

Perú: prioridades frente a la crisis ambiental global












Manuel Rodríguez Becerra
Profesor Emérito, Universidad de los Andes

II Bienal Internacional de Arquitectura y Urbanismo de Lima - BiaLiMA 2023

Lima, 10 de octubre de 2023

Perú: uno de los diez países megadiversos del mundo

Índice de biodiversidad global

Países (o territorios dependientes) ↕	Aves ↕	Anfibios ↕	Peces ↕	Mamíferos ↕	Reptiles ↕	Planta vascular ↕	Índice de biodiversidad ↕
 Brasil	1,816	1,141	4,738	693	847	34,387	512.34
 Indonesia	1,723	383	4,813	729	773	19,232	418.78
 Colombia	1,863	812	2,105	477	634	24,025	369.76
 China	1,285	540	3,476	622	554	31,362	365.84
 México	1,105	411	2,629	533	988	23,385	342.47
 Australia	725	245	4,992	355	1,131	19,324	337.18
 Perú	1,861	655	1,583	490	510	19,812	330.12
 India	1,212	446	2,601	440	715	15,000	301.63
 Ecuador	1,629	659	1,111	392	492	18,466	291.58
 Estados Unidos	844	326	3,081	531	556	15,500	280.13
 Venezuela	1,386	365	1,735	376	419	30,000	273.39

Perú: destrucción y deterioro de la biodiversidad en la Amazonía

- La Amazonía peruana cubre el 57 por ciento del territorio del país, equivalente a más de 68 millones de hectáreas.
- Deforestación 2001-2020: 2,98 millones hectáreas
- Impactos: pérdida de biodiversidad, erosión, desprotección de las cuencas hidrográficas, afectación a los ríos aéreos, deterioro diversidad .

Deforestación en la Amazonía por país, entre 2001 y 2020

Países que comparten la Amazonía	Deforestación de 2001 a 2020 (hectáreas)	Pérdida de bosque con respecto al año 2000
Brasil	44.003.100	10,76%
Bolivia	3.923.900	8,35%
Perú	2.980.600	4,08%
Colombia	2.300.400	5,21%
Ecuador	623.200	6,14%
Venezuela	292.500	0,74%
Suriname	68.900	0,5%
Guyana	41.800	0,22%
Guyane Française	23.700	0,29%
Amazonía	54.258.100	8,7%

Fuente: Infoamazonia, 2023

**Perú:
riqueza en agua**

País	Puesto
Brasil	1
Rusia	2
Estados Unidos	3
Canadá	4
China	5
Colombia	6
Indonesia	7
Perú	8
India	9
República Democrática del Congo	10

Perú: contaminación de las aguas

- **Solo el 25% de los cuerpos de agua monitoreados en Perú tienen “buena” calidad de agua ambiental** es decir, no son dañinos para las personas o los ecosistemas.
- Principal causa de la contaminación del agua en las zonas urbanas: descarga de aguas residuales domésticas en los cuerpos de agua superficiales, reduciendo la disponibilidad de agua dulce para las personas, los ecosistemas y la economía.
- **Alrededor del 60% de las aguas residuales generadas por los hogares urbanos son tratadas antes de ser vertidas al medio ambiente.**-Esto influye en la calidad ambiental del agua en lagos, ríos y acuíferos, teniendo en cuenta tanto las influencias naturales como las actividades humanas.

Fuente: Banco Mundial (2023) *Acciones Estratégicas para la Seguridad Hídrica*

PERÚ: prioridades ambientales

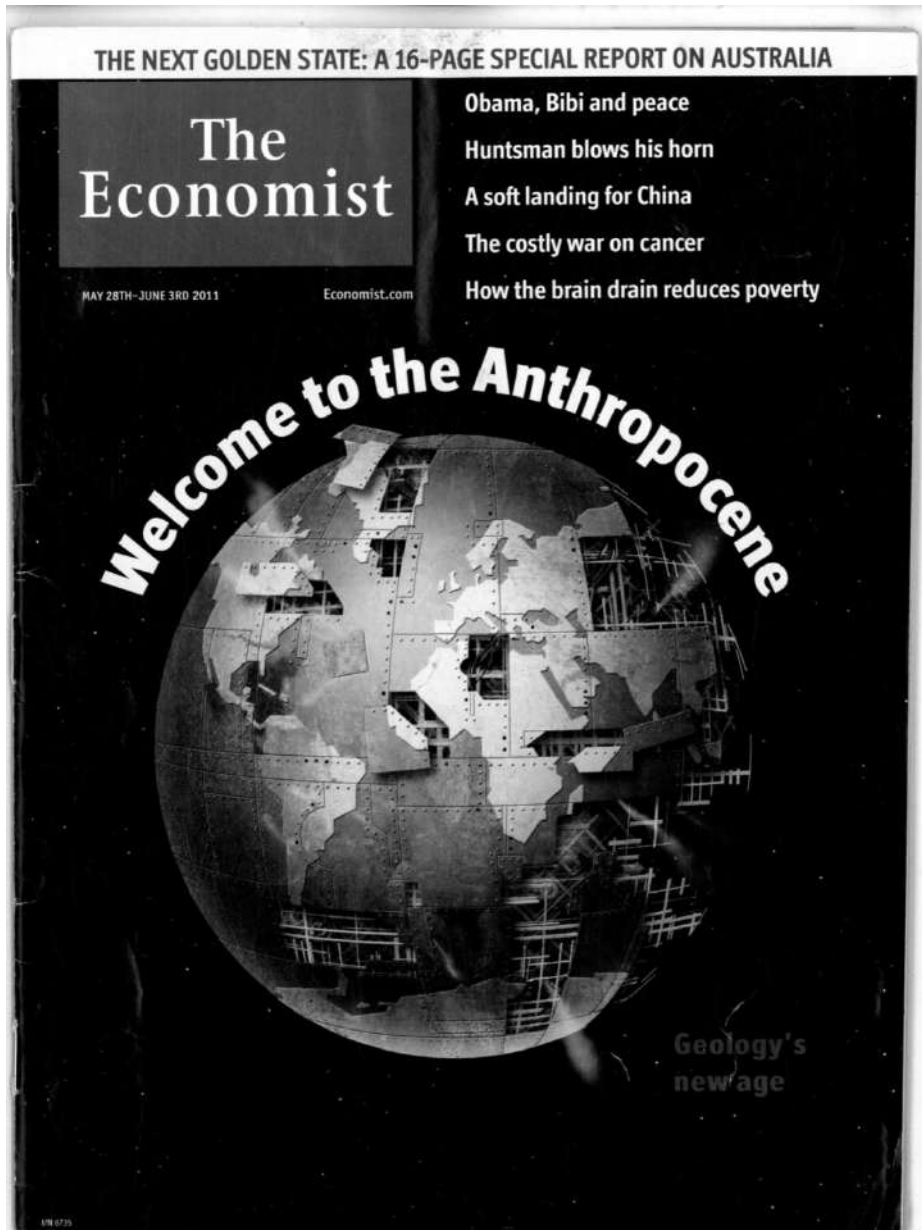
- detener la destrucción de su gran riqueza en biodiversidad
- restauración de bosques y otros ecosistemas como los humedales
- detener el deterioro de sus fuentes de agua
 - la protección de las cuencas hidrográficas
 - descontaminación

PERÚ: prioridades ambientales

- adaptación al cambio climático con miras a disminuir el impacto de los eventos climáticos extremos (sequías, inundaciones etc)
- mitigar el cambio climático acorde a sus compromisos internacionales: disminuir las emisiones de CO2 (eq) en 30% al 2030 y colocarse en la senda de emisiones netas cero para 2050
- transitar hacia unas ciudades ambiental y socialmente sostenibles, lo que incorpora su adaptación al cambio climático

La tríada de la crisis ambiental mundial

- Cambio climático
- Pérdida de la integridad de la biósfera
- Contaminación
- En adición a la tríada:
 - desestabilización del ciclo del agua
 - acidificación del mar
 - empobrecimiento de los suelos
 - desestabilización de los ciclos de nitrógeno y fósforo
 - adelgazamiento capa ozono
 - aerosoles
- Interrelaciones entre estas nueve dimensiones



El Antropoceno: una época geológica caracterizada por una gran inestabilidad climática y una mayor vulnerabilidad de la biósfera en comparación con el Holoceno

Figura 8. Los nueve límites planetarios.



Fuente: Azote para el Centro de Resiliencia de Estocolmo, basado en el análisis de Persson et al. (2022) y Steffen et al (2015).

La crisis ambiental global: la transgresión de los límites del Planeta (2022)

Tomada de:
Presente y futuro del medio
Ambiente en Colombia

2023:

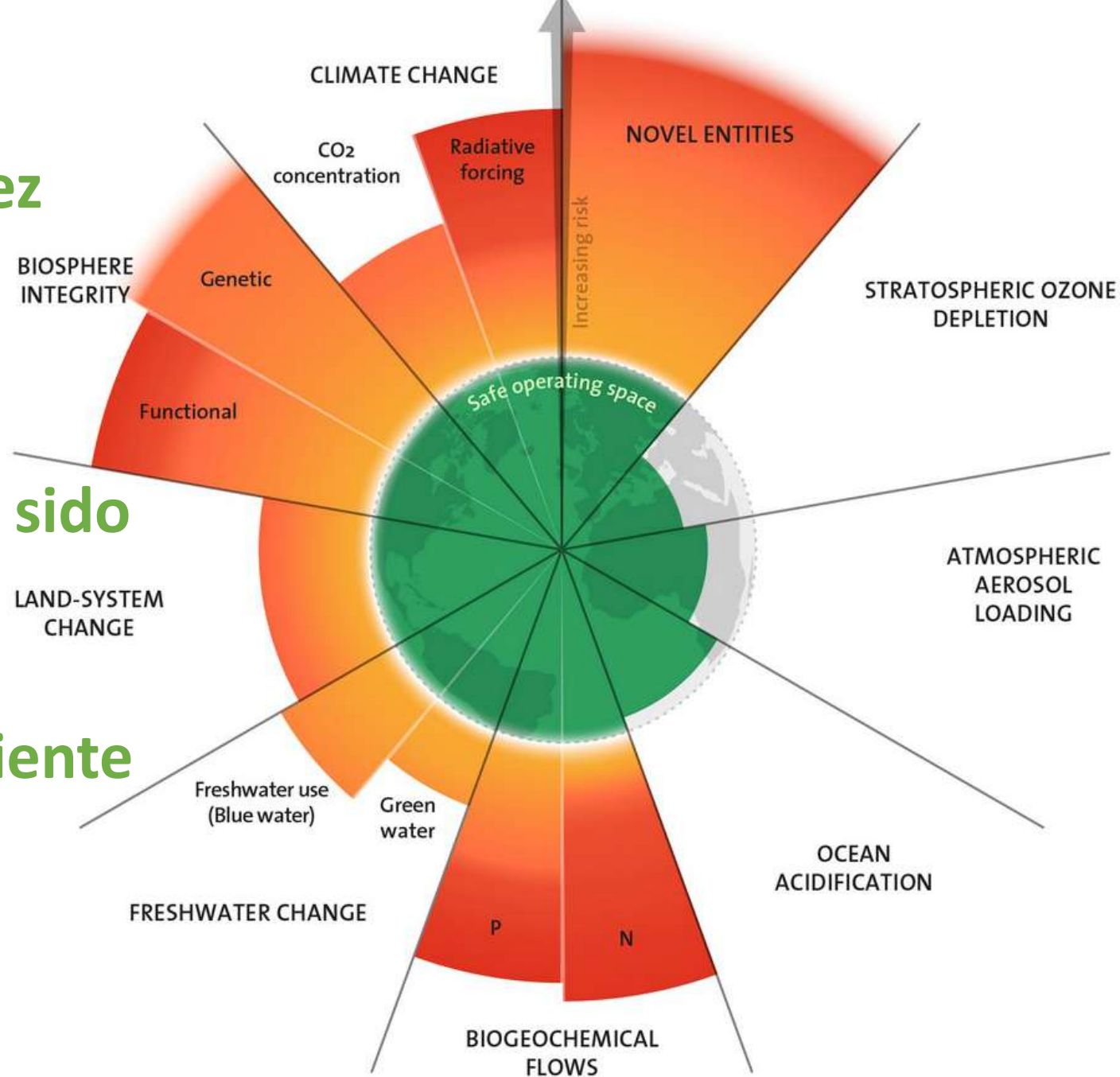
Todos los límites planetarios han sido mapeados por 1a vez

Seis de los nueve límites han sido transgredidos

-Tres en zona de alto peligro

-Tres en zona de peligro creciente

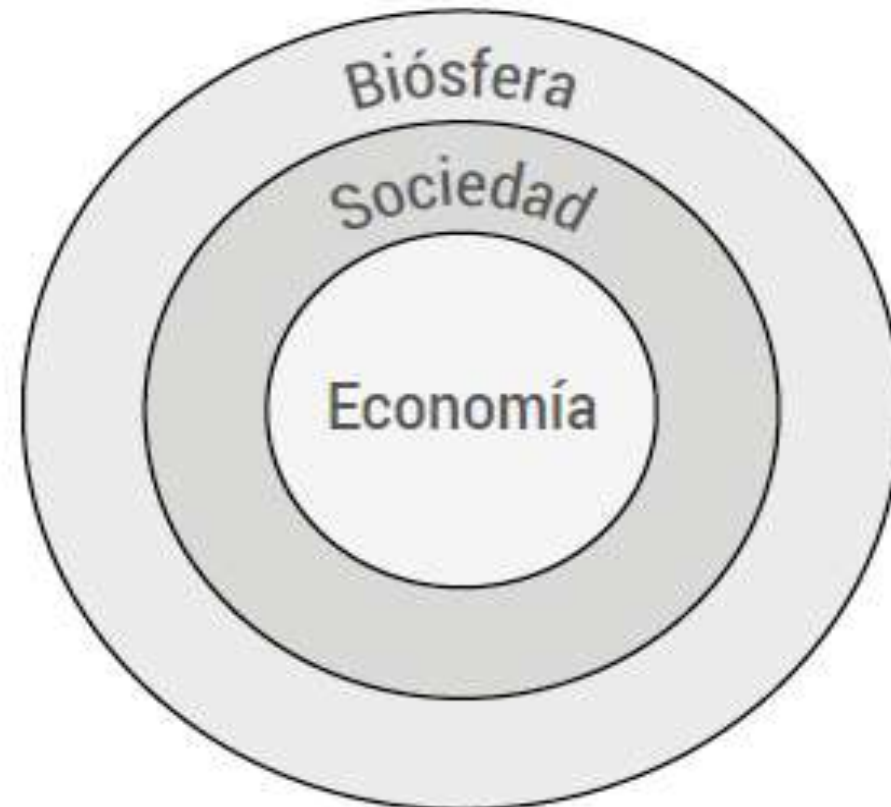
-Tres en zona segura



Límites del planeta: la economía como subsistema de la sociedad humana y esta como subsistema de la biósfera

Segunda ley de la termodinámica

Figura 2.1. Aproximación sistémica



Fuente: Nuestro planeta, nuestro futuro

Navegando en el Antropoceno: algunas consecuencias de cada uno de los componentes de la tríada

- Cambio climático
 - Derretimiento de los glaciares (Ártico, Antártida, de las altas montañas)
 - Calentamiento y acidificación del mar
 - Muerte de los corales
 - Subida del nivel del mar
 - Eventos climáticos extremos: inundaciones, sequías, huracanes, olas de calor
 - Incendios forestales
- Deforestación y declive de la biodiversidad
 - Declive de la biodiversidad: COVID 19
 - Declive de la diversidad cultural (el caso de las poblaciones indígenas amazónicas)
 - Pérdida de suelos por erosión
 - Desprotección de las cuencas hidrográficas
 - Afectación de los ríos voladores (el caso de la selva amazónica)

Navegando en el Antropoceno: algunas consecuencias de cada uno de los componentes de la tríada

- Contaminación química
 - Los archipiélagos de plástico en los mares. Presencia de los microplásticos en todos los rincones de los sistemas biológicos y físicos: desde el Everest, pasando por mares, río y aire, hasta el organismo humano
 - Pérdida de la fertilidad de los suelos (pérdida de biodiversidad de los mismos)
 - Los fertilizantes nitrogenados y fosforados: desequilibrio del ciclo de nitrógeno y fósforo

Navegando en el Antropoceno: EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

Tabla 3B. 10 de los desastres relacionados con el clima más costosos, en términos de pérdidas aseguradas, ocurridos en 2022

Período, 2022	Evento climático extremo	Costo
Febrero	Tormenta Eunice en Bélgica, Alemania, Irlanda, Países Bajos, Polonia y Reino Unido	US \$ 4300 millones
Febrero-marzo	Inundaciones en el este de Australia	US \$ 7500 millones
Abril	Inundaciones en KwaZulu Natal y Eastern Cape, Sudáfrica	US \$ 3000 millones
Junio- septiembre	Inundaciones en Pakistán	US \$ 5600 millones
Junio-septiembre	Inundaciones en China	US \$ 12.300 millones
Junio- septiembre	Sequía en Europa y el Reino Unido	US \$ 20 000 millones
Septiembre	Huracán Fiona, Caribe y Canadá	US \$ 3000 millones
Septiembre-octubre	Huracán Ian, en Cuba y EE. UU.	US \$100 000 millones
Enero-diciembre	Sequía en Brasil	US \$ 4000 millones
Enero-diciembre	Sequía en China	US \$ 8400 millones

Elaborado a partir de: GuernseyPress, 2022

El mayor escape de la historia de la humanidad es el escape de la pobreza y de la muerte

THE GREAT ESCAPE

By the Winner
of the
2015 Nobel Prize

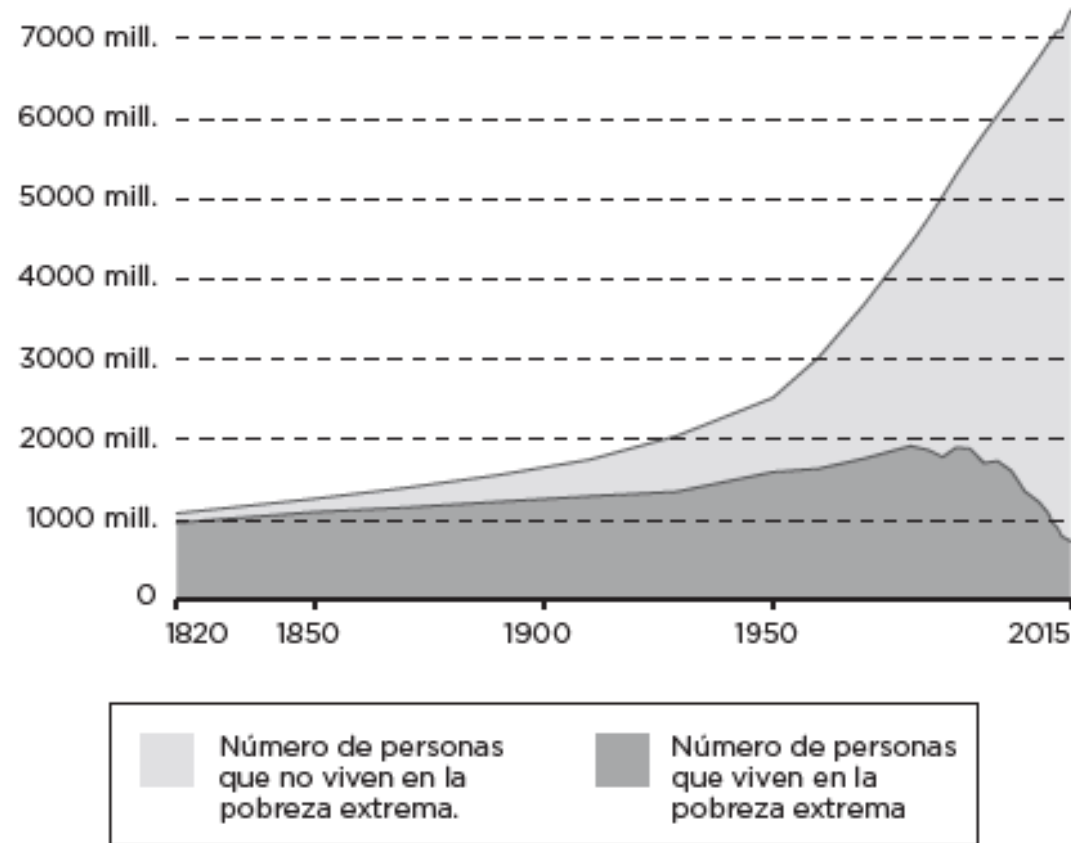
**health, wealth,
and the origins
of inequality**

**ANGUS
DEATON**

Figura 10. Proporción de la población que vive en la pobreza extrema en el mundo (1820-2015).

La pobreza extrema se define como vivir con menos de US\$1,90 internacionales por día. Los \$ internacionales se ajustan según las diferencias de precios entre países y los cambios de precios a lo largo del tiempo (inflación).

Tomada de:
Presente y futuro del medio
Ambiente en Colombia (2023)



Fuente: Roser y Ortiz-Ospina (2019).

Recuadro 3

Esperanza de vida

El crecimiento exponencial de la población después de 1950 está asociado con el aumento de la esperanza de vida. Una de las mayores diferencias entre el mundo de hoy y el mundo de hace doscientos cincuenta años es la esperanza de vida al nacer, que de un promedio de mundial de 28,5 años en 1770 pasó a 46,5 años en 1950 y a 71 años en 2021 (Roser *et al.*, 2022), como se ilustra en la siguiente tabla.

Evolución de la esperanza de vida en el mundo y las regiones*				
	1770	1770	1950	2021
Mundo		28,5	46,5	71,0
Américas		34,8	58,1	74,2

Tomado de: Presente y futuro del medio ambiente en Colombia, 2023

“Mi historia de **EL GRAN ESCAPE** es positiva, de millones salvados de la muerte y la miseria, y de un mundo que, a pesar de sus desigualdades y de los millones que aún quedan, es un lugar mejor que en cualquier otro momento de la historia.”

Deaton, Angus. 2013. The Great Escape (p. 325). Princeton University Press. Edición de Kindle.

Consumismo
como una
de las causas
de la
crisis

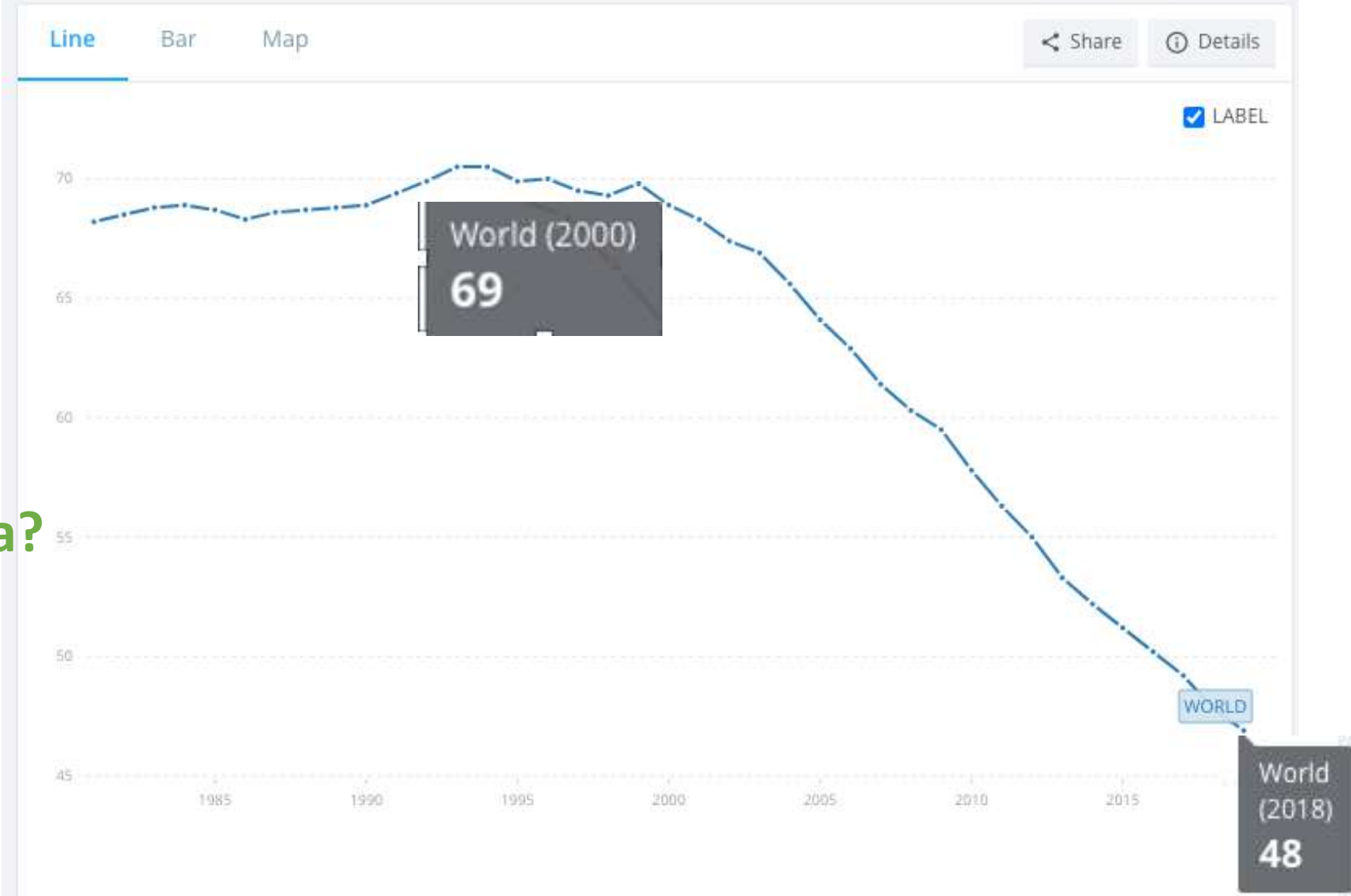
País	Consumo per cápita 2022. US\$ constantes, 2010
Estados Unidos	47.064
Barbados	42.714
Países de la zona del Euro	19.369
Corea del Sur	15.766
Uruguay	11.328
Brasil	5.660
México	6.778
Perú	4.364
China	4.489
Sur África	4.003
Bolivia	2.124
Haití	1.357
India	1.282
Mozambique	389

Fuente
World Bank, 2022

Poverty headcount ratio at \$6.85 a day (2017 PPP) (% of population)

World Bank, Poverty and Inequality Platform. Data are based on primary household survey data obtained from government statistical agencies and World Bank country departments. Data for high-income economies are mostly from the Luxembourg Income Study database. For more information and methodology, please see pip.worldbank.org.

License : CC BY-4.0



Erradicar
la pobreza:
¿Cuánta presión
sobre los
Límites del Planeta?

Los límites impuestos por la naturaleza y el desarrollo

Manuel Rodríguez Becerra

- 
- Límites planetarios
 - Sostenibilidad ambiental
 - Lecciones de la pandemia
 - Transformación social-ecológica

Las más altas prioridades globales:
descarbonización de la economía y detener el
declive de la biodiversidad

Meta Acuerdo de París: no transgredir un incremento
de 1.5°C en relación con la era preindustrial

El futuro: una respuesta global

La ciencia es clara en señalar que la biósfera es indispensable para la sobrevivencia de la humanidad y que existen indicios de altos riesgos de que se rompa su integridad en forma irreversible los cuales son más que suficientes para tomar medidas para evitarlo:

- Detener la destrucción de los ecosistemas del planeta
- Descarbonizar la economía
- Generación de nuevas formas de organización social y nuevas instituciones
- Necesidad de producir solamente lo necesario
- Distribuir lo producido en forma justa
- Erradicar el consumismo

Por una nueva ética

- Fundamentada en la solidaridad y responsabilidad con la vida en todas sus formas
- Una ética tajantemente diferente a la ética que hoy predomina caracterizada por su arraigo en el individualismo que, entre otras, ha consagrado el consumismo como la medida del éxito personal.
- Los educadores tenemos una gran responsabilidad en contribuir a la construcción de esta nueva ética pero debemos reconocer que los esfuerzos que hemos hecho en esta dirección han sido muy insuficientes.

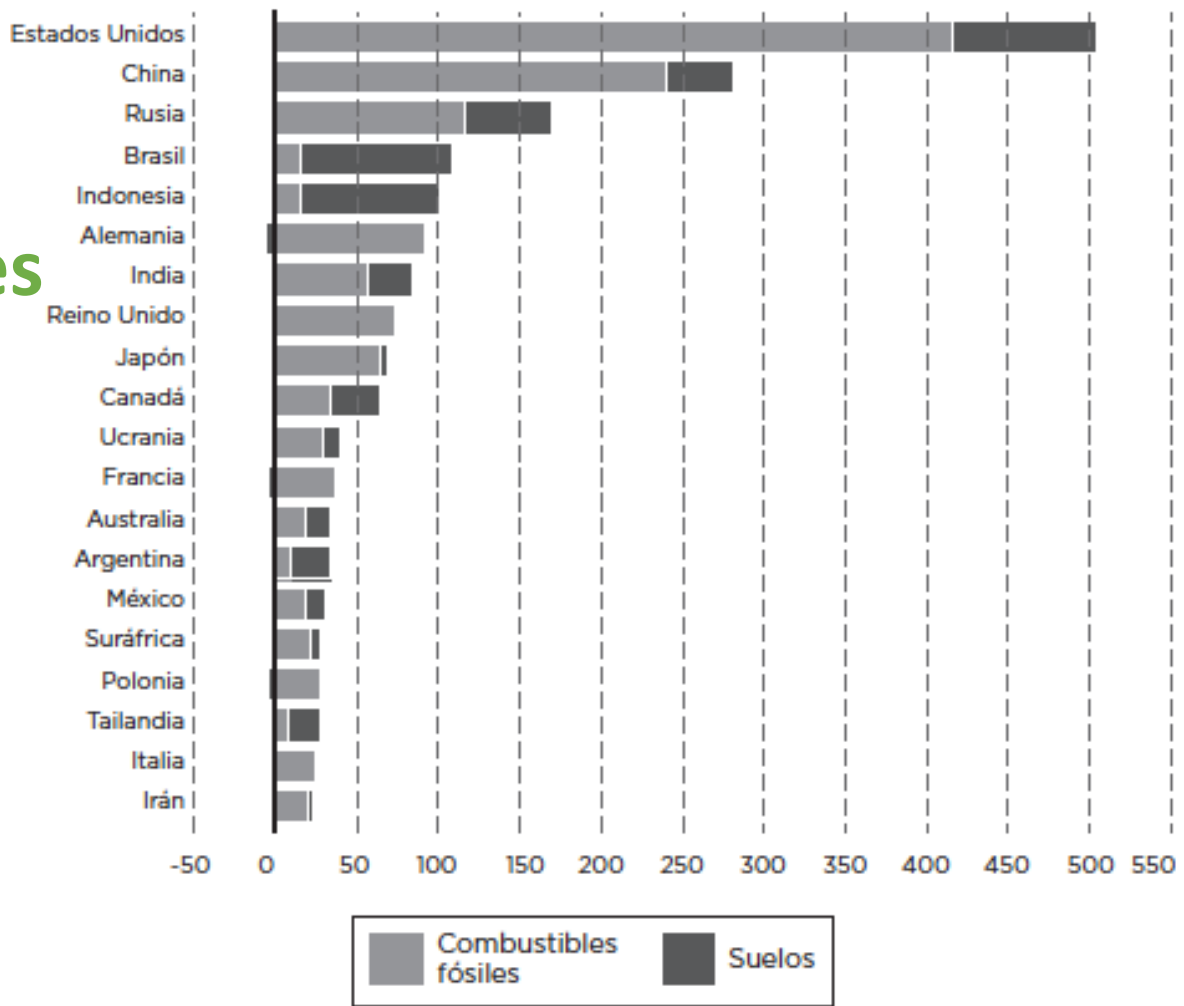
Descarbonizar la economía

- En los últimos 30 años: lentísimo cumplimiento de las políticas globales acordadas para descarbonizar la economía
- Descarbonizar la economía: una transformación radical del sistema económico de la civilización contemporánea, parada sobre los hombros de la energía fósil.
- La descarbonización: no equivalente a la transición hacia energías renovables no convencionales
 - La transición: prioridad para los países desarrollados (en los EE.UU. el 89 % de las emisiones de GEI corresponden a los combustibles fósiles)
 - La descarbonización del uso del suelo: prioridad para los países en desarrollo (en Suramérica más del 50 % de sus emisiones provienen de la deforestación, el cambio del uso del suelo y la actividad agropecuaria).

Lentitud en la descarbonización de la economía

- Las emisiones de gases de efecto invernadero se incrementaron en más de un 62% entre 1992 y 2022
- persistencia de la deforestación en los países tropicales
- una lentitud explicada por diversas dificultades y obstáculos en los campos político, económico y tecnológico.

Figura 24. Los veinte países con mayores emisiones acumuladas entre 1850 y 2021, en miles de millones de toneladas de CO₂ procedentes de combustibles fósiles, cemento, uso del suelo y silvicultura, así como también uso del suelo y bosques.



70% de las emisiones generadas por 10 países

Tomada de: Presente y futuro del medio ambiente en Colombia

Fuente: Evans, 2021.

Crecimiento económico y límites planetarios

- Un crecimiento económico muy sustantivo parece ser uno de los destinos esbozados para este siglo.
- Según Goldman Sachs el producto bruto mundial crecería en términos reales (dólares de 2021) de USTN \$86,6 en 2020 a USTN \$227,9 en 2050 (2,6 veces) y a USTN \$402,5 en 2075 (4,7 veces).
- ¿Con crecimientos de esta naturaleza sería factible que se cumpla con la meta de carbón neutro de aquí al 2050?
- En forma más general, ¿se traspasarían los puntos de inflexión de los nueve límites del planeta con un crecimiento que multiplique por cinco veces el producto bruto mundial?

Perú

Desempeño ambiental de Perú y Colombia: 2006-2022

Año	Posición Perú en Latinoamérica y el Caribe (32 países)	Posición Perú en el mundo (180 países)	Año	Posición Colombia en Latinoamérica y el Caribe (32 países)	Posición Colombia en el mundo (180 países)
2006	16	65	2006	2	17
2008	13	60	2008	2	9
2010	8	31	2010	2	10
2012	19	81	2012	2	27
2014	21	110	2014	11	85
2016	15	73	2016	8	57
2018	6	64	2018	2	42
2020	22	90	2020	2	50
2022	26	101	2022	20	87

Tablas elaboradas a partir de Yale University y Columbia University, Environmental Performance Index., 2006-2022

Responsabilidades de Perú en la generación de la crisis ambiental global

- Emisión de **0.39%** de los gases de efecto invernadero a nivel global
- Gran responsabilidad en la pérdida de la integridad de la biósfera como consecuencia de la imparable destrucción y deterioro de sus bosques, y de otros ecosistemas que se caracterizan por abrigar la séptima riqueza en flora, fauna y ecosistemas del mundo (130.000 hectáreas deforestadas en la Amazonía anualmente entre 2001 y 2020)

Perú

Emisiones totales GEI, 2019

Cambio del uso del suelo y agricultura:

116,37 millones de toneladas (59.9%)

Energía:

54,98 millones de toneladas (28.3%)

Otros sectores:

22, 92 millones de toneladas (12,8%)

TOTAL DE EMISIONES:

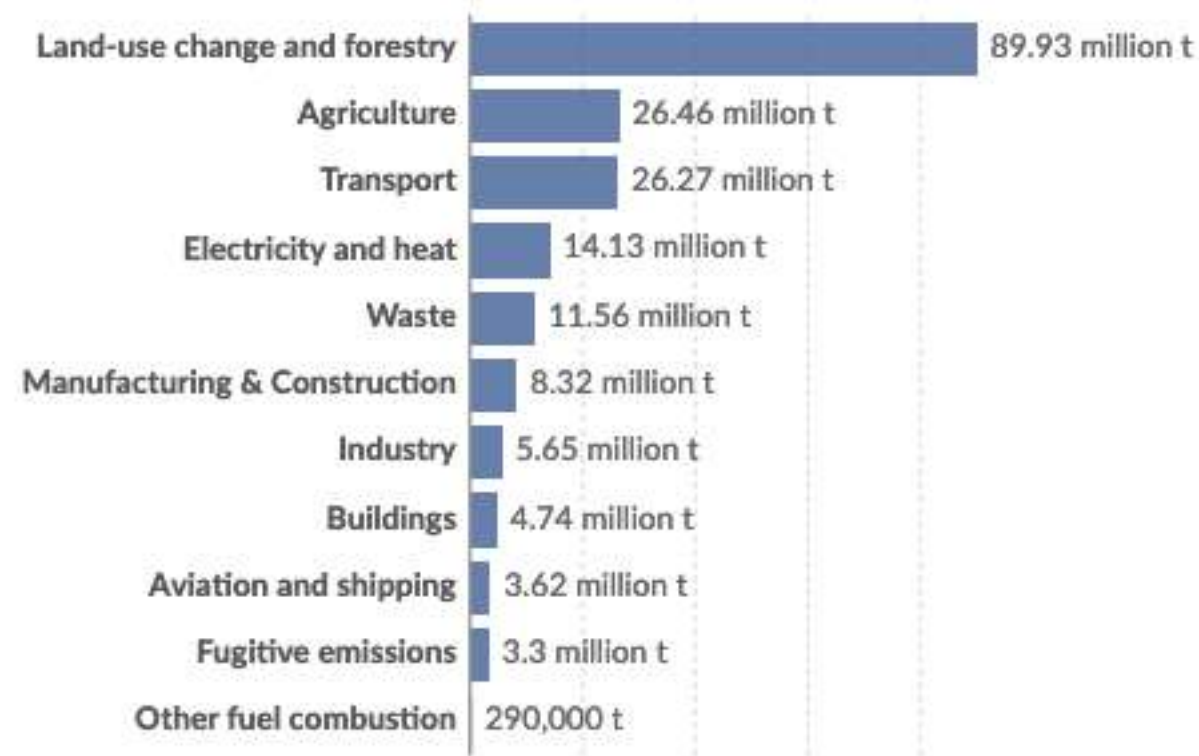
194,27 millones de toneladas (100%)

Greenhouse gas emissions by sector, Peru, 2019

Our World
in Data

Emissions are measured in carbon dioxide equivalents (CO₂eq). This means non-CO₂ gases are weighted by the amount of warming they cause over a 100-year timescale.

[↔ Change country or region](#)



Source: Our World in Data based on Climate Analysis Indicators Tool (CAIT).
OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions • CC BY

Perú

Annual CO₂ emissions

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry. Land use change is not included.

Our World
in Data

LINEAR

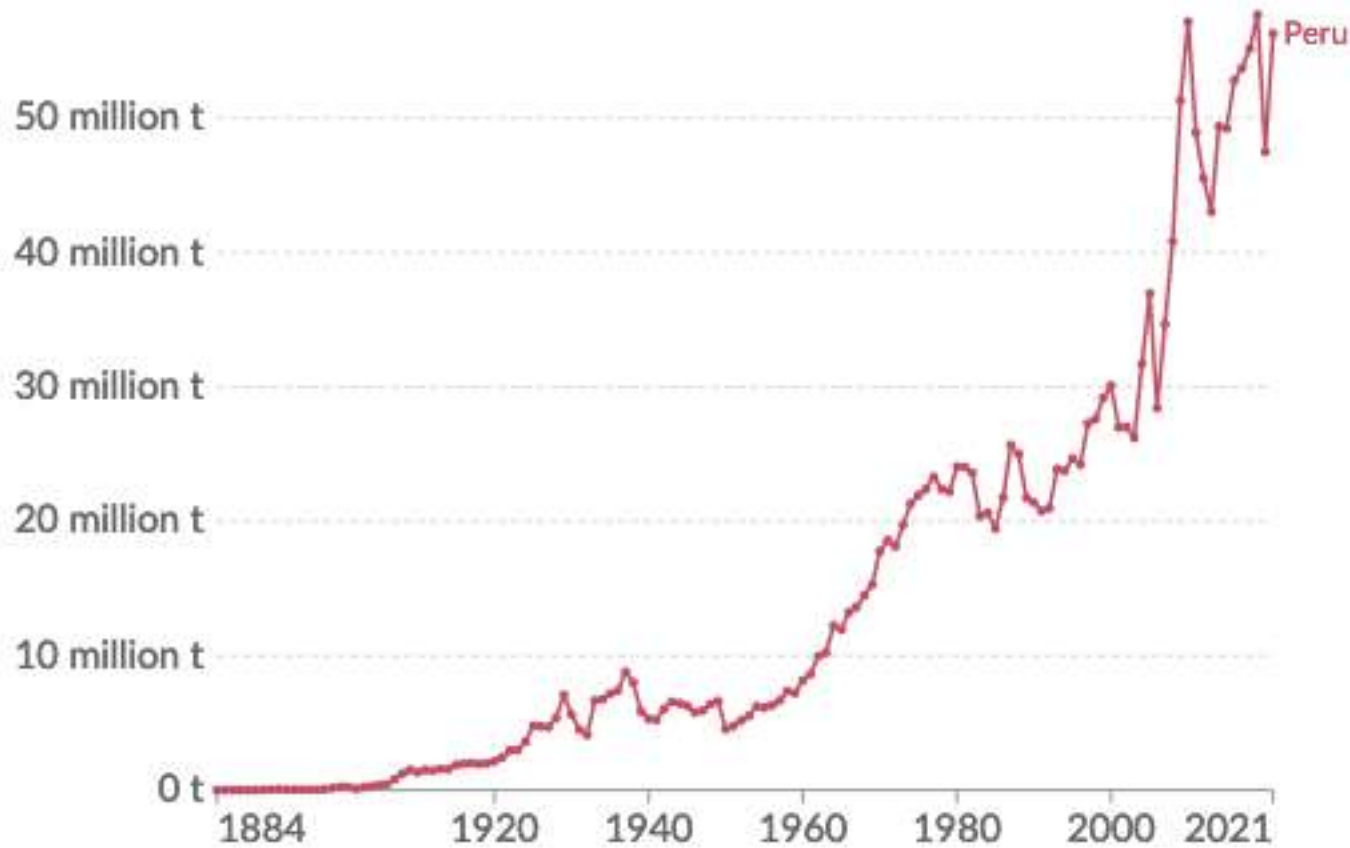
LOG



Add country or region



Relative change



2021

Peru 0.15%

Source: Global Carbon Project (2022)

OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions • CC BY

Perú: estrategias descarbonización de la economía

- (1) detener la deforestación;
- (2) restauración masiva de bosques y plantación masiva de bosques comerciales;
- (3) transformación de los sistemas ganaderos mediante los sistemas silvopastoriles;
- (4) transformar los cultivos agrícolas con miras a una menor emisión de gases de efecto invernadero;
- (5) habilitar tierras para producir alimentos, en línea con (4)

Perú: estrategias descarbonización de la economía

- (6) uso de energías renovables no convencionales, en particular energía solar y eólica, en la generación de electricidad;
- (7) electrificación del transporte y la industria;
- (8) aumentar el transporte público;
- (9) uso de la bioenergía y el gas en el transporte, como energías transitorias;
- (10) la posibilidad de producción de energía nuclear en el mix eléctrico;
- (11) aumentar eficiencia energética.

Consideraciones sobre la transición energética en Perú

- Perú debe aumentar el consumo de energía para que su economía crezca y como base para resolver problemas de equidad.
 - Perú: consumo de energía eléctrica per cápita: 1.535,3 kWh, 2021
 - Mundo: consumo per cápita llegó a 3105 kWh en el mismo año.
- La transición energética hace parte de la descarbonización de la economía
 - 59% de emisiones de GEI: cambio de uso del suelo y agricultura
 - 28,3% de emisiones de GEI: combustibles fósiles
 - 12,7%: otros

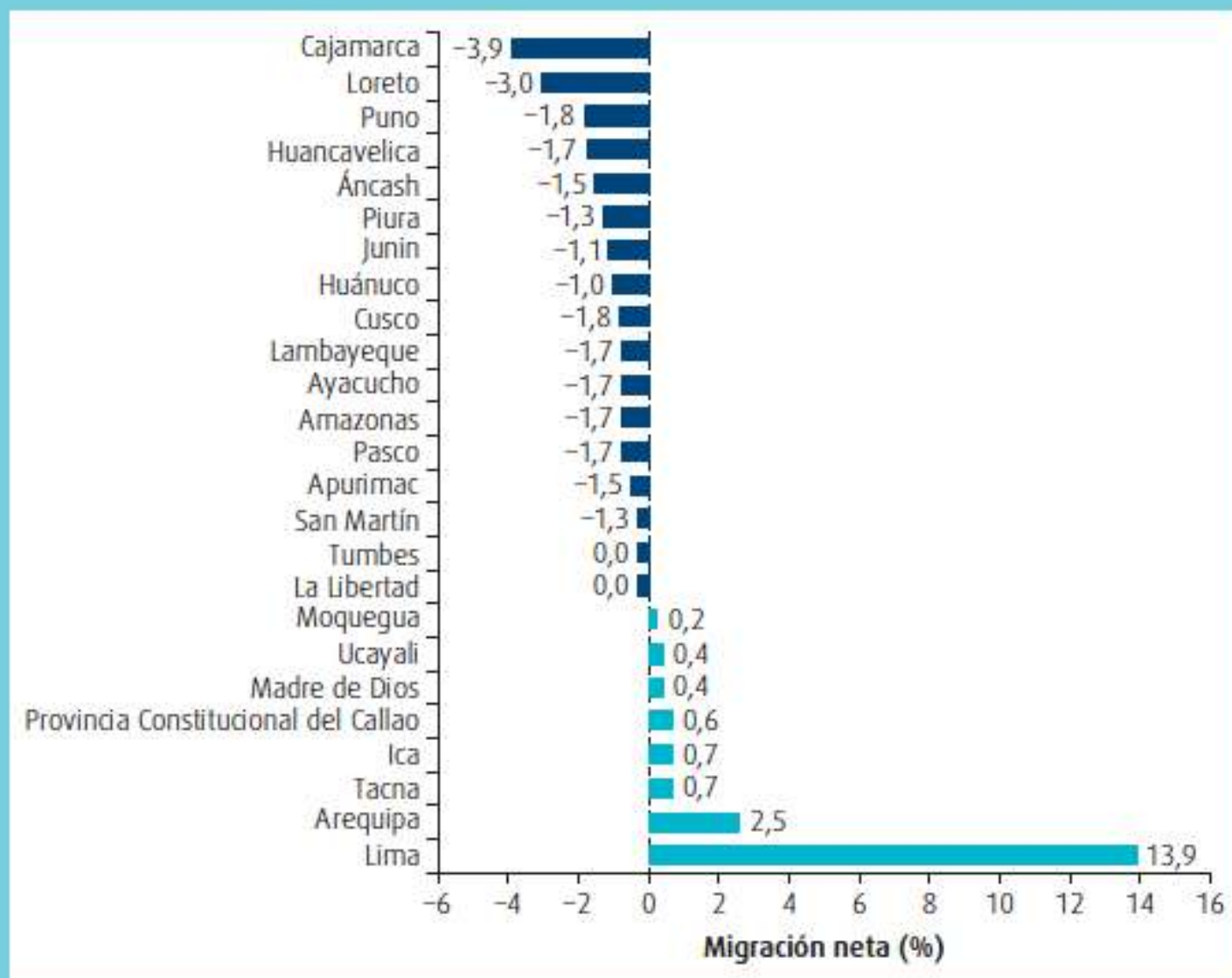
Perú: la adaptación al cambio climático, la más
alta prioridad

- Uno de los países más vulnerables del mundo al CC
 - La economía del Perú ocupa el noveno lugar –entre 48 países– en vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático (Swiss Re Institute, 2021).
- Incremento de los eventos climáticos extremos
 - Lluvias torrenciales
 - Estaciones de lluvias prolongadas
 - Inundaciones
 - Sequías prolongadas
 - Tifones más severos

Inestabilidad del ciclo del agua, exceso y escasez de agua

- Disminución e inestabilidad de los caudales de agua en las zonal altas: está generando migración (ver tabla)
- Fenómeno de La Niña: puede ser reforzado por el cambio climático
- Fenómeno de El Niño: puede ser reforzado por el cambio climático

Figura R4.2.1 Migración en Perú debido al cambio climático, 2002-2017



Fuente: Bergmann et al. 2021; INEI 2020d.

Nota: El azul oscuro una migración neta negativa (más personas salen de una región a otra); el azul claro indica una migración neta positiva (más personas que llegan a la región).

Identificación de Puntos Críticos con Riesgo a Inundaciones en ríos y quebradas 2020

- 1,418 puntos críticos, o zonas de riesgo, registrados
- Impactos:
 - 996,582 habitantes
 - 208,794 viviendas
 - 931 instituciones educativas
 - 232 centros de salud
 - 1,075.74 km de carretera
 - un total 159,374.65 hectáreas de áreas de cultivo.
- Propuestas de prevención en las zonas de riesgo , en ríos y quebradas: 692.36 km de dique enrocado, 5.20 km muro de concreto armado, 1,045.89 km de conformación de dique, 1,307.80 km de descolmatación, 162,696 unidades de reforestación,

Fuente: Autoridad Nacional del Agua, Memoria 2020

Prioridades para el Perú

- Medidas necesarias para que el Perú se adapte al cambio climático, en virtud de su alta vulnerabilidad.
- La adaptación es una ruta difícil e incierta pues apenas estamos iniciando el aprendizaje de cómo transitarla
- La adaptación tomará décadas, quizá siglos, puesto que al fin de cuentas estamos iniciando la navegación en las aguas turbulentas del Antropoceno

Algunas estrategias de adaptación son simultáneamente estrategias de mitigación

- Detener la deforestación
- Restauración masiva de bosques
- Transformación ganadera: sistemas silvopastoriles intensivos
- Transformación cultivos agrícolas

Prioridades para Perú

- En los países del norte de Sur América, detener la destrucción y deterioro de sus diversos ecosistemas, así como adelantar programas masivos para su restauración son, en sí mismas, medidas de adaptación y, en algunos casos también de mitigación como es la de detener la deforestación.
- **Pero más allá de ello, es un imperativo ético proteger la enorme riqueza en biodiversidad y en agua, y los prodigiosos paisajes de los cuales están dotados nuestros país.**

Principios para transitar hacia las ciudades del siglo XXI

- Transición energética
- Descontaminación del aire
- Descontaminación de las aguas servidas de origen doméstico e industrial
- Utilización de las mejores tecnologías existentes para tener mayor eficacia energética y de uso de materiales: la ciudad de las cinco R:
Repensar/Rediseñar productos y materiales, reducir el consumo, reutilizar, reciclar/compostar, recuperar materiales de productos que no se pueden reciclar

Principios para transitar hacia las ciudades del siglo XXI

- Establecimiento de transporte colectivo híbrido o eléctrico con condiciones dignas para los usuarios
- Conformación de ciudades compactas o de quince a treinta minutos, es decir, que sus habitantes vivan cerca de su trabajo, de los centros educativos, de salud y de cuidado, y de los diferentes servicios comerciales requeridos.
- Conformación de ciudades más inclusivas

Principios para transitar hacia las ciudades del siglo XXI: Adaptación de las ciudades a eventos climáticos extremos

- Reubicación de los habitantes que se asientan en áreas ambientalmente vulnerables
- Creación de la infraestructura requerida para enfrentar los eventos climáticos extremos como los excesos de agua o las sequías extremas
 - Adecuación de las fuentes hídricas: soluciones basadas en la naturaleza
- Creación de la infraestructura requerida para enfrentar la subida del mar en las zonas costeras

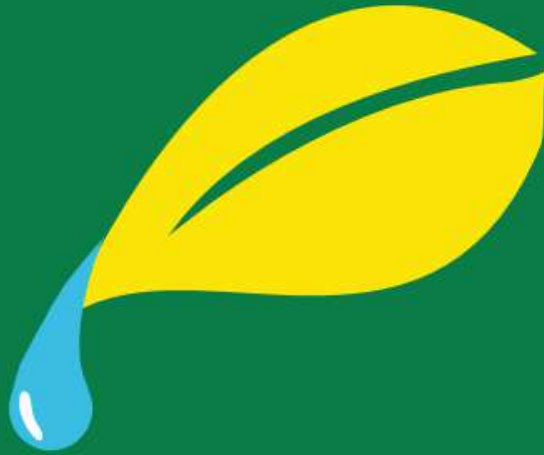
Principios para transitar hacia las ciudades del siglo XXI: Adaptación de las ciudades a eventos climáticos extremos

- Protección de los ecosistemas que prestan servicios estratégicos a los centros urbanos, como los páramos los bosques y los humedales
- Adecuado aprovechamiento de los acuíferos (Banco Mundial, 2022)
 - “En Perú existe un conocimiento limitado y uso no sostenible del agua subterránea”
 - “El uso sostenible de las reservas de agua subterránea del Perú requiere un mejor entendimiento de los datos actuales relacionados con el volumen del acuífero, la calidad del agua, las tasas de recarga y las extracciones”.
- Construcción de viviendas resistentes a los eventos climáticos extremos y más eficientes en la utilización del agua, la energía y los diversos materiales

**MANUEL
RODRÍGUEZ BECERRA**

**PAÍS
360**

**PRESENTE Y FUTURO
DEL MEDIO AMBIENTE
EN COLOMBIA**



DEBATE