

Evaluación multicriterial: nociones básicas¹

Rafael Burbano²

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Escuela Politécnica Nacional
Ecuador

El análisis de temas complejos como la sostenibilidad, de naturaleza multidimensional, requiere instrumentos analíticos que capten las distintas dimensiones del problema, incluyendo las cosmovisiones e intereses de los actores involucrados, no siempre coincidentes. La mayoría de instrumentos económicos, usados para la gestión ambiental no recogen esa complejidad, son monocriteriales y, por tanto, no son instrumentos adecuados para la toma de decisiones; aunque muchos de esos instrumentos pueden apoyar la conservación y uso sostenible de los recursos. Como opción se destaca el uso del análisis multicriterial, como una herramienta adecuada de decisión sobre problemas que incluyen conflictos sociales, económicos y objetivos de conservación del medio ambiente, con una pluralidad de escalas de medición (físicas, monetarias, cualitativas, etc.). En este caso, cuenta más el proceso de toma de decisiones, que el resultado mismo y no se persigue una "solución óptima", sino una "solución de compromiso" entre los distintos actores involucrados.

El análisis costo beneficio

El reduccionismo de la economía tradicional, presupone que los sistemas reales son simples, lineales; que un sistema de precios recoge la intensidad de las preferencias de los individuos y que, por tanto, todo puede ser reducido a un mismo sistema de medida: el crematístico.

En esta marco se inscribe el Análisis Costo- Beneficio, que es la herramienta de la economía neoclásica, la cual se utiliza en política ambiental (Nijkamp, 1986). La economía neoclásica supone la existencia de mercados competitivos, los cuales emiten precios correctos que permiten a los agentes económicos, consumidores y productores, tomar decisiones racionales y alcanzar el óptimo de Pareto. El desarrollo de un ACB tiene varias etapas: identificación y valoración en términos monetarios de los costos (C) y beneficios (B) actuales y futuros de un proyecto; determinación de la tasa de descuento; fijación del horizonte temporal; desarrollo de uno o varios métodos que permitan traer los costos y beneficios a valores actuales, tales como el valor actual neto (VAN) y el (TIR), y estimarla relación entre los costos (C) y beneficios (B) (Munda, 1995).

¹ El presente documento está elaborado a partir del documento "Instrumentos económicos para la gestión ambiental: decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales" de Fander Falconí y Rafael Burbano. Accesible en www.redibec.org/archivos/revista/articulo2.pdf

² Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES. Juan León Mera No. 130 y Av. Patria, Quito, Ecuador. Tel.: +593 2 3978900. Correo electrónico: rburbano@senplades.gob.ec
rafael.burbano@epn.edu.ec

El valor actual neto VAN se define por:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa para la cual el VAN es igual a cero. La TIR mide la rentabilidad de un determinado proyecto en el tiempo. Generalmente considera que un proyecto es viable en términos económicos y financieros si la TIR es mayor a la tasa de interés de mercado (TIM). Por otra parte, $TIR > TIM$ es equivalente a $VAN > 0$.

Mientras más alta es la tasa de descuento r y mayor es el horizonte temporal t , menor es el valor actualizado de beneficio neto $(B_t - C_t)$, es decir estas variables son relevantes en la toma de decisiones.

Las tasas de descuento altas infravaloran a las generaciones futuras. Respecto a las preguntas: ¿Cuál debe ser la tasa de descuento?, ¿Existe una sola tasa de descuento? Hay un amplio debate. Martínez-Alier sostiene que la tasa de descuento debería ser igual a la tasa de crecimiento sustentable de la economía. Azar y Sterner (1996) defienden el uso de una tasa decreciente en el tiempo (cuando analizan los beneficios de combatir el cambio climático). También se ha puesto en el debate que se podría utilizar $r = 0$ e incluso posiciones más extremas sostienen que debería ser negativa. En el caso del método de El Serafy a fin de aplicar el método del costo del uso, utiliza una tasa de descuento, arbitraria en sus propias palabras, del 5%. Por lo tanto, se sugiere que se debería realizar un análisis de sensibilidad, utilizando varios escenarios para r .

En este punto, la objeción más importante es que el ACB social es incapaz de incluir los efectos ambientales por dos razones: por la incapacidad de trasladar todos los impactos que están fuera del mercado en un sistema de precios consistente y manejable; y por la dificultad de integrar los aspectos distributivos de medidas ambientales en un contexto de eficiencia (Nijkamp, 1986). No está por demás indicar que la teoría neoclásica plantea que se debe alcanzar primero la eficiencia (crecimiento) y luego deben considerarse los aspectos redistributivos.

El ACB al suponer que hay una sola medida de valor: la monetaria (evaluada ya sea por la disposición a pagar DAP, o por la disposición a aceptar una compensación DAAC), se basa en la conmensurabilidad del valor. Una característica adicional del ACB es que siempre existe la "solución óptima": el proyecto con la TIR más alta.

Pluralidad de valores

Las distinciones entre conmensurabilidad, comparabilidad fuerte y comparabilidad débil (Martínez-Alier, Munda, O'Neill, 1998) son las siguientes:

Comparabilidad fuerte: dos objetos o entidades A y B son comparables de manera cardinal u ordinal.

Commensurabilidad fuerte: existe una única propiedad singular que todos los objetos poseen y que es el origen de su valor y una medida cardinal que indica la cantidad, intensidad o grado en que esa propiedad está presente. Por ejemplo, el alumno Pedro con un promedio de 8,0 es mejor estudiante que Juan que tiene promedio 7,0. En temas económicos y ambientales, la escala de medida es el dinero.

Commensurabilidad débil: no es necesario tener una medida cardinal, una medida ordinal es suficiente: Pedro es primero y Juan es segundo.

Comparabilidad débil: hay una pluralidad de valores, muchos criterios de comparación que sólo nos permiten ordenar las opciones al elegir un determinado criterio. El conflicto de valor irreductibles inevitable pero compatible con la opción racional utilizando un cálculo práctico. Pedro es músico y matemático, Juan es atleta e historiador. ¿Es Pedro mejor que Juan o es Juan mejor que Pedro?

Incommensurabilidad de valores: las diferentes concepciones de los valores vuelven incomparables a los objetos: para el gremio de músicos Pedro será mejor que Juan, para los historiadores Pedro será un tipo ordinario a diferencia de Juan. Los criterios de comparación son variados, con escalas de valor diferentes. Esto supone que hay un pluralismo de valores. Al apelar a distintos criterios, el resultado frecuentemente es que hay evaluaciones conflictivas de un mismo objeto. Esto es parte esencial de la filosofía del análisis multicriterio.

El Análisis Multicriterio

Para posibilitar un estudio integral económico, social, ambiental es necesario disponer de las herramientas de gestión ambiental adecuadas. El análisis multicriterio busca integrar las diferentes dimensiones de una realidad en un solo marco de análisis para dar una visión integral y de esta manera tener un mejor acercamiento a la realidad.

En principio, el análisis multicriterio es una herramienta adecuada para tomar decisiones que incluyen conflictos sociales, económicos y objetivos de conservación del medio ambiente, y además cuando confluyen una pluralidad de escalas de medición (físicas, monetarias, cualitativas, etc.).

Matriz de Impacto

Un problema multicriterio, con un discreto número de alternativas, puede ser explicado de la siguiente forma:

- A es un conjunto finito de n alternativas o acciones posibles; G es el conjunto de las m funciones de evaluación g_i $i = 1, 2, \dots, m$ asociadas a los criterios de evaluación o puntos de vista, considerados relevantes en un problema de decisión.

- Si las alternativas a y b pertenecen al conjunto A , se dice que la alternativa a es mejor que la alternativa b , según el i -ésimo criterio o punto de vista, si $g_i(a) > g_i(b)$.
- La alternativa a domina a la alternativa b , si a es al menos tan buena como b para todos los criterios que están siendo considerados, y mejor que b al menos en un criterio.

En esta forma, un problema de decisión puede ser representado en una matriz P de m filas y n columnas denominada matriz de evaluación o impacto, cuyos elementos p_{ij} ($i=1,2,\dots,m$; $j=1,2,\dots,n$) representan la evaluación de la alternativa j -ésima en el i -ésimo criterio. La matriz de impacto puede incluir información cuantitativa, cualitativa, o ambos tipos de información (Munda, 1995; Martínez-Alier *et al.*, 1998).

	Criterios					
		C1 (Inversión)	C2 (Costogener)	C2 (Apoyo)	C3 (Emisiones)	C4 (Energía)
	Dimensión	Económica		Política	Ambiental	Energética
	Unidad	mill US\$	cUS\$/kwh	cualitativa	Tn CO2/año	Mw
	Objetivo	Min	Min	Max	Min	Max
	Umbral	20	2	----	100	100
	Peso	0,125	0,125	0,25	0,25	0,25
Alternativas	A1(Represa)	150	4-5	Medio	2.000	20
	A2(Central a gas)	80	13-15	Bajo	20.000	15
	A3(Actual)	0	22-25	Muy bajo	10.000	5
	A4(Interconexión)	70	10	Alto	200	10

La mayor ventaja de los métodos multicriteriales es que permiten considerar un amplio número de datos, relaciones y objetivos, que generalmente están presentes en un problema de decisión específica del mundo real, de tal modo que el problema de decisión a manejar, puede ser estudiado de una manera multidimensional. Una acción a puede ser mejor que una acción b de acuerdo a un criterio y peor según a otro. Por tanto, cuando se toma en consideración diferentes evaluaciones en conflicto, un problema multicriterio esta matemáticamente mal definido, en el sentido de que puede no existir la solución óptima.

Algunas definiciones relativas a los criterios de evaluación son las siguientes:

Dimensión: Son cada uno de los aspectos o facetas en los que se puede considerar el problema que se está analizando. Por ejemplo, la dimensión económica. A una dimensión puede asociarse varios criterios, indicadores o variables.

Unidad: Es la magnitud que se toma por medida. Por ejemplo: US\$, Tn CO₂, etc.

Objetivo: Indica la “dirección” deseada del criterio. Se dice que el criterio es positivo si se prefiere más a menos; en el caso contrario se denomina negativo. En el primer caso decimos que el objetivo es maximizar; en el segundo, minimizar.

Umbral de indiferencia: Es un valor tal que si (el valor absoluto de) la diferencias entre dos alternativas en el criterio es inferior a dicho valor, las alternativas se consideran semejantes o “iguales”. Es decir la diferencia no se considera importante.

Peso: Es un número que expresa la importancia del criterio. Es posible y recomendable definir pesos agregados para cada dimensión y, subdividir este valor entre los criterios al interior de la dimensión.

El AMC tiene las siguientes etapas (Munda, 1995):

1. Definición y estructuración del problema a investigar.
2. Definición de un conjunto de criterios de evaluación.
3. Elección entre métodos discretos o continuos: si se conocen el número de alternativas y criterios, se utiliza un método discreto; si éstas son infinitas, se utiliza uno continuo.
4. Identificación de las preferencias del decisor: se tienen que respetar las preferencias subjetivas de las personas que intervienen en el proceso de decisión.
5. Elección del procedimiento de agregación de los criterios.

El proceso de agregación multicriterial comprende dos procedimientos (Munda, 2008):

- a. Comparación por pares de alternativas
- b. Ordenación total de las opciones evaluadas

Respecto a este último punto, hay diferentes procedimientos para la agregación de los criterios:

1. Programación lineal multiobjetivo: al haber más de un objetivo no se puede optimizar todos a la vez, por lo que se trata de encontrar la solución más satisfactoria según las preferencias subjetivas del decisor.
2. Punto Ideal: un punto ideal es una alternativa hipotética que es mejor en todos los criterios; se observa cuán lejos se está del punto ideal y se elige la alternativa más cercana.
3. Utilidad multiatributo: con algún procedimiento se agregan los criterios y se lo convierte en mono-objetivo; la función desagregación establece implícitamente compensaciones entre los criterios.

4. Métodos de superación: se definen las relaciones de: preferencia, indiferencia e incomparabilidad; no hay compensación entre los criterios. Pueden definirse umbrales de indiferencia y vetos en los criterios.
5. Método analítico jerárquico: se realizan las comparaciones según una estructura jerárquica de acuerdo a la importancia de los criterios.

Actores sociales

El AMC permite captar la opinión de los actores relevantes en los problemas de decisión, en dos niveles.

En primer lugar, los criterios pueden ser seleccionados de tal manera que reflejen los valores de los actores (o sus preferencias o intereses) o pueden ser escogidos directamente por los actores afectados. En principio, la valoración de los criterios de evaluación es independiente de las preferencias de éstos. Por ejemplo, un grupo de interés puede aceptar utilizar un criterio de evaluación que mida los efectos de las diferentes alternativas sobre el empleo, pero la determinación de esta variable no puede (al menos no completamente) ser controlada por ellos (lo mismo se puede aplicar por ejemplo a los indicadores de impacto ambiental). Esto permitiría que, por ejemplo, los estándares o normas ambientales sean definidos en un contexto de alta participación social.

En este caso, la clasificación multicriterio puede ser considerada más "técnica", el resultado final es una consecuencia de considerar todos los criterios simultáneamente (en búsqueda de una solución compromiso).

En segundo lugar, la calificación del impacto de cada alternativa para cada grupo de interés puede ser mucho más directa. Cada grupo asigna una calificación a cada alternativa, independiente de la valoración de los criterios. Tal calificación es una consecuencia directa de sus preferencias. Un grupo podría calificar como "la mejor" a una alternativa, independientemente de la evaluación de los criterios sobre esta alternativa.

Agosto 2012

Referencias

Azar, C, Sterner, T. 1996. "Discounting and distributional considerations in the context of global warming". *Ecological Economics*. p 169-184.

Burneo, D., Falconí, F. 2003. "Evaluación de las políticas forestales en el Ecuador". CÍES-Fundación McArthur. Lima.

Costanza, R., Cumberland, J., Daly, H., Goodland, R., Norgaard, R. 1997. "An Introduction to Ecological Economics". CRC Press LLC. Estados Unidos.

Falconí, F. 2002. "Economía y Desarrollo Sostenible: Matrimonio Feliz o Divorcio Anunciado". FLACSO, Quito.

Martínez-Alier, J., Munda, G., O'Neill, J. 1998. "Weak comparability of values as a foundation of ecological economics". *Ecological Economics* Vol. 26, No. 3:277-286.

Munda, G. 1995. "Multicriteria Evaluation in a Fuzzy Environment". Physica-Verlag Heidelberg, Alemania.

Munda, G. 2008. "Social Multi-Criteria Evaluation for a Sustainable Economy". Springer, Heidelberg, Nueva York.

Nijkamp, P. 1986. "Equity and efficiency in environmental policy analysis: separability versus inseparability". En Alian Schnaiberg, Nicholas Watts y Klaus Zimmermann, eds. *Distributional Conflicts in Environmental Resource Policy*. WZB Publications.

Sen. A. 1989. "Sobre Ética y Economía". Alianza Editorial. Madrid.18