



INTERCAMBIO ECOLÓGICO DESIGUAL: REVISIÓN HISTÓRICA Y CONCEPTUAL

Mario Pérez-Rincón

Universidad del Valle – Instituto CINARA, Cali, Colombia

mario.perez@correounivalle.edu.co

<https://orcid.org/0000-0003-2628-2360>

Resumen

El Intercambio Ecológico Desigual (IED) surge de las preocupaciones de la Economía Ecológica (EE) por los asuntos de la equidad ambiental distributiva entre países, como resultado del Comercio Internacional (CI). El IED muestra que el CI es asimétrico no solo en términos económicos sino también ecológicos. Esta asimetría afecta especialmente a los países del Sur que se especializan en extraer y exportar materias primas. Y favorece a los países del Norte que producen y exportan bienes intensivos en capital y conocimiento. La identificación del IED requiere considerar los aspectos biofísicos de la producción, el transporte y el consumo, en donde la Segunda Ley de la Termodinámica es esencial para su explicación. El diferencial en precios y en balances materiales que se originan por esta relación, soportado en una estructura de poder asimétrico a nivel internacional, permite a los países industrializados conseguir la energía y la materia disponible para su funcionamiento metabólico y el intercambio desigual y el deterioro ecológico en los países del Sur son sus resultados más evidentes. Basado en una revisión amplia de literatura, artículos seminales sobre el tema y usando motores de búsqueda, se estructuraron los fundamentos, orígenes, historia y desarrollos del concepto, partiendo del intercambio económico desigual en el pensamiento marxista y estructuralista latinoamericano, para posteriormente abordar el IED.

Palabras clave: asimetrías del comercio y del poder; comercio internacional y medio ambiente; flujos biofísicos del comercio; historia de la Economía Ecológica.

Abstract

Ecological Unequal Exchange (EUE) arises from Ecological Economics concerns about distributional equity issues between countries because of International Trade (IT). EUE shows that IT is asymmetric not only in economic but also in ecological terms. This asymmetry especially affects Southern countries that specialize in extracting and exporting raw materials. And it favors Northern countries that produce and export capital- and knowledge-intensive goods. Identifying EUE requires consideration of the biophysical aspects of production, transport and consumption, where the Second Law of Thermodynamics is essential for its explanation. The price differential allows industrialized countries to obtain the energy available for their metabolic functioning and the unequal exchange and ecological deterioration in the countries of the South are its most evident results. Based on an extensive review of literature and seminal articles on the subject and using search engines, the fundamentals, origins, history, and developments of the concept were structured, starting from unequal economic exchange in Latin American Marxist and structuralist thought, to later address FDI.

Keywords: trade and power asymmetries; international trade and environment; biophysical trade flows; history of Ecological Economics.

JEL Codes: B17, F18, Q57



1. Introducción

El intercambio ecológico desigual asociado al comercio internacional es heredero directo del intercambio económico desigual. Este último surge como una crítica estructuralista¹ a la teoría de las ventajas comparativas de David Ricardo (1950 [1817]) que ha impulsado la creencia de que, económicamente, el Comercio Internacional (CI) siempre es ventajoso para los países que participan en el intercambio. En esta perspectiva, el Comercio es concebido como un juego de suma positiva donde todos los participantes resultan ganadores (Pérez-Rincón, 2008). Al especializarse en la producción de mercancías intensivas en los factores productivos para los cuales los países presentan mejor dotación, y por tanto ventaja comparativa, el comercio acaba generando un aumento del producto y una ampliación del abanico de posibilidades de consumo (Krugman y Obstfeld, 2006). Para los economistas tradicionales todo tipo de intercambio es justo puesto que este se define en la esfera exclusiva del mercado. El intercambio se produce cuando se iguala el precio que el comprador está dispuesto a pagar y el vendedor está dispuesto a aceptar (Howell, 2007). Por ello:

Pocos economistas de la corriente principal reconocen el "intercambio desigual" como una categoría aceptable y

objetiva de la economía. Mientras el intercambio se lleve a cabo en términos de valores de cambio monetarios, y se entienda que los precios reflejan la lógica racional de las fuerzas del mercado, no hay forma -salvo en condiciones de monopolio- de que una transacción de mercado pueda clasificarse como "desigual" (Hornborg 2003: 4).

Incluso, desde esta perspectiva, tampoco hay explotación de los trabajadores, ni generación de plusvalía, pues el salario no es otra cosa que una transacción en el mercado laboral donde se igualan la disponibilidad del empleador y del trabajador de comprar y vender mano de obra.

En forma contraria, el enfoque estructuralista considera que el libre comercio, amparado en una estructura institucional, cultural y de relaciones de poder desiguales, es un juego de suma negativa en donde hay ganadores y perdedores en términos monetarios (Shaikh, 2008/1979; Andersson y Lindroth, 2001). Los ganadores corresponden a los países del "Norte" exportadores de bienes intensivos en capital y conocimiento. Los perdedores a los países del "Sur"² especializados en exportar materias primas y bienes ricos en mano de obra no calificada.

Ambas posturas trasladan sus planteamientos a las relaciones entre comercio internacional y medio ambiente. Por un lado, el pensamiento

descubrir los patrones estructurales que subyacen a todas las cosas que los humanos hacen, piensan, perciben y sienten.

² Las categorías analíticas de economía política de "El Norte" y "El Sur" se utilizan para captar la dinámica del intercambio ecológico desigual. El Norte se refiere a los países económica y políticamente poderosos concentrados geográficamente en el hemisferio norte. El Sur se refiere a los países económica y políticamente desfavorecidos del mundo concentrados en el hemisferio sur (Howell, 2007). Estas categorías también corresponden a Centro-Periferia.

¹ El estructuralismo es un enfoque filosófico y metodológico, principalmente usado en las ciencias sociales, que interpreta los elementos de la cultura humana mediante su relación con un sistema más amplio, que corresponde a su estructura (Craig, 2002). Esta escuela busca identificar las estructuras a través de las cuales se produce el significado o el fenómeno a explicar dentro de una cultura. "Se parte de la creencia de que los fenómenos de la vida humana no son inteligibles sino a través de sus interrelaciones. Estas relaciones constituyen una estructura, y detrás de las variaciones locales de los fenómenos superficiales hay leyes constantes de estructura abstracta" (Blackburn, 2008). El estructuralismo trabaja entonces para



tradicional, respaldado en la llamada Curva Ambiental de Kuznets (CAK), plantea que la liberación comercial conduce a la sustentabilidad ambiental. El libre comercio impulsa el crecimiento de la economía, y ello permite incrementar la disponibilidad de recursos económicos para proyectos de protección ambiental; al mismo tiempo, mejora la aceptación de la comunidad para destinar mayores gastos a estas actividades. Así, se genera un efecto ingreso y tecnológico que mejora el monto, el destino y la calidad de las inversiones hacia lo ambiental. Esto produce un “círculo virtuoso de sustentabilidad”: mientras la dinámica económica ofrece nuevos recursos para la conservación ambiental, el medio ambiente suministra los bienes y servicios ecosistémicos que sustentan el crecimiento y la expansión del comercio (Van Hauwermeiren, 1998).

Basados en el análisis de los flujos biofísicos, los economistas ecológicos han tenido una postura crítica frente a las relaciones positivas entre comercio y ambiente. A partir de sus dos frentes de sustentabilidad: i) el estudio y la gestión de la Capacidad de Soporte de la biosfera frente a la dinámica económica; y, ii) su preocupación por los impactos ecológicos desiguales entre países y grupos sociales; la crítica tiene dos direcciones: el efecto escala y el efecto equidad. En la primera dirección, la liberalización comercial es un factor explicativo del deterioro ambiental por el aumento en la cantidad de recursos materiales y energéticos que se movilizan con la dinámica comercial en un mundo de recursos finitos (IRP, 2019). En la segunda dirección, los países que comercian no participan en un juego de suma positiva en términos ambientales, puesto que se produce un desbalance entre los países exportadores de bienes ricos en recursos materiales y energéticos (los países del Sur) y los países importadores de este tipo de bienes y

exportadores de manufacturas y conocimiento (los industrializados) (Pérez-Rincón, 2006; Martínez-Alier, 2007). Es allí donde se produce el Intercambio Ecológico Desigual. En la situación actual de América Latina y el Caribe (ALC), que acentuó su papel de proveedor de materias primas para el resto del mundo a partir de la década de los noventa del siglo pasado, un repaso histórico y conceptual de estas teorías hermanas, el intercambio económico y el ecológico desigual, resulta pertinente para enriquecer el debate sobre el rol de la región en la división internacional del trabajo, pero sobre todo en la búsqueda de encontrar caminos alternativos para salir de esta encrucijada.

2. Metodología

Partiendo de que el objetivo central de este artículo es la reconstrucción histórica de la teoría del intercambio desigual, tanto económico como ecológico, la metodología utilizada fue la revisión de literatura sobre el tema a partir de los autores pioneros de este en ambos campos de trabajo. Hubo dos estrategias de revisión. La primera, a partir de los artículos seminales más relevantes sobre la temática y la segunda, como complemento, se utilizaron los motores de búsqueda tradicionales. Frente al intercambio económico desigual se partió de dos autores centrales: retomando la perspectiva marxista el punto de partida fue Emmanuel (1969); y desde el horizonte estructuralista Prebisch (1949). A partir de ambas raíces, la investigación historiográfica camino hacia atrás y hacia adelante en búsqueda de autores pioneros y discípulos, posibilitando la reconstrucción histórica del concepto. Para el IED el proceso fue similar; el punto de partida fue Hornborg (1998a) en su artículo “*Towards an ecological theory of unequal exchange: articulating world system theory and ecological economics*”, procediendo de igual manera en el tiempo para adelante y para



atrás en la revisión literaria. Este proceso se complementó con los motores de búsqueda en Scopus y Google Scholar. Metodológicamente, se procedió a leer y revisar todos los artículos, se escribieron fichas, palabras y conceptos claves, permitiendo la construcción histórica de ambos conceptos valiosos.

3. El intercambio económico desigual

Los antecedentes de este concepto son de larga tradición, remontándose a los aportes de los economistas clásicos del siglo XIX y de Karl Marx. El concepto cobró un renovado interés entre los años 50 a 70 del siglo pasado, principalmente entre los pensadores marxistas y los teóricos estructuralistas y de la dependencia latinoamericanos, donde se resalta el pensamiento de la CEPAL. La mayoría de las teorías sobre el intercambio desigual (económico) gravitan hacia la idea de que se intercambia más mano de obra de las naciones periféricas por menos mano de obra

de las naciones centrales en un sistema mundial capitalista, pero divergen entre sí en algunos aspectos (Warlenius, 2016; Pérez-Rincón, 2023).

La teoría marxista del intercambio desigual tiene su origen en Otto Bauer (1881-1938) (Figura 1). En el contexto del imperio Austrohúngaro, este examinó las relaciones de comercio entre las partes alemanas más avanzadas de la gran Austria frente a las checas menos avanzadas, observando valores no equivalentes en las mercancías intercambiadas. Estas favorecían a las regiones con mayor composición orgánica de capital (COK)³ (Bauer 2000: 200). Así, los capitalistas de las zonas más desarrolladas no sólo explotaban a sus propios trabajadores, sino que también se apropiaban de parte de la plusvalía producida en las zonas menos desarrolladas (Warlenius, 2016, Op. Cit.).

³ La composición orgánica de capital (COK) es un término esencial en la teoría económica marxista. Este relaciona el capital constante (CC) o medios de producción (edificaciones, maquinaria, equipos, materias primas, etc.) con el capital variable (CV) que corresponde a la fuerza de trabajo y que se valoriza monetariamente en salarios. Es decir, se expresa como CC/CV. El primero no cambia de valor en el proceso productivo, sino que se transfiere al producto terminado. El segundo si cambia de valor en la actividad productiva puesto que los trabajadores si crean valores nuevos, que

terminan siendo apropiados por el capital, o por los propietarios del capital fijo. En el desarrollo del capitalismo, la COK tiende a aumentar puesto que el crecimiento del CC es mayor que el del CV, como efecto de la acumulación de capital y de la competencia. Sin embargo, esto hace que tenga repercusiones importantes sobre la tasa de ganancia del capital, puesto que tiende a disminuir, generando las crisis del capitalismo.



Figura 1. Línea de tiempo autores marxistas Intercambio Económico Desigual (IED)



Fuente: autor.

La tradición marxista del intercambio desigual en términos económicos continuó a finales de 1960 con Arghiri Emmanuel, su principal exponente. La ley del intercambio desigual de Emmanuel establece que cuando dos países se involucran en un intercambio de bienes, ese intercambio es desigual porque hay una transferencia de valor de los países con salarios y composiciones orgánicas de capital (COK) más bajos. Esto se produce por el contraste entre la movilidad del capital frente a la casi nula movilidad del trabajo preservando la disparidad de los salarios. El intercambio desigual provoca la explotación de los países subdesarrollados por parte de los desarrollados, aspecto que está implícito en el “libre” cambio internacional de mercancías (Bernal, 1980/1985). Emmanuel distingue dos tipos de intercambio desigual. El “ampliado”, para significar que también se produce dentro de las transacciones nacionales (p.e. rural-urbano); a través de la transferencia de valores de sectores con composición orgánica de capital (COK)

inferior hacia sectores con composición orgánica superior (Emmanuel 1969 [1972]). Y, el intercambio desigual “en sentido estricto”, como resultado no de las diferencias en la composición orgánica del capital, sino de las diferencias salariales o de las diferentes tasas de extracción de plusvalía que existen debido a los diferentes entornos institucionales y a la inmovilidad de la mano de obra entre los países (Warlenius, 2016, Op. Cit.). Este intercambio desigual es el relacionado con el comercio internacional.

Tanto los altos salarios como la creciente composición orgánica de capital explican tautológicamente y dialécticamente el intercambio desigual y las diferencias de desarrollo entre unos países y otros. Salarios altos fomentan la sustitución del trabajo por tecnología, ello conduce a mayor desarrollo tecnológico, mayor educación superior y mayor organización sindical, procesos que generan salarios aún más altos. Por el contrario, salarios bajos desincentivan la sustitución tecnológica, generan baja demanda interna y



bajo nivel de sindicalización. Esto conduce a la exportación de gran parte del excedente del país a los países de altos salarios, privándose así de los medios de acumulación y crecimiento y retroalimentando el subdesarrollo. O en palabras de Emmanuel: "La riqueza engendra riqueza" y "la pobreza engendra pobreza" (Emmanuel, 1969/1972).

La perspectiva del intercambio desigual de Emmanuel explicada por los altos salarios fue cuestionada por otros pensadores marxistas. Estos explicaron el intercambio desigual por las diferencias de productividad y la composición orgánica del capital (COK), más que por las diferencias salariales (Mandel 1975). Aunque estas son importantes, son más un resultado que una causa de un orden mundial imperialista y neo imperialista (Warlenius, 2016, Op. Cit.).

Independiente de la perspectiva analítica, el intercambio desigual, entendido como intercambiar más mano de obra incorporada por menos, se convirtió dentro del pensamiento marxista, en un factor importante de la lucha antiimperialista y de descolonización de la mayor parte del Sur global. Dentro de esta misma corriente, el análisis de los sistemas mundiales también ayudó a la explicación de esta teoría. Esta señala que existe una división económica y geográfica de la economía mundial capitalista en un núcleo fuerte (metrópolis o centro) y una periferia débil (satélite) en la que la plusvalía fluye de la periferia al núcleo, un proceso que limita el potencial de desarrollo de la periferia (Wallerstein, 1974; Frank, 2008). Esta división mundial del trabajo inducida por el comercio da lugar a una estructura internacional de estados nacionales desigualmente poderosos. Dicha estructura, determina un proceso acelerado de acumulación en ciertas regiones (el núcleo), mientras impone un ciclo de atraso en otras (la periferia) (Wallerstein, 1974). Complementando a Wallerstein, el

economista italiano Giovanni Arrighi (1995) plantea además que se producen históricamente cambios importantes en la localización de los centros del capitalismo mundial, primero de Venecia a Génova, seguida por el cambio de Génova a Ámsterdam, de Ámsterdam a Londres, de Londres a Nueva York, y de allí más brevemente al archipiélago de Japón, prediciendo en su último libro su traslado más actual hacia la China (Arrighi, 2007).

En forma más reciente, David Harvey recupera de nuevo el tema a través del concepto de desarrollo geográfico desigual. Este fenómeno se explica por la forma en que el capitalismo requiere generar desigualdades socioespaciales, para continuar con los procesos de acumulación y reproducción de capital (Harvey, 2019). Esta necesidad se debe a que la acumulación ocurre en un espacio y tiempo determinados, requiriendo apropiarse de recursos físicos y procesos sociales, con los cuales se transforman los espacios de producción y circulación de las mercancías, desplazando comunidades y generando desigualdad geográfica: de producción campesina a extensiones de agricultura industrializada, construcción de infraestructura y megacentros comerciales, a la vez que crecen los asentamientos precarios. Así, la desigualdad geográfica, no es un resultado de la dinámica de ampliación del capitalismo, sino una de las bases necesaria para su expansión (Harvey, 2014).

También, desde la perspectiva marxista, la teoría del IED de Emmanuel ha sido criticada porque se fundamenta, sin cuestionar, en las mismas bases teóricas de las ventajas comparativas ricardianas que soportan la teoría del libre comercio. Estas críticas provienen de Anwar Shaikh, exdirector del Departamento de Economía de la New School of Economics de Nueva York. Este señala que Emmanuel, siendo marxista, no fue coherente



con las críticas de Marx a la teoría cuantitativa del dinero que soporta la teoría de las ventajas comparativas de Ricardo. El planteamiento de Ricardo diferencia el sistema de ajuste generado por la competencia empresarial entre el mercado interno y el externo. Cuando hay desequilibrios en la competitividad empresarial al interior de un país, no existen mecanismos de ajuste que generen equilibrios en los costos comparativos entre las empresas y estabilicen la competencia. En forma contraria, a nivel externo:

“Los precios relativos internacionales (términos de intercambio), se modifican libremente hasta que el comercio entre dos países cualesquiera, con independencia de su dotación de factores, queda equilibrado. Esto significa que los términos de intercambio no están regulados por los costos reales relativos” (Shaikh, 2009, 6).

Para Shaikh esto resulta una contradicción, pues tanto la competencia nacional como la internacional, se basan en acciones de empresas maximizadoras de beneficios, las cuales no pueden arrojar principios diferentes de determinación de precios. Para Ricardo, el mecanismo de ajuste que permite generar equilibrios en los mercados externos entre países es la teoría cuantitativa del dinero (TCD). Mientras al interior de un país, “los precios se determinan por los costos reales, haciendo que las condiciones de producción más baratas se impongan a las más caras, y las regiones más económicas se expanden a costa de las regiones más costosas” (Idem, p. 6). A nivel internacional, no pasa lo mismo pues aparece la TCD. Al principio, el país con menores costos reales vence al más caro, generando en el primero un excedente comercial y en el segundo un déficit que deberá ser cubierto exportando la correspondiente cantidad de dinero a su acreedor, el país con superávit. Ahí comienza a operar la TCD: la afluencia de dinero al país con superávit eleva los precios, erosionando

su competitividad internacional; mientras que la salida de dinero del país deficitario hace bajar sus precios, fortaleciendo su posición competitiva. El proceso solo se detendrá hasta que el comercio se equilibre. “Al final dos países que partían con una capacidad competitiva diferente terminaran siendo en forma automática y respaldados por el libre comercio, tan competitivo el uno como el otro” (Shaikh, ídem, 9). De esta forma, la teoría ortodoxa del comercio solo opera si se cree en la TCD, aspecto cuestionado por Marx, pero no por Emmanuel.

El rechazo a la TCD por parte de Marx conduce a una teoría de los precios internacionales distinta a la de Ricardo y Emmanuel. Si el país más barato toma ventaja frente al más caro generando un déficit comercial, este debe cubrirse con una salida de dinero hacia el país con superávit. El aumento (o disminución) del flujo de dinero no genera variaciones en los precios, sino que aumenta la liquidez, y con ello hace bajar los tipos de interés. Luego:

“Cualquier diferencia competitiva inicial, y el consiguiente desequilibrio comercial, entre los socios comerciales perdurará, sin que los niveles de precios se vean afectados. Al tiempo, la llegada de dinero al país con superávit hará bajar sus tipos de interés, mientras en el país deficitario producirá lo contrario. Esto inducirá automáticamente una salida de capital financiero del primer país al segundo. El país menos competitivo terminará con un déficit comercial crónico que tendrá que cubrirse obteniendo préstamos del mercado internacional” (Shaikh, ídem, 10).

O sea, el déficit comercial genera también desequilibrios estructurales en la balanza de pagos.



El punto central de la doctrina de los costos comparativos es que supone que los términos de intercambio varían automáticamente hasta que hacen posible un equilibrio comercial entre dos países. Sin embargo, como los costos relativos reales están determinados por salarios y condiciones de producción locales, los términos de intercambio ya no pueden variar libremente hasta que desaparezcan los desequilibrios comerciales. Por consiguiente, lo normal será que haya déficit y superávits comerciales estructurares. Así:

“Es la propia competencia y no su ausencia la que produce desarrollo desigual y desigualdad a escala mundial”. Sintetizando, “la competencia entre países funciona igual que al interior de un país: favoreciendo la competencia del más fuerte a costa del más débil. Esta es la razón por la que históricamente países desarrollados (Reino Unido, EE. UU., Japón etc.) protegieran sus industrias

clave hasta que fueran competitivos a escala mundial: comprendieron muy bien cómo funciona el libre comercio” (Shaikh, 2009, 16; Shaikh, 2022, Cap. 11).

A manera general de síntesis, lo más relevante de todos estos autores marxistas, es que la mayoría de los teóricos del intercambio desigual, están de acuerdo en que las diferencias en las relaciones de poder dentro del sistema mundial capitalista o en escalas geográficas más pequeñas, son el núcleo de la cuestión.

A pesar de la importancia del pensamiento marxista en este campo, es a Raúl Prebisch (1949), quien junto a Hansel Singer (1950) (figura 2), a quienes se les atribuye la fundación de la teoría del intercambio económicamente desigual a nivel del comercio internacional (CI) (Oulu, 2015). Por ello se le denomina la tesis Prebisch-Singer.

Figura 2. Fundadores Estructuralistas del Intercambio Económico Desigual (IED)

Estructuralismo Latinoamericano y Teoría de la Dependencia	Raúl Prebisch (Argentina) (1901-1986)		• Primer Director de la CEPAL • Uno de los creadores de la Teoría del IED (1949) • IED explicado por diferencias en elasticidades ingreso de la demanda productos primarios Vs. bienes manufacturados y asimetrías en funcionamiento mercados laborales. • Recomienda industrialización a través de sustitución de importaciones
	Hans Singer (Alemania) (1910-2006)		• Autor publicación ONU (1950) “<i>Precios relativos de las exportaciones e importaciones de los países subdesarrollados</i>”. Muestra que términos de intercambio de productos primarios habían estado declinando durante más de medio siglo.

Fuente: autor.

Prebisch abordó el tema a través de un artículo escrito en español en 1949, y traducido al inglés en 1950, siendo en su momento uno de los líderes de la teoría de la dependencia latinoamericana y el primer director de la CEPAL (Prebisch, 1949). La

mala distribución de los beneficios del CI fue atribuida por Prebisch a diferencias tanto en las elasticidades ingreso de la demanda de los productos primarios y de los bienes manufacturados, como a las asimetrías en el funcionamiento de los mercados laborales que limitaban la eficacia de la acción sindical



en la determinación de los salarios (Bernal, 1980/1985, Op. Cit.; Sánchez y otros, 2019). En esta explicación, el deterioro de los términos de intercambio se genera a través del mercado de factores: mientras en el caso de las manufacturas, los frutos del progreso técnico benefician a los productores a través de mayores ingresos, en el caso de los productos básicos se traduce en menores precios y en menores salarios (Pérez-Rincón, 2006, Op. Cit.). El resultado del deterioro de los términos de intercambio entre bienes manufacturados (centro) y productos primarios (periferia), retarda el proceso de desarrollo en la periferia.

El argumento central de Prebisch (1949, Op. Cit.), es que el fruto del progreso técnico no tiende a repartirse en forma pareja entre toda la colectividad internacional. Este se distribuye en forma diferenciada, concentrándose en los países desarrollados sin llegar a la periferia en medida comparable a la que ha logrado disfrutar la población de esos países. De ahí las diferencias tan acentuadas en los niveles de vida entre unos y otros. Pero, además, el intercambio desigual se moviliza en el tiempo en contravía de los países productores de bienes primarios por que la relación de precios se mueve constantemente en contra de las materias primas. Cada vez se requieren más productos primarios para comprar la misma cantidad de artículos finales de la industria. La relación de precios se ha movido pues, en forma adversa a la periferia (Prebisch, 1949, Op. Cit., p. 3)⁴. De esta situación se colige la necesidad de industrialización de los países nuevos. “No es ella un fin en sí misma, sino el único medio de que disponen estos para ir captando una parte del fruto del progreso técnico y elevando

progresivamente el nivel de vida de las masas” (Prebisch, 1964).

Al igual que el pensamiento marxista, Prebisch consideraba que los desequilibrios externos se asociaban directamente a la estructura jerárquica del sistema económico mundial, en donde cada grupo de países juega un rol en alimentar ese sistema y en donde la propagación desigual del progreso técnico entre los países del mundo es facilitada por el deterioro de los términos de intercambio (Prebisch, 1952).

4. El intercambio ecológico desigual (IED)

4.1 Fundamentos conceptuales del IED

La economía ecológica (EE) tiene como uno de sus fundamentos ontológicos el “realismo crítico”. Este postula “la existencia de una realidad objetiva independiente de los seres humanos”. Con ello, a diferencia de otras ciencias sociales, la EE tiene una preocupación primordial por la realidad biofísica (Spash, 2012). Por esta razón, se le da un alto estatus a las Leyes de la Termodinámica y al comportamiento de los Ecosistemas, como realizaciones científicas de la realidad biofísica fundamentales para entender límites y relaciones sociedad-economía-naturaleza (Daly and Farley, 2011; Georgescu-Roegen, 1971; Martínez-Alier, 1990). La perspectiva biofísica se extiende al análisis del comercio internacional, mostrando que las asimetrías de este no solo se producen a nivel de los flujos monetarios, sino que también se reflejan en los flujos biofísicos. En ese sentido, el intercambio no solo es económicamente desigual, sino ecológicamente desigual.

⁴ Alrededor de la evolución de los términos de intercambio en los países en desarrollo se ha generado una histórica controversia. Un estudio de Ocampo y Parra (2003) encontró que, a lo largo de todo el siglo XX,

los términos de intercambio de 24 productos básicos, con excepción del petróleo, han sufrido un deterioro tal que a principios del 2000 representaban menos de la tercera parte de lo que fueron antes de 1920.



En este panorama aparece la importancia del concepto de metabolismo social (MS) que, al igual que cualquier organismo biológico, concibe a la sociedad y a la economía como sistemas abiertos a la entrada de energía y de materiales y a la salida de residuos y de energía disipada (Ayres y Kneese, 1969; Fisher-Kowalski y Haberl, 2015; Infante-Amate, González de Molina y Toledo, 2017). El MS es definido como el modo en que las sociedades organizan su intercambio de materia y energía con su medio ambiente (Fischer-Kowalski, 2002). Los “procesos económicos dependen de la extracción y transformación de recursos naturales biológicos, minerales y energéticos, que, una vez consumidos, acumulados en stocks físicos, reciclados o convertidos en residuos, retornan al medio ambiente natural” (León, Lewinsohn y Sánchez, 2020). Todo ello articulado por relaciones sociales e instituciones que se organizan para garantizar nuestra subsistencia y reproducción. El análisis del MS puede ser abordado desde diferentes escalas espaciales: la unidad de apropiación o producción (empresa), la comunidad, la microrregional (e.g. municipios o condados), la regional (e.g. cuencas hidrológicas), la nacional, la internacional y la global o de especie (Toledo, 2013). En estas dos últimas escalas es donde se incorpora el análisis del comercio internacional desde la perspectiva biofísica o metabólica.

Los aspectos metabólicos implicados en el análisis del IED obligan a usar métodos e indicadores biofísicos de sustentabilidad para identificarlo: Huellas (ecológica, de carbono e hídrica); Análisis de Flujo de Materiales (MFA) donde el Balance Comercial Biofísico (M-X)

es fundamental; Balances Energéticos; Apropiación Humana de Producción Primaria Neta (HANPP); Análisis Input-Output Físico (AIO); Análisis del Ciclo de Vida (ACV), entre otros (Pérez-Rincón, 2024). Asimismo, una de las herramientas centrales para mostrar la desigualdad del intercambio son los balances materiales y energéticos del comercio entre países o grupos de países. Los balances biofísicos son esenciales para identificar el IED. Sin embargo, también puede ser identificado a través de indicadores espaciales (la Huella Ecológica es uno de ellos) y de tiempo, determinando si en las transacciones internacionales se intercambia más espacio territorial por menos; o si se transa riqueza natural producida durante millones de años por bienes y servicios que requieren poco tiempo en su producción. Esto significa cambiar más tiempo por menos, siendo también un indicador de tipo biofísico.

Sintetizando, el Comercio Ecológicamente Desigual (IED) produce un intercambio de más valores naturales por menos expresado en indicadores biofísicos (Warnelius, 2016). Pero, además, debe incluirse también la contaminación o traslado de la carga ambiental de los países del Norte a los del Sur producto del comercio internacional (Andersson y Lindroth, 2001; Muradian, O'Connor y Martínez-Alier, 2002).

En tal sentido, un intercambio ecológicamente desigual no puede ser captado por los estudios económicos convencionales que analizan solo fenómenos monetarios. Se requiere considerar los aspectos biofísicos de la producción, el transporte y el consumo, en donde la Segunda Ley de la Termodinámica⁵

⁵ La segunda Ley de la Termodinámica o Ley de la Entropía, señala que la materia y la energía se degradan continua e irrevocablemente desde una forma disponible a una forma no disponible, o de una forma ordenada a una forma desordenada, independientemente de que las usemos o no. Termodinámicamente entonces, lo que confiere valor económico a la materia y energía es su

disponibilidad para su uso, por contraste con la energía y materia no disponible o ya utilizada, a la que debemos considerar como residuo en un sentido termodinámico (Aguilera-Klink y Alcántara, 1994). Así, la actividad económica es un proceso mediante el cual materiales de baja entropía (minerales, energía), se convierten en materiales de alta entropía. Es decir, la elaboración de



se vuelve esencial para ello (Hornborg, 2012; Martínez-Alier, 2007). Cuando se compara el precio y la evolución de la masa en la cadena de valor de un producto, la Segunda Ley de la Termodinámica implica que en la medida en que se asciende en la cadena de producción, la entropía aumenta irreversiblemente y al tiempo, la exergía (energía disponible para el trabajo) de los insumos originales disminuye. La pérdida de masa inicial y de potencial productivo va acompañada de un aumento de los precios en la misma medida en que se asciende en la cadena de producción por el mayor valor agregado económico incorporado (Dorninger y Eisenmenger, 2016). La relación inversa en la que las materias primas y la energía tienen un bajo valor económico mientras que los bienes procesados que ya han disipado gran parte de su energía y materiales tienen un alto valor monetario (Hornborg 1998a, Op. Cit.; Pérez-Rincón 2006, Op. Cit.), explica el CI entre el Centro y la Periferia. Su objetivo no es otro en términos metabólicos que la transferencia de energía y otros recursos desde las periferias a los centros de acumulación. Los países centrales acceden a una energía y materiales cada vez más disponibles y baratos desde sus periferias importando bienes primarios, que luego de procesarlos en el Norte los venden como bienes transformados al Sur, con menos exergía, pero a mayor precio. Por el contrario, los países periféricos venden materias primas con más exergía, pero con menores precios en el mercado internacional. El diferencial de precios permite el intercambio internacional, pero este intercambio es ecológicamente desigual pues traslada la entropía de los países del Centro a la Periferia (Hornborg, 2012, Op. Cit.).

La perspectiva política asociada a las asimetrías del poder es reconocida por todos

los bienes dispersa la energía potencial disponible en las materias primas, perdiendo estos su potencial energético para el trabajo (Naredo y Valero, 1999).

los estudiosos del Intercambio Desigual (ID), no solo el metabólico, sino el económico. Siendo así, el IED no puede ser explicado solo por realidades biofísicas como un proceso natural. Las inequidades económicas y ecológicas son construidas e impulsadas por actores político-económicos que incluyen países y empresas con gran poder en el escenario internacional. Son las relaciones asimétricas de poder las que promueven el desarrollo de estos desequilibrios monetarios y biofísicos a través de normas e instituciones que configuran y estructuran los procesos de intercambio desiguales.

Al respecto, Jorgersson (2016) afirma que, aunque el IED es, por definición, el análisis y las implicaciones del flujo asimétrico de recursos biofísicos (materia-energía) entre la periferia y el núcleo del sistema mundial, detrás de estos flujos desiguales hay siempre sistemas de relaciones políticas y de poder desiguales. Esta lectura incluso la traslada a la definición del ID desde una perspectiva sociológica, definiéndola como:

“la afirmación de relaciones de poder asimétricas entre los países más desarrollados/más poderosos y los menos desarrollados/menos poderosos, en los que los primeros obtienen ventajas desproporcionadas a expensas de los segundos a través de patrones de comercio y otras características estructurales relacionadas” (Idem, pp. 335).

En esa perspectiva, un logro importante de la literatura sobre el IED es que ha conseguido exponer que los precios reflejan las estructuras de poder, y que el valor de mercado de los volúmenes biofísicos de recursos varía acorde a esas estructuras (Howell, 2007, Op. Cit.). Esta dinámica



además es ayudada por la agresiva competencia internacional promovida por la globalización, que ha impulsado la denominado “carrera hacia el fondo”, la cual ha contribuido a dismantelar las normas reguladoras existentes presionando los estándares sociales y ambientales hacia abajo (Rudra, 2008).

Adicionalmente, como lo subraya Martínez-Alier (2002: 214), los precios de exportación de los bienes primarios no tienen en cuenta las externalidades locales, que implican costos e impactos causados por estas exportaciones. La falta de poder político de las regiones exportadoras y la ausencia de una alternativa, como la exportación de bienes con menores impactos locales y en una fase superior de procesamiento, alimentan el intercambio ecológicamente desigual. Así, la infravaloración no tiene tanto que ver con los fallos del mercado como con el éxito de la apropiación de los recursos naturales por parte de los socios comerciales más poderosos, sin la internalización de todos los costes ecológicos y sociales (Muradian y Martínez- Alier, 2001a).

3.2 La historia del IED

Acorde a Oulu (2016: 451), los ecomarxistas remontan el desarrollo de la teoría del Intercambio Ecológico Desigual (IED) al concepto de Karl Marx de “ruptura o fractura metabólica”. Este concepto es rescatado por John Bellamy Foster en su artículo “La teoría de la ruptura metabólica de Marx: fundamentos clásicos de la sociología ambiental” (1999) y posteriormente madurado en su libro “La Ecología de Marx: materialismo y naturaleza” (2000). En *El Capital*, al definir Marx el trabajo como un proceso relacional que tiene lugar entre el ser humano y la naturaleza utiliza el término metabolismo social (*Stoffwechsel*) (Marx, 1974). “En este proceso, el ser humano, a través de sus

propias acciones, media, regula y controla el metabolismo que se establece entre él y la naturaleza. Sin embargo, las relaciones de producción capitalistas y la separación antagonista entre el campo y la ciudad, hacen que se genere una “fractura irreparable” en el proceso metabólico”. (Foster, 2000: 220-221).

La base argumental de Marx como lo señala Sacher (2022: 3), “es que el advenimiento del capitalismo industrial en Inglaterra en el siglo XIX y la migración continua de la población hacia las ciudades, implicó una modificación irreversible de los patrones de intercambio de materiales previamente establecidos entre sociedad y naturaleza”. La demanda creciente de materias primas y alimentos desde el sector agropecuario a las zonas urbanas y a la industria provocó la sobre explotación del campo y la pérdida marcada de la fertilidad de los suelos en la primera mitad del siglo XIX, siendo la principal crisis ecológica de la época. Como señala Marx, esta realidad:

Perturba la interacción metabólica entre el ser humano y la tierra, es decir, impide que se devuelvan a la tierra los elementos constituyentes consumidos por el hombre en términos de alimentos y ropa, e impide el funcionamiento del eterno estado natural para la fertilidad permanente del suelo (...). Todo progreso en la agricultura capitalista durante cierto tiempo es un progreso hacia el arruinamiento de las fuentes duraderas de la fertilidad. La producción capitalista, en consecuencia, solo desarrolla la técnica y el grado de combinación del proceso social de producción socavando simultáneamente las fuentes originales de toda riqueza: el suelo y el trabajador” (Marx, 1974: 636-637).

Siendo así, la “ruptura metabólica” era producida por la industria y la agricultura a gran escala que empobrecían al suelo (el medio ambiente) y al trabajador a través del creciente intercambio asimétrico de nutrientes



y otros recursos materiales entre la ciudad y el campo (Foster, 1999; Foster y Holleman, 2014).

Sin embargo, siendo más precisos, buena parte de los planteamientos de Marx eran retomados de Justus von Liebig (1862). De esta manera, podemos decir que el intercambio ecológico desigual se planteó por primera vez como una cuestión importante en la obra de este autor. El químico alemán entre los años 1840-1860 criticó la agricultura industrial que se practicaba sobre todo en Inglaterra, calificándola como un sistema de robo o sobreexplotación de la tierra y la agricultura a instancias del nuevo capitalismo industrial que surgía en las ciudades (Brock 1997, 177-8). Liebig señalaba que los nutrientes elementales del suelo (nitrógeno, fósforo y potasio), eran extraídos de la tierra y enviados a las ciudades en forma de alimentos y fibras, donde acababan contribuyendo a la contaminación en lugar de ser recirculados a la tierra (Foster y Holleman, 2014: 205). Para Emmanuel (1972, Op. Cit.), esta realidad correspondería al intercambio desigual “ampliado” que aborda el intercambio intrarregional dentro de un país.

Por su parte Marx (1974), desarrolló el planteamiento de Liebig a través de una crítica

ecológica más sistemática del capitalismo al designar el robo de la tierra como «una grieta irreparable en el proceso interdependiente del metabolismo social», o “grieta metabólica”. La ruptura metabólica bajo el capitalismo estaba relacionada con el intercambio ecológico desigual a nivel internacional. Inglaterra, por ejemplo, líder en el centro de un sistema mundial, era «la metrópoli del terrateniente y del capitalismo en todo el mundo», aprovechando los recursos del globo, con las naciones de la periferia a menudo reducidas a meros proveedores de materias primas. Una parte del globo se convierte “en un campo de producción principalmente agrícola [y de materias primas] para abastecer a la otra parte, que sigue siendo un campo preeminentemente industrial”. El «mal uso» resultante de «ciertas porciones del globo» en la periferia del sistema está así determinado por los imperativos de acumulación del centro. Marx señaló, «Inglaterra ha importado indirectamente el suelo de Irlanda, sin permitir siquiera a los cultivadores los medios para reemplazar los constituyentes del suelo agotado» (Marx y Engels, 1972 en Foster y Holleman, 2014: 206). La línea histórica de los autores más reconocidos en el IED puede verse en la Figura 3.



Figura 3. Línea de tiempo pensadores Intercambio Ecológico Desigual (IED)



Fuente: autor.

Warnelius (2016) plantea que el desarrollo de una teoría ecológica del intercambio desigual más estructurada, definido como el intercambio de más "valores naturales" por menos, comenzó con Stephen Bunker (1984, 1985) trabajando en Brasil. Este argumentó que: (i) las diferencias en las economías de los países periféricos y centrales crean un intercambio desigual en términos de trabajo incorporado en los productos (económico) pero además hay transferencia y apropiación de energía y materia de la periferia al centro (ecológico); (ii) la extracción y exportación de recursos naturales afectan al posterior potencial de desarrollo de la periferia (Bunker, 1985, Op. Cit.).

Posteriormente en 1988, apareció a través de Howard T. Odum la teoría más famosa del intercambio desigual basada en la

termodinámica (Odum, 1988; Odum y Arding, 1991). Su punto de partida, como señala Hornborg (1998a: 130), "es el concepto de "emergia" (con m), que originalmente significaba "energía incorporada". Formalmente, es similar al concepto de valor-trabajo en Marx que denota la cantidad de energía en términos de trabajo que se ha invertido en un producto". Este ecologista conceptualizó el intercambio ecológico desigual en términos de energía y argumentó que el Norte importa "energía incorporada" (*emergy*), o "memoria energética"⁶ del Sur, para explicar el intercambio desigual entre naciones (citado por Howell, 2007). La desigualdad de este intercambio surge de la exportación por parte de la periferia del contenido energético de sus recursos naturales, que no se tiene en cuenta en los precios: Odum creía que "la periferia está

⁶ Concepto que puede equivaler al de "huella", en el sentido que corresponde a toda la energía gastada

para producir los bienes y servicios a lo largo de su ciclo de vida.



siendo mal pagada por el contenido de la memoria energética de sus recursos naturales porque son regalos gratuitos de la naturaleza y, por tanto, no se evalúan adecuadamente en el mercado" (Hornborg 1998a: 131). Para lograr la "equidad emergética", Odum propugna el impulso de políticas dirigidas hacia ello como estrategia comercial global. Sin embargo, este planteamiento resulta contradictorio con la lógica del comercio internacional puesto que este tiene como una de sus razones, transferir energía y recursos desde las periferias a los centros de acumulación, con lo cual, el principio de la "equidad emergente" equivaldría a nada menos que privar al comercio mundial de su razón de ser (Hornborg, 1998a: 131).

Durante la década de 1990 aparece Alf Hornborg (1998a, Op. Cit.), quien mejora conceptualmente la teoría del IED al defender la evaluación de los flujos netos de materia-energía (potencial productivo), pero sin equiparlo al "valor" económico. Hornborg, considera además que es mejor trabajar con el concepto de "exergía", que es la cualidad de la energía o la parte de ella que está disponible para el trabajo mecánico. En sentido estricto, no hay consumo de energía en ninguna parte, sólo cambio en su cualidad y accesibilidad (es decir, exergía). Los productos acabados, a su vez, contienen un potencial productivo disminuido pero un valor económico y una utilidad aumentados, cuyo control facilita la adquisición de una energía y unos materiales brutos no elaborados aún mayores, necesarios para mantener y ampliar la tecnomasa industrial (Hornborg, 1998b). El intercambio desigual en el comercio se puede apreciar según sea la dirección de los flujos netos de materia y energía, o potencial productivo. Como señala Hornborg (1998a: 127):

El intercambio desigual emerge de un tipo de relación inversa entre el potencial productivo (exergía) y el valor económico.

La noción de un precio de mercado razonable oculta el hecho de que lo que se intercambia son recursos intactos por productos que representan recursos ya gastados. Si consideramos, longitudinalmente a lo largo del proceso de producción, cualquier conjunto de combustibles y materias primas destinado a ser transformado en un producto determinado, más los residuos, su contenido de energía disponible será inversamente proporcional a su utilidad o precio. En otras palabras, cuanto mayor sea la energía original disipada, mayor será su precio. Esto significa que la «producción» (es decir, la disipación de recursos) se verá continuamente recompensada con cada vez más recursos que disipar, generando destrucción ecológica y desigualdades globales entre el centro y la periferia, como dos caras de la misma moneda.

Para fortalecer la fundamentación del intercambio desigual, Hornborg introduce el concepto de "estructuras disipativas" (Prigogine y Stenger, 1984, citado por Hornborg (1998a: 131). Estas son sistemas que se mantienen lejos del equilibrio termodinámico al atraer continuamente exergía del exterior y exportar la entropía que producen en el proceso. Las sociedades también mantienen su estructura interna al extraer orden de sus entornos, aspecto que se puede extender al comercio internacional. Así, en la perspectiva del sistema mundo, el mantenimiento de la estructura del centro depende del intercambio con la periferia, la que está directamente involucrada en la extracción de exergía de la naturaleza. Entonces, para mantener los equilibrios y dinámicas económico-sociales del centro, se importan materias primas y recursos naturales de la periferia. Su resultado es que el centro se desarrolla mientras la periferia asume la entropía en términos del deterioro de su base natural. Y, "son los precios de mercado el mecanismo mediante el cual los



centros del sistema mundial extraen exergía de sus periferias y exportan entropía a ellas". Es a través de "los valores de intercambio en que las instituciones del mercado organizan la transferencia neta de energía y materiales a los centros del sistema mundial", convirtiéndose estos en el puente que relacionan la acumulación con la termodinámica (Hornborg, 1998b: 132).

Este análisis le permite a Hornborg ser consciente de los aspectos estructurales que sostienen un poder sociopolítico diferencial transnacional. Este es resultado de relaciones sociales históricamente forjadas que se manifiestan a través de la capacidad de controlar los flujos asimétricos de recursos y riesgos medioambientales. El poder, por lo tanto, constituye un factor de producción que precede a la producción real, apoyando el mantenimiento tecnoeconómico y el crecimiento o "desarrollo" de los países industriales (Hornborg, 2001, Hornborg, 2009).

Posteriormente, Andersson y Lindroth (2001), extienden la perspectiva del IED, el cual se enfocaba más en la apropiación de recursos y de energía, hacia la contaminación o traslado de la carga ambiental de los países del Norte a los del Sur producto del Comercio Internacional. Estos señalan que la "utilización neta" de la biocapacidad extranjera puede adoptar dos formas: "importación neta de biomasa (materiales y energía)" o "importación neta de capacidad de sumidero (traslado de los costos ambientales en términos de contaminación)". Es decir, pueden usar sus recursos como materias primas o pueden usar su biodiversidad para la absorción de su contaminación (Idem, pp. 116). Esta mirada más amplia del IED, que incorpora los costos ambientales trasladados del Norte al Sur, es también utilizada por Roldán Muradian y Joan Martínez-Alier en sendos artículos publicados ese mismo año

(2001a Op. Cit.; 2001b). Además, estos autores junto con O'Connor abordan directamente el tema del desplazamiento de la contaminación de los países industrializados hacia los países del sur a través del comercio en otro artículo del año siguiente (Muradian, O'Connor y Martínez-Alier, 2002).

Incluyendo ambos aspectos (recursos y contaminación), Rice (2007: 44) amplía el concepto. El Intercambio Ecológico Desigual puede definirse como el referido a la:

"Utilización cada vez más desproporcionada de los sistemas ecológicos y a la externalización de los costes ambientales negativos por parte de los países industrializados centrales y, en consecuencia, a la disminución de las oportunidades de utilización y a la imposición de cargas ambientales exógenas en la periferia".

Esto puede verse también como que los países industrializados "importan" la sostenibilidad de los países pobres y, por lo tanto, preservan su capital ecológico local, aunque consuman más biomasa y capacidad de sumidero de la que se producen dentro de sus propias fronteras (Anderson y Lindroth, 2001, Op. Cit.).

Por su parte, José Manuel Naredo y Antonio Valero (1999) de España extienden el concepto de termodinámica al comercio internacional a través de lo que ellos llaman la "Regla del Notario". Esta señala que:

Los procesos económicos, por ejemplo, la construcción de un edificio, en sus fases iniciales tiene un gran coste físico y escasa valoración monetaria, dando paso a medida que avanza la construcción a otras fases con menor costo físico y mayor valoración monetaria, hasta que al fin se acaba la construcción y se cierra la operación de venta en la mesa del Notario en la que éste y el promotor obtienen por



su labor sendos “valores añadidos” sin incurrir apenas en costes físicos (pp. 304).

La “Regla del Notario” aplica perfectamente al Comercio Internacional y permite explicar la “riqueza de las naciones” dependiendo del lugar que ocupan en sus procesos de especialización: los que extraen y exportan materias primas son menos desarrollados y los que agregan mayor valor al producto lo son más. Estos autores lo expresan textualmente de la siguiente manera:

Los países ricos lo son porque ocupan las fases finales de elaboración y comercialización de los productos, con gran valor añadido por unidad de coste físico, mientras que los pobres lo son porque se ocupan de las primeras fases de extracción y elaboración de los recursos naturales, con escaso valor añadido por unidad de coste físico. Al especializarse las empresas de los países ricos en tareas de gestión, comercialización y manejo de información (servicios) y los países pobres en actividades agrarias y extractivas, se genera un intercambio económica y ecológicamente desigual, que se explica termodinámica y políticamente por el lugar que ocupan los países en los procesos de elaboración de los productos (Naredo y Valero, 1999: 308).

Finalmente, un autor importante que vincula al comercio internacional con la conflictividad ambiental es Joan Martínez-Alier a partir del concepto de desplazamiento de las fronteras extractivas “a otro lugar” promovido por la actividad comercial. Esto conlleva un aumento de la conflictividad ambiental y el desarrollo del movimiento global de justicia ambiental (Martínez-Alier, 2020). La conexión entre conflictividad ambiental y comercio tiene que ver con la relación existente entre consumo y producción, la cual permite generar el concepto de “costos ambientales trasladados o promovidos” por una nación y asumidos por otra (Muradian et al, 2002). Las vías de

conexión internacional entre consumo local y degradación ambiental foránea son múltiples: la estela de recursos consumidos, sumideros utilizados y costos de oportunidad generados para la extracción de recursos naturales; los flujos transfronterizos de contaminantes; el impacto ambiental asociado al consumo del bien importado; la generación de gases efecto invernadero vinculados al transporte de las mercancías, etc. A partir de ello, el desplazamiento de la carga ambiental o los costos trasladados son definidos como los impactos ambientales (contaminación, agotamiento de recursos naturales, extensión de la frontera agrícola, transformación de la tierra, extracción de recursos, etc.) promovidos por los consumos de un país importador, pero sufridos por un país exportador, donde el comercio internacional es el eslabón o vector que permite conectar consumo, producción y extracción (Pérez-Rincón, 2008: 145). En tal sentido, al igual que el agua o el aire, el comercio internacional puede ser considerado como un nuevo vector ambiental que disemina las cargas e impactos ambientales sin conocer de fronteras (Karlson, 1995).

En esa dirección, se produce una clara relación entre comercio internacional, especialización productiva hacia sectores extractivos y conflictos ambientales, que acentúa sus consecuencias en los territorios de los países del Sur donde se desarrollan tales actividades extractivas. Por ejemplo, cuando analizamos los sectores metabólicos y los productos o bienes que más registros tienen en el Atlas Global de Justicia Ambiental (www.EJAtlas.org), la mayor base de datos sobre conflictos ecológicos en el mundo, de los 1.058 casos reportados para América Latina y el Caribe (ALC) a finales de 2024, encontramos que los principales corresponden a los sectores extractivos dirigidos a la exportación: minerales, biomasa y energía fósil que sumados representan el



62% de todos los conflictos registrados. Igualmente, al examinar la dinámica temporal de la conflictividad ambiental según año de inicio de cada conflicto, se observa un comportamiento creciente en el tiempo a partir de 1990, con marcado énfasis desde el 2000 por el boom de las commodities. Esta dinámica se asocia al crecimiento del modelo extractivo impulsado por la apertura económica promovida por el Consenso de Washington, generándose el 70% de todos los conflictos reportados en ALC durante el presente siglo.

A manera de síntesis, el comercio desigual permite al Norte adquirir los requerimientos materiales y energéticos para su metabolismo socioeconómico, siendo los precios, la inversión extranjera directa y el crédito externo, los mecanismos que facilitan tales adquisiciones (Pérez-Rincón, 2006). O como dice Hornborg (1998a), los precios de mercado son el mecanismo por el cual los países del centro extraen exergía (energía disponible) desde la periferia y exportan entropía a la periferia. Luego, la asimetría entre el valor físico de los recursos naturales (ricos en energía disponible) y su valoración económica (poco valor monetario agregado), es lo que permite el metabolismo de la sociedad en su organización global, posibilitando importar energía potencial barata para el desarrollo de los procesos productivos en el Norte. Este diferencial de precios es lo que le permite a los países industrializados conseguir la energía disponible para su funcionamiento metabólico y el intercambio desigual y el deterioro ecológico en los países del Sur son sus resultados más evidentes (Pérez-Rincón, 2008, Op. Cit.).

Como hemos visto, la teoría del IED cuenta con un gran desarrollo histórico que se origina en el siglo XIX con Liebig y Marx y se extiende de manera importante en la segunda mitad del siglo XX a partir de Stephen Bunker. Adquiere

un enfoque biofísico con Odum y Hornborg, con los cuales aterriza en el campo de la Economía Ecológica, quien le brinda su utillaje empírico más significativo a través del análisis y metodologías de sustentabilidad de los flujos biofísicos (Warlenius, 2016: 369-370, Op. Cit.). En su camino es enriquecida por la Ecología Política, que, acompañada de la tradición marxista de la lucha por la equidad, le permite entender que las asimetrías tanto económicas como ecológicas, están soportadas en el fondo por relaciones desiguales de poder a nivel internacional, que como las llama Hornborg (2001), se constituyen en un factor productivo que precede a la producción real y que apoya la estructura desigual del comercio internacional a todos los niveles. Desde esta perspectiva, y como ya se ha dicho, las inequidades económicas y ecológicas no pueden ser explicadas solo por realidades biofísicas como procesos naturales. El IED es construido e impulsado por actores político-económicos que incluyen países y empresas con gran poder en el escenario internacional. En esta explicación entra a jugar un papel importante el enfoque teórico de los sistemas mundiales que “analiza el mundo como un sistema económico global capitalista con una única división del trabajo, donde las naciones se clasifican en centros, periferias y semiperiferias, con relaciones de explotación y dependencia mutua” (Wallerstein, 1974). Esto permite entender al IED como parte de una estructura de un sistema económico mundial que dificulta a los países del sur, la periferia, a salir de esta encrucijada. Los autores que enriquecen la perspectiva del poder, de la Ecología Política y de la Sociología en la explicación del IED son Jan Andersson, Mattias Lindroth, Joan Martínez-Alier, Andrew Jorgenson, James Rice, John Bellamy Foster y Hannah Holleman, entre otros. Por su parte, dentro de los autores que aportan trabajos académicos originados desde América Latina sobre IED se destacan:



Pérez-Rincón (2006), María Cristina Vallejo (2009), PNUMA-SCIRO (2013), Guillermo Peinado (2015 y 2018), Macchione-Saes (2018) e Infante-Amate, Urrego-Mesa y Tello-Aragay (2022), entre otros.

5. Conclusiones

Este artículo ha hecho un repaso histórico y conceptual general del Intercambio Ecológico Desigual (IED), una de las hipótesis centrales de la Economía Ecológica (EE) con relación al Comercio Internacional (CI). Este repaso abordó los principales autores y sus argumentos conceptuales que han trabajado tanto el intercambio económico desigual, que incluye a Prebisch y al pensamiento marxista de la teoría de la dependencia, como propiamente el IED.

La visión de la EE sobre las relaciones perjudiciales del comercio sobre el ambiente está soportada en cinco argumentos centrales: (i) El libre comercio provee incentivos para incrementar la externalización de los costos ambientales con el fin de ganar competitividad en el mercado mundial. Esto resulta en un “efecto a la baja” de los estándares ambientales y sociales (Daly, 1993); (ii) El libre comercio estimula el traslado de los costos y de la carga ambiental hacia los países del Sur, mientras el Norte mantiene altos niveles de calidad ambiental dentro de sus fronteras (Muradian y Martínez-Alier, 2001a; Wiedmann y Lenzen, 2018). En este punto se incorpora el concepto de “costos ambientales promovidos o trasladados” a otros sitios, extendiendo la escala del análisis más allá de las fronteras nacionales (Muradian et al, 2002). El desplazamiento de las fronteras extractivas “a otro lugar” está vinculado con el aumento de la conflictividad ambiental y el desarrollo del movimiento global de justicia ambiental (Martínez-Alier, 2020); (iii) La creciente distancia entre los lugares de extracción, transformación y

consumo está llevando a una gran expansión del transporte marítimo, a crear grandes infraestructuras de ferrocarriles y puertos que fomentan el uso de recursos materiales y energía (Bunker, 1996); (iv) El incremento de la “distancia” física y social asociada al Comercio, entre los que toman las decisiones y los que las sufren, hace difícil que la gente vea las consecuencias de sus actos (Daly, 1993, Op. Cit.); (v) Las relaciones de dependencia económica y política entre el Norte y el Sur, facilitan la creciente especialización productiva hacia los sectores extractivos en estos países a través del Comercio y la Inversión Extranjera Directa (Prebisch, 1952; Wallerstein, 1974). Las naciones de altos ingresos ocupan mejores posiciones en las cadenas de suministro globales y ejercen un papel hegemónico en la economía mundial (UNCTAD, 2013). O como señalan Martínez-Alier y Roca-Jusmet (2018, Op. Cit., pp. 531), el IED nace también de “la falta de fuerza necesaria para poder incorporar las externalidades en los precios de exportación, relacionada esta con la falta de poder económico, político y social para defender la salud y el medio ambiente”.

En síntesis, el IED es un concepto construido por los EE para resaltar las inequidades ambientales del CI que afecta a los países del Sur y beneficia a los países del Norte. Estas inequidades ambientales son impulsadas por: i) la asimetría entre el valor físico de los recursos naturales (ricos en energía disponible) y su valoración económica (poco valor monetario agregado); y ii) las desiguales relaciones de poder que permiten promueven y facilitan este tipo de intercambio. Históricamente, el IED es heredero del intercambio económico desigual y tiene un horizonte similar de denuncia, visibilización y rechazo de las estructuras de poder existentes que generan desigualdades. El IED puede sólo expresarse en términos biofísicos que incorporan balances materiales y



energéticos, aunque puede extenderse también a espacios y territorios, donde su expresión central es que se intercambian más valores ambientales por menos.

Referencias

Aguilera-Klink, F. y Alcántara, V. (1994). De la economía ambiental a la economía ecológica, pp. 9-20, Icaria-Fuhem, Barcelona, 408 p.

Andersson, O. y Lindroth, M. (2001). Ecologically unsustainable trade. *Ecological Economics* 37: 113–122.

Arrighi, G. (1995). *The Long 20th Century. Money, Power, and the Origins of Our Times*. London, New York: Verso.

Arrighi G. (2007). *Adam Smith en Pekín: Orígenes y fundamentos del siglo XXI*, Ediciones Akal, Madrid.

Ayres, R. U. and Kneese, A.V. (1969). Production, consumption, and externalities. *The American Economic Review*, 6: 282-297.

Bauer, O. (2000 [1924]). *The question of nationalities and social democracy*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Bernal, R. (1980/1985). Emmanuel's unequal exchange as a theory of underdevelopment. *Social and economic studies* vol. 29, no. 4, Special Issue in honour of sir William Arthur Lewis 1979 novel laurate (December 1980), pp. 152-174 (25 pages), Published By: Sir Arthur Lewis Institute of Social and Economic Studies. En español: Bernal, R. (1985). El intercambio desigual de Emmanuel como una teoría del subdesarrollo, en: *Investigación Económica*, No. 173: 99-128, Julio-Septiembre, *Revista de la Facultad de Economía de la UNAM*, México.

Blackburn, S. (Ed. 2008). "Structuralism". En: *Diccionario Oxford de Filosofía* (2ª ed. rev.), Oxford: Oxford: Oxford University Press, p. 353.

Brock, W.H. (1997). *Justus von Liebig*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bunker, S. G. (1984). Modes of extraction, unequal exchange, and the progressive underdevelopment of an extreme periphery: the Brazilian Amazon 1600–1980. *American Journal of Sociology* 89(5): 1017–1064.

Bunker, S. G. (1985). *Underdeveloping the Amazon: extraction, unequal exchange, and the failure of the modern state*. Chicago: University of Chicago Press.

Bunker, S. (1996). *Materias primas y la economía global: olvidos y distorsiones de la ecología industrial*. *Ecología Política*, 12: 81-89, Barcelona.

Craig, C. (ed. 2002). "Structuralism". En: *Dictionary of the Social Sciences*, Oxford: Oxford University Press.

Daly, H. (1993). The perils of free trade. *Scientific American* 269: 24–9.

Daly, H. and Farley, J. (2011). *Ecological Economics: principles and applications*, Island Press, Washington.

Dorninger, C. y Eisenmenger, N. (2016). South America's biophysical involvement in inter-national trade: the physical trade balances of Argentina, Bolivia, and Brazil in the light of ecologically unequal exchange, *Journal of Political Ecology* 23: 394–409.

Emmanuel, A. (1969 [1972]). *L'échange inégal*. Paris: Maspero. Published in English as *Unequal Exchange. A Study of the Imperialism of Trade* (1972). New York: Monthly Review Press.



Environmental Justice Atlas (2022). Home. <https://ejatlas.org/>

Fischer-Kowalski, M. (2002). Exploring the history of industrial metabolism, in Ayres, R. U. y Ayres, L. W. (eds). A handbook of industrial ecology, Edward Elgar Publishing, Massachusetts, p. 16-26.

Fischer-Kowalski, M. y Haberl, H. (2015). Social metabolism: a metric for biphysical growth and degrowth, pp. 100-138. En: Handbook of ecological economics, Martínez-Alier, J. and Muradian, R. (eds). Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, pp. 100-138.

Foster, J. B. (1999). Marx's theory of metabolic rift: classical foundations for environmental sociology. *The American Journal of Sociology* 105(2):366-405.

Foster, J. B. (2000). La ecología de Marx: materialismo y naturaleza. El viejo Topo, Madrid.

Foster, J. B. and H. Holleman (2014). The theory of unequal ecological exchange: a Marx-Odum dialectic, *The Journal of Peasant Studies* 41(2): 199-233.

Frank, A. G. (2008 [1966/1967]). The development of underdevelopment. In Seligson, M.A., and Passe-Smith, J. T. (eds.), *Development and Underdevelopment: The Political Economy of Global Inequality*. London: Lynne, Rienner Publishers, 257–268. Original [1966]. Hay versión en español: Frank, A.G. (1967). El desarrollo del subdesarrollo, *Pensamiento crítico*, No. 7, La Habana, pp. 159-172.

Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Harvey, D. (2014). *Seventeen contradictions and the end of capitalism*. Oxford University Press, USA.

Harvey, D. (2019). *Spaces of Global Capitalism: a theory of uneven geographical development*, Verso, London.

Hornborg, A. (1998a). Towards an ecological theory of unequal exchange: articulating world system theory and ecological economics, *Ecological Economics* 25: 127–36.

Hornborg, A. (1998b). Ecosystems and world systems: accumulation as an ecological process. *Journal of World-Systems Research* 4: 169–77.

Hornborg, A. (2001). *The power of the machine: global inequalities of economy, technology, and environment*. Walnut Creek, CA: Altamira Press.

Hornborg, A. (2003). The Unequal Exchange of Time and Space: Toward a Non- Normative Ecological Theory of Exploitation, *Journal of Ecological Anthropology* 7, pp 4-10.

Hornborg, A. (2009). Zero-Sum World: Challenges in Conceptualizing Environmental Load Displacement and Ecologically Unequal Exchange in the World-System. *International Journal of Comparative Sociology*, 50, 237–262.

Hornborg, A. (2012). *Global Ecology and Unequal Exchange: Fetishism in a Zero-Sum World*. London: Routledge.

Howell, G. (2007). The North–South environmental crisis: an unequal ecological exchange analysis. *New School Economic Review* 2(1): 77–99.

International Resource Panel, IRP (2019). *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want*. A Report of the International Resource Panel. Nairobi: United Nations Environment Programme.

Infante-Amate, J., González de Molina, M. and Toledo, V. (2017). El metabolismo social. Historia, métodos y principales aportaciones. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 27: 130-152.

Infante-Amate, J., Urrego-Mesa, A., Piñero, P., Tello, E. (2022). The open veins of Latin America: long-term physical trade flows (1900–2016). *Global Environmental Change* 76: 102579. En español: Infante-Amate et al



(2020). “Las venas abiertas de América Latina en la era del antropoceno: un estudio biofísico del comercio exterior (1900-2016)”, *Diálogos Revista Electrónica de Historia*, Universidad de Costa Rica, Vol.21, n.2, pp.177-214.

Jorgenson, A. (2016). The sociology of ecologically unequal exchange, foreign investment dependence and environmental load displacement: summary of the literature and implications for sustainability. *Journal of Political Ecology* 32: 334–349.

Karlson, R. (1995). Recycling in Life Cycle Assessments. Doctoral thesis, Chalmers University of Technology, Gothenburg.

Krugman, P. and Obstfeld, M. (2006). *International Economics: Theory and Policy*, Pearson Education, Inc, Addison-Wesley, Massachusetts.

León, M., Lewinsohn, L. y Sánchez, J. (2020) “Balanza comercial física e intercambio, uso y eficiencia de materiales en América Latina y el Caribe”, serie Recursos Naturales y Desarrollo, N° 200 (LC/TS.2020/150), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Liebig, J. (1862). *Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie*, 7a. ed., Braunschweig.

Macchione-Saes, B. (2018). Comércio ecologicamente desigual no século XXI: evidências a partir da inserção brasileira no mercado internacional de minério de ferro. Garamond Universitaria, Rio de Janeiro.

Mandel, E. (1975). *Late capitalism*. London: Verso.

Martinez-Alier, J., (1990). *Ecological Economics: Energy, Environment and Society*. Basil Blackwell, Oxford, England.

Martinez-Alier, J. (2002). The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation. Cheltenham: Edward Elgar.

Martínez-Alier, J. (2007). Marxism, social metabolism, and international trade. In Hornborg, A., McNeil, J. R., and Martínez-Alier, J. (eds.), *Rethinking Environmental History: World-System History and Global Environmental Change*. Lanham, MD: AltaMira Press, 221–238.

Martínez-Alier, J., Roca-Jusmet, J. (2018). *Economía Ecológica y Política Ambiental*, 3rd ed.: México, FCE.

Martínez-Alier, J. (2020). A global environmental justice movement: mapping ecological distribution conflicts. *Disjuntiva* 1(2): 81–126. <https://doi.org/10.14198/DISJUNTIVA2020.1.2.6>

Marx, K. (1974). *El Capital: Crítica de la Economía Política*, Vol. I, FCE, México.

Marx, K. and F. Engels (1972). *Ireland and the Irish question*. New York: International.

Muradian, R. & Martinez-Alier, J. (2001a). South North Materials Flow. History and Environmental Repercussions, *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 14:2, 171-187.

Muradian, R. and Martinez-Alier, J. (2001b). Trade and the Environment from a “Southern” Perspective, *Ecological Economics* 36: 281–97.

Muradian, R., O'Connor, M., Martínez-Alier, J. (2002). Embodied pollution in trade: estimating the “environmental load displacement” of industrialized countries, *Ecological Economics* 41: 51–67.

Naredo, J. M. y Valero, A. (1999). La evolución conjunta del coste físico y del valor monetario en el curso del proceso económico: La “Regla del Notario” y sus consecuencias (Cap. 23, pp. 301-310). En: *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, J. M. Naredo y A. Valero (dirs.). Fundación Argentaria – Visor Dis., Madrid.

Ocampo, J. A. y Parra, M. Á. (2003). Los términos de intercambio de los productos



básicos en el siglo XX. Revista de la CEPAL No. 79: 7-35, Santiago de Chile.

Odum, H. T. (1988). Self-organization, transformity, and information. *Science* 242: 1132–1139.

Odum, H. T., Arding, J. E. (1991). *Emergy Analysis of Shrimp Mariculture in Ecuador*. Coastal Resources Center, University of Rhode Island.

Oulu, M. (2015). The unequal exchange of Dutch cheese and Kenyan roses: introducing and testing an LCA-based methodology for estimating ecologically unequal exchange. *Ecological Economics* 119 (2015): 372–383.

Oulu, M. (2016). Core tenets of the theory of ecologically unequal exchange, *Journal of Political Ecology* Vol.23: 446-466.

Peinado, G. (2015). Intercambio ecológicamente desigual e Intercambio desigual en Oscar Braun Nexos, puntos en común y especificidades. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, Revibec, 24, (s. d.).

Peinado, G. (2018). Economía ecológica y comercio internacional: el intercambio ecológicamente desigual como visibilizador de los flujos ocultos del comercio internacional, *Revista Economía* Vol. 70, No. 112 (noviembre 2018), 53-69.

Pérez-Rincón, M. (2006). Colombian international trade from a physical perspective: towards an ecological “Prebisch thesis”, *Ecological Economics* 59 (4): 519–529.

Pérez-Rincón, M. (2008). *Comercio internacional y medio ambiente en Colombia: Mirada desde la Economía Ecológica*, Programa Editorial Universidad del Valle, Cali.

Pérez-Rincón, M. (2023). Ecological Unequal Exchange (28). En: *Elgar Encyclopedia of Ecological Economics*, pp. 133-138, Edited by Emilio Padilla-Rosa and Jesús Ramos-Martín, London.

Pérez-Rincón, M. (2024). Economía ecológica para América Latina y el Caribe: bases conceptuales y perspectivas de política pública para la sostenibilidad, pp. 71-139. En: J. Sánchez y M. León (coords.), “Recursos naturales y desarrollo sostenible: propuestas teóricas en el contexto de América Latina y el Caribe”, serie Recursos Naturales y Desarrollo, No 220 (LC/TS.2023/198), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

PNUMA-WCMC (2016). *El estado de la biodiversidad en América Latina y el Caribe*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Edición de PNUMA-WCMC, Cambridge.

Prebisch, R. (1949). *El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas*. Santiago de Chile: ECLAC, E/CN.12/89. Published in English as *The Economic Development of Latin America and Its Principal Problems* (1950). New York: UNCLA.

Prebisch, R. (1952). *Theoretical and Practical Problems of Economic Growth* (E/CN.12/221): Santiago de Chile, CEPAL.

Prebisch, R. (1964). La industrialización y la necesidad de exportar manufacturas. En: “Nueva Política Comercial para el Desarrollo, México, FCE, pp. 31-37.

PNUMA-SCIRO (2013). *Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina*. Número de trabajo: DEW/1578/PA, Panamá.

Prigogine, I., Stenger, I. (1984). *Order Out of Chaos*. Bantam Books, New York.

Ricardo, D. (1950 [1817]). *The Works and Correspondence of David Ricardo* (Edition prepared by Piero Sraffa), Vol. 1: *On the Principles of Political Economy and Taxation*: London, Cambridge University Press.

Rice, J. (2007). *Ecological unequal exchange: consumption, equity, and unsustainable structural relationships within the global*



economy. *International Journal of Comparative Sociology* 48 (1): 43–72.

Rudra, N. (2008). *Globalization and the Race to the Bottom in Developing Countries: Who Really Gets Hurt?*, Cambridge University Press, N. Y.

Sacher, W: (2022). La “fractura metabólica” de John Bellamy Foster: ¿qué aportes para una teoría ecomarxista? LAGJS/Ensayo/DS (E084) Enero 2022/W.

Shaikh, A. (2008 [1979]). *On the Laws of International Exchange*, pp. 204-235. En: Edward J. Nell (ed.) (2008), *Growth, Profits and Property*, Cambridge University Press, Cambridge. En español: Shaikh, A. (1979). *Sobre las leyes del intercambio internacional*, en: *Críticas de la Economía Política* (edición latinoamericana) No. 10, “El intercambio desigual”, pp. 3- 87, Publicación trimestral, Ediciones el Caballito, México.

Shaikh, A. (2009). *Teorías del comercio internacional*, Maia Ediciones, Madrid.

Shaikh, A. (2022). *Capitalismo: competencia, conflicto y crisis*, Fondo de Cultura Económica, México. Cap. 11. La competencia Internacional y la teoría de los tipos de cambio, 704-764.

Singer, H. (1950): U.S. foreign investment in underdeveloped areas, the distribution of gains between investing and borrowing countries. *American Economic Review* 40: 473-485.

Spash, C. (2012). New foundations for ecological economics. *Ecological Economics* 77: 36–47.

Toledo, V. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica, *Relaciones* 136, pp. 41-71.

Vallejo, M. C. (2009). *La estructura biofísica de la región andina y sus relaciones de intercambio ecológicamente desigual (1970-2005). Un estudio comparativo*. Madrid, España: Fundación Carolina.

Van Hauwermeiren, S. V. (1998). *Manual de Economía Ecológica*. Programa de Economía Ecológica, Instituto de Ecología Política, Santiago de Chile.

Wallerstein, I. (1974). *The Modern World System: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World Economy in the Sixteenth Century*. New York: Academic Press.

Warlenius, R. (2016). Linking ecological debt and ecologically unequal exchange: stocks, flows, and unequal sink appropriation. *Journal of Political Ecology* 23: 364–380.

Wiedmann, T. y Lenzen, M. (2018). Environmental and social footprints of international trade. *Nat. Geosci.* 11, 314–321. <https://doi.org/10.1038/s41561-018-0113-9>.