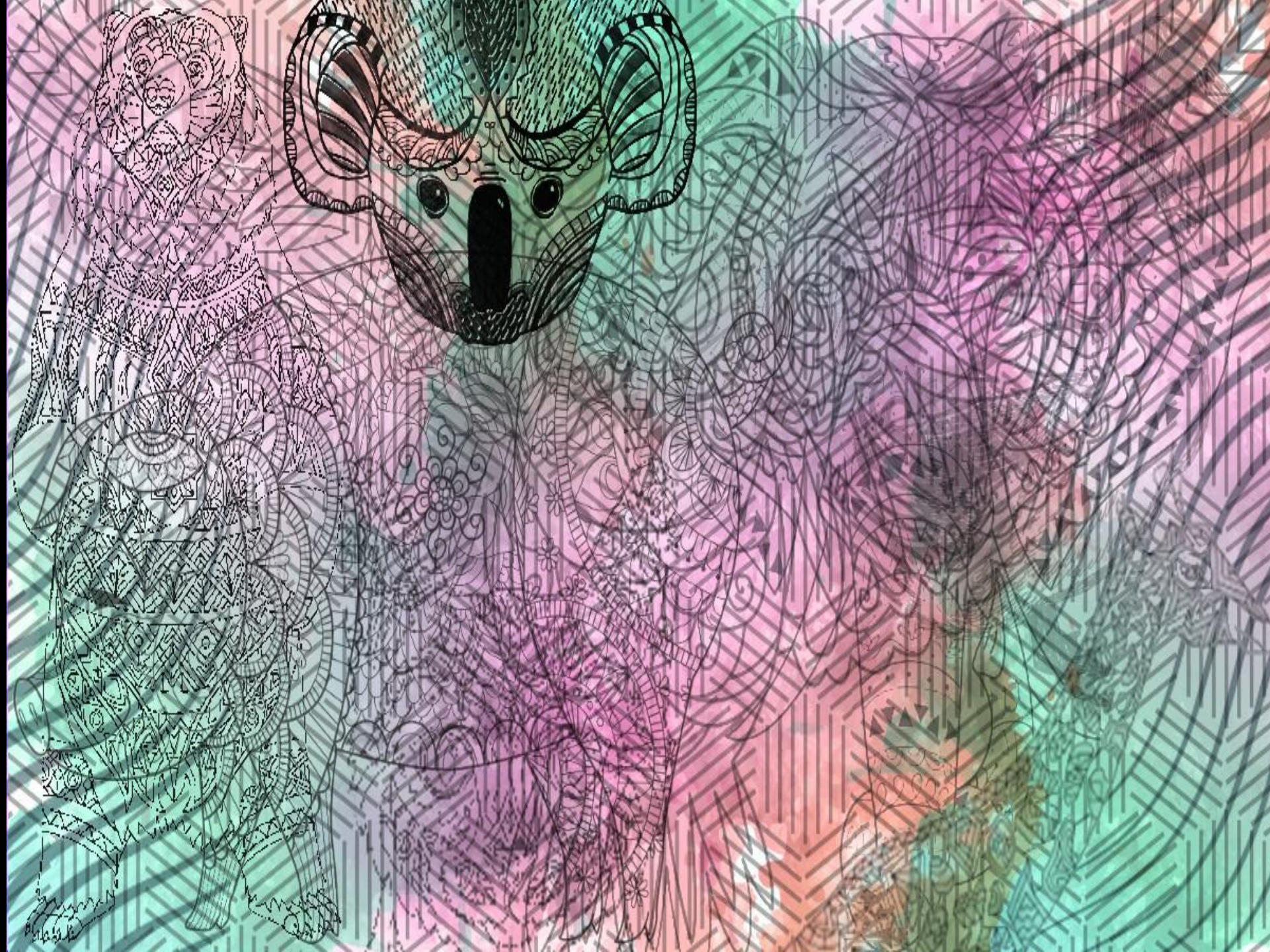


EDICIÓN 2025

ECUADOR





















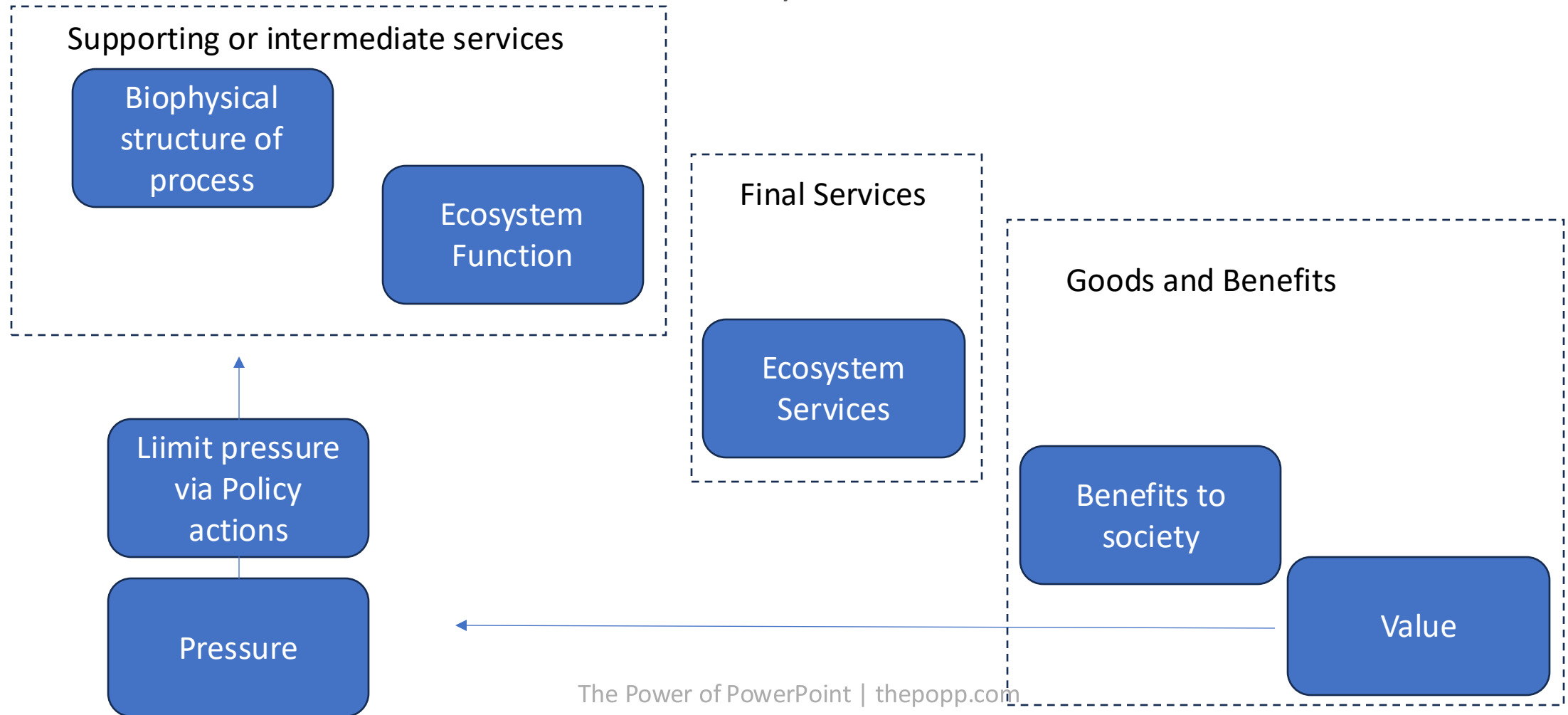




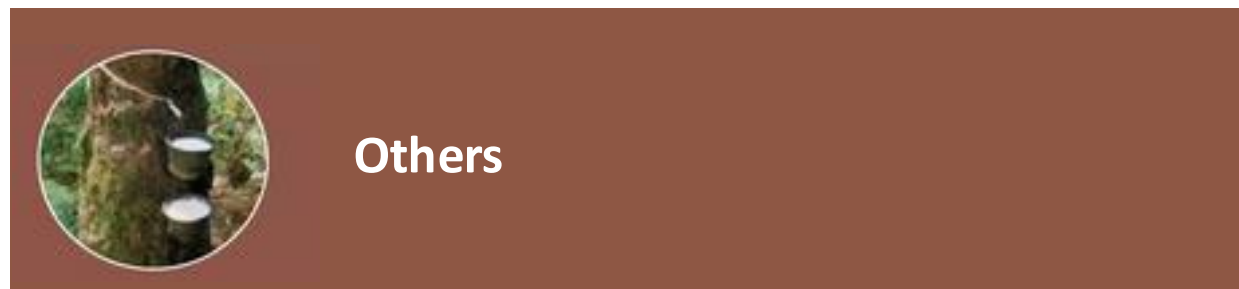
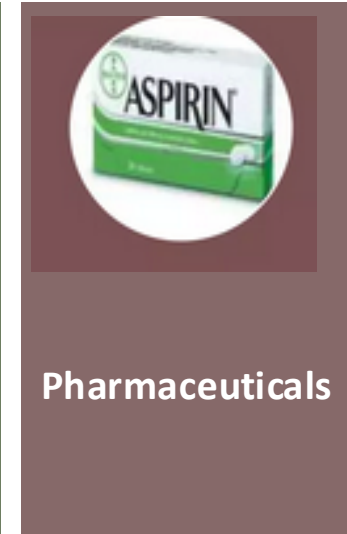
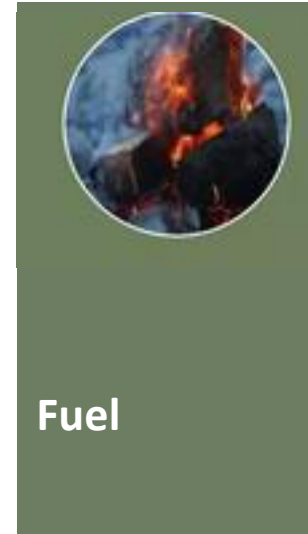
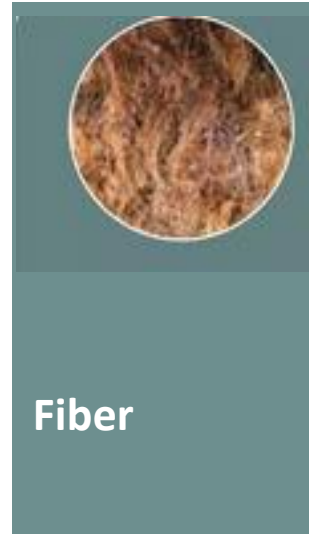
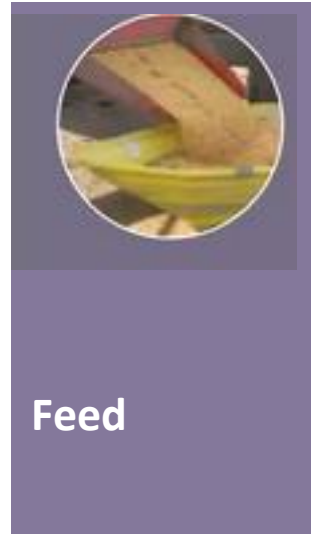


What Are Ecosystem Services?

The Millennium Ecosystem Assessment defined Ecosystem Services as “The benefits” people derive from ecosystems



The Five “F’s” of Provisioning Services





FOOD

- Animal:
 - Meat
 - Dairy
 - Blood
 - Honey
 - Eggs
- Vegetable:
 - Seeds
 - Fruits
 - Flowers
 - Leaves
 - Stems.
- Other:
 - Multicellular
 - Fungi
 - Unicellular
 - Fungi
 - Bacteria
 - Algae



FEED/FODDER/FORAGE

- Animal:
 - Fish
 - Molasses
 - Meat and bone meal,
 - Manure
- Vegetable:
 - Corn
 - Soybeans
 - Oats
 - barley
- Other:
 - Seaweed



FIBER

- Animal:
 - Collagen
 - Feathers
 - Leather
 - Sill
- Plant:
 - Cotton
 - Hemp
 - Sisal
 - Jute
 - Hamboo
- Other:
 - Seaweed



FUEL

- Animal:
 - Excrement
 - fat
- Plant:
 - Biomass
 - Oil
 - Coal
 - fossil
 - fuels
- Other:
 - Microalgae



PHARMACEUTICALS

- Animal:
 - Foreskin
 - Gallstones
 - Venom
 - Urine
 - Insulin
- Plant:
 - Diuretic
 - Astringent
 - Febrifuge
 - Diaphoretic
 - Expectoran
- Other:
 - Microalgae
 - Microorganisms



OTHERS

- Animal:
 - Shellac
 - Beeswax
 - Lanolin
 - tallow
- Plant:
 - Resin
 - Wax
 - Dye
 - Deodorant
 - Soap
- Other:
 - Biopesticides,
 - Bioremediation,
 - Seaweed,
 - Dendrology

The regulating and supporting benefits.

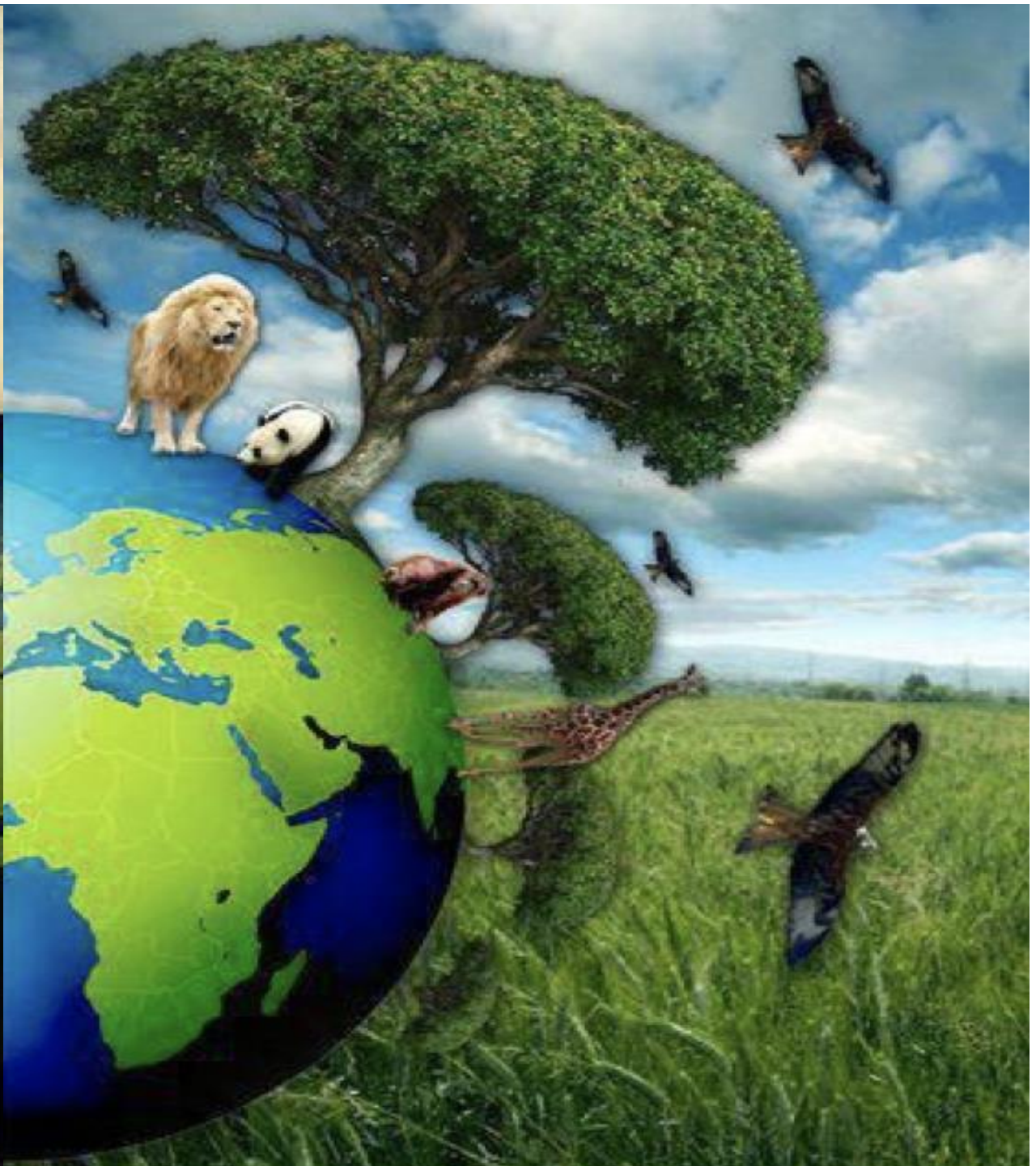
- Purification of air and water
- Mitigation of droughts and floods
- Generation and preservation of soils and renewal of their fertility
- Detoxification and decomposition of wastes
- Pollination of crops and natural vegetation
- Dispersal of seeds
- Cycling and movement of nutrients
- Control of the vast majority of potential agricultural pests
- Maintenance of biodiversity
- Protection of shores by erosion
- Protection from harmful UV rays
- Partial stabilization of climate
- Moderation of weather extremes and their impacts

The cultural benefits?

- **Provision** of aesthetic beauty and intellectual stimulation that uplift the human spirit
- **Provision** of spirituality
- **Provision** of spaces that provide opportunities for recreation
- Also, most if not **all human behaviour**, whether individual or in groups, **is mediated by culture**, making anything we engage in (food, shelter, religion...) a cultural act dependant on the goods and services provided by ecosystems.

The issue.

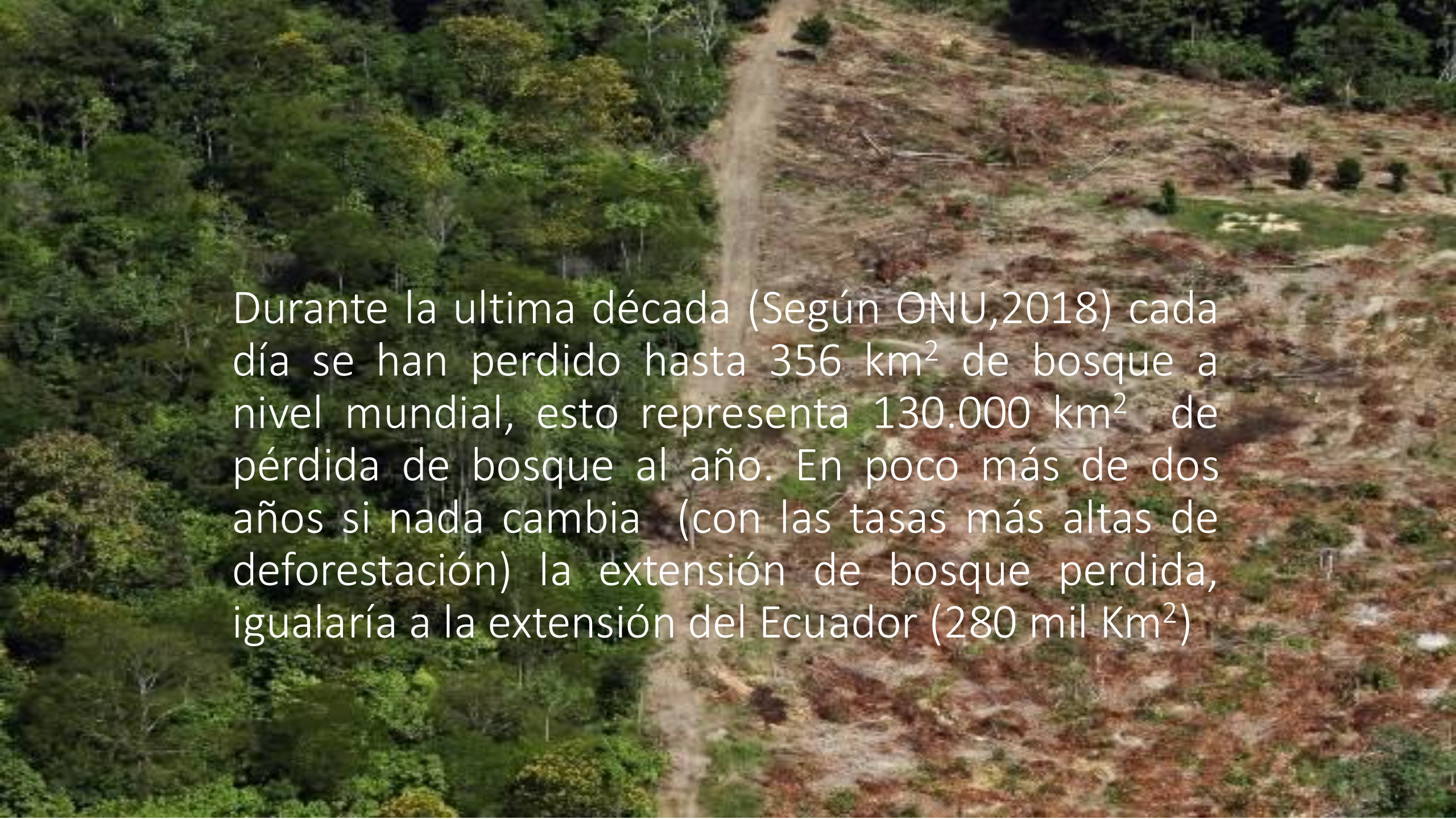
1. Regulating and supporting services flowing from natural ecosystems are **undervalued** by society.
2. Many **human-initiated** disruptions of ecosystems are **difficult or impossible to reverse** on a “human relevant” timescale.
3. A continued **lack of awareness** will dramatically **alter the Earth's** remaining natural ecosystems within a few decades.



A full-page background image showing a view of Earth from space. The sun is rising over the horizon on the left side, creating a bright lens flare and illuminating the Earth's surface. The continents of Africa and Europe are visible in the center, with the Atlantic Ocean to the left and the Indian Ocean to the right. The sky is a deep blue with many stars visible.

La población mundial actual de 7.600 millones de personas alcanzarán los 8.600 millones para el año 2030. Además, llegará a 9.800 millones para 2050 y a 11.200 para 2100.





Durante la ultima década (Según ONU,2018) cada día se han perdido hasta 356 km² de bosque a nivel mundial, esto representa 130.000 km² de pérdida de bosque al año. En poco más de dos años si nada cambia (con las tasas más altas de deforestación) la extensión de bosque perdida, igualaría a la extensión del Ecuador (280 mil Km²)

En la actualidad hay aproximadamente 40 mil leones viviendo en su habitat, mientras que en praderas y pastos existen unas 1500 millones de vacas. (Para 2022 se produjeron 336 millones de toneladas de carne)



Según el Banco Mundial (2024), más de 2010 millones de toneladas de basura al año, de las cuales 400 millones son desechos plásticos y sólo el 9% se reciclan



Una
Manzana
70 

Una
Naranja
50 

1 copa de 750 ml
Té
750 

500 g
Maíz
450 

500 g
Arroz
1.700 

Un
Huevo
200 

500 g
Pan
650 

500 ml
Cerveza
150 

Un paquete
Frituras
185 

300 g
Filete de
cordero
1.830 

300 g
Pollo
1.170 

500 g
Trigo
500 

300 g
Filete de res
4.500 

Botella
Vino
720 

Jarra
Café
840 

300 g
Filete de cerdo
1.440 

1 litro
Leche
1.000 

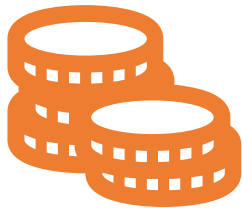
500 g
Queso
2.500 

 = Litros de agua para producir

What Actions Should We Take?

- Promote sustainable land use
- Integrate ecosystem services into policy
- Raise public awareness
- Encourage conservation efforts

Economic Value and Threats from Ongoing Disturbance



Ecosystem services have
immense economic value



Unsustainable practices
threaten long-term availability



Need for economic incentives
to promote conservation





FIGURE 1. Research Area. Village around the reserve

The climate is dry: temperature 30° Celsius on Summer and 24° Celsius on Winter time

Hotspot of biodiversity
Almost 20% of existing plant species in the area are endemic to the site.

Total of 755 inhabitants, living in 163 households

The population density in this area equates to one person per 9.8 hectares

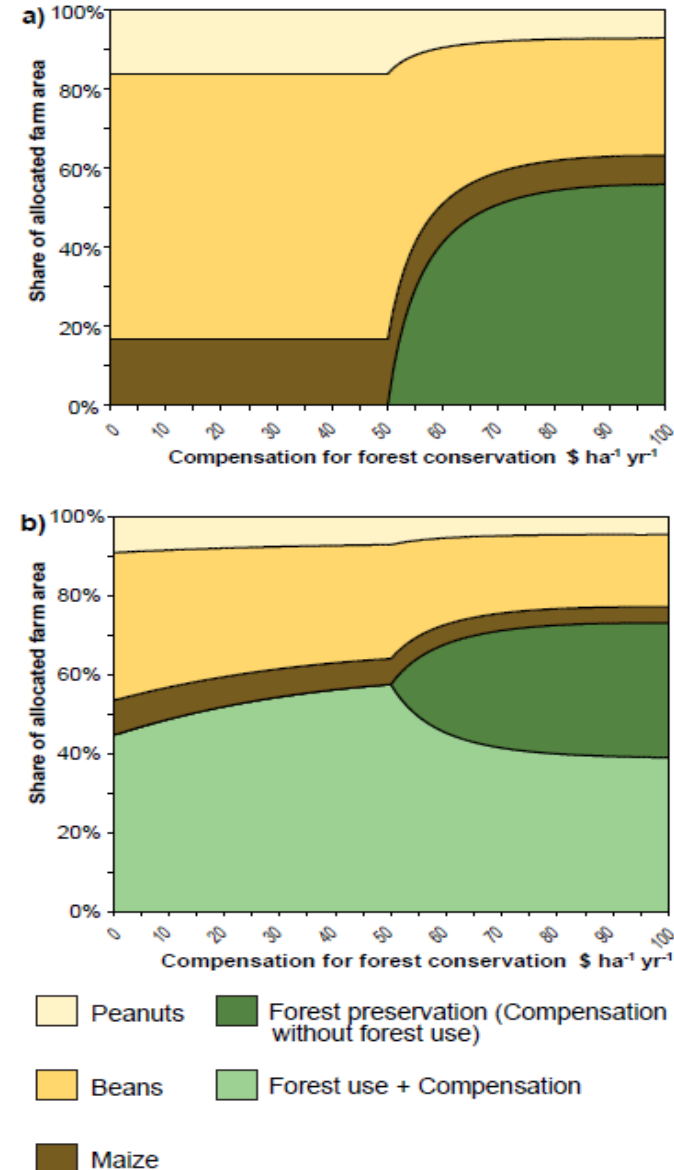
BANNING GOATS COULD EXACERBATE DEFORESTATION OF THE ECUADORIAN DRY FOREST – HOW THE EFFECTIVENESS OF CONSERVATION PAYMENTS IS INFLUENCED BY PRODUCTIVE USE OPTIONS

W. SANTIAGO OCHOA M., CAROLA PAUL, LUZ MARÍA CASTRO, LIZ VALLE and THOMAS KNOKE

With 5 figures, 3 tables and appendix

Received 13 July 2015 · Accepted 16 December 2015

Summary: Due to ongoing conversion of the dry forests of southern Ecuador to pasture and farmland, they are among the most threatened ecosystems globally. This study explored how to control deforestation in the region while securing the livelihoods of local people through land-use diversification and compensation payments. Results are based on interview data collected from 163 households near the Laipuna Reserve in southern Ecuador. Combining modern financial theory and von Thünen's theory of land distribution, we optimized land-use shares of two types of forest management (banning and allowing goat grazing) and three crops (maize, beans and peanuts). Land-use portfolios were calculated for four different farm sizes, represented by the quartiles of the farm size distribution. We found that goat grazing was important for diversifying farm income and reducing financial risks for all farm sizes. However, forest area would still be converted to cropland under the current financial coefficients. The amount of compensation needed to maintain current forest cover was calculated for two different scenarios: 1) banning goat grazing and 2) allowing forest use where the farmer could decide how much forest area would be allocated to each land-use option. Offering financial compensation for forest preservation (Scenario 1) reduced deforestation but would still lead to a conversion of at least 23 % of current forests to croplands. Allowing forest use in a compensation scheme (Scenario 2) would help retain 96 % of the current forest cover, with 29 % of this forest being set aside for conservation. This scenario would suppose annual payments ranging from \$4 to \$89 ha⁻¹, with the largest farms requiring the lowest payments. In contrast, banning goats from the forest would even risk losing the entire forest area to cropland, if compensation fell below \$50 ha⁻¹ yr⁻¹. We conclude that coupling productive options with secure compensation payments and developing policies that support land-use diversification and sustainable use of forest resources, will be most effective in conserving the Ecuadorian dry forest.





Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Land Use Policy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/landusepol



Cropping systems are homogenized by off-farm income – Empirical evidence from small-scale farming systems in dry forests of southern Ecuador

W. Santiago Ochoa. M^a*, Fabian H. Härtl^b, Carola Paul^b, Thomas Knoke^b

^a Department of Economics, Universidad Técnica Particular de Loja San Cayetano, Alto s/n Loja, Ecuador
^b Institute of Forest Management, TUM School of Life Sciences Weihenstephan, Technische Universität München, Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2, 85354, Freising, Germany

ARTICLE INFO

Keywords:
Land-use diversification
Financial assistance
Households
Shannon Index
Heckman model

ABSTRACT

Diversified agricultural landscapes have been shown to provide a wide range of ecosystem services. It is often stated that the main motivation behind growing multiple crops within a farm is to buffer farm income against market and climate risks. However, household characteristics, particularly the amount of off-farm income may also influence farm diversity. While the drivers of diversifying farm income have been investigated extensively, the ecologically important level of land-use diversity on a farm has seldom been used as a dependent variable. Based on data from 163 households, this paper analyzes the impact of social, economic and demographic household characteristics on crop diversification for farms located around the Laipuna Reserve in the dry forests of southern Ecuador. Using a Heckman two-step regression model, we identified factors that influence a) the probability that a farm will be diversified (PD) and b) the degree of diversification at the farm level (LUD), quantified by the Shannon Index. We found that PD is positively related to the percentage of household members who depend on family income but do not work (economic dependence ratio), as well as river access and available family labor force. PD is inversely related to access to financial support (i.e. social payments and credits) and off-farm income. LUD is positively related to the number of household members and the age of the head of the household, and correlates negatively with labor force, financial support and off-farm income. Our results demonstrate that land-use diversification is not only a strategy to reduce risk, but it is also driven by farmers' efforts to meet household, mainly subsistence, needs. Moreover, we also demonstrate that when households have access to financial support and off-farm income, the pressure to diversify their crops diminishes. Finally, we argue that forest and agricultural policies should impose instruments to support land-use diversification financially, while acknowledging the importance of financial support and off-farm income for household economies. Strategies to reduce poverty should be accompanied by direct support of land-use diversification, infrastructure development and agricultural training.

Table 5
Two-stage least squares regression results (second stage of Heckman model), with Land-use diversification (LUD) as the dependent variable (represented by Shannon Index). N = 139. Adjusted R² = 0.60.

Variable	Coefficient (B)	Std. Err.	β	p-value
Family members	0.1347712***	0.014	0.817	0.000
Age of head of household squared	0.0000237**	0.000	0.138	0.034
Labor force	−0.0702513**	0.028	−0.189	0.017
Development bonus	−0.1479802***	0.048	−0.217	0.003
Financial credit	−0.1213144***	0.044	−0.162	0.004
Other (off-farm) income	−0.1658302***	0.052	−0.215	0.002
Constant	0.4955209***	0.091		0.000
Inverse Mills ratio	0.02126572*	0.128	0.144	0.089

* = 10%.
** = 5%.
*** = 1% significance level.



Water saving practices conditioned by socioeconomic factors: A case study of Ecuadorian households

Johanna Magaly Alvarado Espejo^a, Wilfrido Ismael Torres Ontaneda^a,
Nathalie Isabel Aguirre Padilla^c, Wilman Santiago Ochoa-Moreno^{b,*}

^a Universidad Nacional de Loja, School of Economics, Loja, Ecuador

^b Universidad Técnica Particular de Loja, School of Economics, Loja, Ecuador

^c Universidad Técnica Particular de Loja, School of Agribusiness, Loja, Ecuador

Table 4

Marginal effects of econometric models: (a) to turn off the faucets, (b) shower for less than 10 min (c) water reuse, (d) regularly check pipes and (e) use a bucket instead of a hose.

Models	a	b	c	d	e
Independent variables					
Socioeconomic					
Gender	−0.021*** (−2.77)	0.053*** (3.74)	−0.018 (−1.28)	0.022 (1.54)	−0.037*** (−2.82)
Age	−0.000 (−0.43)	0.000 (0.36)	−0.000* (−1.90)	0.000 (1.26)	−0.001** (−2.23)
Married or free union	0.030*** (3.74)	−0.025** (−1.99)	0.029** (2.20)	0.064** (4.67)	0.054*** (4.27)
Urban area	0.059*** (8.63)	0.016 (1.53)	−0.025** (−2.47)	0.095** (8.77)	−0.074** (−7.55)
Higher and postgraduate studies	−0.002 (0.69)	−0.018 (−1.42)	−0.105** (−7.75)	0.063*** (4.70)	−0.098*** (−7.17)
House ownership	−0.002 (−0.37)	0.000 (0.04)	0.066*** (5.90)	0.034*** (2.95)	0.058*** (5.36)
Environmental awareness and responsibility					
Water pollution in your neighborhood	−0.034*** (−4.50)	−0.023*** (−2.55)	0.033*** (2.74)	−0.016 (−1.29)	0.001 (0.11)
Concern about the environmental situation	0.007*** (2.61)	0.001 (1.22)	0.015*** (3.18)	0.018*** (3.60)	0.019*** (3.83)
Economic savings for protecting the environment	0.001 (0.53)	0.011*** (3.39)	0.010*** (2.61)	0.012*** (3.10)	0.013*** (3.68)
Home responsibility for reducing environmental degradation	0.013*** (5.18)	0.005 (0.281)	0.001 (0.26)	0.011** (2.92)	0.013*** (3.01)
Observations	10 260	9677	11 211	10 209	11 092
Log pseudolikelihood	−3112.17***	−5582.04***	−7687.13***	−6716.65***	7117.455***
Wald (Prob > chi ²)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hosmer-Lemeshow chi2(8)	0.5335	0.1367	0.4282	0.7164	0.4225
Average probability	91%	74%	48%	61%	64%
Count R ² (%)	91%	73%	55%	62%	64%

Threats and Valuation



Gracias por su atención



Santiago Ochoa



wsochoa@utpl.edu.ec



[@Santhyago_Ochoa](https://twitter.com/Santhyago_Ochoa)



Desviación Estándar

ECUADOR

Servicios ecosistémicos y economía ambiental

AGENDA DE HOY

1. Servicios Ecosistémicos
2. Economía Ambiental
3. Trabajo de campo - Herramientas y consejos



PERO ANTES DE EMPEZAR...

Por qué importa la naturaleza:

Servicios Ecosistémicos

- ¿Qué te ha aportado la naturaleza esta semana?
- Piensa y compartirla con nosotros.



OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Al final de esta clase, podrás:

- Entender qué son los servicios ecosistémicos;
- Aprender herramientas básicas de la economía Ambiental;
- Usar este conocimiento para explorar desafíos y soluciones relacionados con el agua.





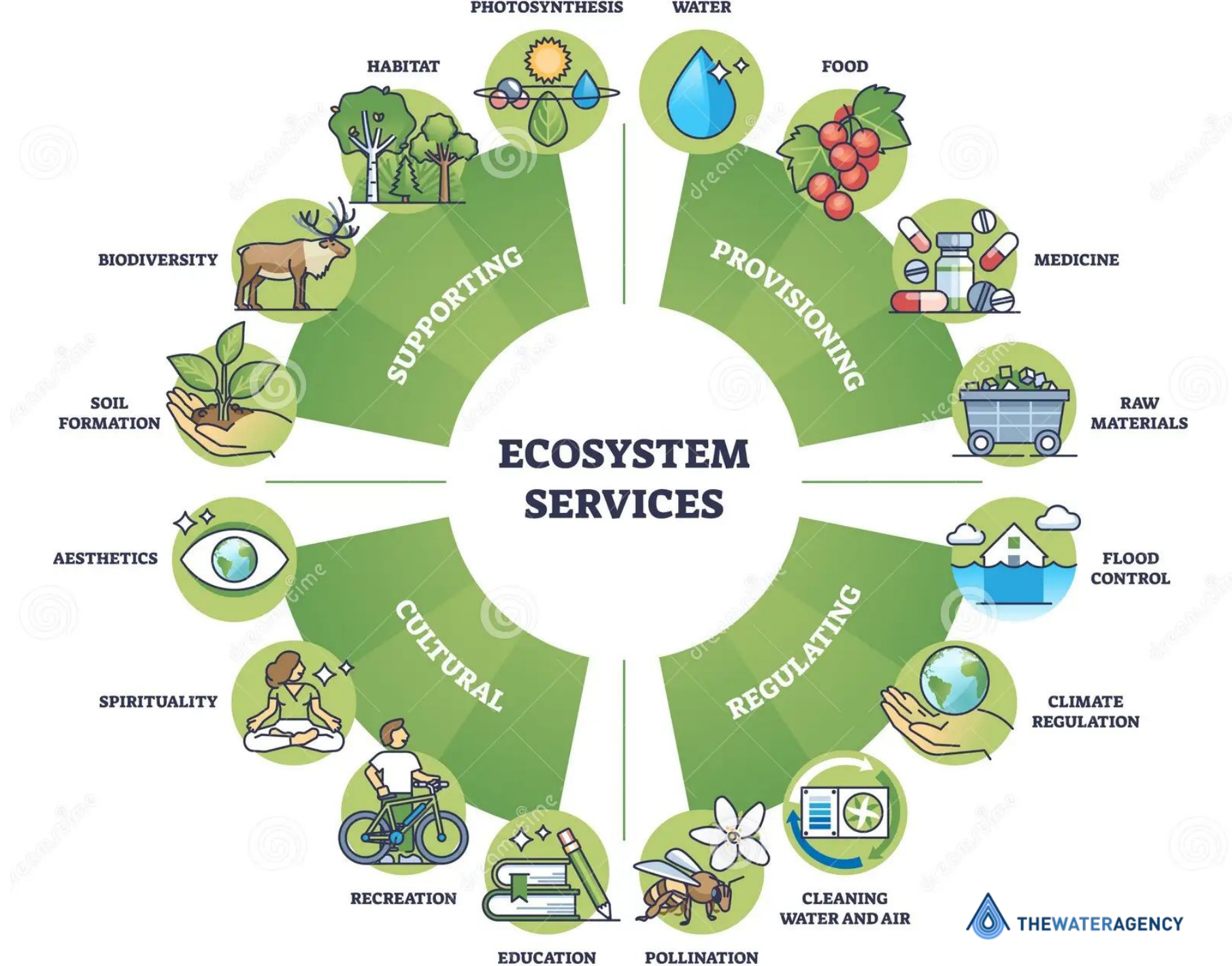
Servicios Ecosistémicos

La Economía Oculta de la Naturaleza

- Servicios ecosistémicos = beneficios que obtenemos de la naturaleza
- Cuatro tipos:
 - Aprovisionamiento
 - Regulación
 - Cultural
 - Apoyo



Tipos de Servicios ecosistémicos



El agua como servicio ecosistémico

- Ejemplo de **servicios ecosistémicos del río Amazonas:**
- Amplia gama de beneficios tanto para los seres humanos como para el medio ambiente, tales como:
 - Proporcionar alimentos y agua;
 - Regulación del clima;
 - Favorecer la biodiversidad;
 - Facilitar el transporte y la producción de energía;
 - Ciclo de nutrientes;
 - Mantenimiento de la calidad del agua;
 - Mantenimiento de diversos ecosistemas acuáticos.



Economía Ambiental

Hacer que la naturaleza cuente en la toma de decisiones

- La naturaleza proporciona **servicios esenciales** (agua, aire, fertilidad del suelo), pero a menudo no tienen precio de mercado.
- Cuando la naturaleza está infravalorada, a menudo se sobreexplota o se ignora en la planificación.
- La valoración ambiental **ayuda a demostrar que conservar los ecosistemas es económicamente inteligente.**
- Al asignar un **valor económico** a los servicios de los ecosistemas, podemos:
 - **Justificar la financiación** de la conservación
 - **Comparar las opciones** de desarrollo frente a las de conservación
 - Diseñar **compensaciones justas** (por ejemplo, PSE)

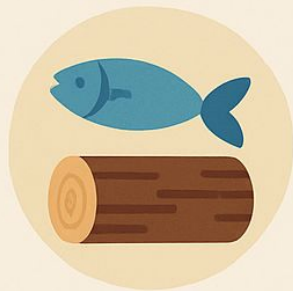
Herramientas de valoración

COMMON VALUATION METHODS



WILLINGNESS TO PAY (WTP)

What people would pay to preserve or access nature



MARKET PRICE

When a service (like timber or fish) already has a market



AVOIDED COST

What we save by using ecosystems (e.g, flood control, clean water)

COST-BENEFIT ANALYSIS (CBA)



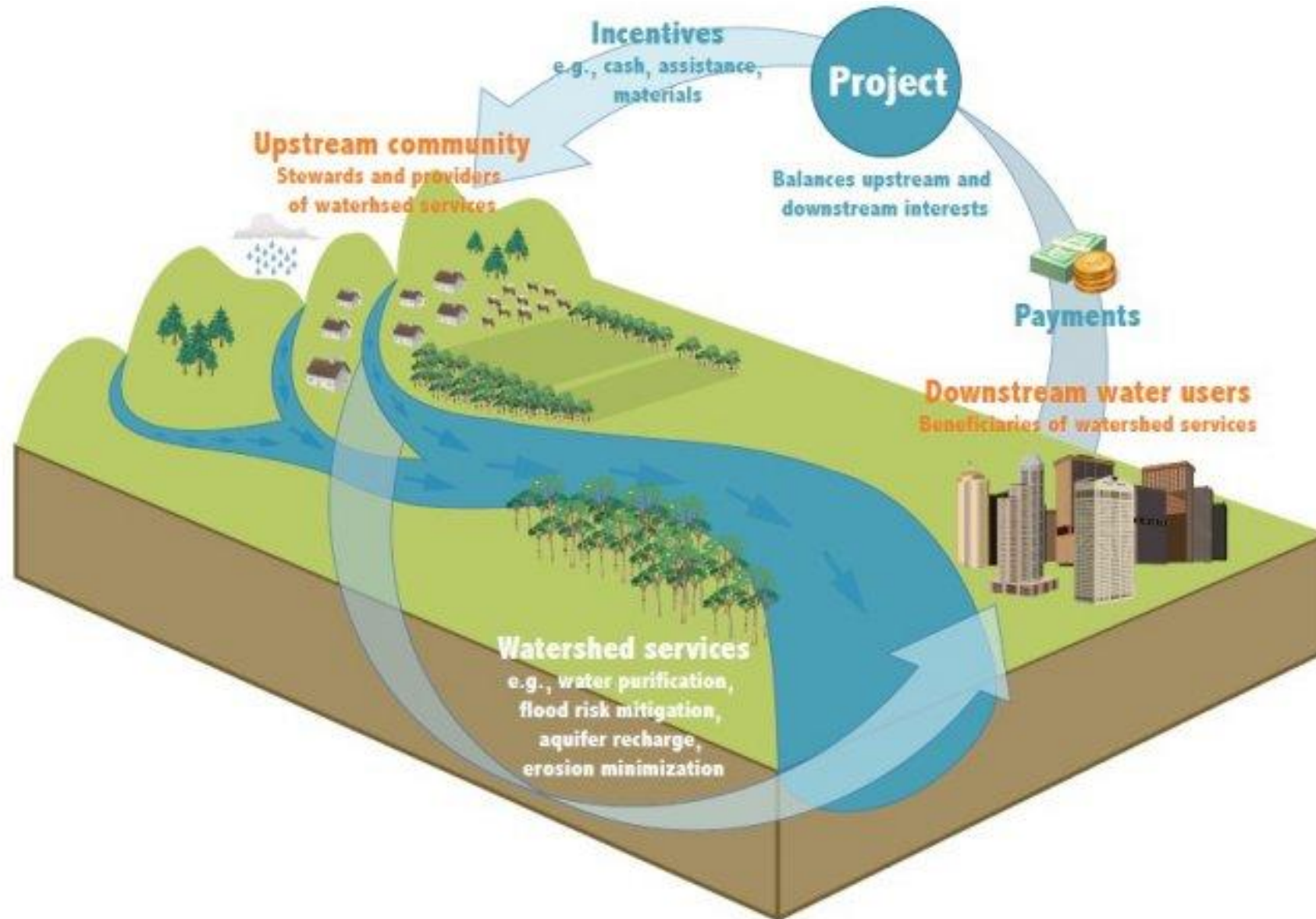
A tool to compare the total economic value of benefits vs, the costs of a project or action.

Used to decide whether conservation or development is a better investment

Incentivizing conservation

- ¿Qué es PSE (Pago por Servicios Ecosistémicos)?
 - Transacción voluntaria en la que un **usuario de un servicio paga a un proveedor del mismo para proteger o mejorar** un servicio ecosistémico.
 - Vincula a **quienes se benefician** de la naturaleza (por ejemplo, el agua potable) con **quienes gestionan** los ecosistemas que la proporcionan (por ejemplo, las comunidades forestales).
- Funciona mejor cuando:
 - El servicio ecosistémico está **claramente definido y es medible**.
 - Las partes **interesadas se ponen de acuerdo** sobre las normas y el seguimiento.

Incentivar el pago de servicios ecosistémicos (PSE)





De la teoría a la acción



unesco



THEWATERAGENCY
(program organizer)

1. Herramientas de campo para la recogida de datos

- **Observación:**

- ¿Qué elementos naturales están presentes (bosques, ríos, cultivos, fauna salvaje)?
- ¿Hay signos visibles de degradación o conservación? Ejemplo: ¿El río es claro o turbio? ¿La cubierta vegetal es densa o escasa?

- **Entrevistas:**

- Pregunte a la población local: «¿Qué obtienen de la naturaleza?» o “¿Ha cambiado algo en los últimos años?”.
- Comprender las perspectivas culturales, económicas y ecológicas

- **Cartografía:**

- Dibuje diagramas sencillos que muestren: Fuente del servicio (por ejemplo, un bosque); Flujo (por ejemplo, agua limpia); Usuario (por ejemplo, pueblo, agricultor, ciudad); Identificar puntos de presión o amenazas.

2. Identificar los servicios ecosistémicos en el paisaje

- Clasificar los servicios utilizando las cuatro categorías:
 - Aprovisionamiento: Alimentos, madera, plantas medicinales
 - Regulación: Filtración de agua, control de la erosión
 - Culturales: lugares sagrados, vistas estéticas
 - Apoyo: Formación del suelo, polinización

3. Vínculo con los beneficiarios

- ¿Quién utiliza estos servicios?
- ¿Quién depende de ellos?
- ¿Cómo les afecta su pérdida o degradación?
- Identifique tanto a los usuarios directos (p. ej., agricultores, pescadores) como a los beneficiarios indirectos (p. ej., ciudades, turistas).

4. Consejos para el trabajo de campo

- ✓ Tome fotos y notas de las características del ecosistema
- ✓ Entrevistar al menos a 1 usuario local
- ✓ Trazar un mapa del flujo de servicios
- ✓ Identifique al menos 3 servicios y sus beneficiarios

(¡Haga esto para los 3 estudios de caso!)



¡Gracias!