

CAMBIO CLIMÁTICO, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

BITCOIN, USO DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Perspectivas globales sobre la minería de criptoactivos y sus impactos ambientales

César Artiga
Meraris López
Noviembre 2021



La minería de Bitcoin no es en absoluto un enemigo virtual o invisible del medio ambiente, sino más bien es esencialmente, una realidad ineludible que ya atenta contra la integridad del ambiente a todo ámbito y nivel.



El consumo de energía del Bitcoin profundiza la brecha de desigualdades con respecto al acceso a la energía como derecho humano e impone de nuevo una lógica de mercantilización de la naturaleza.



La carga que supone para el planeta mantener funcionando una tecnología eminentemente extractiva para un juego de precisión en el que ganan pocos y pierde toda la humanidad, hace ver que el camino es erróneo.

CAMBIO CLIMÁTICO, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

BITCOIN, USO DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Perspectivas globales sobre la minería de
criptoactivos y sus impactos ambientales



Equipo Impulsor Nacional
del Acuerdo de Escazú
EL SALVADOR

1

INTRODUCCIÓN

Pese a ser una tecnología considerada innovadora, por la libertad que ofrece en las transacciones financieras e inversiones, el Bitcoin y otras criptomonedas tienen serias implicaciones ambientales. El Bitcoin, máximo representante de los criptoactivos basados en la tecnología blockchain, es una moneda “hambrienta de energía”, cuyas fuentes no son necesariamente las más limpias y, por tanto, representa una verdadera barrera a los esfuerzos de combate al cambio climático.

Ante ese escenario, este documento busca presentar una perspectiva global sobre los criptoactivos, con énfasis en el Bitcoin, y aportar a la discusión sobre los impactos ambientales glo-

bales, analizando las tendencias en consumo de energía y generación de emisiones, así como la consideración de mitos y verdades que rodean este tema.

Para profundizar el análisis de los impactos socioambientales a nivel de país, se ha generado un número adicional a este documento en el que se expone la *Adopción y minado del Bitcoin en El Salvador: profundización de las desigualdades y retrocesos en materia ambiental y de cambio climático*, como complemento al presente documento que tiene una perspectiva más global.

2

MINERÍA BITCOIN: ¿QUÉ ES Y CÓMO FUNCIONA?

A partir de 2008, el Bitcoin y otras criptomonedas comenzaron a llamar la atención por su innovadora tecnología denominada blockchain, basada en un sistema descentralizado y de código abierto, considerada por sus adeptos como un proceso disruptivo, dada la libertad que se ofrece a través de la no intromisión de ningún banco, gobierno o autoridad para supervisar cómo se realizan las transacciones de criptomonedas. Sin embargo, pese a las potenciales revoluciones en términos de transferencias financieras o de información de un agente a otro, la tecnología en la que se basa la creación de unidades de Bitcoin (y otras) está relacionada con un problema ambiental global: el cambio climático¹.

La tecnología blockchain se basa en la solución de problemas criptográficos complejos para validar las transacciones o registros. Para resolver estos problemas, participan miles de nodos informáticos adheridos a la red, dando lugar a una competencia para validar una nueva transacción y obtener la recompensa, esta es la denominada “minería de criptomonedas”. Se estima que la red Bitcoin está conformada por 10 mil nodos, y estos a su vez pueden estar compuestos por una o varias computadoras (de Vries, 2018). En esta carrera, solo uno de los nodos resuelve el problema, mientras que el resto, simplemente consume energía en vano. El proceso de minería y el mantenimiento de los sofisticados equipos hacen que esta actividad sea intensiva en el uso de energía².

¹ Schinckus, C., Phuc Nguyen, C., Chong Hui Ling, F., & Chi Minh, H. (2020). International Journal of Energy Economics and Policy Crypto-currencies Trading and Energy Consumption. International Journal of Energy Economics and Policy.

² Badea, L., & Mungiu-Pupazan, M. C. (2021). The Economic and Environmental Impact of Bitcoin. IEEE.

En resumen, la complejidad de los cálculos matemáticos que se deben procesar para lograr la extracción de una moneda o un Satoshi, que es el equivalente más bajo de ese criptoactivo, requiere de un alto consumo de energía. Los miles de millones de operaciones necesarias para lograr la extracción tienen una

recompensa para el minero, no obstante, el costo ambiental es muy alto, considerando que para competir y que la mina no baje su rendimiento, las computadoras deben sobre explotarse a niveles que el consumo de energía se vuelve desorbitado.

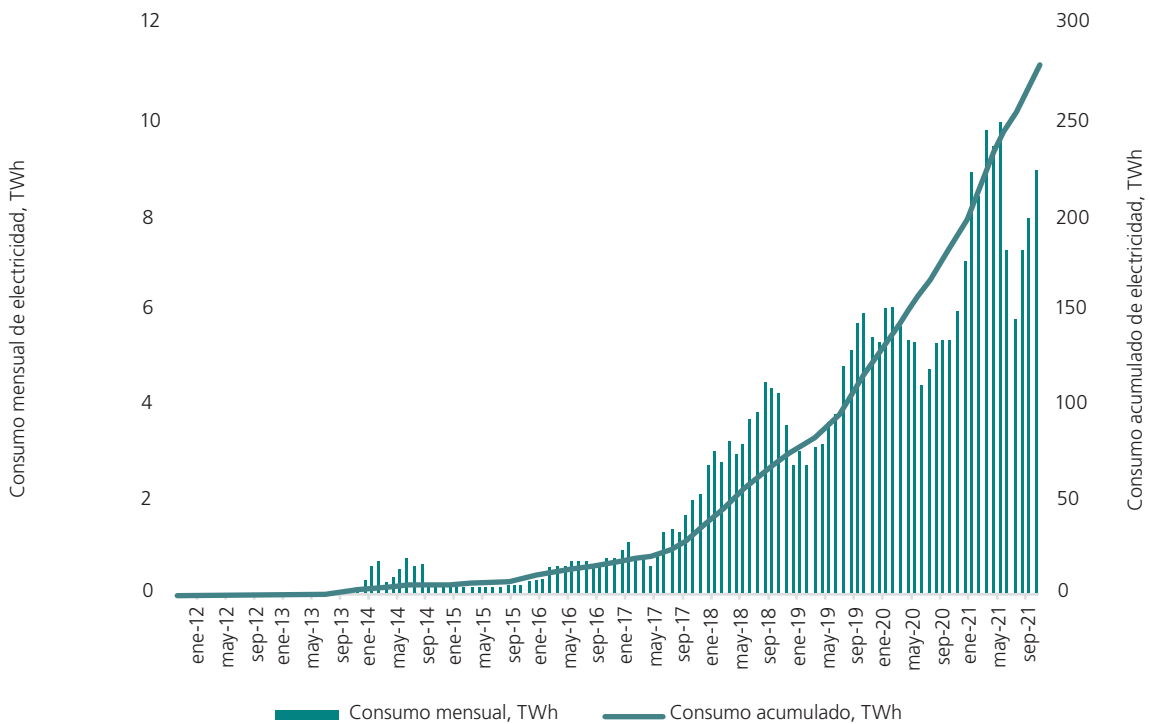
3

LA PROFUNDIZACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA MINERÍA DE BITCOIN

La minería de Bitcoin no es en absoluto un enemigo virtual o invisible del medio ambiente, sino más bien es esencialmente, una realidad ineludible que ya atenta contra la integridad del ambiente a todo ámbito y nivel. El creciente problema energético ligado a los criptoactivos y la tecnología sobre la que subyace es latente. Se estima que, hasta octubre de 2021, la utilización total de energía de la red Bitcoin ha sido de 83.91 terawatt-hora (TWh)³, mientras que en los años anteriores, el consumo

anual estuvo entre los 73.1 y 78.3 TWh⁴. Este consumo se acerca e incluso supera la utilización anual de energía de países como Chile (76.6 TWh); Colombia (69.9 TWh) o Austria (68.5 TWh)⁵. Para países como El Salvador, el consumo de energía de la red Bitcoin representa alrededor de 13 veces lo que el país entero utiliza en un año. En el Gráfico 1 puede apreciarse la evolución del consumo de energía de esta red, de forma mensual y acumulada entre enero de 2012 y octubre de 2021.

Gráfico 1
Utilización mensual y acumulada de energía por la Red Bitcoin, enero 2012 – octubre 2021



Fuente: Elaboración propia con base en The Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index (CBECI), 2021

3 The University of Cambridge. (2021). Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index (CBECI). The University of Cambridge.

4 Badea, L., & Mungiu-Pupazan, M. C. (2021).

5 The University of Cambridge. (2021)

Como puede observarse en el Gráfico 1, la tendencia es completamente creciente, esto se debe a la intensificación de la demanda por la incursión de más mineros que se ven atraídos por las recompensas y compensaciones potenciales, que son posibles gracias al permanente funcionamiento de los equipos, los cuales trabajan minando de manera eficiente y sin descanso las 24 horas del día.

Lo preocupante de esta situación, además del crecimiento constante y acelerado en el uso de energías, son las fuentes de las que proviene dicho bien. Algunos estudios rastrearon hasta 2019 la proveniencia de la energía utilizada por la red, e identificaron que el carbón es una fuente de combustible significativa, dado que al menos hasta 2019, China se perfilaba como el país donde se extraía entre el 60% y 70% de los Bitcoins, utilizando para ello, energía proveniente de carbón. La localización de los mineros en China no ha sido casualidad, ya que la maximización de las ganancias depende de los costos en los que se incurra para operar y mantener los equipos trabajando, la energía China es por tanto atractiva al ser extremadamente barata⁶.

En términos ambientales, este escenario implica considerar el tema de las emisiones de carbono, sabiendo que, la generación y uso de Bitcoin en 2017 generó 69 millones de toneladas de carbono equivalente (MtCO₂e)⁷ y, se considera que, de mantenerse la tendencia el uso acelerado del Bitcoin (sin incluir el impacto de otras criptomonedas), las emisiones acumuladas cruzarán el umbral de los 2 °C dentro de 22 años, en un escenario optimista, y dentro de tan solo 2 años, si la adopción de esta tecnología se expande. Este escenario representa una

clara barrera a las metas de limitar a 1.5 °C el calentamiento global en los próximos años, o de lo contrario, la población mundial se enfrenta a consecuencias más peligrosas del cambio climático.

En el corto plazo, no se percibe un cambio radical en la tendencia del uso de energías y su proveniencia de fuentes con una huella de carbono significativa; un estudio más reciente indica que para 2020, sólo el 39 % de la energía usada en la minería de criptoactivos provenía de fuentes renovables⁸.

Tal y como se muestra en la tabla 1, aunque la energía hidroeléctrica es la fuente más común en las diferentes regiones donde se realiza la criptominería, las fuentes de energía no renovable y contaminantes como el carbón y combustibles derivados del petróleo siguen teniendo un peso considerable en el consumo.

Por ejemplo, en el caso de Asia-Pacífico, que es la región con más criptominereros en el mundo, el 65 % de los mineros utilizan energía hidroeléctrica, pero, a la vez, el 12% también usa energía resultante de los derivados del petróleo. Dicho de otra manera, los criptominereros no utilizan una única fuente de energía, por lo que un mismo minero puede estar al mismo tiempo, minando bitcoin con fuentes renovables y no renovables.

En suma, en la Tabla 1 es importante notar que, aunque las fuentes renovables tienen un peso considerable, la energía más contaminante, siempre está presente en el proceso que se realiza para minar criptoactivos.

Tabla 1
Proporción de criptominereros por fuente de energía en cuatro regiones del mundo

Fuente de energía	Asia-Pacífico	Europa	América Latina y El Caribe	Norte América
Hidroeléctrico	65%	60%	67%	61%
Gas natural	38%	33%	17%	44%
Carbón	65%	2%	0%	28%
Eólica	23%	7%	0%	22%
Gasolina	12%	7%	33%	22%
Nuclear	12%	7%	0%	22%
Solar	12%	13%	17%	17%
Geotermia	8%	0%	0%	6%

Fuente: University of Cambridge, citado en (Lu, 2021)
Nota del editor: Los números en cada columna no están destinados a agregar al 100% ya que los criptominereros pueden utilizar fuentes combinadas de energía de manera simultánea.

6 Badea, L., & Mungiu-Pupazan, M. C. (2021).

2018 8:11, 8(11), 931–933.

7 Mora, C., Rollins, R. L., Taladay, K., Kantar, M. B., Chock, M. K., Shimada, M., & Franklin, E. C. (2018). Bitcoin emissions alone could push global warming above 2°C. Nature Climate Change

8 Lu, M. (2021, April 20). Visualizing the Power Consumption of Bitcoin Mining.

El impacto ambiental directo se ve reflejado sobre todo en la necesidad de tener una fuente ininterrumpida de energía, teniendo en cuenta que las energías renovables no son lo suficientemente estables para que el suministro sea constante y a bajo costo, lo que si logran otras fuentes contaminantes como el carbón o los combustibles fósiles. Cabe destacar que con el cambio climático esta situación será cada vez más habitual, por ejemplo, es común ver casos en regiones de Europa donde la energía eólica no es una opción en ciertos períodos del año, ante la variabilidad climática que provoca falta de viento suficiente para impulsar las turbinas, lo que vuelve al punto de que para solventar la escasez, los países recurren a combustibles contaminantes, algo contraproducente con la

meta de mitigación del Acuerdo de París, que establece la urgencia y necesidad de mantener la temperatura promedio global debajo de los 1.5°C.

El minado de Bitcoin constituye un reto trascendental para el medio ambiente, y aunque la tendencia puede modificarse en el mediano y largo plazo, ya sea por mejoras en la eficiencia de los procesos, o por la diversificación de las fuentes de energía, es un hecho que actualmente, los mineros se siguen guiando por la reducción de costos y la maximización de ganancias, lo que impide tener certeza de una reducción en la huella de carbono que esta actividad genera.

4

MITOS Y VERDADES SOBRE LA MINERÍA DE BITCOIN

Según el portal especializado en minería de Bitcoin, www.digieconomist.net, el consumo energético para criptoactivos será cada vez mayor, considerando que el nivel de dificultad para extraer nuevas monedas o sus equivalentes está en crecimiento y se vuelve cada vez más complejo.

Una entrevista realizada por el periodista Martin Walker a Alex de Vries⁹ en marzo de este año, ha revelado un dato relevante, que no es ningún mito, sino una realidad palpable. En la publicación él manifestaba que a raíz de leer por primera vez en 2015 un artículo que estimaba que una sola transacción de Bitcoin podría alimentar a 1 hogar estadounidense durante 1.5 días, decidió sumergirse en el tema y posteriormente crear el Índice de Consumo de Energía de Bitcoin (BECI, por sus siglas en inglés), un modelo creado para comprender y dimensionar con base a datos e información actualizada, las implicaciones del consumo de energía de esta tecnología.

Un mito importante de aclarar es que se cree de manera errónea que los mineros son quienes pagan las facturas de energía para que el Bitcoin funcione, algo que no es del todo cierto, si tenemos en cuenta que usan combustibles que son subsidiados por los Estados, tanto los que provienen de fuentes de energías renovables como los que son provenientes de carbón o fósiles. Además, un dato mucho más relevante es que las grandes empresas mineras que operan en el mundo son cor-

poraciones multinacionales que buscan energía barata y que no asumen los impactos ni costos ambientales generados por su actividad extractiva, sino que, al agotar las condiciones para funcionar en un determinado lugar, buscan otro que les permita mantener operando sus equipos.

Se dice que la minería de Bitcoin es limpia, lo que es una total falsedad. Una sola transacción de Bitcoin tiene la misma huella de carbono que 735,000 transacciones de la cadena de tarjetas de crédito VISA advierte de Vries, y alerta que pronto consumirá tanta energía como todos los centros de datos a nivel mundial. Esto viene a afirmar que el diseño central del Bitcoin provoca en esencia, el desperdicio de energía.

Hablar de la minería de Bitcoin no es un asunto que dependa superficialmente de la perspectiva, como muchos grupos y sectores que apoyan a esta tecnología pretenden hacer creer. El consumo de energía y los subyacentes impactos que este genera tiene rostros muy definidos. Por una parte, profundiza la brecha de desigualdades con respecto al acceso a la energía como derecho humano y, por otra parte, impone de nuevo una lógica de mercantilización de la naturaleza como un objeto a explotar para generar recompensas y compensaciones para los grupos empresariales que tienen el lujo y privilegio de invertir en este juego.

⁹ En 2014 Alex fundó el blog digieconomist.net. Este blog es una plataforma de investigación dedicada a exponer las consecuencias no deseadas de las tendencias digitales. El blog es mejor conocido por presentar el índice de consumo de energía de Bitcoin desde finales de 2016, que ha desempeñado un papel importante en la discusión global sobre la sostenibilidad de las cadenas de bloques basadas en pruebas de trabajo. También es autor de varios artículos influyentes

como Bitcoin's Growing Energy Problem, Renewable Energy Will Not Solve Bitcoin's Sustainability Problema y Bitcoin Boom: What Rising Price Mean for the Network's Energy Consumption para revistas académicas de alto impacto como Joule. Su trabajo ha sido presentado por muchos de los principales medios de comunicación del mundo como la BBC, Associated Press, Financial Times, New York Times, Reuters, Economist, Bloomberg y muchos otros.

Una verdad incuestionable sobre las criptomonedas es que en esta guerra que tiene como principal exponente al Bitcoin, la inequidad sigue estando presente. Esta supuesta “moneda” que se dice ser descentralizada y que provocará cambios en el mundo de la magnitud que representó el uso del Internet, no corrige de ninguna manera los vicios que el dinero convencional ha provocado, las falsas ventajas que argumentan inclusión financiera no cuentan con evidencia que las sustenten, un dato objetivo es que el uso de esta tecnología, dicho inclusive por sus promotores, no está recomendada para personas que lo usarían para su subsistencia, sino para personas que pueden permitirse el lujo de especular y esperar que las inversiones tengan rendimientos y frutos.

La pandemia por COVID-19 ha acelerado la digitalización de las economías y dentro de este contexto ha sucedido de igual manera con los criptoactivos como el Bitcoin que, aunque ya existían durante muchos años atrás, han llegado para quedarse.

El ritmo vertiginoso de la digitalización de las economías y de las vidas de las personas a nivel global, sí, es cierto, llevará a una demanda creciente de dinero digital y las fronteras para esto serán cada vez menores, aunque se han visto intentos por regular por ley los criptoactivos y en muchos otros países hay medidas para prohibir su circulación, esta tecnología de por sí, ha sido creada para mantener la descentralización en las transacciones, creando sus propias formas de funcionamiento fuera de las cadenas de las instituciones bancarias y del control estatal.

5

CONCLUSIONES

La huella y deuda ecológica que los países industrializados vienen acumulando históricamente con las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) ha sido señalada como una de las grandes causas generadoras del cambio climático y sus efectos acelerados, que ante la llegada de la minería de Bitcoin se está viendo ampliada y profundizada de manera alarmante.

A los lugares que la minería de Bitcoin ha llegado ha provocado descomunales desperdicios de energía, teniendo como premisa fundamental la búsqueda de energía barata, libre y continúa para mantener funcionando la tecnología que da vida al Bitcoin, la blockchain. Esta competencia enfermiza por crear nuevas cadenas de bloques es un juego perverso que derrocha energía 24/7, mientras millones de personas ven negado su derecho a la energía como bien común global.

Las sociedades van caminando hacia un contexto de impactos severos por eventos climáticos extremos y a un clima dramáticamente cambiante, debido a la inacción de los Estados para lograr los esfuerzos de mitigación. Además, es preocupante que según las advertencias de la ciencia estamos llegando a condiciones límite para lograr la adaptación de cara al año 2030, que es la fecha que el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ha planteado como punto de inflexión para que el cambio climático se vuelva irreversible.

Ninguna de las fuentes renovables utilizadas para el minado de Bitcoin puede garantizar el flujo ininterrumpido de energía que la tecnología necesita para funcionar. La carga que supone para el planeta mantener funcionando una tecnología eminentemente extractiva para un juego de precisión en el que ganan pocos y pierde toda la humanidad, hace ver que el camino es erróneo. La continuidad de la vida como la conocemos está en peligro, sin embargo, según los mineros de Bitcoin, que cuentan con grandes granjas mineras con miles de computadoras sobre todo en el Norte Global, la especulación que implica esta competencia, es mucho más importante que la lucha por generar condiciones de adaptación y resiliencia en la que están inmersos muchos países del Sur Global y los Pequeños Estados Isla, para los cuales el cambio climático es un asunto de vida o muerte, de sobrevivencia de sus culturas y pueblos enteros.

Por muy innovadora que sea la tecnología que subyace el Bitcoin, no puede escapar de las responsabilidades ambientales, dada su expansión, la adopción por cada vez más agentes económicos y su virtual legitimación debe ser acompañada por la búsqueda de soluciones para reducir el impacto negativo que genera en el ambiente. La libertad ofrecida por el Bitcoin para una minoría no debe sobreponerse a las afectaciones globales para las grandes mayorías.

ACERCA DEL AUTOR Y LA AUTORA

César Artiga Experto en asuntos de Sustentabilidad, Financiación para el Desarrollo y Cultura de Paz. Coordinador del Equipo Impulsor Nacional del Acuerdo de Escazú-El Salvador.
cesarneftali@gmail.com

Meraris López Economista con especialización en Desarrollo y Cambio Climático. Investigadora y docente de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas y parte del Equipo Impulsor Nacional del Acuerdo de Escazú – El Salvador.
mclopez@uca.edu.sv

IMPRESIÓN

Friedrich-Ebert-Stiftung (FES)
El Salvador
elsalvador@fesamericacentral.org
<https://americacentral.fes.de/>

Responsable:
Eva Nelles
Representante Fundación Friedrich Ebert para El Salvador, Nicaragua y Panamá.

Coordinadora:
Julia Aguilar
j.aguilar@fesamericacentral.org

San Salvador, noviembre, 2021

SOBRE ESTE PROYECTO

La Friedrich-Ebert-Stiftung (FES, Fundación Friedrich Ebert) llega a El Salvador en 1989, con el objetivo de apoyar el diálogo entre las fuerzas de izquierda del país, de cara a las negociaciones del acuerdo de paz entre el gobierno y el Frente Farabundo Martí para la Liberación Nacional. Adquiere su estatus de "Misión Internacional" en 1995 y, a partir de entonces, ha podido apoyar diversos procesos de investigación, formación, debate y asesoría política en colaboración con diversos actores sociales, políticos y gubernamentales que se identifican con los valores

democráticos, el feminismo, los derechos humanos y ambientales y el buen gobierno. Así, la FES apuesta por el fortalecimiento de liderazgos transformadores -con énfasis en las juventudes progresistas- y la conformación de alianzas progresistas para la atención de las problemáticas que más afectan a la población del país.

Para más información, consulte:
<https://americacentral.fes.de/>

BITCOIN, USO DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Perspectivas globales sobre la minería de criptoactivos y sus impactos ambientales



La minería de Bitcoin no es en absoluto un enemigo virtual o invisible del medio ambiente, sino más bien es esencialmente, una realidad ineludible que ya atenta contra la integridad del ambiente a todo ámbito y nivel. El creciente problema energético ligado a los criptoactivos y la tecnología sobre la que subyace es latente. Se estima que, hasta octubre de 2021, la utilización total de energía de la red Bitcoin se acerca e incluso supera la utilización anual de energía de países como Chile, Colombia o Austria.

El consumo de energía del Bitcoin tiene rostros muy definidos. Por una parte, profundiza la brecha de desigualdades con



respecto al acceso a la energía como derecho humano y, por otra parte, impone de nuevo una lógica de mercantilización de la naturaleza como un objeto a explotar para generar recompensas y compensaciones para los grupos empresariales que tienen el lujo y privilegio de invertir en este juego.

El minado de Bitcoin constituye un reto trascendental para el medio ambiente, y aunque la tendencia puede modificarse en el mediano y largo plazo, ya sea por mejoras en la eficiencia de los procesos, o por la diversificación de las fuentes de energía, es un hecho que actualmente, los mineros se siguen guiando por la reducción de costos y la maximización de



ganancias, lo que impide tener certeza de una reducción en la huella de carbono que esta actividad genera.

La carga que supone para el planeta mantener funcionando una tecnología eminentemente extractiva para un juego de precisión en el que ganan pocos y pierde toda la humanidad, hace ver que el camino es erróneo. La continuidad de la vida como la conocemos está bajo amenaza. La lucha por generar condiciones de adaptación y resiliencia ante al cambio climático es para países del Sur Global y Pequeños Estados Isla, un asunto de vida o muerte, de sobrevivencia de sus culturas y pueblos enteros.

Más información sobre el tema está disponible aquí:
<https://americacentral.fes.de/>