EVALUACIÓN CON OBJETIVOS MÚLTIPLES[1]

Multidimensional evaluation

ANTONIO VILLAR
Universidad Pablo de Olavide e Ivie

Este trabajo propone una forma sencilla de evaluar los resultados obtenidos por una sociedad en relación a un conjunto de objetivos previamente predeterminado. La multiplicidad de objetivos plantea siempre el problema de decidir si vamos a permitir algún tipo de compensación entre los distintos logros alcanzados y qué tipo de compensación resulta admisible (en particular en el caso en que algunos objetivos individuales no se alcancen al tiempo que otros se sobrepasen). Nuestra aproximación al tema es de naturaleza axiomática. Es decir, a partir de un conjunto de requisitos para que un procedimiento de evaluación resulte satisfactorio tratamos de determinar una fórmula precisa. En nuestro caso llegamos a una fórmula de valoración que resulta sencilla e intuitiva y no es más que el promedio de las ratios entre los resultados y los objetivos. Toda la discusión se ilustra mediante un sencillo ejemplo numérico, relativo a la evaluación de los logros investigadores de una Universidad hipotética para la que se han fijado ciertos estándares de rendimiento.

Palabras clave: *Evaluación multidimensional, Método axiomático.*

Introducción

El problema que queremos abordar aquí se refiere a determinar fórmulas de evaluación de los resultados obtenidos por un cierto colectivo en relación a un conjunto de objetivos previamente determinado. Se trata de un problema muy general que puede adoptar formas muy diferentes. La unidad de referencia puede ser una organización (una empresa, una Universidad, un Ayuntamiento), una sociedad más amplia (una región, un país), o un pequeño colectivo de individuos (un equipo de investigación, una ONG). Los objetivos corresponden en ocasiones a criterios fijados externamente (alcanzar ciertos valores previamente determinados), a criterios relativos a la propia distribución de resultados (v.g. situarse por encima de ciertos percentiles), o a una mezcla de ambos (como sucedía con los criterios de convergencia para el euro en la Unión Europea, que fijaban criterios absolutos para los porcentajes de deuda o déficit y criterios relativos para la inflación).

El ejercicio de evaluación, por su parte, puede tener distintos propósitos. Podemos pensar que se trata de asignar ciertos recursos extra entre aquellos que alcanzan los objetivos (v.g. complementos de productividad en una empresa) o podemos pensar que el objeto de la evaluación es identificar a aquellos agentes que destacan (asignación de prestigio). En función de la naturaleza del problema, podemos estar interesados en que la evaluación sea capaz de generar valoraciones cuantitativas del grado de cumplimiento de los objetivos, o bien podemos necesitar simplemente que la evaluación delimite cuál es el conjunto de agentes que cumplen los objetivos (un criterio dicotómico del tipo Bonus/Malus, como el que se aplica en muchos seguros).

Conviene advertir que, cualquiera que sea el escenario que consideremos, la presencia de varios objetivos simultáneos complica sustancialmente la evaluación. En efecto, dado un vector de objetivos podríamos interpretar que «alcanzarlos» significa obtener resultados que superen los valores de referencia *en todos y cada uno* de estos objetivos. Frente a este alto nivel de exigencia cabe considerar la interpretación opuesta: cumplir los objetivos significa alcanzar resultados que superen los valores de referencia *en alguno de los objetivos*. Aunque hay algunos contextos en los que cada una de estas interpretaciones puede tener sentido, hay muchos otros en los que cualquiera de ellas presenta el problema de tratar por igual a individuos que han obtenido resultados muy distintos.

Presentamos a continuación un sencillo ejemplo que nos servirá como referencia a lo largo del trabajo, para ilustrar diferentes aspectos de la problemática que abordamos.

Ejemplo: la Universidad Hipotética

La Universidad Hipotética (UH) consta de tres Departamentos, A, B y C, de igual tamaño. En su Plan Estratégico ha establecido una serie de objetivos de investigación que se materializan en los siguientes tres criterios: (i) aumentar en un 10% el número de publicaciones incluidas en el *Journal Citation Reports* (JCR); (ii) aumentar en un 15% el volumen de fondos de investigación captados; y (iii) aumentar en un 5% el número de becarios conseguido. Los datos que presentan los tres departamentos al final del año se recogen en la tabla 1.

Si interpretamos que «cumplir los objetivos» es superar los umbrales establecidos en las tres dimensiones seleccionadas, entonces el departamento A es el único que habría cumplido, mientras que los departamentos B y C no lo habrían hecho. Si, por el contrario, adoptamos la interpretación de que cumplir los objetivos es alcanzar alguno de ellos, entonces los tres departamentos pasarían el corte.

Ninguna de estas evaluaciones parece satisfactoria puesto que supone valorar por igual a departamentos cuyos resultados son en realidad muy distintos. El departamento B difícilmente aceptará que no ha cumplido, si aplicamos la primera interpretación, y los departamentos A y B serán reacios a considerar que el departamento C es igual que ellos, si aceptamos la segunda.

La cuestión es, obviamente, cómo determinar qué tipo de compensación entre objetivos resulta admisible, cuando algún objetivo no se consigue pero otros se sobrepasan. Éste es el tipo de situación que suele generar los mayores conflictos en los procesos de evaluación (v.g. planes de financiación por objetivos en las universidades). La primera de las dos interpretaciones anteriores equivale a adoptar el criterio de que «ninguna compensación es posible»; por tanto, hay que superar todos los objetivos. Por el contrario, la segunda de esas interpretaciones diría que «toda

Tabla 1. Resultados de los departamentos de la Universidad Hipotética

Departamentos	Incremento publicaciones	Incremento fondos	Incremento becarios
Departamento A	15%	23%	8%
Departamento B	26%	40%	4%
Departamento C	10%	0%	-12 %

compensación es admisible», de modo que basta con alcanzar algún objetivo.

¿Hay casos intermedios que nos permitan realizar una evaluación más ponderada de los logros alcanzados permitiendo cierto grado de compensación? La respuesta es que sí y nosotros haremos aquí una propuesta muy concreta al respecto.

Para respaldar nuestra propuesta recurriremos al método axiomático. Es decir, plantearemos una serie de propiedades sobre la forma de valorar los resultados que van a definir una fórmula de valoración específica. Buscamos que los criterios sean pocos, intuitivos y de aceptación general. Veremos que con cuatro sencillos principios somos capaces de identificar una fórmula de valoración clara y razonable: el promedio de las ratios entre resultados y objetivos.

Este tipo de problemas de evaluación pueden mirarse formalmente como un caso de *problemas de decisión multicriterio* (Kenney y Raiffa, 1976; Yu, 1985) y la solución que proponemos como un tipo de lo que esta literatura denomina «compromise solutions» (André, Cardenete y Romero, 2010; Romero, 2001). Sin embargo nuestra aproximación deriva en realidad de la aplicación de ciertos criterios de evaluación empleados en el análisis de la desigualdad, la pobreza y el desarrollo (Bourguigon y Chakravarty, 2003; Chakravarty, 2003; Herrero, Martínez y Villar, 2010; Seth, 2010; Tsui, 2002; Villar, 2010, 2011). Para una formalización de estas ideas puede consultarse Villar (2011).

Un sencillo modelo de evaluación

Queremos evaluar los resultados de un colectivo (al que nos referiremos de manera genérica como una *sociedad*) compuesto por un cierto número de miembros (que pueden ser individuos o subgrupos de población, a los que nos referiremos como *agentes*), con relación a una colección de *objetivos* previamente determinada. Supondremos que nuestra sociedad está compuesta por n agentes, que identificamos con el subíndice $i = 1, 2, \ldots, n$. Suponemos también que hay un conjunto de k objetivos, que identificamos mediante el subíndice $j = 1, 2, \ldots, k$.

Los resultados obtenidos por los n agentes en relación con estos k objetivos vienen resumidos en términos de una *matriz de resultados* $Y = \{y_{ij}\}$. Se trata de una matriz con n filas, una para cada agente, y k columnas, una para cada objetivo. El elemento y_{ij} de la matriz es un número que describe el resultado del agente i con respecto a la dimensión j.

Llamaremos $z = (z_1, z_2, \ldots, z_k)$, con $z_j > 0$ para todo j, al vector de valores de referencia para la evaluación (el *vector de objetivos*, que suponemos está definido por un vector de k números positivos). Dicho vector puede corresponder a un conjunto prefijado de valores o puede depender de los propios datos de la matriz de resultados. No discutiremos aquí sobre cómo se fijan esos valores de referencia, aunque la relevancia de este punto es más que obvia.

En el caso de nuestro ejemplo de la Universidad Hipotética, la matriz de resultados y el vector de objetivos vienen dados por:

$$Y = \begin{pmatrix} 15 & 23 & 8 \\ 26 & 40 & 4 \\ 10 & 0 & -12 \end{pmatrix}, \quad z = (10, 15, 5)$$

Un problema de evaluación, o simplemente un *problema*, puede describirse así como un par (Y, z).

La evaluación de los resultados

Para evaluar los resultados alcanzados por una sociedad, recogidos en la matriz Y, en relación a un vector de objetivos z, buscamos una función que asocie a cada problema (Y, z) *una medida del cumplimiento de los objetivos*, un número que nos dé idea de hasta qué punto se han logrado las metas propuestas.

¿Cómo elegir la función de evaluación de este tipo? Hay diferentes maneras de justificar el uso de una función de evaluación concreta, tales como la persuasión, la tradición, la facilidad de uso, etc. Nosotros lo haremos en base al método axiomático. Es decir, vamos a proponer una serie de propiedades sencillas e intuitivas que queremos que cumpla esta función de valoración y a comprobar que dichas propiedades determinan unívocamente una fórmula de evaluación precisa: el promedio de las ratios entre realizaciones y objetivos. Las propiedades (o axiomas) requeridas son cuatro: *simetría*, *neutralidad*, *normalización* y *aditividad*. Veámoslas.

Nuestra primera propiedad, *simetría*, establece que todos los agentes son igual de importantes en la evaluación. Es decir, lo que cuenta son los resultados obtenidos y no quién alcanza qué resultado. En términos del ejemplo de la Universidad Hipotética, esto significa que lo relevante en la evaluación es el incremento que un departamento consigue en cada faceta, con independencia de su campo del saber o quién lo dirija, pongamos por caso.

La segunda propiedad, *neutralidad*, nos dice que todos los objetivos entran en la evaluación en pie de igualdad (el mismo principio de simetría, pero aplicado ahora a los objetivos en lugar de a los agentes). En el ejemplo de referencia, ello significa que aumentar un 10% el número de publicaciones es tan importante como aumentar un 15% los fondos de investigación o aumentar un 5% el número de becarios.

La tercera propiedad, *normalización*, supone establecer una escala para nuestra valoración. Esta propiedad dice que la función toma el valor cero cuando todos los resultados sean cero y el valor uno cuando los resultados coincidan exactamente con los objetivos. Dado que no hay una «escala natural» para medir el cumplimiento de objetivos, esta propiedad fija las unidades de medida que emplearemos en la evaluación, dando valor uno al cumplimiento de los objetivos al cien por cien.

Para explicar la última propiedad partimos de una situación hipotética. Supongamos que hemos realizado un cálculo preliminar de la matriz Y de resultados y efectuado la correspondiente valoración del problema con nuestra función de evaluación. Cuando obtenemos los datos finales observamos que hay diferencias con respecto a nuestra estimación inicial[2]. ¿Cómo debe cambiar nuestra evaluación ante esta actualización de los datos? Una posibilidad sería ignorar todo el trabajo hecho y recalcular todo desde el principio con los datos finales. Otra posibilidad sería ajustar la valoración inicial añadiendo la valoración de estos nuevos datos a la valoración inicial. Ésta es la propiedad de *aditividad*, que nos permite la agregación de resultados correspondientes a informaciones adicionales, distintas unidades o diferentes periodos de tiempo, ya que los nuevos datos pueden integrarse computando sus valores y añadiéndolos a los existentes.

Puede comprobarse (véase Villar, 2011 para una demostración formal) que estas propiedades se cumplen si y sólo si *la fórmula de evaluación es el promedio de las ratios entre resultados y objetivos*.

Veamos qué significa esto. Para cada objetivo j y cada agente i la ratio y_{ij}/z_j mide la fracción del objetivo j que ha logrado este agente (valores mayores que uno indican que el objetivo se ha superado y valores menores que no se ha alcanzado). Hay k ratios de este tipo para cada agente y un total de n agentes. Tendremos pues, en conjunto, un total de (n x k) de estas ratios. Por tanto el promedio a que nos referimos no es más que la suma de todas estas ratios y_{ij}/z_j dividida por (n x k) (el número de sumandos).

Así pues, los principios de simetría, neutralidad, normalización y aditividad definen una forma precisa de evaluación que resulta muy intuitiva: *valoramos una matriz de resultados en relación a un vector de objetivos como el promedio de los logros relativos* (el conciente entre resultado y objetivo).

Esta fórmula presenta ciertas propiedades operativas que facilitan enormemente el análisis. Puesto que la contribución del agente i al objetivo j viene dada por la ratio (y_{ij}/z_j), podemos decir que este agente ha alcanzado este objetivo cuando esta ratio sea mayor o igual que la unidad. En consecuencia, diremos que el agente i ha cumplido con los k objetivos prefijados cuando la suma de sus resultados relativos sea mayor que k. Es decir,

$$\frac{y_{i1}}{z_1} + \frac{y_{i2}}{z_2} + \ldots + \frac{y_{ik}}{z_k} \geq k,$$

lo que equivale a decir que *un agente cumple con los objetivos cuando el promedio de sus realizaciones relativas es mayor que la unidad.*

De forma análoga podemos decir que *un objetivo se ha cumplido cuando el promedio de los resultados de los agentes es mayor o igual que la unidad.*

Aplicación al ejemplo de la Universidad Hipotética

Con objeto de ayudar a fijar las ideas vamos a aplicar estos criterios de evaluación al ejemplo presentado en la sección precedente, relativo al cumplimiento del Plan Estratégico de la Universidad Hipotética (UH).

La tabla 2 presenta los logros relativos de los distintos departamentos. Es decir, la casilla (i, j) nos da el valor y_{ij}/z_j que describe la proporción entre lo conseguido y lo establecido como referencia, para i, j = 1, 2, 3. Así, por ejemplo, la primera casilla contiene el número 1,5 que corresponde a la relación entre el porcentaje de incremento de publicaciones obtenido por el Departamento A (y_{11} = 15) y el objetivo establecido (z_1 = 10). La última columna de la derecha nos proporciona la evaluación de los resultados de cada uno de los departamentos (el promedio de sus logros relativos). Así, el primero de sus valores (1,54) corresponde al resultado de sumar las tres casillas de esa fila y dividir el resultado por tres. La última fila nos proporciona una evaluación global del cumplimiento de cada objetivo (el promedio de los resultados relativos de todos los agentes para cada objetivo, dado por un tercio de la suma de los valores de las distintas columnas).

La última casilla en la parte inferior derecha corresponde a la valoración global de los resultados obtenidos. Puede obtenerse indistintamente como el promedio de los valores de la última columna o como el promedio de los valores de la última fila.

Tabla 2. Valores relativos y valoraciones de departamentos y objetivos

Departamentos	Ratio publicaciones	Ratio fondos investigación	Ratio becarios	Valoración departamentos
Departamento A	1,50	1,53	1,60	1,54
Departamento B	2,60	2,67	0,80	2,02
Departamento C	1,00	0,00	-2,40	-0,47
Valoración objetivos	1,70	1,40	0,00	1,03

De estos datos se deduce que:

1. El departamento B es el que mejor rendimiento presenta, a pesar de no haber superado la barrera del incremento del 5% en el número de becarios.
2. Los departamentos A y B tienen evaluaciones positivas, mientras que el C tiene una evaluación negativa.
3. Los objetivos A y B se han cumplido, para el conjunto de la Universidad, mientras que el objetivo C no.
4. En conjunto podemos decir que la UH ha cumplido con los objetivos del Plan Estratégico, dado que la valoración global es de 1,03 (superior a la unidad).

Extensiones

El ejemplo de la Universidad Hipotética ilustra bien cómo se valoran los resultados con el procedimiento descrito y sirve, a su vez, para plantear algunas de las limitaciones de este criterio de valoración y, por ende, sus posibles extensiones.

Hay tres preguntas que surgen inmediatamente (cada una de ellas supone cuestionar una de las propiedades formuladas):

a) *¿Qué pasa si los tres departamentos son de distinto tamaño?* Parece que en tal caso habría que cambiar la propiedad de simetría, precisamente porque los agentes son desiguales y en ese contexto dicha propiedad carece de sentido.
b) *¿Qué pasa si los objetivos tienen distinta importancia?* Si es así deberíamos cambiar la propiedad de neutralidad, precisamente porque esa diferente importancia nos dice que los distintos objetivos no pueden entrar en la fórmula en pie de igualdad.
c) *¿Podemos modificar el tipo de compensación que se produce entre los objetivos?* La fórmula utilizada fija implícitamente cómo se sustituyen los logros en una variable por los logros en otra. La relación es de «uno a uno» en términos de las ratios entre resultados y objetivos, cualquiera que sea el nivel de las variables[3]. Si queremos que este tipo de compensación varíe habremos de sustituir la propiedad de aditividad por alguna otra.

Las dos primeras preguntas tienen una fácil resolución. Las propiedades de simetría y neutralidad pueden reformularse de manera más general en términos de *simetría y neutralidad ponderadas*. De modo que si llamamos ρ_i al peso relativo que tiene el agente i, con $\rho_1 + \rho_2 + \ldots + \rho_n = 1$, entonces la idea sería que sólo nos importa en la valoración de los agentes sus resultados y su ponderación, pero no otros atributos. El caso anterior, caracterizado por la simetría de los agentes, correspondería a la situación en que $\rho_i = 1/n$ para todo i.

El caso más habitual en el que los agentes entran en la evaluación con diferentes ponderaciones es aquel en el que tienen tamaños distintos, cuando cada agente está a su vez formado por un colectivo de individuos. Los pesos corresponderían a la fracción de la población total que representa cada agente. Ése podría ser el caso de los Departamentos de nuestro ejemplo. Pero también podemos pensar en una determinación más compleja de esas ponderaciones en aquellos entornos en los que los resultados de los agentes pueden ser parcialmente interdependientes. Un ejemplo relevante de este contexto es aquel en que la sociedad de referencia tiene una estructura de red (pensemos en un equipo de investigación, por ejemplo); en este contexto los pesos podrían estar asociados a alguna medida de «centralidad» de la red (Ballester, Calvó-Armengol y Zenou, 2006; Ruhnau, 2000).

Un tratamiento similar cabe realizar con respecto a los objetivos. Si tenemos algún criterio para determinar que los objetivos tienen distinta importancia, podemos evaluarlos introduciendo ponderaciones $ß_j$, con $ß_1 + ß_2 + \dots + ß_k = 1$. En el caso presentado en la sección anterior la propiedad de neutralidad equivale a suponer que $ß_j = 1/k$ para todo *j*. Estas ponderaciones diferenciadas pueden obtenerse a partir de encuestas de opinión (como en el caso de Buela-Casal, Bermúdez, Sierra, Quevedo-Blasco y Castro, 2010) o a partir de algunos datos objetivos. También pueden usarse estas ponderaciones en el contexto de datos intertemporales, para dar mayor peso a los resultados más recientes frente a los más antiguos. Sea como fuere, es habitual encontrar situaciones en las que no todos los objetivos tienen la misma importancia.

Ahora diremos que un agente *i* ha cumplido con los *k* objetivos cuando la suma ponderada de sus resultados relativos sea mayor que 1. Análogamente, diremos que *un objetivo j se ha cumplido cuando la suma ponderada de los resultados de los agentes es mayor o igual que la unidad*.

En este contexto la fórmula general de evaluación vendría dada por el promedio ponderado (en lugar del promedio simple) de todas las ratios resultados/objetivos. Es decir, ahora tomamos la suma de todas las ratios y_{ij}/z_j pero cada uno de estos términos lo ponderamos por el peso asignado al individuo y el peso asignado al objetivo: la suma de los (*n* x *k*) términos de la forma: $\rho_i ß_j (y_{ij}/z_j)$.

Volvamos de nuevo a nuestro ejemplo y veamos cómo se aplicarían estos criterios. Supongamos ahora que el departamento A consta de 30 miembros, el departamento B de 20 y el departamento C de 50. Ello induce naturalmente una ponderación de 0,3 para el departamento A, de 0,2 para el B y de 0,5 para el C. Supongamos, además, que la Universidad valora especialmente la captación de fondos y de becarios y valora relativamente menos el aumento del número de artículos publicados. La UH resume esta valoración con los siguientes ponderadores: $ß_2 = ß_3 = 0{,}4$, $ß_1 = 0{,}2$.

La valoración de los resultados obtenidos en este contexto (adviértase que la matriz de resultados no cambia), sería ahora la reflejada en la tabla 3:

Tabla 3. Valoración de los departamentos asimétricos

Departamentos	Valoración departamentos
Departamento A	1,50 x 0,2 + 1,53 x 0,4 + 1,6 x 0,4 = 1,55
Departamento B	2,60 x 0,2 + 2,67 x 0,4 + 0,80 x 0,4 = 1,91
Departamento C	1,00 x 0,2 + 0,00 x 0,4 - 2,40 x 0,4 = -0,76

Tabla 4. Valoración de los objetivos con diferente importancia

	Valoración
Publicaciones	1,50 x 0,3 + 2,60 x 0,2 + 1,00 x 0,5 = 2,47
Fondos investigación	1,53 x 0,3 + 2,67 x 0,2 + 0,00 x 0,5 = 1,49
Becarios	1,60 x 0,3 + 0,80 x 0,2 – 2,40 x 0,5 = -1,26

En cuanto al cumplimiento o no de los objetivos del Plan Estratégico, globalmente considerado, la aplicación de la fórmula correspondiente nos da el siguiente resultado:

$$2{,}47 \times 0{,}2 + 0{,}4 \times 1{,}49 - 0{,}4 \times 1{,}26 = 0{,}59$$

Por consiguiente, en este caso la Universidad no estaría alcanzando sus objetivos. La razón fundamental es el mayor peso relativo dado al objetivo «becarios», que resulta ser el que peor resultados arroja.

La estructura aditiva de nuestra fórmula de valoración hace que todo lo que importe sea la suma de las ratios entre resultados y objetivos. Es decir, estamos diciendo implícitamente que nos da igual tener valores muy altos en unas componentes y_{ij}/z_j y muy bajos en otras, que valores parecidos en todas ellas. Puede haber contextos en los que esto no sea lo más adecuado, porque nos interese alcanzar valores similares en todas las dimensiones o logros parecidos para todos los agentes (por ejemplo la UH podría preferir tener tres departamentos de calidad media que uno muy bueno y dos muy malos). Una forma de conseguirlo es cambiando la media aritmética por la *media geométrica*. Esta es la estrategia seguida en el último Informe sobre el Desarrollo Humano por parte de Naciones Unidas (véase United Nations Human Development Report, 2010).

En realidad, tanto la media aritmética como la media geométrica son casos particulares de la familia de *medias generalizadas*, una familia que depende de un único parámetro que pude asociarse a la penalización que imponemos sobre la dispersión de las variables. La media aritmética corresponde al valor $\alpha = 1$ mientras que la media geométrica corresponde al valor $\alpha = 0$. Véase Villar (2011) para una discusión formal de este modelo.

A pesar de que el modelo de evaluación con medias generalizadas proporciona mayor flexibilidad, el caso de la media aritmética que hemos propuesto en la sección anterior tiene algunas ventajas importantes. En particular, supone aplicar un principio de valoración muy sencillo (la media aritmética); éste es un aspecto que puede ser muy relevante para la aceptación de los ejercicios de evaluación, dado que es esencial que los agentes que participan entiendan bien la naturaleza del proceso. Además, esta fórmula permite realizar evaluaciones con resultados que pueden tener componentes tanto positivos como negativos, cosa que no ocurre con la media geométrica y otras medias generalizadas.

Notas

[1] Este trabajo se inscribe en la línea de investigación financiada por el Ministerio de Educación y Ciencia (proyecto ECO2010-21706) y la Junta de Andalucía (proyecto SEJ-6882).

[2] Un caso de esta naturaleza, en el ejemplo de la Universidad Hipotética, se daría cuando después de haber realizado una primera compilación de los datos anuales algunos investigadores reciben nuevas aceptaciones de artículos en revistas o se les comunica la concesión de nuevos proyectos de investigación (o cuando la información de algunos investigadores no llega a tiempo).

[3] Es decir, si reducimos un punto la variable y_{ij}/z_j y aumentamos en otro punto la variable y_{hq}/z_q, la valoración global no cambia.

Referencias bibliográficas

ANDRÉ, F.; CARDENETE, M. A. y ROMERO, C. (2010). *Designing public policies*. Berlín: Springer Verlag.

BALLESTER, C.; CALVÓ-ARMENGOL, A. y ZENOU, Y. (2006). Who's who in networks. Wanted: the key player, *Econometrica*, 74, 1403-1417.

BOURGUIGNON, F. y CHAKRAVARTY, S. R. (2003). The measurement of multidimensional poverty, *Journal of Economic Inequality*, 1, 25-49.

BUELA-CASAL, G.; BERMÚDEZ, M. P.; SIERRA, J. C.; QUEVEDO-BLASCO, R. y CASTRO, A. (2010). Ranking de 2009 en investigación de las universidades públicas españolas, *Psicothema*, 22, 171-179.

CHAKRAVARTY, S. R. (2003). A generalized Human Development Index, *Review of Development Economics*, 7, 99-114.

HERRERO, C.; MARTÍNEZ, R. y VILLAR, A. (2010). Multidimensional social evaluation. An application to the measurement of human development, *The Review of Income and Wealth*, 56, 483-497.

KENNEY, R. L. y RAIFFA, H. (1976). *Decisions with multiple objectives: Preferences and value trade-offs*. New York: John Wiley.

ROMERO, C. (2001). A note on distributive equity and social efficiency, *Journal of Agricultural Economics*, 52, 110-112.

RUHNAU, B. (2000). Eigenvector-centrality: A node centrality?, *Social Networks*, 22, 357-365.

SETH, S. (2010). *A class of sensitive multidimensional welfare indices*. Vanderbilt University: Mimeo

TSUI, K. (2002). Multidimensional poverty indices, *Social Choice and Welfare*, 19, 69-93.

VILLAR, A. (2010). *A new approach to the measurement of multidimensional poverty* (Documento de trabajo nº 10.07). Sevilla, España: Universidad Pablo de Olavide, Departamento de Económicas.

VILLAR, A. (2011). *Who meets the standards? A multidimensional approach* (Documento de trabajo No.2/2011). Madrid, España: Fundación BBVA.

YU, P. L. (1985). *Multiple criteria decision making: Concepts, techniques and extensions*. New York: Plenum.

Fuentes electrónicas

UNITED NATIONS HUMAN DEVELOPMENT REPORT (2010). *The real wealth of nations: Pathways to human development*. http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2010_EN_Cover.pdf [Fecha de consulta: 10/febrero/2011]

Abstract

Multidimensional evaluation

We consider here the evaluation of the performance of a society with respect to a given set of targets. The key point is whether we admit or not compensations between targets of what kind of compensation, if any (this is a relevant problem when some targets are not reached while others have been surpassed). Following the axiomatic method we provide an intuitive evaluation formula that consists of the mean of the shares of the achievements in the targets. The criterion so obtained permits one not only to endogenously determine who meets the standards and who does not, but also to quantify the degree of fulfilment.

Key words: *Multidimensional evaluation, Axiomatic method.*

Résumé

Évaluation avec des objectifs multiples

Cet article propose un moyen simple d'évaluer les résultats obtenus dans une société par rapport à un ensemble précédemment déterminé d'objectifs. La multiplicité des objectifs pose toujours le problème de décider si nous allons permettre une certaine forme de compensation entre les différentes réalisations et quel genre de compensation est admissible (en particulier dans le cas où certains objectifs individuels ne sont pas atteints, alors que d'autres sont dépassés). Notre approche au sujet est de nature axiomatique. C'est à dire, à partir d'un ensemble de requises pour qu'un processus d'évaluation soit satisfaisant, nous essayons de déterminer une formule précise. Dans notre cas, nous arrivons à une formule d'évaluation qui est facile et intuitive. Elle n'est rien de plus que la moyenne des ratios entre les résultats et les objectifs. Toute la discussion est illustrée par un simple exemple numérique relatif à l'évaluation des résultats de la recherche d'une hypothétique université pour laquelle des standards de performance ont été établis.

Mots clés : *Évaluation multidimensionnelle, Méthode axiomatique.*

Perfil profesional del autor

Antonio Villar

Catedrático de Universidad, Departamento de Economía, Universidad Pablo de Olavide. En los últimos cinco años ha publicado cuatro libros y 14 artículos de investigación sobre temas de economía del bienestar. Ha sido coordinador del Programa Consolider, vicerrector de Investigación y vicerrector primero de la Universidad Pablo de Olavide y profesor visitante en la Universidad de Oxford. En el año 2010 recibió el Premio Andalucía de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades.
Correo electrónico de contacto: avillar@upo.es