

LOS LIMITES DE LA MENSURABILIDAD DE LA NATURALEZA

EDUARDO GUDYNAS *

Desde los primeros tiempos de la ecología, se han sucedido los intentos para evaluar y medir los distintos componentes de la Naturaleza. En las últimas décadas, como resultado de un largo debate, otras disciplinas han intentado avanzar por el mismo camino, tales como la economía y aquellas vinculadas a las relaciones entre la problemática ambiental y las estrategias de desarrollo.

Temas como la evaluación de los impactos ambientales, el conocimiento sobre los ecosistemas, la generación de políticas ambientales, han promovido el uso de medidas e indicadores, usualmente numéricos. Se han desarrollado metodologías que buscan mejorar la apreciación sobre la riqueza de la Naturaleza y otras sobre su valor económico, lo que a su vez ha promovido nuevos debates.

En este artículo me propongo analizar algunos aspectos de esa pretensión de medición de la Naturaleza, en especial aquellos puntos que son comunes a distintas perspectivas. En efecto, los intentos de medición se observan en diferentes campos, sea en términos ecológicos (como la riqueza en especies) o en una dimensión económica (cuando se otorga un precio). Esos procedimientos poseen aspectos comunes, por un lado aquellos propios de las mediciones, y por el otro en cómo se interpreta lo medido (la Naturaleza). Esta problemática no ha merecido suficiente atención, a pesar de que sus consecuencias son de enorme importancia, en tanto afectan nuestra percepción y valoración del ambiente.

En este artículo se defiende la tesis que la Naturaleza es inmensurable. Las diferentes medidas tan sólo permiten evaluar aspectos parciales y específicos. Entre ellas son inconmensurables y sólo a veces comparables. Pero además al intentar evaluar la Naturaleza se olvida que ésta es una categoría plural, que se corresponde a un conjunto complejo y extendido, donde sus diferentes concepciones son igualmente inconmensurables.

LA MEDICIÓN DE LA NATURALEZA

Medir, tal como lo presenta un diccionario castellano, deriva del latín *metiri* y significa averiguar o determinar las dimensiones, la cantidad o la capacidad

de un elemento comparándola con una magnitud escogida como unidad. En este artículo se enfatiza un análisis sobre la medida (o mensura), lo que debe ser distinguido de una valoración (como asignación de valor). Debe reconocerse igualmente una superposición, ya que una medida puede ser fuente de información para una valoración, mientras que en otros casos la medida misma se convierte en un valor.

El objeto de medición es la Naturaleza, que aquí se usa en sentido amplio, con amplias superposiciones con otros conceptos cercanos, muchas veces usados como sinónimos, conceptos como ambiente, ecosistema, geosistema, paisaje, biósfera, etc.

Para ilustrar estos intentos de mensura se analizarán ejemplos destacados de mediciones en tres terrenos (ecológico, desarrollo y económico), en tanto es en esos campos donde actualmente se están observando los mayores avances.

Mediciones ecológicas

Las mediciones ecológicas en su gran mayoría han apuntado a los elencos de especies de plantas y animales, o a los flujos de materia o energía. En el caso de los flujos, esos estudios fueron propiciados por prestigiosos ecólogos como G.E. Hutchinson, quien ya en 1942 al comentar el artículo de uno de sus alumnos, bajo el cual se iniciaban las investigaciones de flujos de materia y energía, postuló que "el método más provechoso de análisis yace en la reducción de todos los eventos biológicos interrelacionados a los términos energéticos" (citado por TAYLOR, 1988).

Un buen ejemplo más reciente en esta línea son los estudios de Howard T. Odum. Este conocido investigador concibe que la energía es la unidad común del funcionamiento de los ecosistemas. Llegó incluso a proponer el "principio de máxima potencia" que se aplicaría a todo un ecosistema, y a postular que la teoría de la evolución en realidad era una ley energética general (ODUM, 1980). A partir de la energía sería posible descubrir "los principios universales del diseño de los ecosistemas" (véase TAYLOR, 1988). Odum y otros ecólogos de la energía se inspiraron en la física, donde la caloría se convirtió en la "unidad de medida porque permitía la descripción de ambos mundos, orgánico e inorgánico, como dos aspectos de la misma realidad -el flujo de energía" (SACHS, 1996).

Otra perspectiva de la ecología enfocó a la Naturaleza como un sistema ecológico, donde se estudiaban sus componentes destacados, las comunidades de plantas y animales. La mensura más simple de ese atributo es el número de especies en un sitio (S, riqueza en especies). Sin embargo esta medida es incompleta, en tanto cada una de las especies posee abundancias distintas. Esta heterogeneidad ha sido analizada por lo menos desde la década de 1940, proponiéndose modelos que las describieron y que corresponden a funciones matemáticas de distribución estadística (conocidos como logarítmico, log-normal, canónico, etc.). De esta manera una fórmula puede ofrecer un indicador global de la riqueza y abundancia relativa de las especies. También se postuló un índice de probabilidad, y finalmente otras aproximaciones apelaron a la teoría de la información. Ese camino, que se popularizó

en América Latina en tanto fue defendido por el ecólogo español Ramón Margalef, usa indicadores como H (índice de diversidad de especies como contenido de información, medido en bits/individuo), los que supuestamente describían una propiedad global de una comunidad. Estos y otros índices se encuentran en libros de texto de ecología, como los muy usados por Krebs (1985), y Begon et al. (1986), o revisiones monográficas como las de Huston (1994).

En estas aproximaciones los resultados de los censos para un grupo de especies eran ampliados a todos los grupos de un ecosistema, y desde allí en una analogía expandida, se suponía que también describían la complejidad y estabilidad de las comunidades.

La irrupción reciente del término de biodiversidad ha complicado todavía más los procedimientos de mensura. Este término ha cobrado gran importancia, reemplazando en muchos casos a los de ecosistema y Naturaleza. Su medición se ha convertido en un indicador de valor, y por lo tanto en una guía para la gestión ambiental y en motivo de discusión en políticas ambientales. Pero la biodiversidad en sí misma no es una única variable de un ecosistema, sino que es un concepto que engloba al menos tres dimensiones: el conjunto de especies de animales, plantas y microorganismos, la variabilidad genética de las poblaciones de cada una de esas especies, y los sistemas ecológicos incorporando así tanto los elementos no vivos como los procesos ecológicos. Por la tanto la biodiversidad es un término genérico que puede referirse tanto a un conjunto de especies como al ciclo del nitrógeno.¹ Cada uno de esos componentes a su vez puede ser mensurado de muy distintas maneras, tal como se mencionó anteriormente, uno de los usos más comunes sigue enfocado al número de especies.

Por cierto que no todos los ecólogos han apelado a este uso expandido, y aún aquellos que sí lo hacen, no necesariamente es debido a una intencionalidad. Pero se insiste en que S , u otro indicador ampliado, revela la riqueza y complejidad de la Naturaleza. Desde allí se defiende la idea que los ambientes más ricos y diversos deben recibir la mayor atención para la conservación. Desde ese razonamiento se identificaron sitios o países de "megadiversidad", entre ellos Amazonia como ecosistema, y Brasil como país, los que deberían ser sujetos de medidas de conservación prioritarias.² Este tipo de mensuras genera enormes ambigüedades, y por lo tanto las medidas de gestión ambiental generadas desde allí son cuestionables. Continuando con el ejemplo de la Amazonia como sitio de alta biodiversidad, Mares (1992) ha llamado la atención que, en el caso de mamíferos, en realidad las mayores riquezas en especies se encuentran en ambientes no boscosos. A ello se suma que medidas simples como S , no han sido relevadas para grupos enteros de organismos en buena parte de los ecosistemas latinoamericanos.

La pretensión de medición se lleva a un extremo con propuestas como la llamada "contabilidad" de los ecosistemas, definida como un "sistema de contabilidad universal en ecología" que permite que los flujos de materia, energía y servicios entre

todas las partes de un sistema ecológico sean "sistemáticamente ubicados en un marco común" (HANNON, 1991). Este procedimiento evaluaría toda la función del ecosistema y fue diseñado inspirándose en la economía.

Mediciones en ecología y desarrollo

La preocupación por los impactos ambientales de ciertas estrategias de desarrollo propició la realización de estudios que los cuantificaban y que permitieran predicciones a futuro. El ejemplo más claro fue "Los límites del crecimiento", de Meadows et al. (1972), realizado en el MIT a encargo del Club de Roma. Ese estudio, y los que le siguieron ejemplifican cambios de importancia en los intentos de mensurar la Naturaleza.

En primer lugar la pretensión de medición se expande a toda la biósfera. Son modelos globales, y tratan temas planetarios. En segundo lugar se amplían los indicadores considerados y se apela a las computadoras para analizar múltiples variables. Esta profusión de la cuantificación y modelación revistió al informe de un aura de exactitud y objetividad. Pero a pesar de la profusión de insumos es más que interesante notar que el análisis se reduce a unas pocas variables. En efecto, en el más reciente estudio de Meadows et al. (1992), se "evalúan" los límites de la biósfera por medio de indicadores agregados de recursos o contaminación. La actual profusión de los llamados "indicadores de sustentabilidad" o indicadores físicos de sustentabilidad va en el mismo sentido.³

Tal como advierte Sachs (1996) el "lenguaje de las series de datos agregados sugiere un panorama claro, las cifras abstractas se prestan para jugar con escenarios y una supuesta causalidad mecánica entre los varios componentes crea la ilusión que las estrategias globales pueden ser efectivas". Ese tipo de modelación matemática alienta y permite la acción y manipulación, en este caso a escala planetaria, y más allá de las intenciones que con ella se pudiera tener.

Mediciones económicas

Las mediciones de la Naturaleza que se hacen desde las perspectivas económicas tradicionales reflejan casos extremos donde se termina igualando el precio con el valor de la Naturaleza. En este caso la medida de la Naturaleza pasa a ser su valor económico, y el precio ofrecería un indicador adecuado. Por ejemplo, el valor de un ecosistema de arroyo se iguala con el costo que requeriría construir plantas de depuración de efluentes para limpiarlo; o el valor de un ecosistema de bosque estaría dado por el precio que se paga por la madera que se obtiene de los árboles (ver por ejemplo PEARCE & TURNER, 1990).

Este valor económico resulta del valor de uso actual, más el valor opción y los llamados valores no-económicos (que incluyen los valores intrínsecos). Esto se calcula por métodos que consideran la disposición individual a pagar por mantener un ambiente, o la disposición a recibir una compensación por daño ambiental.

Se han realizado cientos de estudios para otorgar un valor económico a especies, sitios o ecosistemas completos. Es evidente una enorme variación en los resultados; por ejemplo, en el caso de las selvas tropicales, los valores obtenidos van de

decenas de dólares a miles de dólares por hectárea, e incluso se discute si realmente se está valorando la biodiversidad o ciertos recursos biológicos (veáse por ejemplo las revisiones de PEARCE & MORAN, 1994).

Estas mediciones económicas revelan el problema de reducir distintos elementos ecológicos a una misma escala de medición. Mientras en economía es posible valorar en dinero y establecer tasas de conversión entre distintas monedas (por ejemplo del dólar al real), no pueden igualarse los ecosistemas con precios similares, ni postularse una tasa de conversión de uno a otro. Aunque un predio de Floresta Atlántica se valore en mil dólares, mientras otro de Cerrado también alcance el mismo precio, no puede defenderse que ambos sean lo mismo o que poseen un mismo valor, ya que ello implicaría olvidar las importantes diferencias ecológicas entre un ambiente y otro.

Un buen ejemplo es el manual de Romero (1994), donde se define el valor ambiental como un "conjunto de técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costes" a partir de las percepciones y valoraciones de las personas. Esta medición depende de un filtro cultural, donde sólo tendrá un "valor ambiental" aquello que es conocido. Si se extingue una especie de insecto desconocida para las personas, o cuando a pesar de conocerla no están dispuestos a pagar por ella, no se registraría un valor ambiental. Bajo esta metodología la extinción de especies podría pasar desapercibida, como consecuencia de que las especies desconocidas no tienen valor.

Otros han generado mediciones ambiguas; por ejemplo Flint (1992) sostiene que el valor de la biodiversidad es la diferencia entre el valor actual (o futuro) de un rango diverso de genes/especies/ecosistemas, contra el valor un rango menos diverso de ese mismo conjunto, una definición tan vaga que casi no es útil.

Es cierto que muchos economistas ecológicos no caen en esos reduccionismos simplistas, advirtiéndolo que sus cálculos de valor económico no representan el valor total de la Naturaleza (GEORGIU et al., 1997). Pero a pesar de ello, e incluso más allá de las intenciones, en los hechos se hace un uso expandido de esa valoración, donde el precio genera la ilusión de una escala objetiva que permite comparaciones y decisiones.

El caso extremo se observa en el concepto de capital natural, bajo el cual una medición monetaria estaría dando el valor de toda la Naturaleza. El capital natural ha sido defendido desde frentes teóricos (e.g. PEARCE & ATKINSON 1993), como prácticos, incluso en América Latina (CEPAL, 1991).

PROBLEMÁTICA DE LAS MEDICIONES

Los intentos de medir los componentes de la Naturaleza derivan directamente de los cambios que comenzaron en el Renacimiento. En ese momento se produjeron modificaciones radicales sobre las concepciones de la Naturaleza, desarrollándose los procedimientos experimentales, que requerían mediciones y cuantificaciones. El método cartesiano que defendía la experimentación sobre una Naturaleza que describía como una máquina, junto a la actitud baconiana de manipulación y dominación desde la ciencia,

promovieron el apego por el uso de las matemáticas y la geometría. Este tipo de aproximaciones pasaron a igualarse con la idea misma de ciencia; se tildaba de científico aquello que era cuantificado y medido. No en vano el término "científico" fue acuñado en 1840 por William Whewell, quien era filósofo y matemático.

Los esfuerzos de medición apuntaban en varias direcciones. Permiten mejorar la comprensión del entorno; sirven a la manipulación, desde el experimento a acciones concretas, como construir una represa o un puente; y también hacen posible comparaciones más sencillas siendo aplicadas en los procesos de toma de decisiones.

La ecología, como rama de la biología, es heredera de esa historia, y se apoya en una tradición positivista, con hipótesis y modelos que sean explicativos pero también predictivos.

La "búsqueda de leyes generales implica concentrar la atención en un mínimo de elementos que son comunes a la abrumadora variedad de escenarios" donde esos elementos y sus relaciones "tienen que ser mensurables" con lo cual "el análisis cuantitativo de la masa, volumen, temperatura, etc., reemplazó a la interpretación cualitativa de la unidad y el orden de un conjunto" (SACHS, 1996).

Aquí existe más de un punto de vinculación con la economía tradicional, ya que los economistas igualmente razonan apelando a analogías con sistemas y máquinas, y a la modelización abstracta y matemática (ORMEROD, 1994).

Estas perspectivas ya fueron evidentes en América Latina en los siglos XVIII y XIX, cuando los exploradores aplicaban la geometría y las matemáticas en describir la Naturaleza. Los avances entre los primeros ecólogos apelaban a utilizar la rigurosidad cuantitativa de la física. Esto se observa en los estudios sobre dinámicas de poblaciones de A. Lotka y V. Volterra a principios del siglo XX (DELÉAGE, 1991). Otro tanto sucedió con el británico A.G. Tansley, quien al acuñar el concepto de ecosistema buscaba una aproximación materialista y cercana a la física, con la intención de "purgar a la ecología de todo lo que no fuera sujeto de cuantificación y análisis" al decir del historiador D. Worster (1985).

Reduccionismo y traslocación expandida

Los procedimientos de medición en sí mismos, como pueden ser el cálculo de la riqueza en especies o la disponibilidad a pagar, no son malos. Son útiles, y desempeñan papeles importantes en la investigación científica y en el desarrollo de políticas ambientales. En el caso de enfrentarse simultáneamente decenas o centenas de variables puede ser útil recurrir a una o unas pocas como indicadores. Bajo ciertas condiciones, los análisis multivaridos (como el análisis de componentes principales, análisis factorial) son una herramienta de utilidad, facilitando la comprensión del sistema en estudio.

El problema reside cuando se exagera ese uso cayéndose en una reduccionismo, donde se presupone que la medida representa de la mejor manera a todo el sistema, todos sus componentes, y los procesos que allí se dan. La medida permitiría acceder a la esencia de lo medido.

Como consecuencia se observa una traslocación expandida. Bajo esa condición la medición de un atributo se expande hasta postular que representa a casi todo o todo el objeto medido.

Por ejemplo, cuando se mide la riqueza en especies lo que se hace es simplemente obtener un indicador del número de especies. Pero el reduccionismo es evidente cuando la riqueza en especies se postula como reflejo del valor del ecosistema, aunque no representa necesariamente otros atributos como los ciclos biogeoquímicos o la estructura del suelo. La medida del valor monetario o las evaluaciones energéticas son otros ejemplos de mediciones reduccionistas.

La perspectiva reduccionista a su vez desencadena problemas en la gestión. Por ejemplo, en Chile uno de los justificativos que se usan para tolerar la expansión minera y buena parte de sus impactos, es que se desarrolla en ambientes desérticos de muy baja biodiversidad. Siguiendo esa defensa, como el ecosistema ya es "pobre", los impactos ambientales serían de menor relevancia.

La mensura reduccionista de la Naturaleza también apela a la idea de unidad en ella. En efecto, si una variable supuestamente refleja los aspectos esenciales de la Naturaleza, está implícita la idea de unidad. La idea de unidad organizada tuvo una fuerte presencia en varias corrientes de la ecología desde inicios del siglo XX. En especial los trabajos de H.C. Cowles y F. Clements concebían a las comunidades como unidades en sí mismas, calificándolas de "quasi-organismos" u "organismos complejos". En tanto estos conjuntos recordaban un individuo, se les describía un desarrollo temporal (sucesión) que simulaba el nacimiento, las sucesivas etapas de crecimiento, y la maduración final (climax). Bajo esta visión organicista, el "individuo" Naturaleza puede ser medido, y esas mediciones revelan lo que sucede dentro de su interior. Bajo la misma premisa se desarrollaron conceptos que englobaban a todas las especies de animales y plantas que se incluían dentro de una comunidad (bioma, biota) (WORSTER, 1985; DELÉAGE, 1991).

La influencia de estas concepciones ha sido muy fuerte. El concepto de comunidades como quasi-organismos en equilibrio se difundió en muchos manuales de ecología durante buena parte del siglo. Por ejemplo, desde la ecología biológica, el importante texto de Pimm (1991) recuerda que "balance de la Naturaleza" o "estabilidad" son frases muy comunes en ecología, y se deben a que los ecólogos "imaginaban que debía haber un proceso unitario". En nuestro continente el mismo concepto es invocado explícitamente por la CEPAL (1992), sosteniendo por ejemplo que la "sustentabilidad se alcanza ... en forma espontánea en la naturaleza en función de la maduración o el desarrollo hacia estados de clímax ...". Sin embargo, desde mediados de la década de 1980 la evidencia apunta a comunidades en continuo cambio (o en "caos"; BOTKIN, 1990, PIMM, 1991).

La visión de quasi-organismo además concebía a la Naturaleza como esencialmente estable, donde los cambios cuando ocurrían rápidamente llevaban a un nuevo estado de equilibrio. Este aspecto se corresponde con los procedimientos de mensura que enfatizan la estructura de un sistema. En efecto, mediciones como el número de especies o su abundancia, tienen utilidad descriptiva en tanto ese número

se mantenga en el tiempo, y no se encuentre bajo continuas modificaciones. Si las especies están continuamente cambiando, ese tipo de medidas pierden su utilidad.

La trasposición indebida

Esta situación ocurre cuando una medición en realidad no está evaluando a la Naturaleza o alguno de sus atributos, pero es traspuesta hacia ella. Esto se observa con buena parte de las mediciones económicas de precios, ya que en realidad no se está ofreciendo información sobre el valor propio de la Naturaleza, sino sobre las preferencias y disposiciones humanas hacia ella.

Esto explica la diversidad de valores que se observan; un conservacionista estaría dispuesto a pagar elevadas cifras por la preservación de los remanentes de un ecosistema como la Floresta Atlántica en Brasil, mientras que un empresario maderero sólo pagaría por el valor de la madera. El precio minimiza las generaciones futuras y a los componentes no-humano (GUDYNAS, 1997b).

El precio en realidad es una disposición a pagar de las personas, y no revela nada sobre la esencia de la Naturaleza. Es por lo tanto un atributo que revela más sobre las personas que sobre el ambiente.⁴ Lo mismo sucede con las evaluaciones del capital natural, las que generalmente son indirectas (CONSTANZA & DALY, 1992).

Manipulación, control y toma de decisiones

La pretensión de la mensura también va de la mano con un *telos* de manipulación y control. La aproximación sistémica permite y alienta la intervención humana para la gestión ambiental; "... mirar la naturaleza en términos de sistemas autorregulantes implica sea la intención de medir la capacidad de sobrecarga de la naturaleza o el objetivo de ajustar sus mecanismos de realimentación mediante la intervención humana" (SACHS, 1996).

Las medidas crean ilusiones de comparaciones posibles los que son a su vez usadas en la toma de decisiones. Este problema se hace evidente en las cuantificaciones de capital natural y en los análisis costo-beneficio. La valoración en dinero, pongamos por caso dólares, permite derivar comparaciones y desde allí correspondencias y equivalencias entre ecosistemas. Se dice cuál tiene mayor valor, y cuál tiene menor, y desde esos análisis se generan propuestas de gestión ambiental.

LÍMITES DE LA MENSURABILIDAD

Todos estos problemas en la mensura de la Naturaleza explican limitaciones al menos en tres niveles que se analizan seguidamente: el primero es metodológico (¿son útiles las medidas obtenidas?); el segundo sobre la conmensurabilidad de las valoraciones (¿son comparables las medidas?); y finalmente, el tercero, sobre las diferentes concepciones sobre el objeto medido (¿se mide siempre una "misma" Naturaleza?).

La trampa del rigor

Existen muchas mediciones sobre la Naturaleza, de variado tipo y con diferentes grados de incertezas y ambigüedades (BINGHAM et al., 1995). Incluso simples cálculos como la riqueza en especies depende de los grupos en estudio y están sujetas a errores de muestreo, dependiendo del tamaño de la muestra, y del período de muestreo. Se observan menores problemas al mensurar aspectos tangibles (como biomasa o número de individuos de una planta), pero la incerteza aumenta al adjudicar valores desde las medidas, o al intentar mensurar aspectos como la belleza de un ecosistema.

En el caso del precio se amplifican las incertezas cuando se trasponen las evaluaciones hasta representar los valores de todo un conjunto. Pero más allá de esa medición, se ha llegado a postular que algunos aspectos son simplemente invalorable, tal como lo hace Martínez Alier (1992) para el calentamiento global. Otro tanto sucede con los cálculos de sustentabilidad a partir de apreciaciones del capital natural; en tanto la mensura de ese capital es ambigua, todo los demás cálculos son cuestionables (un problema evidente en PEARCE & ATKINSON, 1993).

En muchos casos se genera así un trampa de rigor, también conocida como tiranía de la precisión ilusoria o trampa de la cuantificación parcial (EHRlich, 1994). Esta es una mala estimación de un parámetro de dificultosa mensura, pero que es usado en cálculos posteriores, incluso a nivel de varios decimales de apreciación. Es típico que esos cálculos posteriores pasen por un detallado modelaje matemático, generándose así elegantes modelos matemáticos, pero de poco valor práctico. Pequeños cambios en los supuestos iniciales dan resultados contradictorios.

Muchos ejemplos de cálculo del valor económico de la biodiversidad son ejemplo de esta situación. Son procedimientos que ponen más énfasis en los métodos, esencialmente matematizados, que en los resultados, y terminando promoviendo una toma de decisiones basadas en ponderaciones numéricas de los costos y beneficios. Bajo es apostura se limpia un curso de agua cuando el costo económico de la contaminación excede al de su limpieza. Sin embargo, no existe ninguna evidencia que permita fundamentar acciones de conservación a partir de consideraciones económicas. Sea que una especie o ecosistema se valore en un millón o en un centavo, sólo sobrevivirán si se atienden sus requerimientos ecológicos. Esos requerimientos son independientes de consideraciones de la funcionalidad económica. Tal como se desarrolla en otro artículo (GUDYNAS, 1997a), las metas económicas son distintas de las conservacionistas, y los éxitos económicos no garantizan éxitos de conservación.

Inconmensurabilidad

Un segundo nivel se encuentra en la validez de las comparaciones que se hacen entre medidas. Este problema se enfrenta cuando se postula que las medidas sobre la Naturaleza, no sólo reflejan atributos sobresalientes o esenciales que permiten valorarla, sino que son expresables en una misma escala permitiendo las comparaciones. Bajo estas circunstancias se plantea que las medidas, en este caso como indicadores de valor, son conmensurables.

El precio representa el mejor ejemplo de esta situación, ilustrando un caso de la llamada conmensurabilidad fuerte basado en medidas que son cardinales (O'NEILL, 1993). Es una situación donde distintos objetos pueden ser medidos en una escala numérica, donde la medida permite acceder a un valor esencial del objeto. El precio reflejaría un valor esencial o superior de la Naturaleza, y más allá de que no se nieguen otros valores, se entiende que son reducibles o derivables de éste.

En cambio la conmensurabilidad débil se observa con evaluaciones que son ordinales; por ejemplo, los elementos se ordenen un ranking de importancia como primero, segundo, tercero, etc. (O'NEILL, 1993). En este caso no existe una medida única esencial, aunque es posible medir los objetos, y ordenarlos atendiendo a algún criterio. Este es el caso de varias evaluaciones de biodiversidad, donde a partir de distintas fuentes de medición, se llegan a ordenaciones de importancia de sitios.

Tanto investigadores como gestores públicos defienden las comparaciones, que a través de medidas, permitan una ordenación como medio en la toma de decisiones. Esto se observa en especial con los procedimientos tecnocráticos que son presentados como objetivos y científicos. La medición y el tratamiento matemático de ésta, reviste a esos procedimientos de legitimidad y pretendida objetividad.

El análisis costo-beneficio es un ejemplo de amplio uso en la evaluación de proyectos de desarrollo, basado en que el precio es una medida adecuada para evaluar y comparar objetos tan dispares como maquinarias, trabajo humano o sitios naturales. El precio sirve así a una conmensurabilidad fuerte.

Estas posturas tienen una larga historia; tanto el utilitarismo clásico, el positivismo científico como la economía neoclásica presuponen valores esenciales, y la reducción de otras mediciones a éstos, y que por lo tanto los objetos pueden ser comparados en referencia a esos valores.

Estos tipos de conmensurabilidad han generado acertados cuestionamientos. Existieron tempranas críticas, como las de Otto Neurath (tal como recuerda la revisión histórica de Martínez Alier y Schlüpmann, 1991), rechazando la conmensurabilidad basada en el precio como unidad común para comparar distintos objetos. Otras se registran en este siglo, como las de William Kapp en las décadas de 1960 y 1970; en 1976 advirtió que las evaluaciones monetarias no expresan la importancia relativa para la sociedad, en tanto los "valores monetarios no son criterios adecuados para expresar y medir" cualidades (KAPP, 1994), siguiendo su postura sobre la inexistencia de la conmensurabilidad (también rescatado por Martínez Alier).

Más recientemente, O'Neill (1993) ha analizado críticamente el problema en detalle, defendiendo la idea que los valores son plurales e inconmensurables, tanto en una forma débil como fuerte, y que sólo es posible una comparabilidad débil.

Esta afirmación descansa en la distinción que realiza O'Neill (1993) entre conmensurabilidad y comparabilidad, indicando que la conmensurabilidad débil descansa en la posibilidad de comparar objetos, más allá de que los valores medidos sean distintos. La conmensurabilidad débil representa una comparabilidad fuerte (O'NEILL, 1993).

En cambio, la comparabilidad débil se basa en comparaciones que no apelan a una misma medida ni a comparaciones basadas en ellas. Esto se debe a que

los elementos son evaluados bajos criterios propios y dispares. Es el caso de definir a un ecosistema como biológicamente rico y a otro hermoso, las medidas y escalas de valoración son muy distintas. Sin embargo es posible analizarlos racionalmente, sopesando argumentos de cómo actuar frente a esos sitios. Esta es en realidad una situación común, en tanto las evaluaciones del entorno responden a apreciaciones muy variadas (económicas, ecológicas, estéticas, etc.).

La expansión de las valoraciones monetarias, el análisis costo-beneficio y el concepto de "capital natural" amenazan seriamente con la imposición de la pretensión de conmensurabilidad fuerte basada en el precio. Incluso los llamados "valores ecológicos", como la riqueza en especies, la estructura manchada de un paisaje o la disposición de agua, pueden ser valoraciones tan incompletas como el precio. Estos engloban un conjunto amplio de valoraciones, que van a aquellas referidas a la riqueza de las especies, a otras que aluden a los procesos ecológicos.

La inconmensurabilidad resulta de la pluralidad de valores frente a la Naturaleza. Este hecho acaba con la pretensión que una medida pueda revelar la esencia (y diversidad) de la Naturaleza. Las valoraciones son plurales, con múltiples elementos en consideración, algunos de los cuales son mensurables mientras otros no; aún en los casos de mensura, las medidas utilizables son muy variadas y su valor indicativo puede ser ambigüo. Todavía más: en tanto las mediciones son parciales, éstas no pueden ser traslocadas a todo el conjunto. Las diferentes medidas no son necesariamente equiparables, ni referenciales a una misma escala de cuantificación. Las medidas de la Naturaleza siempre serán incompletas, y su uso siempre corre el riesgo del reduccionismo.

La Naturaleza como concepto plural

También debe analizarse el objeto medido. Los análisis de O'Neill (1993) y otros autores olvidan que las concepciones sobre los sistemas u objetos medidos son también variables. La Naturaleza es una categoría plural, que abarca muy distintos aspectos, y otro tanto sucede con conceptos como ecosistema o ambiente.

Es que las concepciones sobre el objeto que se pretende medir, la Naturaleza, también son inconmensurables. En efecto no es lo mismo entender la Naturaleza como un ecosistema, o una comunidad, o una forma de capital.

Este hecho se vincula a otra acepción del concepto de inconmensurabilidad, que es propio de la filosofía de la ciencia. Las teorías son incomensurables, en tanto sólo pueden ser evaluadas dentro de los límites de ellas mismas; los análisis de verosimilitud no pueden hacerse por cruces entre ellas (FEYERABEND, 1986). Incluso, concepciones que parecerían versar sobre el mismo dominio, pueden presentar contenidos que no son conmensurables (Feyerabend, 1982), aunque pueden ser comparables "con ayuda de un diccionario" (LAKATOS, 1983). Los problemas de conmensurabilidad en las evaluaciones son reflejo de estas diferencias.

Este punto se analiza en mayor detalle en otro artículo, con ejemplos latinoamericanos (GUDYNAS, 1999), donde se observa que más allá de distintos atributos comunes, son reconocibles diferentes concepciones sobre la Naturaleza. Además, éstos conceptos han mantenido una relación dialéctica con los paradigmas

sobre el desarrollo. Tal como ha sido indicado por distintos autores, las diferentes estrategias de desarrollo tienen ciertas ideas implícitas sobre la Naturaleza, pero también sucede otro hecho que ha pasado desapercibido: las concepciones de la Naturaleza sólo permiten, y alientan una estrategia de desarrollo. Se establece así una relación mutua entre unas y otras concepciones.

El concepto de Naturaleza es plural. Para unos es un ecosistema, para otros capital, hay quienes defienden paisajes por su belleza y otros proclaman su sacralidad, están quienes ven el entorno en equilibrio mientras otros proclaman que es caótico. La aplicación de medidas a una categoría plural y relativa de este tipo desemboca fatalmente en incertidumbres.

LA INMENSURABILIDAD DE LA NATURALEZA

Las tres líneas de argumentación de más arriba ameritan concluir que la Naturaleza es inmensurable. Sea por las limitaciones prácticas, por la inconmensurabilidad de las mediciones, o por ser un concepto plural, no es posible medir la Naturaleza.

No se dispone de ningún tipo de medida que pueda describir acertadamente a todos los aspectos propios de la composición, estructura y dinámica de un ecosistema. La pretensión de su mensura lleva a problemas metodológicos, esconde el propósito de la manipulación y control, reduciendo los espacios de discusión social. Por cierto aquí quedan temas pendientes que vienen siendo analizados en estos momentos por distintos investigadores (como es una teoría del valor desde la ecología política, o afinar las distinciones entre valoración y medición en esta cuestión).

Sin embargo, antes que una dificultad, este hecho posee varias ventajas de las cuales se pueden mencionar las más sobresalientes. Permite re-ubicar las evaluaciones técnicas y matematizadas de la Naturaleza dentro de sus nichos específicos. No existen medidas neutrales, ni hay evaluaciones objetivas que permitan tomar decisiones asépticas. Por lo tanto las evaluaciones basadas en medidas ecológicas, o los análisis costo-beneficio basados en el precio, son sólo uno de varios argumentos posibles en una discusión. La inmensurabilidad de la Naturaleza obliga también a basar nuestra relación con ella desde la pluralidad de valoraciones y percepciones. No pueden negarse ni excluirse esas concepciones diferencias, sino que éstas deben ser expresadas libremente y pueden ser discutidas.

Esa problemática requiere un tratamiento político, en un sentido amplio, apuntando a lograr espacios de discusión y análisis. La repetida crítica de "no politizar las discusiones", tan propia de algunos científicos, empresarios o políticos latinoamericanos cuando se enfrentan a cuestionamientos ecológicos, carece de sustento por estas razones. En realidad, las discusiones deben ser politizadas en un sentido todavía más amplio, ya que no bastan con los escenarios propios de la política de partidos tradicionales, ni con el mercado. Finalmente, una nueva articulación entre medición y valoración, permite poner en primer plano a la ética ambiental como un análisis sobre los valores de estas múltiples Naturalezas.

BIBLIOGRAFIA

- BEGON, M., J.L. HARPER & C.R. TOWNSEND. **Ecology. Individuals, populations and communities**. Oxford: Blackwell, 1986.
- BINGHAM, G.; R. BISHOP, M. BRODY, D. BROMLEY, E. CLARK, W. COOPER, R. COSTANZA, T. HALE, G. HAYDEN, S. KELLERT, R. NORGAARD, B. NORTON, J. PAYNE, C. RUSSELL & G. SUTER. "Issues in ecosystem valuation: improving information for decision making". In: *Ecological Economics* 14: 73-90.
- BOTKIN, D.B. **Discordant harmonies. A new ecology for the twenty-first century**. New York: Oxford University Press, 1990.
- CEPAL. **El desarrollo sustentable: transformación productiva, equidad y medio ambiente**. Santiago de Chile: CEPAL, 1991.
- CEPAL. Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental. Santiago de Chile: CEPAL, documento LC/R 1147, 1992.
- COSTANZA, R. & H.E. DALY. "Natural capital and sustainable development". In: *Conservation Biology* 6(1): 37-46.
- DELEAGE, J.P. **Historia de la ecología**. Montevideo: Icaria y Nordan, 1991.
- EHRLICH, P.R. "Ecological economics and the carrying capacity of Earth", pp 38-56. In: A-M. JANSSON, M. HAMMER, C. FOLKE & R. COSTANZA (Eds.). *Investing in natural capital*. Washington: Island Press, 1994.
- FEYERABEND, P. **La ciencia en una sociedad libre**. Madrid: Siglo XXI, 1982.
- FEYERABEND, P. **Tratado contra el método**. Madrid: Tecnos, 1986.
- FLINT, M. Biological diversity and developing countries, pp 437-469. In: A. MARKANDYA & J. RICHARDSON (Eds.). *The Earthscan reader in Environmental Economics*. London: Earthscan, 1992.
- GEORGIU, S., D. WHITTINGTON, D. PEARCE & D. MORAN. **Economic values and the environment in the developing world**. Lyme: UNEP & E.Elgar, 1997.
- GUDYNAS, E. "La Naturaleza ante el doctor Fausto: ¿apropiación o conservación de la biodiversidad? In: *Ciencias ambientales*, San José, 13: 55-63, 1997a.
- GUDYNAS, E. **Ecología, mercado y desarrollo. Políticas ambientales, libre mercado y alternativas**. Santiago de Chile: Instituto de Ecología Política, 1997b.
- GUDYNAS, E. "Concepciones de la Naturaleza y desarrollo en América Latina". In: *Persona y Sociedad*, Santiago de Chile, en prensa, 1999.
- HANNON, B. Accounting in ecological systems, pp 234-252. In: R. COSTANZA (Ed.) *Ecological economics. The science and management of sustainability*. New York: Columbia University Press.
- HUSTON, M.A. **Biological diversity. The coexistence of species on changing landscapes**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- KAPP, K.W. El carácter de sistema abierto de la economía y sus implicaciones, pp 321-342. In: F. AGUILERA KLINK & V. ALCANTARA (Eds.). *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Barcelona: Icaria, 1994.
- KREBS, C.J. **Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance**. Cambridge: Harper & Row, 3era. edición, 1985.

- LAKATOS, I. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madrid: Alianza, 1983.
- MARES, M.A. "Neotropical mammals and the myth of Amazonian biodiversity". In: *Science*, Washington, 255: 976-979, 1992.
- MARTINEZ ALIER, J. "La valoración económica y la valoración ecológica como criterios de la política medioambiental". In: *Archipiélago* 8: 11-32, 1992.
- MARTINEZ ALIER, J. & K. SCHLUPMANN. **La ecología y la economía**. México: Fondo Cultura Económica, 1991.
- McNEELY, J.A., K.R. MILLER, W.V. REID, R.A. MITTERMEIER & T.B. WERNER. **Conserving the world's biological diversity**. Gland: World Bank, WRI, IUCN, Conservation International & WWF, 1990.
- MEADOWS, D.H., D.L. MEADOWS, J. RANDERS & W.W. BEHRENS III. **Los límites del crecimiento**. México: Fondo Cultura Económica, 1972.
- MEADOWS, D.H., D.L. MEADOWS & J. RANDERS. **Beyond the limits**. Post Mills: Chelsea Green, 1992.
- ODUM, H.T. **Ambiente, energía y sociedad**. Barcelona: Blumé, 1980.
- O'NEILL, J. **Ecology, policy and politics**. London: Routledge, 1993.
- ORMEROD, P. **Por una nueva economía. Las falacias de las ciencias económicas**. Barcelona: Anagrama, 1995.
- PEARCE, D. & G. ATKINSON. "Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of "weak" sustainability". In: *Ecological Economics* 8: 103-108, 1993.
- PEARCE, D. & D. MORAN. **The economic value of biodiversity**. London: IUCN & Earthscan, 1994.
- PEARCE, D.W. & R.K. TURNER. **Economics of natural resources and the environment**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1990.
- PIMM, S.L. **The balance of Nature? Ecological issues in the conservation of species and communities**. Chicago: University of Chicago Press, 1991.
- ROMERO, C. **Economía de los recursos ambientales y naturales**. Madrid: Alianza, 1994.
- SACHS, W. "Medio ambiente", pp 115-131. In: W. SACHS (Ed.). *Diccionario del desarrollo. Una guía del conocimiento como poder*. Lima: PRATEC, 1996.
- TAYLOR, P.J. "Technocratic optimism, H.T. Odum, and the partial transformation of ecological metaphor after World War II", In: *Journal History Biology*, 21(2): 213-244, 1988.
- WILSON, E.O. (Ed.). **Biodiversity**. Washington: National Academy Press, 1988.
- WORSTER, D. **Nature's economy. A history of ecological ideas**. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

NOTAS

* Eduardo Gudynas es investigador en el Centro Latino Americano de Ecología Social (CLAES), donde coordina programas sobre desarrollo sustentable (Casilla de Correo 13125, Montevideo 11700, Uruguay).
1. Lo que ya es evidente en la colección de ensayos compilados por Wilson, 1988, dando origen a este término.

2. Un buen ejemplo es la temprana propuesta de McNeely et al., 1990, auspiciada por organizaciones conservacionistas como IUCN junto a instituciones como el Banco Mundial.
- 3 Como los indicadores físicos de sustentabilidad, Hammond et al., 1995.

RESUMO

Os Limites da Mensurabilidade da Natureza

Diferentes disciplinas, como a ecologia e mais recentemente a economia, têm desenvolvido procedimentos de mensuração da Natureza. As medições ecológicas incluem, por exemplo, o fluxo de energia, o número de espécies, abundância etc.. Nas áreas de ecologia e desenvolvimento as medições, normalmente, têm por base os indicadores agregados de contaminação ou indicadores físicos; na economia são predominantes as medidas monetárias baseadas no preço. A pretensão de mensurar a Natureza implica em várias incertezas, que podem incorrer em um reducionismo. É o caso, por exemplo, da suposição de que uma medida representa todo o objeto medido, sendo capaz de traduzir a sua essência. Desta suposição, expande-se a medida até representar quase todo o objeto medido. Além disso, a medida pode representar uma transposição indevida, em que, na realidade, não se avalia outros problemas são analisados com base em três perspectivas: (a) os limites metodológicos da medição, (b) a comensurabilidade das valorações, (c) a comensurabilidade nas concepções do objeto medido, a Natureza.

Palavras-chave: natureza, medição, ecologia.

ABSTRACT

The limits of Nature Mensurability

Different disciplines, such as ecology and more recently, economics, have developed procedures to measure Nature. The ecological measurements include, for example, the flow of energy, the number of species, abundance etc. In the areas of ecology and development, the measurements usually have as a base the aggregate indicators of contamination or physical indicators; in economics, they are predominantly monetary measurements based on price. The pretension to measure Nature implies several uncertainties, that can incur reductionism. It is, for example, the case of the supposition that a measurement represents all the measured object, being capable of translating its essence. From this supposition, the measurement is expanded until it represents almost all of the measured object. As well as this, measurement can represent an undue transposition, in which, in reality, Nature is not being evaluated, although the results are conferred to Nature, as is the case of price. These and other problems are analyzed from three perspectives: (a) the methodological limits of measurement, (b) the commensurability of the valuations, (c) the commensurability of the conceptions of the measured object, Nature.

Keywords: nature, measure, ecology.