

"OBJETIVOS Y ESTANDARES DE LA POLITICA REGIONAL: PROBLEMAS DE DECISION MULTICRITERIAL".

Günter STRASSRET

I. Planteamiento del problema

En el marco de la "Corriente de Indicadores" los indicadores sociales también se han infiltrado en la Ciencia Regional. En la República Federal de Alemania fue sobre todo el Catálogo de Indicadores de la Comisión Asesora para el Ordenamiento Territorial (Beirat für Raumordnung) el que impulsó este movimiento. Las iniciativas posteriores se concentraron en especial en la creación de sistemas de información ("basados en indicadores") nuevos o mejorados a niveles nacional y estatal, con el propósito de una descripción lo más detallada posible de los aspectos territoriales.

Contrariamente, la discusión sobre los "estándares de la política regional", es decir, sobre las posibilidades y problemas de la determinación normativa de niveles de aspiración para las variables objetivo - en forma de condiciones mínimas o máximas - sólo se dió en forma superficial y al margen de la corriente. Es digno de atención aquí que tal vez la pertinaz equivocada creencia en la existencia de una libertad arbitraria y sin restricción contextual de disposiciones normativas, obedezca no tanto a la típica cautela observada en la práctica de la planeación por "razones políticas", sino en mayor grado al desinterés constatable en la Ciencia Regional por las implicaciones teóricas que conllevan los estándares de la política regional basados en los catálogos de indicadores.

Apegándose a los lineamientos de la Teoría y Técnicas de Decisión Multicriterial, y en especial a los llamados procedimientos interactivos, es particularmente claro que las variables objetivo son variables dependientes e interdependientes cuyos niveles de aspiración no se pueden estipular independientemente unos de otros (suponiendo que se respeta el criterio de aprovechar de manera eficiente el conjunto factible de las actividades regionales).

Las interrelaciones teóricas básicas se interpretan en este trabajo en primer lugar como un "problema de dualidad", para poner en claro posteriormente los problemas de coordinación y de decisión que se

presentan en principio para las instancias múltiples a nivel regional (caso de una región), así como para una instancia supraregional (caso de dos regiones).

Como ilustración se utiliza un ejemplo numérico.

II. Suposiciones

Las siguientes suposiciones tienen el propósito de definir el conjunto factible existente para las actividades y los niveles de aspiración relacionados con ellas. Con ello se parte ya de la existencia de una situación de información que en principio no está dada, pero que debe ser obtenida (Fig 1).

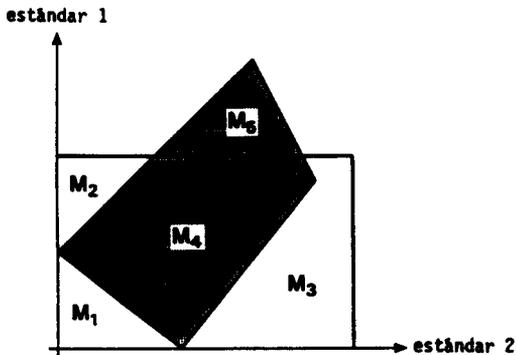


Fig. 1: Conjuntos factibles supuestos y no supuestos

Conjuntos M_1, M_2, M_3 : Conjuntos factibles supuestos pero no existentes

Conjuntos M_4, M_5 : Conjuntos factibles

Conjunto M_4 : Conjunto factible supuesto y existente

Conjunto M_5 : Conjunto factible no supuesto

El conjunto factible (M_4, M_5) queda definido por sus fronteras. Tales fronteras representan formalmente restricciones.

Por razones de representación gráfica, sólo se consideran dos actividades: la actividad denominada "producción de capital fijo" (herramientas, dispositivos, aparatos, instalaciones) con el producto X_1 , y la actividad "producción de bienes de consumo", con el producto X_2 .

Del conjunto de restricciones se consideran las 3 siguientes:

- una restricción de energía (RE)
- una restricción de materias primas (RR)
- una restricción de fuerza de trabajo (RL).

En detalle las restricciones son:

$$\underline{\text{RE:}} \quad e_1 \cdot X_1 + e_2 \cdot X_2 \leq E \quad (1 \text{ a})$$

donde

X_1, X_2 : Producción (cantidad de unidades) de las actividades

e_1, e_2 : Coeficientes de insumo, que indican las cantidades requeridas de energía (E) por unidad de producto, y que están determinadas por la tecnología ($e_1 = E/X_1$; $e_2 = E/X_2$)

E : Existencias de energía utilizable (cantidad de unidades).

$$\underline{RR}: r_1 \cdot X_1 + r_2 \cdot X_2 \leq \bar{R} \quad (2 a)$$

donde

r_1, r_2 : Coeficientes de insumo para el empleo de materias primas, que están determinados por razones técnicas.

\bar{R} : Existencias de materias primas (cantidad de unidades).

$$\underline{RL}: l_1 \cdot X_1 + l_2 \cdot X_2 \leq \bar{L} \quad (3 a)$$

donde

l_1, l_2 : Coeficientes de insumo para el empleo de fuerzas de trabajo, que están determinados por razones técnicas y administrativas.

\bar{L} : Cantidad (número) de fuerzas de trabajo utilizables y disponibles.

Para el ejemplo numérico se utilizan las siguientes restricciones:

$$RE: 0.0500 X_1 + 0.1625 X_2 \leq 130 \quad (1 b)$$

$$RR: 0.1666 X_1 + 0.1250 X_2 \leq 200 \quad (2 b)$$

$$RL: 0.0333 X_1 + 0.0500 X_2 \leq 50 \quad (3 b)$$

La suposición de coeficientes de insumo constantes implica las llamadas funciones lineales-limitacionales de producción (funciones de Leontief) para las actividades; es decir, un cambio proporcional de todos los insumos conduce a un cambio igualmente proporcional de los productos (rendimientos constantes de escala) y no existen re-

laciones de sustitución entre los insumos (complementariedad fuerte o "limitacionalidad"); expresado de manera formal:

$$X = \min \begin{bmatrix} E & R & L \\ -; -; - \\ e & r & e \end{bmatrix} \text{ para } X_1 \text{ y } X_2 \quad (4)$$

La "limitacionalidad" de E, R y L significa que las restricciones RE, RR y RL son independientes unas de otras. La relación aditiva de los insumos dentro de las restricciones expresa el carácter sustituible de la energía, materias primas y fuerza de trabajo entre las actividades (ambivalencia y movilidad).

Se supone además que ninguna restricción de demanda es "activa", i.e., se demandará cualquier cantidad de X_1 y X_2 que satisfaga las restricciones RE, RR y RL.

III. El problema de dualidad

1. El conjunto factible de productos

En la representación gráfica (Fig. 2) las restricciones son líneas rectas con las (in)ecuaciones de determinación:

$$RE: X_1 \leq 2600 - 3.25 X_2 \quad (1 \text{ c})$$

$$RR: X_1 \leq 1200 - 0.75 X_2 \quad (2 \text{ c})$$

$$RL: X_1 \leq 1500 - 1.50 X_2 \quad (3 \text{ c}).$$

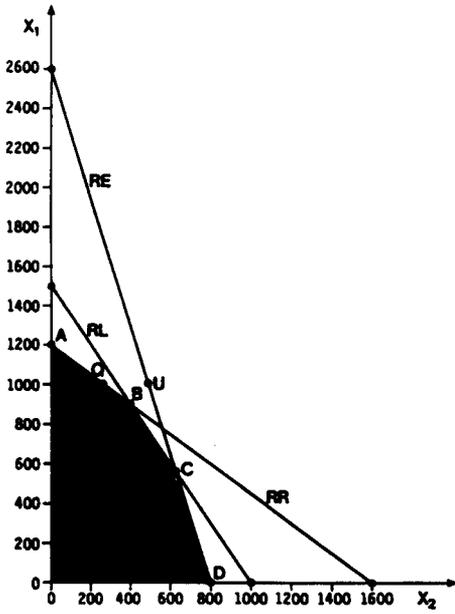


Fig. 2: El conjunto factible de productos

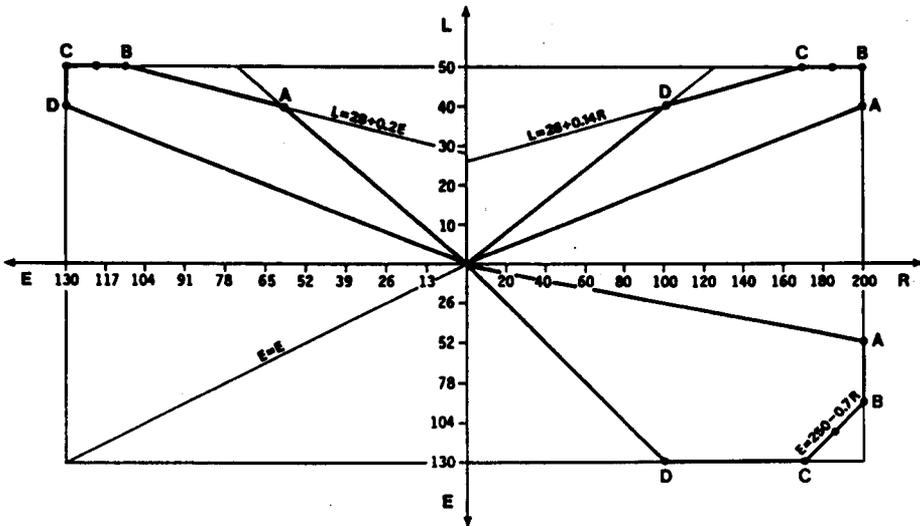


Fig. 3: El conjunto factible de insumos

Las restricciones se "activan" en los tramos AB (restricción de materias primas), BC (restricción de fuerza de trabajo) y CD (restricción de energía). Estos tramos activos configuran, junto con los ejes de referencia, el conjunto factible de productos X.

Todos los puntos dentro de este conjunto factible representan combinaciones de productos (X_1 , X_2) que pueden realizarse con los recursos disponibles (E, R, L). Los puntos que se localizan por fuera del conjunto factible (X) representan combinaciones no realizables y utópicas bajo las condiciones estipuladas (véase p. ej. el punto U, fig. 2). Los puntos que se encuentran sobre el gradiente ABCD corresponden a combinaciones que utilizan en forma completa al menos uno de los recursos; en los puntos B y C se aprovechan en forma total dos de los recursos (R y L, ó E y L, respectivamente).

La utilización completa (aunque parcialmente) de los recursos condiciona que el producto de una actividad solamente se puede aumentar si el producto de las otras actividades se reduce. En otras palabras, lograr más de una actividad debe "comprarse" obteniendo menos de otras actividades (compárese, p. ej., el punto C respecto al punto B, Fig. 2); es decir, se requiere un sacrificio (que es de naturaleza real y se denomina "costos de oportunidad").

El gradiente ABCD es el conjunto de decisión relevante para la determinación de una combinación de productos. Esto viene como consecuencia de estipular niveles de aspiración generales respecto a las variables de insumo y de producto, y que se expresan por exigencias de maximización o minimización, p. ej.:

X_1 → max.
 X_2 → max.
E → min.
R → min.
L → max.

En la representación orientada a los productos (Fig. 2) se ve directamente que la maximización de los productos sólo es factible sobre el gradiente ABCD. Los niveles de aspiración de maximización o minimización relacionados con los insumos requieren de explicaciones adicionales.

2. El conjunto factible de los insumos

También se puede determinar un conjunto factible (conjunto factible de insumos Y) para las variables de decisión del miembro de la derecha de las restricciones RE, RR, RL, es decir, para los recursos E, R y L (Fig. 3). Comparada con la Fig. 2, el caso de la Fig. 3 se trata de una representación diferente de las mismas informaciones (suposiciones), basándose en transformaciones matemáticas.

El conjunto factible Y está dividido en tres campos parciales: en el primer cuadrante está el conjunto factible para las variables R y L; en el segundo cuadrante se encuentra el conjunto factible para las variables L y E, y en el cuarto cuadrante se tiene el conjunto factible para las variables E y R. El tercer cuadrante sirve sólo para duplicar el eje E. Los conjuntos factibles están delimitados por

- líneas rectas paralelas a los ejes que expresan las condiciones límite $E \leq 130$; $R \leq 200$; y $L \leq 50$;
- líneas rectas que pasan por el origen de coordenadas y representan a los ejes X_1 y X_2 ; y por
- líneas rectas que expresan la interrelación funcional entre cada combinación de dos variables (E, R y L), y representan las restricciones RE, RR y RL. Las funciones

$$E = 26 + 0.14 R \quad (6)$$

$$L = 28 + 0.20 E \quad (7)$$

$$L = 250 - 0.70 R \quad (8)$$

son el resultado de la regla general de que si dos variables son dependientes de una tercera (aquí X_1 o X_2), entonces son también dependientes entre sí mismas.

También dentro del conjunto factible Y (fig. 3) hay un conjunto de decisión relevante, el que, como en el caso del conjunto de decisión del conjunto factible X (Fig. 2), está caracterizado por un gradiente ABCD, aunque en este caso de una manera diferente. La regla de maximización $L \rightarrow \max.$ requiere también aquí de una consideración de costos de oportunidad, o bien de la ponderación de ventajas y desventajas.

3. Problemas de ponderación en el conjunto factible dual

Ambos conjuntos factibles (X y Y) son representaciones diferentes de una misma cuestión ("los dos lados de una misma medalla"). En tal sentido, el conjunto factible Y puede verse como el "dual" del conjunto factible X. Ambos conjuntos factibles forman conjuntamente el conjunto factible dual. La diversidad de representaciones es necesaria para poder incorporar en forma explícita todas las variables de decisión (X_1 , X_2 , E, R, L) en el proceso de decisión. En este sentido las dos representaciones son complementarias.

A causa de la interrelación intrínseca de las variables de decisión, también los gradientes ABCD guardan una correspondencia, es decir, los valores de las variables de decisión representados por un punto determinado, p. ej. el punto A, determinan una combinación fija.

Esta circunstancia se aclara con base en la siguiente tabla de decisión, en donde los puntos vértice A, B, C y D sirven como ejemplo para las opciones que han de calificarse:

Variable de decisión Opciones	X_1	X_2	E	R	L
A	1200	0	60	200	40
B	900	400	110	200	50
C	557	630	130	172	50
D	0	800	130	100	40
Situación de partida Q	1000	267	93	200	47

Tabla 1: Tabla de decisión

Cada renglón de la tabla puede o aceptarse o rechazarse solamente en su forma íntegra; no son posibles cambios en elementos individuales del renglón. En el caso de que se desechen todas las opciones (renglones de la tabla), deben buscarse nuevas opciones en la forma de renglones nuevos y completos que se hayan configurado paso a paso.

Tanto de la tabla de decisión como también del conjunto factible Y (Fig. 3) se ve claramente que las variables de decisión acusan conflictos (las reglas de maximización con las reglas de minimización) y que se requieren decisiones de compromiso. Por ejemplo, la utilización de fuerza de trabajo sólo puede maximizarse si ha de aceptarse una utilización máxima de materias primas o de energía (compárense los puntos B y C en el primer cuadrante con los puntos correspondientes en el segundo y cuarto cuadrantes, Fig. 3). Una menor utilización de fuerzas de trabajo (véanse los puntos A y D, Fig. 3 y Tabla 1) estaría ligada con ahorros considerables de energía (punto A) y materias primas (punto D), sin embargo eso significaría tener que suprimir respectivamente una de las actividades (véanse los puntos A y D, Fig. 2 y Tabla 1).

La determinación de una solución de compromiso podría obtenerse utilizando un "procedimiento de decisión interactivo", en el que los estándares normativos para las variables de insumo (E, R y L) toman primero un carácter transitorio y se revisan y corrigen hasta que se establece una solución de compromiso.

IV. Problemas de decisión y de coordinación

1. Caso de una región: Instancias múltiples

Los problemas de decisión que se han descrito existen independientemente de la organización institucional que posea la Planeación Regional. Se presenta además un problema adicional de coordinación cuando las instancias múltiples - sean éstas diversos Departamentos de una Instancia Central, o sean instituciones autónomas descentralizadas - actúan bajo una "ilusión de independencia".

A título de ejemplo, el punto U en la Fig. 2 puede expresar decisiones inconsistentes en el caso de dos Instancias de Planeación que actúen en forma independiente una de otra, y donde a una de ellas le compete la actividad X_1 y a la otra la actividad X_2 . La consistencia de las decisiones (planeaciones) puede alcanzarse ex ante a través de coordinación, es decir, en principio mediante una decisión común. La consistencia puede darse siempre de manera ex post. Sin embargo queda (aquí) la pregunta abierta, de qué manera - condicionado por las fuerzas de poder reales - se reparten los esfuerzos de adaptación entre las Instancias.

El punto de partida para las consideraciones subsecuentes es el punto B, el que, comparado con el punto U, está ligado con valores menores tanto de X_1 como de X_2 (Fig. 2), y que puede verse como una decisión consistente de compromiso de ambas Instancias. Apegándose al ejemplo numérico (Tabla 1, Fig. 3) esta decisión, que se expresa por la combinación de productos $X_1 = 900/X_2 = 400$, implica los siguientes valores complementarios para el resto de las variables de decisión; E = 110; R = 200; L = 50.

En el caso de que existieran otras tres Instancias adicionales que actuaran de forma independiente (competentes respectivamente para las variables de decisión E, R y L) no podría garantizarse la consistencia de todas las (cinco) decisiones individuales, ya que al menos en lo que respecta al uso de materias primas (y también posiblemente para el uso de energía) se tendría un estándar normativo más severo, p. ej. $R = 100$. Por otra parte, dicho estándar sería consistente con los otros cuatro si éstos se acomodaran a los valores correspondientes del punto D (tabla 1) (Véanse también las Figs. 2 y 3).

Si no se da una coordinación (ex-ante), entonces ésta ocurre en forma real mediante una coordinación forzada por la Instancia que primero realiza su estándar normativo (o por lo menos que crea las condiciones reales y necesarias para ello). El campo de maniobra se nulifica entonces prácticamente para las otras Instancias. Lo mismo vale también para coaliciones dominantes o para resultados de coordinación parcial. Si se realiza por ejemplo la combinación de productos correspondiente al punto B ($X_1 = 900$; $X_2 = 400$), quedan automáticamente determinados los valores de las variables restantes de decisión ($E = 100$; $R = 200$; $L = 50$; véase Tabla 1). Otros estándares normativos que difirieran de éstos serían irrelevantes desde el punto de vista práctico y posiblemente expresarían la ilusión de independencia.

2. Caso de dos regiones: Instancia supraregional

La presentación del caso de dos regiones sirve para poner en claro la interdependencia de decisiones a nivel interregional así como la función de conducción de una Instancia supraregional en el marco de una organización a dos niveles en la planeación regional (primer nivel: Instancias regionales; segundo nivel: Instancia supraregional para la "planeación indicativa").

Las variables de decisión para la segunda región se consideran las mismas que las anteriores, sin embargo, a causa de suposiciones

diferentes respecto a existencias de recursos y tecnología (coeficientes de insumo), se dan otros conjuntos factibles (Figs. 4 y 5). Las restricciones en detalle son:

$$\text{RE: } 0.1333 X_1 + 0.0800 X_2 \leq 80 \quad (9)$$

$$\text{RR: } 0.0750 X_1 + 0.3000 X_2 \leq 150 \quad (10)$$

$$\text{RL: } 10 \leq 0.0250 X_1 + 0.0416 X_2 \leq 20 \quad (11)$$

La restricción de fuerzas de trabajo es una restricción de flexibilidad. La cota inferior ($L = 10$) corresponde a la cantidad utilizada de fuerza de trabajo en el estado de partida; la cota superior ($L = 20$) representa una cantidad objetivo que sólo puede alcanzarse mediante afluencia de inmigrantes (en un total de 10).

Supóngase que la cantidad total de fuerza de trabajo para ambas regiones asciende a 60:

$$\bar{L} = L_I + L_{II} = 60. \quad (12)$$

La cantidad "planeada" es, sin embargo, equivocadamente mayor:

$$L = 70 ; (L_I = 50; L_{II} = 20).$$

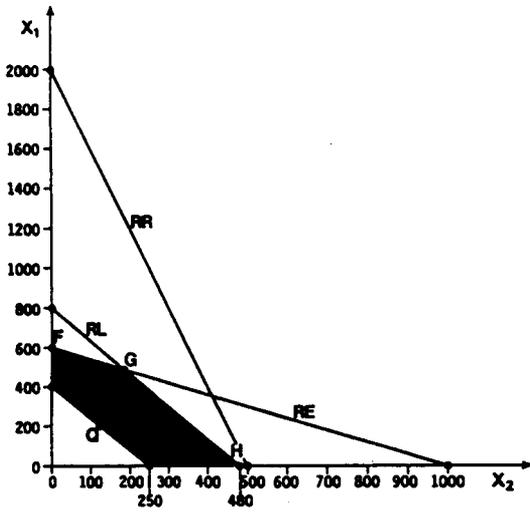


Fig. 4: Conjunto factible de productos para la región II

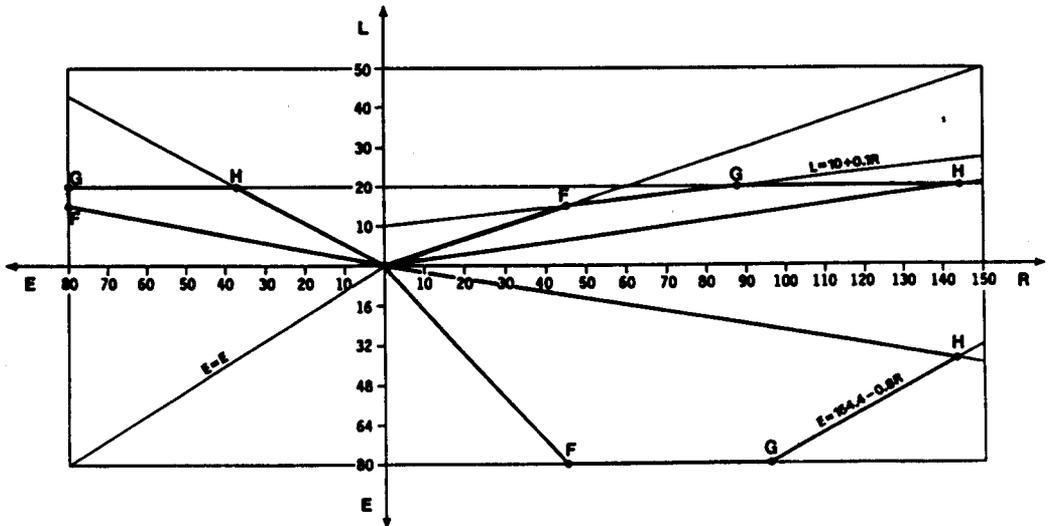


Fig. 5: Conjunto factible de insumos para la región II

En el ejemplo de las fuerzas de trabajo (y que es representativo para todos los recursos (escasos) móviles) se plantea en consecuencia el problema de la inconsistencia de los programas elaborados por las Instancias de planeación regional correspondientes. En el ejemplo numérico, los programas regionales corresponden a las soluciones de compromiso representadas por los puntos B (región I) y G (región II) (véanse, p. ej., las Figs. 2 y 4), en donde las variables de decisión toman los siguientes valores (Tabla 2):

Variable de decisión:	X_1	X_2	E	R	L
Programa B (región I)	900	400	110	200	50
Programa G (región II)	487	188	80	93	20

Tabla 2: Programas regionales incompatibles

Los programas se excluyen mutuamente. Si se realiza el programa B, entonces queda obsoleto el programa G, y la situación de partida en la región II no se modifica (con $L = 10$; véase Q en la Fig. 4). Contrariamente, si se efectúa el programa G, se vuelve obsoleto el programa B, y al mismo tiempo no puede conservarse la situación de partida en la región I (Q, en la Fig. 2): puesto que ahora la cantidad de fuerzas de trabajo es menor ($L_I = 40$), la restricción se desplaza hacia la izquierda y el punto Q se mueve sobre la restricción RR hacia arriba hasta coincidir con el punto A (Fig. 2).

La consistencia de los programas regionales se alcanza o bien mediante negociaciones adelantadas de coordinación, o se presenta como resultado de las diversas correlaciones de poder (fuerza financiera, interdependencia política) entre las Instancias de planeación regionales. A causa de la necesidad de negociaciones de coordinación entre las Instancias regionales, a la Instancia suprarregional le corresponde en primer lugar evaluar la consistencia de los programas regionales y detectar y destacar claramente las inconsistencias.

Además, y desde su propia perspectiva general (supraregional), tiene la tarea de defender los intereses que caen fuera de los ámbitos de interés de las Instancias regionales. Por ejemplo, puede considerarse indeseable que la población de una región disminuya por debajo de una cantidad crítica, ya sea porque se busque el objetivo de mantener dentro de ciertos límites los flujos individuales de migración interregional, o porque se desea conservar los estándares mínimos de infraestructura.

Como ocurre también para las Instancias regionales, las Instancias supraregionales enfrentan un problema complejo de ponderación y decisión: los estándares normativos no se pueden determinar independientemente unos de otros (no se pueden estipular en forma arbitraria); antes bien, el contexto sistémico interdependiente de las variables de decisión, como se puso de manifiesto en el ejemplo numérico, requiere de la determinación completa de las combinaciones de variables.

No se avisa una salida sencilla para la evidente situación de dilema respecto a los problemas teóricos de decisión; tampoco hay manera de evitar que la Instancia supraregional tenga que realizar una ponderación intensiva de ventajas y desventajas, así como una búsqueda constante sobre nuevas informaciones (sobre el entrelazamiento de las variables).