

POLICY BRIEF · DOCUMENTO DE DISCUSIÓN

Un proyecto de Ley que certifica sin medir.

¿Hacia la reprimarización de la economía ecuatoriana con "etiqueta verde"?

Aportes para robustecer el Proyecto de Ley Orgánica de Fomento a la Bioeconomía y Biocomercio Productivo Basado en Biodiversidad (Trámite N.º 483436, Asamblea Nacional del Ecuador)

Autor: Dr. Mario Heredia Salgado — WasiLab; Rubén Flores, professor principal de la Facultad de Economía y Gestión Empresarial; Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE).

Fecha: Agosto de 2026.

Destinatarios: asambleístas y asesores de la Comisión de Biodiversidad y Recursos Naturales, equipos técnicos del Ministerio del Ambiente y del Ministerio de Economía, Producción y Agricultura, El ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Deporte.

Naturaleza del documento: aporte académico independiente para la discusión en primer debate en la Asamblea Nacional. No busca bloquear el proyecto: busca corregir su rumbo antes de que se apruebe. La crítica constructiva es frontal porque el asunto lo amerita; los argumentos son técnicos y cada uno está referenciado con base en evidencia académica y científica.

Mensajes clave

- **1. El problema es real:** La brecha operativa que el proyecto diagnostica existe. Pero el remedio tergiversa el término: llama bioeconomía a un programa de promoción exportadora sin un solo balance de materia, energía, entropía o exergía.
- **2. Una ley que no mide nada.** Regula quién pide permiso y cómo, pero no cuánta biomasa, energía y agua se usan ni cuánto regeneran los ecosistemas. Sin medición, "sostenible" es solo un adjetivo — esa es la advertencia central de la bioeconomía original de Nicholas Georgescu-Roegen, el cuerpo teórico que orienta este documento.
- **3. Certificar sin medir es facilitar el greenwashing con sello estatal.** La Certificación (art. 12) y la Marca Bioeconomía Ecuador (art. 14) no exigen un solo número o indicador (evidencia) — mientras los mercados a los que el proyecto quiere llegar ya evalúan impactos anclados en los límites planetarios (Crona et al., 2024). Una certificación sin métricas nace obsoleta.
- **4. La propia Asamblea ya mostró el camino:** la reforma al Código Orgánico del Ambiente aprobada el 4 de agosto de 2026 —tramitada por la misma Comisión— dio seguridad jurídica al carbono precisamente al exigir resultados "cuantificables y verificables". Esta ley debe aplicar la misma lógica a la biomasa y biodiversidad.
- **5. El mercado que viene no está en la ley:** los créditos de biodiversidad —que el texto no menciona ni una vez— llegarán al país más megadiverso del mundo por kilómetro cuadrado con las patologías documentadas del carbono: intermediarios que capturan el valor, burocracia y greenwashing. Hay que anticiparlos por ley, no por reglamento.
- **6. La alternativa: crecer en conocimiento, dentro de los límites.** En Ecuador, las exportaciones representan el 28,5% del PIB (2025) y el sector agroalimentario aporta cerca

de USD 20 mil millones. Con siete de nueve límites planetarios transgredidos, exportar biomasa cruda alimenta la rueda de la reprimarización. El país tiene espacio ecológico legítimo para crecer en valor y conocimiento, no en tonelaje. Eso exige lo que la ley no trae: balances biofísicos y una estrategia fuerte de I+D+i con la academia.

1. Un problema real, una dirección equivocada

El Ecuador vive de su base biológica: banano, cacao, camarón, flores, madera, pesca; productos de exportación que representan el 28,5 % del PIB. En 2025, casi 3 de cada 10 dólares generados por el país provinieron de las exportaciones, mientras que el sector agroalimentario aportó alrededor de USD 20 mil millones. Estas cifras muestran hasta qué punto la economía ecuatoriana depende del uso que haga de su biodiversidad y sus recursos biológicos. Y a la vez es uno de los países más biodiversos del planeta que concentra el 10% de las especies del mundo en apenas el 0,2% de la superficie global. Una ley de bioeconomía bien concebida podría convertir esa doble condición en innovación, empleo calificado y productos de valor agregado (verdadera transformación productiva). El proyecto presentado el 9 de julio de 2026 (Memorando AN-LCC-2026-0126-M) responde a un problema real —la brecha entre la normativa protectora y la ejecución productiva, que su propia exposición de motivos diagnostica con acierto— y contiene piezas rescatables: la ventanilla única para ordenar trámites hoy dispersos y el respeto al régimen de acceso a recursos genéticos (Decisión Andina 391, Protocolo de Nagoya).

Pero reconocer el problema no equivale a validar el remedio. Este documento sostiene, con la evidencia que sigue, que la dirección elegida es equivocada: el proyecto confunde y tergiversa el término bioeconomía, reduciéndolo a un programa de promoción exportadora, internacionalización, potencial exportador— que no se ocupa ni una sola vez de aquello que define a una bioeconomía: los balances de materia y energía, la entropía, la exergía, las tasas de regeneración de los ecosistemas y procesos productivos. La crítica no es ideológica; se hace desde el cuerpo conceptual que fundó la disciplina: la bioeconomía de Nicholas Georgescu-Roegen (1906–1994), el economista que acuñó el término en los años setenta. Su idea fundacional es simple y verificable: la economía no es un circuito de dinero que gira sobre sí mismo, sino un subsistema de la biosfera que —como todo organismo vivo— funciona capturando recursos ordenados y útiles (baja entropía) y devolviendo desechos degradados (elevada entropía). La economía, además, está sujeta a las leyes de la termodinámica y de la biología no por metáfora, sino literalmente (Georgescu-Roegen, 1971). Para él, una bioeconomía sin contabilidad física es una contradicción en los términos: no se puede gestionar el metabolismo de un país sin medirlo.

Leído desde ese origen, el defecto del proyecto se resume en una frase: El proyecto de ley organiza los papeles, pero no organiza ni la termodinámica ni la biología que subyace. Regula permisos, certificados y consejos, pero no establece ninguna forma de saber si el uso de la biodiversidad se mantiene dentro de lo que los ecosistemas pueden regenerar. Y sobre ese vacío monta una agenda exportadora. Las secciones siguientes desarrollan esta lectura con ejemplos y referencias, y terminan en trece recomendaciones puntuales: la crítica es dura, pero cada objeción viene con su enmienda.

2. Tres bioeconomías, una sola palabra

"Bioeconomía" suena a un término homogéneo. No obstante, un estudio publicado en la revista *Ecological Economics* (Vivien, Nieddu, Befort, Debref y Giampietro, 2019) demostró que bajo esa palabra compiten tres visiones muy distintas, y que conviene saber cuál se está afirmando en el proyecto de ley:

- **La bioeconomía original (tipo I):** la economía entendida como parte de la naturaleza y sujeta a sus límites físicos. Es el sentido que le dio el economista Nicholas Georgescu-Roegen en los años setenta. Su pregunta central: ¿cuánto podemos usar sin erosionar el "capital" de los ecosistemas?
- **La bioeconomía de la biotecnología (tipo II):** la promesa de que la ingeniería genética y los laboratorios resolverán los problemas productivos. Su pregunta central: ¿qué podemos inventar y patentar?
- **La bioeconomía de la biomasa (tipo III):** la que domina hoy en Europa y la OCDE: reemplazar petróleo por materia orgánica para seguir creciendo, confiando en que el mercado oriente la transición. Su pregunta central: ¿qué podemos vender mientras garantizamos la sostenibilidad de la biodiversidad que queda?

Los autores muestran que las versiones II y III se apropiaron del prestigio ecológico de la palabra mientras abandonaban su contenido original —los límites—, y por eso titulan su artículo "El secuestro de la bioeconomía". El proyecto ecuatoriano no es un caso ambiguo, es un ejemplo de manual de ese secuestro. Su definición de bioeconomía (art. 3.a) habla de "valorización de recursos biológicos"; sus criterios de priorización (art. 10) premian el potencial exportador y el valor agregado; la conservación aparece literalmente como el último de seis criterios; y en 36 artículos no hay una sola mención a límites biofísicos, gestión de la biodiversidad, tasas de regeneración o balances de materia y energía. La palabra "sostenible" aparece muchas veces; cómo se mide, no aparece nunca. El prefijo "bio" queda puesto al servicio de una agenda exportadora, con el contenido original del término removido por completo.

Puede replicarse que el tipo III "es la vía europea", y es cierto. Pero Europa lo acompaña de una jerarquía de uso en cascada de la biomasa, criterios cuantitativos de sostenibilidad y una agenda de investigación multimillonaria, poco se habla de la defensa de la biodiversidad — y aun así acumula evidencia de presión sobre suelo y bosques, competencia con la producción de alimentos y greenwashing corporativo. El ejemplo documentado: botellas de plástico "biobasado" que se acumulan en el ambiente exactamente igual que las de plástico fósil — el origen biológico del carbono no las hace sostenibles (Vivien et al., 2019, p. 195). El proyecto de ley importa la narrativa europea sin ninguna de sus salvaguardas: adopta la parte comercial y descarta la parte científica. Eso no es una vía intermedia; es la versión más frágil posible del modelo.

3. Las reglas de juego que el proyecto de ley olvida: Georgescu-Roegen y sus dos actualizaciones

No hace falta ser físico para legislar bien la bioeconomía, pero sí conviene tener claras tres ideas. La primera es de Georgescu-Roegen directamente; las otras dos son sus actualizaciones contemporáneas: la exergía convirtió su diagnóstico en un instrumento de medición para la

ingeniería, y los límites planetarios lo cuantificaron a escala del planeta. Las tres tienen décadas de respaldo científico y las tres están ausentes del proyecto.

3.1. La cuenta bancaria de la naturaleza: fondos y flujos

El punto de partida de Georgescu-Roegen (1971) es que toda economía, como todo organismo, vive de capturar recursos de baja entropía —concentrados, ordenados, útiles— y devuelve desechos de alta entropía: dispersos, degradados, inservibles. La humanidad, además, extendió su metabolismo biológico con órganos "exosomáticos" —máquinas, fábricas, ciudades— que también comen y también excretan. De ahí su distinción contable central, que se entiende con una cuenta bancaria: los ecosistemas son un capital (él los llamó fondos) que genera intereses (flujos). La madera que el bosque repone cada año o los peces que la población reproduce pueden cosecharse indefinidamente; pero si se extrae más rápido de lo que el sistema repone, se está gastando el capital, aunque cada factura esté en regla. Y añadió otra distinción igual de práctica: no toda la biomasa que existe ("disponible") puede aprovecharse a un costo energético y ecológico razonable ("accesible"). Ejemplo ecuatoriano: los residuos de poda urbana o el raquis de palma existen en abundancia, pero recolectarlos dispersos, secarlos y transportarlos consume energía; si esa cuenta no cierra, el proyecto no es viable por más biomasa que haya en el mapa. El proyecto de ley no distingue capital de intereses ni disponible de accesible: trata la biomasa como un inventario infinito cuya única condición de uso es tener permisos.

Frente a esta carencia, la ley no puede limitarse a crear registros administrativos aislados. De una vez por todas, Ecuador debe formalizar la obligatoriedad de articular este marco con el Sistema de Cuentas Nacionales, integrando Cuentas del Capital Natural y Contabilidad de la Biodiversidad (bajo estándares internacionales como el SCAE/SEEA de Naciones Unidas). Sin cuentas nacionales biofísicas que registren periódicamente la evolución, depreciación y stock de la biodiversidad y los recursos biológicos, el Estado seguirá midiendo el "crecimiento" económico mientras liquida a ciegas el capital natural que lo sostiene.

3.2. No toda la energía vale lo mismo: la exergía, el instrumento de medición

Si Georgescu-Roegen puso el diagnóstico, la ingeniería moderna puso el instrumento. La primera ley de la termodinámica dice que la energía no se destruye; la segunda —la que él llamó la más económica de todas las leyes físicas— dice que su calidad sí se degrada. La medida de esa calidad se llama exergía: la capacidad de un recurso de producir trabajo útil. Es, en términos prácticos, la métrica de aquella "baja entropía" de la que hablaba Georgescu-Roegen. Un litro de diésel y el agua tibia de una piscina pueden contener cantidades comparables de energía, pero solo el diésel mueve un camión. La ingeniería energética usa el análisis exergético precisamente como herramienta de política pública (Dincer, 2002; Dincer y Rosen, 2013): permite comparar opciones y detectar despilfarros que la contabilidad energética común no ve. Para una ley de bioeconomía la consecuencia es directa: quemar madera de calidad estructural para producir calor de baja temperatura es legal, "renovable"... y un desperdicio exergético. Lo racional es el uso en cascada: primero alimentos, luego materiales y productos de alto valor, luego reciclaje, y solo al final energía. El proyecto no contiene ninguna jerarquía de uso de la biomasa, una salvaguarda que el propio marco europeo que lo inspira ya incorpora (Comisión Europea, 2018).

3.3. El presupuesto del planeta: los límites planetarios, la cuantificación global

Lo que Georgescu-Roegen anticipó en teoría hace medio siglo —que la economía opera dentro de límites biofísicos finitos— hoy está cuantificado. Desde 2009, un consorcio científico liderado por Johan Rockström mide nueve procesos que mantienen a la Tierra en condiciones habitables — clima, biodiversidad, uso del suelo, agua dulce, ciclos del nitrógeno y el fósforo, entre otros— y define para cada uno un límite seguro, como un presupuesto (Rockström et al., 2009). La trayectoria es elocuente: tres límites transgredidos en 2009, seis en 2023 (Richardson et al., 2023) y siete de nueve en la evaluación más reciente, que por primera vez declaró transgredida la acidificación de los océanos (Planetary Health Check 2025); solo la capa de ozono y los aerosoles permanecen en zona segura. Dos datos incomodan directamente a esta ley. Primero: los límites excedidos son precisamente los que una bioeconomía de biomasa presiona — integridad de la biosfera, cambio de uso del suelo, agua dulce y flujos de nitrógeno y fósforo. Segundo: el límite recién transgredido, la acidificación oceánica, degrada la química que los organismos calcificadores necesitan para formar conchas y esqueletos — es decir, toca de lleno al camarón, los moluscos y la pesca, tres pilares de la economía biológica ecuatoriana. Dicho de manera simple: la expansión de la bioeconomía mundial ocurre sobre un presupuesto ecológico ya sobregirado, y el Ecuador exporta desde los renglones más expuestos. Eso no significa renunciar a la bioeconomía; significa que solo tiene sentido si opera dentro de presupuestos medibles — exactamente la conclusión de Georgescu-Roegen, ahora con datos planetarios. El marco de límites planetarios ofrece el lenguaje de indicadores que al proyecto le falta, y ya se traduce a escala de países y empresas.

4. La grieta central: una ley que certifica sin medir

Aquí está el problema práctico que este brief pide resolver en el primer debate. El proyecto crea tres instrumentos de confianza pública: la trazabilidad (arts. 3.e y 15–17), la Certificación de Cumplimiento Bioeconómico (art. 12) y la Marca Bioeconomía Ecuador (art. 14). Los tres comparten el mismo defecto: acreditan papeles, no realidades físicas.

La "trazabilidad" del proyecto es jurídico-administrativa: registra que los permisos existen y que los trámites se cumplieron. No registra flujos. Es exactamente el error que Georgescu-Roegen (1971) señaló en la economía convencional: representar el proceso económico como un circuito cerrado de transacciones, sin entradas ni salidas físicas — como si la materia y la energía no existieran. El resultado es una paradoja que cualquier técnico de campo reconoce: una tonelada de madera extraída por encima de lo que el bosque regenera puede ser perfectamente trazable y legal bajo esta ley — acredita todos los sellos y todas las firmas — y aun así estar liquidando el capital natural. Trazar la legalidad sin trazar la dimensión biofísica es auditar la caja registradora de una empresa sin mirar nunca su bodega.

Con la certificación el riesgo es mayor, porque compromete la fe pública del Estado. El art. 12 acredita "condiciones mínimas de legalidad, trazabilidad, salvaguardas ambientales" sin exigir un solo umbral cuantitativo: ni análisis de ciclo de vida, ni balance de carbono y energía, ni huella hídrica, ni evaluación de cambio de uso de suelo. Imaginemos el escenario, perfectamente posible bajo el texto actual: un "bioempaque" fabricado con biomasa importada, procesado con diésel, no biodegradable en condiciones reales, obtiene la Certificación y la Marca país porque sus papeles están en regla. Cuando un comprador europeo o un medio internacional lo exponga —y los

mercados a los que Ecuador exporta lo harán, porque la regulación europea de deforestación (EUDR o CBAM) y los reportes corporativos de sostenibilidad exigen datos verificables, no sellos— el daño no lo pagará esa empresa: lo pagará la credibilidad de todos los productos ecuatorianos que lleven la marca. El greenwashing con aval estatal es el único greenwashing que compromete al país entero. La literatura ya documenta esta dinámica en instrumentos análogos (Falcone e Imbert, 2018; Ramcilovic-Suominen y Pülzl, 2018).

La solución no es eliminar la certificación sino dotarla de números: métricas mínimas definidas en la ley (no delegadas por completo al reglamento), un módulo de contabilidad de flujos de biomasa, energía y agua, en el marco de los procesos productivos, dentro de la propia Ventanilla Única —que ya se conecta al Sistema Único de Información Ambiental— y un balance nacional de biomasa publicado periódicamente. Para ser una ley transformadora, esa contabilidad debe articularse con la Ley de Economía Circular, que cierra ciclos de materiales y residuos, y con el Código Ingenios, que aprovecha el conocimiento para agregar valor a la biomasa. Nada de esto es exótico: es lo que los compradores internacionales ya exigen y lo que la academia ecuatoriana ya sabe hacer.

La vara para hacerlo ya existe, y la usan los propios mercados a los que el proyecto quiere llegar. El informe "Doing Business within Planetary Boundaries" del Stockholm Resilience Centre (Crona et al., 2024) propone que empresas e inversionistas midan sus impactos ambientales absolutos anclados en el marco de límites planetarios, y ofrece un instrumento concreto: el Earth System Impact score, que integra clima, agua y uso de suelo con sus interacciones, complementado por variables esenciales de impacto definidas por sector. Su premisa podría ser el lema de este brief: lo que se mide, se gestiona. Dos lecciones directas para la ley. Primera: si los inversionistas y los estándares de reporte internacionales ya evalúan así, una certificación estatal sin métricas no solo es débil — nace obsoleta, porque no será reconocida por ninguno de los mercados que el propio proyecto declara querer conquistar. Segunda: ese marco es un piso, no un techo. Cubre carbono, agua y suelo, pero deja fuera la integridad de la biosfera y los flujos de nitrógeno y fósforo — exactamente los frentes donde un país megadiverso y agroexportador tiene a la vez su mayor activo y su mayor riesgo. La Certificación ecuatoriana debería adoptar ese piso metodológico y extenderlo con indicadores de biodiversidad y nutrientes (recomendaciones R5 y R12). Hacerlo convertiría una debilidad del proyecto en una ventaja competitiva: la primera certificación estatal de bioeconomía anclada en límites planetarios.

5. Derechos de la naturaleza y la lección de la reciente reforma al COA

El Ecuador tiene el marco constitucional de protección de la naturaleza más ambicioso del mundo: la naturaleza es sujeto de derechos (arts. 71–74), la duda se resuelve siempre a favor de su protección (art. 395.4) y —clave para esta discusión— "los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación" (art. 74). Esa última frase plantea una pregunta que toda ley de aprovechamiento de biodiversidad debe responder: ¿dónde termina el bien apropiable (la madera, el fruto, el extracto) y dónde empieza el servicio ambiental no apropiable (la regulación del agua, la polinización, la captura de carbono) que ese mismo ecosistema presta?

La Asamblea acaba de dar una respuesta que sienta precedente. La Ley Orgánica Reformatoria del Código Orgánico del Ambiente, aprobada en segundo debate el 4 de agosto de 2026 con 82 votos —tramitada por la Comisión de Biodiversidad presidida por la misma asambleísta que propone esta ley de bioeconomía, y al cierre de este documento pendiente de sanción u objeción del Ejecutivo— resolvió el nudo del carbono con una distinción precisa: el servicio ambiental permanece no apropiable, pero el "resultado de mitigación cuantificable y verificable" sí puede generar unidades registrables y transferibles (art. 254.1 de la reforma; en la misma línea, el Acuerdo Ministerial MAE-MAE-2026-0055-AM). Obsérvese qué hizo posible esa solución: la medición. Lo que se puede transar con seguridad jurídica no es la naturaleza ni su servicio, sino un resultado contado y verificado — un flujo cuantificado, en el vocabulario de Georgescu-Roegen. Por la vía del carbono, el legislador ecuatoriano llegó a la misma conclusión que la teoría bioeconómica: sin medición no hay ni sostenibilidad ni seguridad jurídica.

La lección para el proyecto de bioeconomía es doble. Primera, de coherencia: la misma Comisión no puede sostener en agosto que la seguridad jurídica del carbono exige cuantificación y verificación, y en su ley de bioeconomía certificar sostenibilidad sin ninguna métrica. Segunda, de precaución: el debate de la reforma al COA dejó advertencias públicas —riesgo de doble contabilidad, salvaguardas de consulta relegadas al reglamento, temor de comunidades a los llamados "piratas del carbono"— que aplican palabra por palabra a los bionegocios que esta ley quiere promover sobre territorios y conocimientos colectivos. El proyecto haría bien en incorporar explícitamente la distinción bien/servicio ambiental en sus definiciones (art. 3) y en blindar en la ley —no en el reglamento— la participación de pueblos y nacionalidades, que hoy no tienen asiento en el Consejo Interinstitucional (art. 6) pese al mandato de participación "activa y permanente" del art. 395.3 constitucional.

6. El mercado que viene y que la ley ignora: los créditos de biodiversidad

Conviene decirlo con claridad: en sus 36 artículos, el proyecto no menciona ni una sola vez los créditos de biodiversidad. Y sin embargo regula todo lo que los rodea — biocomercio, "servicios basados en biodiversidad" (art. 2.c), certificación, marca país. El silencio es grave porque ese mercado ya está en formación: el Marco Mundial de Biodiversidad Kunming-Montreal (2022) llama a movilizar al menos 200.000 millones de dólares anuales para 2030 y menciona expresamente los créditos de biodiversidad entre los instrumentos, y la literatura académica ya documenta más de una treintena de esquemas operando en el mundo (Wunder et al., 2025). El Ecuador —el país más megadiverso por kilómetro cuadrado y con déficit crónico de financiamiento para conservación— será destino natural de ese dinero. La pregunta no es si llegará, sino con qué reglas.

La experiencia del mercado de carbono, hermano mayor de estos créditos, es la advertencia documentada. Una evaluación sistemática que cubrió cerca de una quinta parte de los créditos emitidos en el mundo concluyó que menos del 16% corresponde a reducciones de emisiones reales (Probst et al., 2024, en Nature Communications); la ciencia demostró que los proyectos de conservación forestal sobreestimaron masivamente sus resultados climáticos (West et al., 2023, en Science); y los análisis del mercado voluntario coinciden en tres patologías estructurales:

cadena de intermediarios que capturan la mayor parte del valor antes de que llegue al territorio, burocracias de certificación tan costosas que excluyen a los actores pequeños, y declaraciones corporativas de sostenibilidad sin sustento — greenwashing (Carbon Market Watch, 2024). El propio debate ecuatoriano de la reforma al COA registró estas alarmas con nombre local: los "piratas del carbono" y el riesgo de doble contabilidad. Nada indica que los créditos de biodiversidad, contruidos por los mismos actores con las mismas arquitecturas, vayan a comportarse distinto si nadie legisla antes.

Una ley de bioeconomía que aspire a durar debe anticipar este mercado, no ignorarlo. Tres salvaguardas mínimas, aprendidas del carbono y exigibles desde ya: (i) participación mínima garantizada por ley —no por reglamento— de las comunidades y titulares del territorio en el valor de cada crédito o pago por resultados; (ii) registro público de transacciones, precios e intermediarios, interoperable con el Registro Nacional de Cambio Climático que la reforma al COA crea, para que la captura de valor sea visible y auditable; y (iii) reglas de declaración: qué puede y qué no puede afirmar públicamente quien compra un crédito, para impedir que la biodiversidad ecuatoriana termine financiando la publicidad de sus compradores en lugar de su propia conservación (recomendación R13).

7. ¿Bioeconomía para quién? Exportación, intercambio desigual y crecimiento dentro de los límites

El proyecto declara su orientación sin rodeos: prioriza el "potencial exportador" (art. 10.c) y persigue la "internacionalización de bienes y servicios bioeconómicos" (exposición de motivos). Cabe entonces la pregunta que el texto nunca se hace: ¿a dónde va esa biomasa y qué papel juega el Ecuador en ese flujo? La investigación sobre intercambio ecológicamente desigual ya lo cuantificó: el Sur global transfiere cada año al Norte miles de millones de toneladas de materias primas, junto con la energía, la tierra y el trabajo incorporados en ellas, y recibe a cambio una fracción del valor monetario (Dorninger et al., 2021; Hickel, Dorninger, Wieland y Suwandi, 2022). Exportar biomasa cruda o semiprocesada —astillas, aceites, pellets, grano— es participar en ese drenaje: el país entrega los kilos, el suelo y el agua; el comprador se queda con el conocimiento y el margen.

El contexto planetario agrava el punto. Con siete de nueve límites transgredidos —empujados sobre todo por el consumo material de las economías de altos ingresos—, una parte creciente de la ciencia sostiene que el Norte global debe reducir su consumo de materia y energía (Hickel et al., 2022, en Nature). Esa era, literalmente, la propuesta de Georgescu-Roegen hace cincuenta años: su "programa bioeconómico mínimo" pedía a las economías ricas moderarse y reservar los recursos para las necesidades urgentes de las poblaciones del Sur (Georgescu-Roegen, 1975). Una bioeconomía ecuatoriana diseñada para alimentar con biomasa barata el sobreconsumo del Norte no es una alternativa a la rueda de degradación: es su combustible. Y con la etiqueta "bio", además, le regala coartada.

Nada de esto condena al Ecuador al estancamiento — al contrario. La huella material por habitante del país está muy por debajo de la de las economías ricas: el Ecuador tiene espacio ecológico legítimo para crecer, transformarse y la bioeconomía puede ser precisamente el vehículo de un crecimiento dentro de los límites planetarios — crecer en valor y en conocimiento,

no en tonelaje. Exportar biofertilizantes formulados en lugar de residuos; ingredientes caracterizados en lugar de grano; tecnología, patentes y servicios de restauración en lugar de hectáreas. Esa es la bioeconomía que merece la palabra, y es compatible con el afán de divisas del proyecto — solo que exige exactamente lo que el texto omite: balances biofísicos, jerarquía de uso en cascada y una agenda de ciencia (sección 8). La disyuntiva real no es exportar o no exportar; es exportar materia o exportar conocimiento.

8. Sin ciencia no hay bioeconomía: el ancla de I+D+i con la academia

Hay una prueba sencilla para saber si un país tiene bioeconomía o solo exporta naturaleza: preguntar dónde se genera el conocimiento que agrega el valor. El cacao ecuatoriano vale más cuando la fermentación, el perfil sensorial y la genética se dominan aquí; vale menos cuando el país vende grano y otros venden chocolate. Lo mismo aplica a cada cadena (proceso productivo) que esta ley quiere promover: los bioinsumos, los extractos, los biomateriales y los servicios de restauración son, todos, productos de investigación. La bioeconomía es, por definición, una economía intensiva en conocimiento — y el Ecuador invierte en investigación y desarrollo menos del 0,5% de su PIB según los últimos datos reportados internacionalmente, varias veces por debajo del promedio de la OCDE.

Georgescu-Roegen (1978) dejó aquí una distinción que debería estar grabada en cada programa de fomento: una cosa es que una tecnología sea factible (funciona en una demostración) y otra que sea viable (se sostiene a escala, con balance energético y económico positivo). El único puente entre lo uno y lo otro es la investigación. El proyecto reconoce a las universidades —les da asiento en el Consejo, les permite gestionar cooperación internacional (art. 11) y las articula a la transferencia tecnológica (arts. 24–26)— pero no crea ninguna obligación de inversión, ni dotación de recursos, ni ninguna agenda nacional de investigación en bioeconomía. Es decir: convoca a la academia a la mesa, pero no pone nada sobre la mesa. Las estrategias de bioeconomía que funcionan en el mundo (Alemania desde 2010, la Unión Europea desde 2012) nacieron como estrategias de investigación antes que como marcos de fomento comercial. Sin esta ancla, el escenario más probable para el Ecuador es la reprimarización con etiqueta verde (cero transformaciones): exportar biomasa cruda o semiprosesada —astillas, aceites, pellets— mientras el conocimiento, las patentes y el margen se quedan en los países compradores. Sería la vieja economía primaria con una palabra nueva “bio”.

La propuesta concreta: que la ley mandate una Agenda Nacional de I+D+i en Bioeconomía, formulada por la autoridad de ciencia con las universidades y el Instituto Nacional de Biodiversidad, con metas y financiamiento identificado (la propia cooperación no reembolsable del art. 11 puede ser la fuente inicial), y que los datos generados por la Ventanilla Única, la certificación y los entornos de prueba alimenten obligatoriamente a la investigación pública. Así cada trámite deja de ser solo un papel y se convierte en un dato científico para el país.

9. Otros hallazgos que conviene corregir en primer debate

- **Mandatos sin presupuesto.** La Ventanilla Única deberá operar "sin asignaciones presupuestarias adicionales" (art. 15) y "sin que implique erogación de recursos" (Transitoria

Segunda). La experiencia con sistemas públicos interoperables es unánime: sin fuente de financiamiento, no se construyen. La ley respondería a una brecha de ejecución —que su propia exposición de motivos diagnostica— con una promesa sin presupuesto.

- **La oportunidad económica.** Según proyecciones del WEF citadas en la guía, para 2050 la adopción plena de transiciones favorables a la naturaleza en tres sistemas socioeconómicos clave podría generar 10,1 millardos de dólares anuales en oportunidades de negocio, con China posicionada para captar el 20% de ese potencial. Ejemplos: mejora de hábitats de polinizadores, mantenimiento de poblaciones de peces marinos, gestión sostenible de bosques.
- **Entornos de prueba sin criterios de salida ecológicos.** Los "sandbox" regulatorios (arts. 20–23) están bien acotados jurídicamente, pero el informe final lo evalúa la misma autoridad que autorizó la prueba, sin revisión científica independiente. Y falta la distinción que Georgescu-Roegen (1978) volvió operativa: un piloto exitoso demuestra que algo es factible, no que es viable — para pasar a escala debería exigirse balance de materia y energía, no solo cumplimiento administrativo.
- **Errores de técnica legislativa.** El art. 31 se titula "Infracciones muy graves" pero su texto dice "graves". El art. 32, literales i) y j), sanciona con "inhabilitación permanente... por un plazo de hasta dos años" — permanente y temporal a la vez, en dos literales casi duplicados. Son correcciones de minutos que evitan litigios de años (seguridad jurídica, art. 82 constitucional).
- **Una ficha de riesgos que declara cero riesgos.** La Ficha de Verificación de ODS anexa responde "NO" a la pregunta sobre posibles efectos secundarios negativos o conflictividad. Toda movilización de biomasa a escala tiene efectos colaterales posibles: competencia por suelo y agua, presión sobre bosques, conflictos por conocimientos colectivos. Declararlo no debilita el proyecto; lo vuelve creíble y le da al legislador el mapa de riesgos que necesita para blindarlo.

10. Trece recomendaciones para el primer debate

Todas son compatibles con la arquitectura del proyecto: no exigen rediseñar sus instituciones ni tocar el régimen de acceso a recursos genéticos.

N.º	Dónde	Qué cambiar	Base
R1	Art. 3 (definiciones)	Incorporar definiciones operativas de "biomasa disponible" vs. "biomasa accesible", "capacidad de regeneración" y "bien ambiental" vs. "servicio ambiental" (en línea con el art. 74 constitucional y la reforma al COA de agosto de 2026).	Georgescu-Roegen (1971); CRE art. 74; reforma COA 2026
R2	Art. 4 (principios)	Añadir dos principios: respeto a los límites biofísicos y tasas de regeneración de los ecosistemas; y uso en cascada de la biomasa (alimentos primero, luego materiales de alto valor, energía al final).	Rockström et al. (2009); Dincer y Rosen (2013); CE (2018)
R3	Art. 10 (priorización)	Convertir la conservación (hoy último criterio, literal f) en condición de entrada: ningún proyecto que exceda tasas de regeneración entra siquiera a priorización.	CRE art. 395.4
R4	Arts. 15–17 (Ventanilla)	Crear un módulo de contabilidad biofísica: registro de flujos de biomasa, energía y agua por proyecto, y publicación periódica de un balance nacional de	Modelo flujos-fondos; Giampietro y Mayumi (2009)

N.º	Dónde	Qué cambiar	Base
		biomasa, interoperable con el Sistema Único de Información Ambiental.	
R5	Art. 12 (certificación)	Fijar en la ley las métricas mínimas de la certificación: análisis de ciclo de vida, balance neto de energía y carbono, huella hídrica y evaluación de cambio de uso de suelo, con umbrales técnicos a cargo de la autoridad científica. Adoptar como piso metodológico el marco "Doing Business within Planetary Boundaries" y extenderlo con indicadores de biodiversidad y nutrientes.	Crona et al. (2024); Falcone e Imbert (2018)
R6	Art. 14 (Marca)	Condicionar la Marca Bioeconomía Ecuador a la certificación con métricas de R5 y prever su retiro inmediato ante evidencia de incumplimiento, para proteger la reputación-país.	Riesgo de greenwashing con aval estatal; sección 4
R7	Arts. 20–23 (entornos de prueba)	Añadir criterios ecológicos de salida (viabilidad energético-material, no solo factibilidad) y evaluación del informe de cierre por un panel científico independiente coordinado por el Instituto Nacional de Biodiversidad y la academia, con resultados públicos.	Georgescu-Roegen (1978, 1986)
R8	Art. 6 (Consejo)	Dar asiento con voz y voto a pueblos y nacionalidades (articulado al Consejo Consultivo del art. 536 del COA) y voz permanente al sector productivo y la sociedad civil.	CRE art. 395.3; debate de la reforma COA
R9	Nuevo capítulo o artículo	Mandatar una Agenda Nacional de I+D+i en Bioeconomía, liderada por la autoridad de ciencia con universidades e Instituto Nacional de Biodiversidad, con metas, financiamiento identificado y obligación de que los datos de Ventanilla, certificación y sandbox alimenten la investigación pública.	Sección 8
R10	Art. 15 y Transitoria Segunda	Sincerar el financiamiento: sustituir las cláusulas de "sin erogación de recursos" por implementación escalonada con fuente identificada (cooperación del art. 11, tasas administrativas o reasignación explícita).	Sección 9
R11	Arts. 31 y 32	Corregir el encabezado del art. 31 y la contradicción "inhabilitación permanente... por un plazo de hasta dos años" (literales i y j del art. 32), eliminando la duplicación.	Técnica legislativa; CRE art. 82
R12	Nuevo artículo (seguimiento)	Informe bienal a la Asamblea con indicadores biofísicos (biomasa movilizadora vs. regenerada, balance energético del sector, cambio de uso de suelo, agua) además de los económicos, referenciados al marco de límites planetarios.	Planetary Health Check (2025)
R13	Nuevo artículo (pagos por resultados)	Anticipar por ley los créditos de biodiversidad y otros pagos por resultados: participación mínima garantizada de comunidades y titulares del territorio en el valor de cada crédito; registro	Wunder et al. (2025); Probst et al. (2024); Carbon Market Watch (2024)

N.º	Dónde	Qué cambiar	Base
		público de transacciones, precios e intermediarios, interoperable con el Registro Nacional de Cambio Climático; y reglas de declaración (claims) para los compradores.	

11. Tres preguntas para el debate

Primera: ¿qué bioeconomía quiere el Ecuador — un nuevo sector exportador de tonelaje, o el vehículo de un crecimiento en valor y conocimiento dentro de los límites planetarios? Ambas caben en el nombre, pero solo la segunda lo merece, y el texto actual elige la primera sin decirlo. Segunda: ¿qué se va a favorecer — productos "drop-in" que copian las cadenas del petróleo con carbono vegetal, o productos con funciones nuevas (biodegradabilidad real, menor huella) donde el país puede diferenciarse y capturar el margen? Tercera: ¿cómo se convierten los derechos de la naturaleza en métricas exigibles dentro de esta ley, para que la cláusula de no regresión (Disposición General Tercera) sea verificable y no solo declarativa? La reforma al COA demostró que la Asamblea sabe responder ese tipo de pregunta cuando decide medir. Esta ley es la oportunidad de hacerlo para toda la biomasa del país, no solo para el carbono. La bioeconomía nació, con Georgescu-Roegen, como una teoría sobre límites medibles; devolverle la medición es devolverle el nombre y gestionar eficientemente la biodiversidad.

12. Referencias

Fuentes académicas

- Carbon Market Watch (2024, 2 de mayo). Pricing the priceless: Lessons for biodiversity credits from carbon markets. <https://carbonmarketwatch.org/2024/05/02/pricing-the-priceless-lessons-for-biodiversity-credits-from-carbon-markets/> [consultado: 25-ago-2026].
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (2022). Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal. Decisión 15/4, COP15; Meta 19 (movilizar al menos USD 200.000 millones anuales al 2030).
- Costanza, R. y Daly, H. E. (1992). Natural capital and sustainable development. *Conservation Biology*, 6(1), 37–46.
- Crona, B., Parlato, G. et al. (2024). Doing Business within Planetary Boundaries. Stockholm Resilience Centre, Universidad de Estocolmo, noviembre de 2024. Incluye el Earth System Impact score (clima-agua-suelo) y las Essential Environmental Impact Variables sectoriales. <https://www.stockholmresilience.org/download/18.70974969192bd3915f9a117/1730893682320/Doing%20business%20within%20Planetary%20Boundaries.pdf> [consultado: 25-ago-2026].
- Dincer, I. (2002). The role of exergy in energy policy making. *Energy Policy*, 30(2), 137–149. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(01\)00079-9](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(01)00079-9)
- Dincer, I. y Rosen, M. A. (2013). *Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development* (2.^a ed.). Oxford: Elsevier.
- Dorninger, C. et al. (2021). Global patterns of ecologically unequal exchange: Implications for sustainability in the 21st century. *Ecological Economics*, 179, 106824. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106824>
- Falcone, P. M. e Imbert, E. (2018). Social life cycle approach as a tool for promoting the market uptake of bio-based products from a consumer perspective. *Sustainability*, 10(4), 1031.

- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Georgescu-Roegen, N. (1975). Energy and economic myths. *Southern Economic Journal*, 41(3), 347–381.
- Georgescu-Roegen, N. (1978). De la science économique à la bioéconomie. *Revue d'Économie Politique*, 88(3), 337–382.
- Georgescu-Roegen, N. (1986). The entropy law and the economic process in retrospect. *Eastern Economic Journal*, 12(1), 3–25.
- Giampietro, M. y Mayumi, K. (2009). *The Biofuel Delusion: The Fallacy of Large-Scale Agro-Biofuel Production*. Londres: Earthscan.
- Hickel, J., Dorninger, C., Wieland, H. y Suwandi, I. (2022). Imperialist appropriation in the world economy: Drain from the global South through unequal exchange, 1990–2015. *Global Environmental Change*, 73, 102467. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102467>
- Hickel, J., Kallis, G., Jackson, T. et al. (2022). Degrowth can work — here's how science can help. *Nature*, 612, 400–403. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-04412-x>
- Probst, B. S. et al. (2024). Systematic assessment of the achieved emission reductions of carbon crediting projects. *Nature Communications*, 15, 9562. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-53645-z>
- West, T. A. P. et al. (2023). Action needed to make carbon offsets from forest conservation work for climate change mitigation. *Science*, 381(6660), 873–877. <https://doi.org/10.1126/science.ade3535>
- Wunder, S. et al. (2025). Biodiversity credits: An overview of the current state, future opportunities, and potential pitfalls. *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.70018>
- Planetary Boundaries Science Lab (2025). Planetary Health Check 2025 (Caesar, L., Sakschewski, B. et al.). Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), 24 de septiembre de 2025. Siete de nueve límites planetarios transgredidos; acidificación oceánica evaluada como transgredida por primera vez. <https://www.planetaryhealthcheck.org/> [consultado: 25-ago-2026].
- Nota de rigor: la "cuarta ley de la termodinámica" propuesta por Georgescu-Roegen fue refutada en su formulación fuerte por Ayres, R. U. (1999), *The second law, the fourth law, recycling and limits to growth*, *Ecological Economics*, 29(3), 473–483. Este brief se apoya únicamente en la parte no controvertida de su obra (fondos/flujos, disponible/accesible, factible/viable).
- Ramcilovic-Suominen, S. y Pölzl, H. (2018). Sustainable development — a "selling point" of the emerging EU bioeconomy policy framework? *Journal of Cleaner Production*, 172, 4170–4180.
- Richardson, K. et al. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9(37), eadh2458. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>
- Rockström, J. et al. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461, 472–475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Steffen, W. et al. (2015). Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855.
- Vivien, F.-D., Nieddu, M., Befort, N., Debref, R. y Giampietro, M. (2019). The hijacking of the bioeconomy. *Ecological Economics*, 159, 189–197. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.027>

Normativa y fuentes oficiales

- Asamblea Nacional del Ecuador (2026). Proyecto de Ley Orgánica de Fomento a la Bioeconomía y Biocomercio Productivo Basado en Biodiversidad y Operativización del Acceso Regulado de los Recursos Genéticos e Innovación Controlada. Memorando AN-LCC-2026-0126-M, trámite N.º 483436, 9 de julio de 2026.
- Asamblea Nacional del Ecuador (2026, 4 de agosto). Asamblea Nacional aprobó la Ley Orgánica Reformatoria del Código Orgánico del Ambiente. Sesión 113 del Pleno, 82 votos a favor. <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/noticia/118258-asamblea-nacional-aprobo-la-ley-organica-reformatoria> [consultado: 25-ago-2026]. Estado al cierre de este documento: pendiente de sanción u objeción del Ejecutivo (plazo de 30 días; antecedente de veto total en 2024).

Comisión Europea (2018). A Sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the Connection between Economy, Society and the Environment. Bruselas: DG Investigación e Innovación.

Comunidad Andina (1996). Decisión 391: Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos.

Constitución de la República del Ecuador (2008). Registro Oficial 449. Arts. 71–74, 82, 395, 400.

Ministerio del Ambiente y Energía (2026). Acuerdo Ministerial MAE-MAE-2026-0055-AM (marco ARTTRAM: distinción entre servicio ambiental no apropiable y resultado de mitigación cuantificable y verificable). <https://www.ambienteyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2026/05/ACUERDO-Nro.-MAE-MAE-2026-0055-AM.pdf> [consultado: 25-ago-2026].

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2011). Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios. (Ratificado por Ecuador en 2017).

Contacto: Dr. Mario Heredia Salgado, WasiLab, Rubén Flores Agreda, Profesor principal de la facultad de Economía y Gestión Empresarial — Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Documento de discusión académica; se autoriza su circulación con cita de la fuente. Las referencias a la reforma del COA reflejan su estado al 25 de agosto de 2026.