

**DEPARTAMENT D'ECONOMIA APLICADA
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA**

TESIS DOCTORAL

**EQUIDAD INTERGENERACIONAL
Y SOSTENIBILIDAD.
LAS GENERACIONES FUTURAS
EN LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS
Y PROYECTOS**

Autor: Emilio Padilla Rosa

Director: Joan Pasqual i Rocabert

Octubre de 2001

PREFACIO Y AGRADECIMIENTOS

En esta investigación se refleja buena parte del trabajo que he realizado en los últimos años, en los que he formado parte del Departamento de Economía Aplicada de la Universitat Autònoma de Barcelona. Durante la realización de la tesis he ido presentando los resultados en diversos documentos de trabajo, congresos y seminarios, lo que me ha permitido recoger la opinión de muchos compañeros y profesores y mejorar el contenido de la misma. Debo agradecer especialmente los comentarios recibidos durante las Jornadas de Economía Crítica y los Encuentros de Economía Pública, así como los que me hicieron durante la presentación de seminarios en la Universidad de Pablo de Olavide de Sevilla y en el Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Del resultado de este trabajo y la colaboración con mis compañeros han surgido diversas publicaciones que cabría destacar. La primera ha sido un capítulo de libro relativo al tema tratado en el capítulo I de la tesis: (Padilla, E. (2001) "Equidad intergeneracional y sostenibilidad" en Dubois, A., Millán, J.L. y Roca, J. (Coord.) Capitalismo, Desigualdades y Degradación Ambiental. Editorial Icaria, Barcelona.) La segunda es un artículo colectivo en una de las revistas con mayor impacto internacional: (Roca, J., Padilla, E., Farré, M. y Galletto, V. (2001) "Economic growth and atmospheric pollution in Spain: discussing the environmental Kuznets curve hypothesis", Ecological Economics, 39 (1), pp. 85-99.), relativo al tema del capítulo V. Por último, y en la misma revista, está aceptada y pendiente de realizar los cambios adecuados: (Padilla, E. (2002) "Intergenerational Equity and sustainability", Ecological Economics), sobre el tema tratado en el primer capítulo. Querría expresar mi más sincero agradecimiento a editores y revisores por el interés que han mostrado en mi trabajo, cuyo reconocimiento supone un estímulo más que marginal.

A Joan Pasqual debo agradecerle la paciencia, dedicación e interés que ha mostrado durante los años de elaboración de la tesis, así como las muchas externalidades positivas que he recibido de su parte, de éstas se ha beneficiado notablemente el trabajo. He de agradecer, además, los comentarios recibidos a lo largo de este tiempo por parte de Federico Aguilera Klink, Vicent Alcántara, Pedro Arrojo, Jeroen C.J.M. van den Bergh, Joan Martínez Alier, Giuseppe Munda, Jesús Ramos, Josep Lluís Raymond Bara, Albert Recio y Jordi Roca.

Quiero agradecer a Mariona Farré, Vittorio Galletto y, de nuevo, a Jordi Roca por las colaboraciones que hemos realizado, con unos resultados que están superando nuestras expectativas. A Ángeles Cristóbal López, del Ministerio de Medio Ambiente debo agradecerle que proporcionara la base de datos CORINE-AIRE.

A los miembros del Departamento de Economía Aplicada, y en especial a Miren Etxezarreta, Miguel Ángel López, Salvador López y Magda Mercader, con quienes he compartido tareas docentes, les quiero dar muchas gracias por el buen ambiente de trabajo. De este buen ambiente son en gran parte responsables mis compañeros de despacho a lo largo de estos años, Anna Alavedra, Lidia Andrés, Walter Cuéllar, Miguel Ángel García, Eduard Morell, Albert Sáiz, Juan Antonio Santana, Alfredo Serrano y Guadalupe Souto. Mi agradecimiento también a los profesores del Máster en Economía Ambiental en la Universidad de East Anglia, especialmente a Alistair Munro, quien fue mi tutor, así como a los compañeros y amigos que allí encontré. Por supuesto, también a mis compañeros de promoción en los cursos de doctorado y muy especialmente a Álvaro Angeriz, que ha sabido animarme y aconsejarme en reiteradas ocasiones. Mi agradecimiento también para Pilar Bernabé, Sara Cobo, Juan Carlos Migoya, Mari Carmen Pérez de la Secretaría del Departamento, a David López y Andreu Pompas del Servicio de Informática y a los conserjes de la Facultad de Ciencias Económicas por

facilitarme el trabajo durante estos años, así como a todos mis compañeros de la Biblioteca de Ciencias Sociales.

Debo reconocer igualmente el apoyo financiero recibido por distintos proyectos de investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología y de la Dirección General de la Recerca en temas de economía pública, cuyo investigador principal era Miguel Ángel López, así como a un proyecto financiado por la Unión Europea sobre pleno empleo en el cual colaboré con Miren Etxezarreta. Pero sobretodo, este trabajo ha sido posible gracias al disfrute de una beca de Formación de Personal Investigador, Subprograma de Formación de Profesorado Universitario del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por último, quiero agradecer el altruismo mostrado por parte de mis padres, quienes me han ayudado siempre, sin el cuál no habría podido realizar mis estudios y a Chus por apoyarme, animarme y confiar en mí. A ellos dedico el trabajo.

*“La Tierra proporciona suficientes recursos para
satisfacer las necesidades de todos los hombres, pero no
la codicia de todos los hombres”*

*“El hombre no posee el poder de crear vida. Por
consiguiente, tampoco posee el derecho a destruirla”*

Mahatma Ghandi

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	20
1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA Y DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS A ANALIZAR	21
1.1. Presentación del problema	21
1.2. Objetivos de la investigación	23
2. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y EVIDENCIA EMPÍRICA DISPONIBLE	26
3. ESTRUCTURA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	30
<i>CAPÍTULO I. LAS GENERACIONES FUTURAS EN LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS Y PROYECTOS</i>	33
RESUMEN DEL CAPÍTULO	35
1. INTRODUCCIÓN	37
2. EL DESCUENTO	37
2.1. Justificaciones del descuento del futuro	38
2.2. La tasa de descuento social	41
3. EL DESCUENTO Y LAS GENERACIONES FUTURAS	44
3.1. Las generaciones futuras en la evaluación de proyectos	44
3.2. El supuesto de inmortalidad	48
4. LAS PREFERENCIAS ALTRUISTAS Y LA TASA DE DESCUENTO DEL MERCADO	49
5. ALTERNATIVAS SUGERIDAS EN LA LITERATURA PARA EVITAR EL PERJUICIO DEL DESCUENTO A LAS GENERACIONES FUTURAS	52
5.1. Modificaciones de la tasa de descuento social	52
5.2. Cambios en la valoración de flujos relacionada con el tiempo	54
5.3. La inclusión de generaciones en el análisis	55
5.4. La ponderación intergeneracional	56

5.5. Comparación del VAN con el método de descuento modificado y la ponderación intergeneracional	57
6. LA SOSTENIBILIDAD Y EL ANÁLISIS CONVENCIONAL	61
6.1. Externalidades intergeneracionales: el presente como ‘dictador’ del futuro	62
6.2. Desarrollo sostenible y eficiencia	63
6.3. Equidad intrageneracional y desarrollo sostenible	65
6.4. Interdependencia entre los sistemas económico y ecológico	67
6.5. Irreversibilidad, complejidad, incertidumbre e ignorancia	69
6.6. Posibilidades de sustitución	70
7. LA SOSTENIBILIDAD COMO UN COMPROMISO DE EQUIDAD CON EL FUTURO	71
7.1. Derechos sobre los recursos y obligaciones con el futuro	71
7.2. Diferentes percepciones de la realidad	74
7.3. El reconocimiento de derechos en el análisis	79
7.4. Alternativas que incorporan la preocupación por la sostenibilidad	81
8. LA EVALUACIÓN INCORPORANDO EL REQUISITO DE SOSTENIBILIDAD	84
8.1. Método de evaluación ordinario	85
8.2. Evaluación intergeneracional	86
8.3. La escala de actuación	92
9. LA NECESARIA REFORMA Y CREACIÓN DE INSTITUCIONES PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE	92
9.1. La reforma de las instituciones que rigen la sociedad	93
9.2. La creación de instituciones que tutelen los derechos del futuro	94
10. CONCLUSIONES	97

<i>CAPÍTULO II. LA PONDERACIÓN INTERGENERACIONAL EN LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS Y PROYECTOS</i>	101
RESUMEN DEL CAPÍTULO	103
1. INTRODUCCIÓN	105
2. LAS TRANSFERENCIAS Y EL ALTRUISMO INTERGENERACIONAL	105
2.1. Consideración e importancia de las transferencias intergeneracionales	105
2.2. Motivación de las transferencias	106
2.3. Modelizaciones del altruismo	109
3. EL ALTRUISMO Y LA PONDERACIÓN INTERGENERACIONAL	111
3.1. Un primer modelo de altruismo intergeneracional	111
3.2. Un modelo de generaciones solapadas con altruismo intergeneracional	116
4. LA PONDERACIÓN INTERGENERACIONAL EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS: EL VAN MULTIGENERACIONAL	122
4.1. Norma de decisión individual óptima	123
4.2. Norma de decisión social óptima	124
4.3. El VAN multigeneracional	125
4.4. Algunas consideraciones sobre los supuestos y los resultados del modelo	127
5. AMPLIACIÓN DE LA ESTRUCTURA GENERACIONAL DEL MODELO	127
5.1. Ponderación intergeneracional social que implica el VAN multigeneracional	131
5.2. Comparación con el VAN convencional	132
5.3. El modelo y la correcta ponderación intergeneracional social	135
6. CONCLUSIONES	136

<i>CAPÍTULO III. OPTIMALIDAD INDIVIDUAL Y SOCIAL DE LAS INVERSIONES INTERGENERACIONALES</i>	141
RESUMEN DEL CAPÍTULO	143
1. INTRODUCCIÓN	145
2. UN MODELO DE GENERACIONES SOLAPADAS CON ALTRUISMO INTERGENERACIONAL	146
3. EL ÓPTIMO DE LA INVERSIÓN INTERGENERACIONAL	148
3.1. Factores que influyen en la elección entre consumo propio e inversión en el descendiente	149
3.2. Transferencia de padre a hijo, ambos presentes en la sociedad actual.	151
3.3. Transferencia de padre a descendiente de la primera generación futura	156
3.4. Inversión de un individuo en su nieto, de la primera generación futura.	161
3.5. Caso de inversión intergeneracional en bien público	164
4. CONCLUSIONES	167
<i>CAPÍTULO IV. REVISIÓN CRÍTICA DE LAS LIMITACIONES Y SESGOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO CONVENCIONAL DE LAS POLÍTICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO. HACIA UN ANÁLISIS COHERENTE CON EL DESARROLLO SOSTENIBLE</i>	171
RESUMEN DEL CAPÍTULO	173
1. INTRODUCCIÓN	175
2. EFECTO INVERNADERO, CALENTAMIENTO GLOBAL Y CAMBIO CLIMÁTICO	177
2.1. Funcionamiento del efecto invernadero	178
2.2. Incertidumbres asociadas al cambio climático	179
2.3. Calentamiento global y cambio climático	180
2.4. Impactos del cambio climático	181

3. PROBLEMAS DEL ANÁLISIS CONVENCIONAL APLICADO AL CAMBIO CLIMÁTICO	184
3.1. El descuento de los impactos del cambio climático	186
3.2. El criterio de compensación de Kaldor-Hicks y los problemas de valoración	189
3.3. La distribución de derechos en el análisis convencional	194
3.4. El punto de vista del desarrollo sostenible	196
4. ALGUNAS LIMITACIONES, SESGOS Y OMISIONES ADICIONALES	198
5. HACIA UN ANÁLISIS INTEGRADO DE LAS POLÍTICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO COHERENTE CON EL DESARROLLO SOSTENIBLE	204
6. CONCLUSIONES	210
<i>CAPÍTULO V. CRECIMIENTO ECONÓMICO Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: DISCUSIÓN DE LA CURVA DE KUZNETS AMBIENTAL PARA EL CASO ESPAÑOL</i>	213
RESUMEN DEL CAPÍTULO	215
1. INTRODUCCIÓN: LA HIPÓTESIS DE LA CURVA DE KUZNETS AMBIENTAL	217
2. LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN ESPAÑA: UNA PERSPECTIVA LONGITUDINAL	223
3. UN PRIMER ANÁLISIS GLOBAL DE LAS TENDENCIAS EN ESPAÑA PARA EL PERÍODO 1980-96	227
4. ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS	230
4.1. Las emisiones de CO ₂	230
4.2. El dióxido de azufre (SO ₂)	236
4.3. Óxidos de nitrógeno (NO _x)	241
4.4. Metano (CH ₄)	245
4.5. Óxido nitroso (N ₂ O)	246

4.6. Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM)	248
5. CONCLUSIONES	249
<i>CONCLUSIONES</i>	255
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	265

INTRODUCCIÓN

1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA Y DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS A ANALIZAR

1.1. Presentación del problema

En la literatura sobre desarrollo sostenible se han criticado duramente los métodos convencionales de evaluación y gestión por el trato injusto que éstos deparan al futuro. En concreto, se ha puesto en cuestión su aplicación a problemas con fuertes efectos a largo plazo. Éste es el caso de fenómenos como el cambio climático, el agujero de la capa de ozono, la deforestación o la pérdida de biodiversidad.

La ponderación de los impactos futuros

La crítica se ha dirigido en gran parte contra la aplicación del descuento. Los métodos convencionales, como el valor actual neto, descuentan fuertemente los impactos que recaen sobre las generaciones venideras. Se les aplican las preferencias temporales del presente, como si éstos impactos recayeran sobre las personas que están presentes en la sociedad actual. Se ignora el hecho de que la sociedad está formada por individuos mortales de distintas generaciones que se solapan y que muchas de las decisiones actuales afectarán a individuos no nacidos que no tienen ninguna posibilidad de influir en éstas. Esto lleva a que el descuento convencional entre en pleno conflicto con la equidad intergeneracional.

En el trabajo se destaca que no es lo mismo considerar la asignación eficiente del consumo propio a lo largo de la vida que considerar las posibilidades de consumo de los no nacidos. El análisis convencional habla de asignación intertemporal y obvia las fuertes implicaciones de sus prescripciones en cuanto a distribución intergeneracional. En definitiva, ignora los intereses de las generaciones futuras, de hecho, ignora incluso su (posible) existencia, lo que lleva a una distribución intergeneracional muy desfavorable al

futuro. Los individuos futuros no poseen dotación alguna en el mercado actual y su bienestar depende de lo que les sea legado. En este contexto, la elección de una tasa de descuento social sin más constituye una decisión política sobre la distribución intergeneracional, por mucho que se intente justificar únicamente como un criterio de eficiencia (Livingstone y Tribe, 1995).

La aplicación del descuento discrimina a las generaciones futuras, mientras que, por otro lado, la baja ponderación que se les aplica se basa en una extensión arbitraria de las preferencias temporales de las generaciones presentes más allá de su horizonte de vida. El punto de vista del trabajo es que los pesos a aplicar al consumo de las generaciones futuras deberían mostrar explícitamente las preferencias sociales al respecto. El altruismo intergeneracional es una cuestión a tratar de forma separada de las preferencias temporales, teniendo en cuenta una estructura demográfica de la sociedad más realista que la del agente único con horizonte de vida infinito.

El problema de la equidad intergeneracional

Pero la consideración de las preferencias altruistas no garantiza que se protejan adecuadamente los intereses de las generaciones futuras. El problema intergeneracional no se limita al uso inadecuado del descuento. Las acciones que se desarrollan en la actualidad determinan las oportunidades a disfrutar por el futuro. Se da por tanto un problema de externalidad entre generaciones, para el cual las recetas típicas no representan una solución. Es necesaria una modificación institucional mucho más profunda. El trabajo cuestiona la legitimidad del análisis convencional donde la misma existencia del futuro se incluye como algo contingente a las preferencias del presente.

Si se considera que las generaciones futuras tienen ciertos derechos que se deben respetar, éstos deben ser incluidos de alguna forma. Se impone por tanto la aplicación de ciertos criterios de equidad intergeneracional. El trabajo argumenta que para asegurar un

trato justo a las generaciones futuras, el análisis debe considerar el derecho de éstas a una capacidad (económica y ecológica) no deteriorada, y por tanto la obligación de seguir una gestión sostenible. Se partiría pues de una distribución de derechos mucho más favorable para el futuro.

Esto requiere una modificación profunda de las instituciones, así como de los métodos de gestión y toma de decisiones. El análisis convencional muestra fuertes limitaciones. Incorporar la consideración de derechos al futuro, requiere prestar mayor atención a la interrelación entre la economía y la ecología, a cuestiones de equidad, así como a los problemas de irreversibilidad e incertidumbre y a las limitaciones a la sustitución entre distintos tipos de bienes. No obstante, los más ‘optimistas’ argumentan que tales limitaciones no se dan, y defienden que el mismo crecimiento económico trae por sí solo la solución al problema de externalidades entre generaciones. Éstos han llegado a postular la hipótesis de la curva de Kuznets ambiental, según la cual un mayor crecimiento económico presente es, superado cierto nivel de renta, automáticamente compatible con un medio ambiente no deteriorado para el futuro. De ser cierta la hipótesis, y de estar próximos a los niveles que conllevan esta desvinculación, perdería sentido la preocupación por la sostenibilidad que motiva el presente trabajo.

1.2. Objetivos de la investigación

El objetivo principal del trabajo de investigación consiste en la búsqueda de una solución satisfactoria a la consideración de las generaciones futuras en la evaluación de políticas y proyectos. Se pretende diseñar un procedimiento aplicable en la evaluación de proyectos de larga duración que afecten seriamente a las generaciones futuras. Para esto, es necesario superar ciertas limitaciones del análisis convencional en el tratamiento de los problemas intergeneracionales. Básicamente, el trabajo estudiará la incorporación de los

intereses de las generaciones futuras por dos vías: criterios de equidad (requisito de sostenibilidad) y consideración de preferencias (ponderación intergeneracional).

Se pueden clasificar los objetivos en los siguientes puntos:

1. Análisis crítico de los métodos de evaluación convencionales, así como de las alternativas sugeridas en la literatura. Se estudiará cómo son tenidos en cuenta los intereses de las generaciones futuras en los distintos métodos y cuáles son sus limitaciones.
2. Elaboración de una metodología de evaluación que tenga en cuenta una distribución de derechos más favorable a las generaciones futuras de la que asume el análisis convencional. En concreto, se estudiará la incorporación del requisito de sostenibilidad como un criterio de equidad entre generaciones.
3. Análisis de las reformas institucionales necesarias para conseguir una evaluación y una gestión de los recursos acorde con el respeto a los intereses del futuro.
4. Estudio de la incorporación de las preferencias de la sociedad en cuanto al consumo de las generaciones futuras en la metodología de evaluación. Se pretende sustituir el peso arbitrario que se les da con el descuento temporal por una ponderación que refleje adecuadamente las preferencias sociales.
5. Estudio de la optimalidad de las inversiones intergeneracionales. Mediante un modelo de generaciones solapadas con altruismo intergeneracional, y partiendo de las herramientas de la economía del bienestar, se estudiarán las condiciones de optimalidad de las inversiones intergeneracionales.

6. Análisis crítico de la evaluación económica aplicada al caso de las políticas de mitigación en el cambio climático, problema paradigmático de las externalidades entre generaciones.

7. Estudio empírico sobre la validez de la hipótesis de la curva de Kuznets ambiental. Se analizarán los datos sobre distintos contaminantes atmosféricos (incluyendo los más importantes gases de efecto invernadero) para determinar si su evolución es compatible con la hipótesis más 'optimista', según la cual no debemos preocuparnos por resolver las externalidades entre generaciones sino por un mayor crecimiento que solucionará por sí solo los problemas.

Es de esperar que los resultados obtenidos lleven a recomendaciones diferentes a las habituales en lo que se refiere al proceso de toma de decisiones de políticas y proyectos públicos cuando éstos afectan a varias generaciones (proyectos a largo plazo). Dichas recomendaciones deben ser de especial utilidad de cara a su aplicación en las cuestiones medioambientales, donde se da un mayor conflicto intergeneracional. La aplicación en las políticas de cambio climático de los criterios de equidad defendidos, muy probablemente lleve también a prescripciones más favorables a la reducción de emisiones que los análisis coste-beneficio convencionales. Por otro lado, la contrastación de la hipótesis de la curva de Kuznets ambiental, es de vital importancia en determinar la necesidad de aplicar políticas ambientales decididas y reformar los métodos de gestión actuales.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y EVIDENCIA EMPÍRICA DISPONIBLE

La incapacidad del análisis convencional para considerar los impactos que recaen sobre las generaciones futuras de una forma adecuada ha dado lugar a un gran número de propuestas alternativas. A continuación se señalan muy brevemente algunas de las que aparecen en el trabajo:

En muchos casos se intenta favorecer a las generaciones futuras mediante la modificación de la tasa de descuento social (p. ej. Daly y Cobb, 1989; Cline, 1993). No obstante, modificar arbitrariamente el descuento conduce a ignorar las preferencias entre consumo presente y futuro, y a aceptar proyectos con un bajo rendimiento social. Otros, como Weitzman (1994) o Hasselmann *et al.* (1997) defienden la aplicación de tasas de descuento diferentes para los bienes ambientales ya que su valoración tiene una evolución distinta respecto de la de otros bienes. No obstante, nada indica que esta evolución se corresponda con la lógica exponencial del factor de descuento. Además, estas propuestas no resuelven la preocupación fundamental de la investigación: la consideración explícita de las generaciones futuras y sus intereses.

La alternativa del método de descuento modificado (Kula, 1988) incorpora de forma explícita la existencia de distintas generaciones en el análisis, otorgando el mismo peso a cualquier generación. Varios autores proponen la ponderación de los flujos descontados de las distintas generaciones (Nijkamp y Rouwendal, 1988; Bellinger, 1991; Pasqual, 1999). Collard (1981) afirma que cada generación debe aplicar su descuento temporal y que a continuación se debe considerar el consumo de las generaciones venideras mediante una ponderación que muestre las preferencias altruistas de la sociedad.

La investigación coincide con esta última afirmación. No obstante, ningún autor ha especificado cuál debería ser la magnitud de las ponderaciones a aplicar. Tampoco se ha elaborado ninguna metodología que permita medir el grado de altruismo de los

individuos para traducirlo posteriormente en unas ponderaciones intergeneracionales sociales concretas. Lo que sí existe, en cambio, es evidencia empírica de la existencia de importantes transferencias intergeneracionales.

Según Kotlikoff y Summers (1981) más del setenta por ciento de la acumulación de riqueza de los Estados Unidos se explica por estas transferencias. En cuanto a su motivación, Tomes (1981) encuentra que los legados juegan un papel compensatorio respecto a la riqueza de los hijos y Bernheim (1991) encuentra que una fracción significativa del ahorro total está motivada por el deseo de dejar legados. En contraste, algunos estudios muestran que buena parte de las transferencias se deben a motivos estratégicos o de intercambio (p.ej. Bernheim, Shleifer y Summers, 1985), o a legados involuntarios debido a la incertidumbre acerca de la longevidad (p.ej. Kotlikoff y Spivak, 1981; Abel, 1985). La evidencia empírica parece indicar que las transferencias intergeneracionales se dan por distintas motivaciones, siendo muy importante el componente altruista. Lamentablemente, hasta el momento no existen investigaciones que estimen cuál es la magnitud de la ponderación que los individuos aplican al bienestar de sus descendientes, ni metodologías que digan cómo incluir este tipo de preferencias en los criterios de decisión social.

Si la ponderación intergeneracional aplicada respondiera a las preferencias altruistas al respecto, el análisis ganaría en coherencia, ya que los impactos sobre las generaciones futuras se considerarían siguiendo las preferencias de la sociedad. El descuento convencional, en cambio, extiende arbitrariamente a las generaciones futuras las preferencias temporales de los individuos de la sociedad inicial. Pero, aun cuando se consigan reflejar las preferencias altruistas en la evaluación, esto no implica los intereses de las generaciones futuras que sean considerados adecuadamente.

Alternativas que incorporan preocupación por el futuro

Existen diversas alternativas y principios de actuación que implican cierta preocupación por el medio ambiente. Entre éstas se encuentran el ‘principio de precaución’ (O’Riordan y Jordan, 1995) o ‘el estándar mínimo de seguridad’ (Ciriacy-Wantrup, 1952; Bishop, 1978). No obstante, por sí solas constituyen únicamente soluciones parciales algo indefinidas, y no métodos de evaluación completos aplicables a cualquier situación. Otra solución parcial es la propuesta por Markandya y Pearce (1988) quienes sugieren la realización de proyectos asociados para garantizar la sostenibilidad. Esta alternativa, en cambio, no es válida cuando los daños implicados no son susceptibles de compensación.

Más recientemente, en el tratamiento del cambio climático han surgido enfoques que, dada la incapacidad del análisis habitual de calcular los costes y beneficios con una mínima precisión, se centran en limitar la actuación presente de forma que no se causen impactos más allá de lo que se considere intolerable (sería el caso del ‘*Tolerable Windows Approach*’ descrito por Petschel-Held *et al.*, 1999). Algunas de estas alternativas han contribuido a un tratamiento más adecuado de los problemas intergeneracionales, teniendo en cuenta cuestiones como la incertidumbre, la equidad intergeneracional o la sostenibilidad ambiental, que eran sistemáticamente ignorados en el análisis habitual.

En un campo más teórico que aplicado, diversos autores han elaborado indicadores y reglas de compensación siguiendo la sostenibilidad débil (Solow, 1974; Hartwick, 1977). Lamentablemente, estos desarrollos teóricos requieren numerosos supuestos sobre cuestiones inciertas como tecnologías, preferencias del futuro, posibilidades de sustitución, además de que sólo consideran la función del medio como suministrador de recursos.

Crecimiento económico vs. preservación del medio ambiente

En cuanto a la evidencia en torno al conflicto entre crecimiento económico y el deterioro del medio a heredar por las generaciones futuras, ésta no es del todo concluyente. Los distintos estudios realizados parecen indicar que la hipótesis de la curva de Kuznets ambiental es más factible para aquellos contaminantes con efectos sobre la población local y focos de emisión localizados (como el SO₂) mientras que tiende a rechazarse para aquellos contaminantes con efectos globales y a largo plazo y focos emisores más dispersos (caso de la mayoría de gases de efecto invernadero). Parece pues que la evidencia disponible tendería a rechazar la hipótesis más ‘optimista’, según la cual no existe problema de externalidades entre generaciones, y se haría necesaria la actuación con políticas decididas que incorporen el requisito de sostenibilidad, especialmente en el caso del cambio climático.

Hacia una nueva metodología de evaluación

La mayoría de propuestas existentes constituyen soluciones parciales, en algunos casos arbitrarias, que no parten de un criterio de sostenibilidad concreto y que no incorporan adecuadamente las preferencias sociales. Del estudio de los sistemas de valoración más empleados y de las alternativas que se han ido proponiendo en la literatura, se desprende que una metodología de evaluación adecuada para el tratamiento de problemas intergeneracionales requiere: 1.- Definir los derechos que se reconozcan a las generaciones futuras; 2.- Diseñar las nuevas instituciones para que estos derechos sean operativos. 3.- Agregar los costes y beneficios teniendo presente que la sociedad está estructurada en generaciones y considerando todas las externalidades entre generaciones, incluido el altruismo. La evidencia muestra que la búsqueda de la prosperidad presente no trae consigo un alivio de los problemas ambientales, sino más bien al contrario, por lo que

se hace urgente actuar inmediatamente en los problemas ambientales globales como el cambio climático.

3. ESTRUCTURA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Capítulo I. Las generaciones futuras en la evaluación de políticas y proyectos

En primer lugar se analiza la amplia literatura disponible en torno al descuento así como las distintas alternativas sugeridas para considerar los intereses de las generaciones futuras, y se estudia la conveniencia y los problemas de dichas propuestas. Tras poner de manifiesto las arbitrariedades y limitaciones del análisis convencional se elabora una propuesta de procedimiento de evaluación tratando de superar dichas limitaciones, propuesta que incorpora el requerimiento de sostenibilidad en los proyectos intergeneracionales. Esto supone reconocer ciertos derechos al futuro. Por último, se estudia el entramado institucional necesario para que el requisito de sostenibilidad, y por tanto la nueva metodología de evaluación, sea respetado en la actuación presente.

Capítulo II. La ponderación intergeneracional

Se estudia la consideración del consumo a realizar por las generaciones venideras mediante una ponderación intergeneracional que refleje adecuadamente las preferencias de la sociedad. Para que la solución sea coherente, se introduce explícitamente la existencia de distintas generaciones en el análisis, distinguiendo entre la asignación temporal eficiente del consumo propio a lo largo de la vida y la asignación intergeneracional eficiente. Se parte de un modelo de generaciones solapadas en el que se consideran las preferencias altruistas de los individuos y de una función de bienestar aditiva. Seguidamente, se determina la ponderación intergeneracional social que se deriva de la ponderación que los individuos hacen del bienestar de sus descendientes. A continuación se elabora una propuesta de agregación de los costes y beneficios de un

proyecto teniendo en cuenta quién los recibe mediante la correcta ponderación intergeneracional. Posteriormente se contrastan las diferencias entre esta metodología y los métodos convencionales de evaluación.

Capítulo III. Optimalidad individual y social de las inversiones intergeneracionales

En este capítulo se estudia, con las herramientas ortodoxas de la economía del bienestar, la optimalidad de las inversiones intergeneracionales mediante un modelo de generaciones solapadas con altruismo intergeneracional. Esto permite considerar el problema de la asignación intergeneracional sin obviar la asignación intertemporal individual. La decisión óptima de inversión individual que resulta difiere respecto a la social. Además, ambas difieren del valor actual neto convencional.

Capítulo IV. Revisión crítica de las limitaciones y sesgos del análisis económico convencional de las políticas de cambio climático. Hacia un análisis coherente con el desarrollo sostenible.

Se realiza una revisión crítica del análisis económico convencional aplicado a la evaluación de políticas del cambio climático, cuestión donde el conflicto intergeneracional es más evidente. Se analizan críticamente los supuestos de los modelos clima-economía empleados en el cambio climático. Se pretende así destacar las deficiencias de estos análisis y contribuir a la orientación de las políticas adecuadas coherentes con el desarrollo sostenible.

Capítulo V. Crecimiento económico y sostenibilidad ambiental: Discusión de la curva de kuznets ambiental para el caso español.

Por último, se analiza la relación entre crecimiento económico y presión ambiental en el caso español estudiando la evolución de una serie de contaminantes. Se

pretende determinar si el crecimiento económico de la historia reciente ha sido compatible con el mantenimiento de la calidad ambiental. Este análisis es fundamental para recalcar la necesidad o no de implantar políticas ambientales y modificar los criterios de decisión para incluir el requisito de sostenibilidad, como se defiende en el presente trabajo.

CAPÍTULO I

LAS GENERACIONES FUTURAS EN LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS Y PROYECTOS

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se exploran las limitaciones del análisis económico convencional de los problemas intergeneracionales y se examinan algunas de las alternativas sugeridas en la literatura. Se argumenta que para considerar adecuadamente a las generaciones futuras se necesita, al menos, de tres requisitos. En primer lugar, cuando se consideren los costes y beneficios, debería tenerse en cuenta que éstos son disfrutados por diferentes generaciones. En segundo lugar, debería adoptarse el requisito de sostenibilidad. Esto representa un compromiso de equidad con el futuro e implica el reconocimiento de que las generaciones futuras tienen el derecho a una capacidad económica y ecológica no deteriorada. El capítulo estudia la forma en que el reconocimiento de estos derechos del futuro puede ser incorporado en la evaluación y gestión económica. En tercer lugar, se debería constituir una estructura institucional apropiada para apoyar el reconocimiento de estos derechos en los procesos de toma de decisiones. También se analizan su diseño y funciones necesarias.

1. INTRODUCCIÓN

La preocupación por la sostenibilidad ha generado una gran cantidad de literatura en los últimos años. En este contexto, los métodos habituales de evaluación y gestión han sido ampliamente criticados por la discriminación que ejercen contra los intereses de las generaciones futuras imponiéndoles fuertes costes ecológicos y económicos. Esto se ha señalado especialmente en la literatura reciente sobre cambio climático (p. ej. Azar, 1998; Chapman y Khanna, 2000). El objetivo del presente trabajo consiste en la búsqueda de una solución satisfactoria a la consideración de las generaciones futuras en el análisis económico. Para esto, se hace necesario superar ciertas limitaciones del análisis convencional sin, por otro lado, caer en la arbitrariedad de alguna de las alternativas propuestas en la literatura.

Uno de los puntos que ha generado más controversia es la aplicación del descuento, al que se culpa de perjudicar los intereses de las generaciones futuras. Seguidamente, se examina en qué consiste y cómo actúa tal discriminación al futuro.

2. EL DESCUENTO

Tanto en la teoría del crecimiento neoclásica como en los cálculos convencionales de rentabilidad social, se da menos importancia a los costes y beneficios que se producen en el futuro. Se descuenta el futuro a una tasa constante. En consecuencia, sus resultados son altamente dependientes de la elección de la tasa de descuento a utilizar. Esta elección ha sido un tema ampliamente tratado en la literatura, sin que, como se verá, se halla llegado a un acuerdo general al respecto. Existen diversas justificaciones para este descuento, así como numerosas críticas; un repaso a éstas se puede encontrar en Markandya y Pearce (1998) o en Price (1993). A continuación se analizan las justificaciones del descuento del futuro.

2.1. Justificaciones del descuento del futuro

En primer lugar, el descuento del futuro se justifica por la *impaciencia* o *preferencia temporal pura*. Las personas prefieren el consumo presente al consumo futuro, preferencia que puede variar entre distintos individuos así como entre distintos consumos. Los partidarios de incorporar este descuento en las decisiones sociales argumentan que se debe considerar de la misma forma que se consideran otro tipo de preferencias.

En segundo lugar, está la justificación por *riesgo e incertidumbre*. Se valora menos un coste o beneficio cuanto mayor sea su incertidumbre. Los partidarios de este descuento suponen mayor la incertidumbre del suceso cuanto más lejos se dé éste en el tiempo y argumentan que la tasa de descuento temporal debe ajustarse por este motivo. Un caso particular de riesgo sería el *riesgo de muerte*. Los individuos prefieren el consumo presente ya que no están seguros de que en un futuro estarán vivos (o en condiciones) para poder disfrutarlo. La preferencia temporal motivada por el riesgo de muerte puede considerarse como racional, reflejando un comportamiento de aversión al riesgo de individuos mortales en un mundo con incertidumbre y es de esperar que aumente con la edad del individuo.

Un tercer tipo de argumentación desde la consideración de las preferencias individuales es el que se basa en la *utilidad marginal decreciente* del consumo. Si existe la convicción de que en el futuro se será más rico se justifica aplicar un descuento temporal, dada la utilidad marginal decreciente del consumo. Al calcular la rentabilidad social se debe tener esto en cuenta, siempre que se tomen en consideración las preferencias individuales.¹

¹ En caso de que el consumo sea creciente pero los individuos no lo tengan en cuenta, un argumento normativo de política social podría ser ajustar la tasa de descuento para conseguir así una mayor utilidad intertemporal total.

Si se invierte hoy en vez de consumir, en el periodo siguiente se podrá consumir una cantidad mayor, debido a la productividad del capital. Vale la pena esperar siempre que esta productividad sea mayor que el coste que supone la espera. En consecuencia, se justifica el descuento por el coste de oportunidad que supone esta productividad.

Análisis crítico de las justificaciones del descuento

Los razonamientos anteriores han sido ampliamente cuestionados. A continuación se exponen algunas de estas críticas:

Algunos autores argumentan que el descuento por *impaciencia* no es consistente con la maximización del bienestar del ciclo vital del individuo (véase p.ej. Strotz, 1956). Al ver el consumo futuro como algo ajeno se puede actuar irracionalmente, haciendo una elección intertemporal que lleve al individuo a renunciar a un mayor bienestar a lo largo de su vida. Desde una perspectiva paternalista se aboga porque no se tenga en cuenta la impaciencia temporal.² No obstante, la opción de incorporar las preferencias temporales individuales se apoya en el juicio de valor subyacente en la economía del bienestar y el análisis coste-beneficio, según el cual, las preferencias individuales deben ser consideradas, no importando cómo se formen éstas. Por otro lado, la impaciencia se da sólo para cambios marginales de algunos tipos de consumo.

Un supuesto nada evidente es que la *incertidumbre* deba estar relacionada de manera uniforme con el tiempo. Estando fuera de toda duda que tanto el riesgo como la incertidumbre deben tenerse en cuenta, es más que cuestionable que la incertidumbre se considere correctamente mediante la función exponencial del factor de descuento. En cuanto al descuento por *riesgo de muerte* aunque parece justificado desde el punto de vista individual, no está tan claro que lo esté para la sociedad, la cuál para muchos autores

² Ramsey (1928, p. 543) argumenta que descontar el consumo de las generaciones futuras por preferencia temporal pura es “*éticamente indefendible y surge meramente de la debilidad de la imaginación*”. Pigou (1920; p. 25) achaca este descuento a un “*defecto de la facultad telescópica*”.

ha de ser considerada como un ser inmortal. De nuevo reaparece el problema de que cuenten o no las preferencias individuales.

En lo que respecta al componente del descuento que se justifica por la *utilidad marginal decreciente del consumo*, éste se basa en la fe en la prosperidad de la economía. Nada garantiza que el consumo real sea siempre creciente, lo que pone en entredicho el punto de partida del argumento. Además, el aplicar un mayor descuento puede conducir a una mayor degradación ambiental, como se verá más adelante, de forma que el hecho de descontar el futuro por la creencia de una mayor prosperidad del mismo puede conducir precisamente a lo contrario, a limitar las posibilidades de crecimiento futuro ('paradoja del optimista'). En todo caso, si se aplica un descuento porque se cree cierta una mayor riqueza en el futuro, igualmente se debería utilizar el argumento para establecer ponderaciones en función de la riqueza actual de los individuos presentes, lo que rara vez se hace (Azar y Sterner, 1996).

El descuento por la productividad del capital no sería correcto cuando los beneficios que se obtienen con un proyecto se consumen y por tanto no se reinvierten como supone el argumento. Esta crítica va en contra de la utilización del coste de oportunidad, pero no invalida el descuento, ya que los flujos de consumo podrían descontarse según la preferencia temporal. Por otro lado, si el coste de oportunidad se toma del mercado, pueden no tenerse en cuenta cuestiones como externalidades, bienes públicos o el ámbito considerado, que deberían incorporarse para obtener el verdadero coste de oportunidad social.

Otra premisa del descuento que han cuestionado numerosos autores es el carácter constante de éste respecto al tiempo (p. ej. Harvey, 1994), supuesto que se asume en el análisis convencional. Si bien los individuos prefieren el presente al futuro, esta preferencia puede no obedecer la función exponencial dictada por el factor de descuento. Los estudios al respecto muestran evidencia empírica de aversión decreciente al tiempo,

así como distinta preferencia temporal en función de otro tipo de factores como el tipo de consumo y la magnitud del consumo sacrificado (Ainslie, 1991; Benzion *et al.*, 1989; Lowenstein, 1987).³ De ser así, el descuento convencional no reflejaría correctamente las preferencias temporales de los individuos.

Para más adelante se ha dejado la crítica de más peso que se ha sostenido sobre el descuento: el perjuicio que éste provoca a las generaciones futuras. Cuestión que hace perder validez a las distintas justificaciones del descuento.

2.2. La tasa de descuento social

La lógica del descuento

El descuento funciona de la siguiente forma. Un euro en el momento actual se valora más que un euro en el siguiente periodo, ya sea por la preferencia temporal o por que pudiera dar cierto rendimiento invertido en el mercado. Para que visto desde el momento actual se valore como un euro lo que tengamos en el siguiente periodo debería ser igual a $(1+s)$ euros. El 'factor de descuento' aplicado a los flujos en el siguiente periodo es $1/(1+s)$. Por tanto, el peso aplicado a los flujos en el periodo t es igual a $1/(1+s)^t$. El cálculo del valor actual neto (VAN) convencional no es más que la expresión de todos los beneficios netos de un proyecto en su valor presente:

$$\sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+s)^t}$$

donde B_t son los beneficios y C_t los costes del proyecto en el periodo t ; T es la duración del proyecto; y s es la tasa de descuento social que se aplica.

³ Lowenstein (1987) muestra como para determinados tipos de consumo se da una preferencia temporal

COS, TPTS y la tasa de descuento del mercado

No existe acuerdo sobre cuál debe ser la tasa de descuento social a aplicar. Fundamentalmente son dos las metodologías propuestas: la tasa de preferencia temporal social (TPTS) y el coste de oportunidad social (COS). Éstas también han sido definidas como enfoque prescriptivo y enfoque descriptivo respectivamente.

Los defensores de la aplicación de la TPTS sostienen que la tasa de descuento social debe reflejar la preferencia de la sociedad por los beneficios presentes respecto a beneficios futuros. Esta TPTS, asumiendo la premisa de la economía del bienestar, según la cual las preferencias de los individuos son las que deben contar en la determinación de las preferencias sociales, se debe derivar de algún tipo de agregación o promedio de las preferencias temporales individuales. Las preferencias temporales de los individuos se darían por los motivos ya comentados anteriormente: preferencia temporal pura, riesgo e incertidumbre y utilidad marginal decreciente del consumo. Los diversos autores que apoyan esta opción, no obstante, no coinciden en cuáles de estos criterios deben incluirse en la determinación de la TPTS.⁴

Por otro lado están los autores que defienden la aplicación de un tipo de descuento social que refleje el coste de oportunidad de la inversión para la sociedad, justificándose en la productividad de los usos alternativos. Dada la escasez de recursos, la utilización de los mismos para una inversión pública implica su no utilización en otro empleo potencial (típicamente el sector privado). Así, no se justifica la inversión a menos que el rendimiento sea mayor que su rendimiento en el uso alternativo. En caso contrario se incurriría en una asignación ineficiente de recursos.

No obstante, para emplear de forma correcta el argumento del COS, se debe medir el rendimiento del posible proyecto privado en valores sociales. Hay que tener en

negativa, como sería el caso de postergar un consumo placentero y disfrutar de la espera.

⁴ P. ej. Pearce y Ulph (1995) incluyen la preferencia temporal pura mientras que Kula (1984) no la considera en su estimación de la TPTS.

cuenta la existencia de externalidades y bienes públicos, no tenidas en cuenta en la rentabilidad privada. El sector público debe considerar el cambio total en bienestar, mientras que en el sector privado el beneficio particular del inversor es el único elemento que se toma en consideración. Es más, en el sector privado el rendimiento muchas veces puede ser alto, no por una mayor eficiencia, sino por imperfecciones del mercado, como monopolio, oligopolio, información asimétrica y otros elementos en contra del interés social. En tanto en cuanto no se incorporen las mismas consideraciones que en el sector público, el criterio de la tasa privada de rendimiento no tiene mucho sentido en el cálculo de la rentabilidad social. Es por tanto necesario someter esta tasa a un adecuado ajuste social.⁵

Diversos autores han argumentado que, en la elección de la tasa de descuento social, las dos tasas (TPTS y COS) deben tenerse en cuenta. Marglin (1963a) toma en consideración el hecho de que parte de la inversión pública supone un sacrificio de inversión privada y parte requiere un sacrificio de consumo. En su modelo, los flujos de costes y beneficios se descuentan con la TPTS, pero la regla de decisión consiste en comparar el valor actual de los beneficios con el valor actual de los sacrificios, teniendo en cuenta que las distintas fuentes de sacrificio tienen distintos costes. Este modelo se podría completar distinguiendo de la misma forma los distintos tipos de beneficios, ya que mientras que unos resultan en consumo otros pueden reinvertirse.

Muchos autores suponen que las dos tasas se igualan al tipo de interés de mercado (p. ej. Nordhaus, 1994), pero para considerar esto correcto se requiere asumir una serie de supuestos heroicos y un mundo en perfecto equilibrio competitivo y sin fallos de mercado. Asumir que COS y TPTS se igualan al tipo de interés de mercado, equivale a asumir un comportamiento perfecto del mercado de capitales. Sin embargo, es

⁵ Sen (1961), Marglin (1963b), Baumol (1968) y Pasqual (1994), entre otros, han argumentado a favor de esta modificación.

un hecho observable a simple vista que el mercado de capitales no es igual para todos. La premisa implica asumir que el individuo puede conocer exactamente cuál será su ingreso en el futuro y cuáles serán los precios, pero éstos dependen de las decisiones que tomen los demás individuos, de forma que uno no tiene la información necesaria para poder tomar una decisión óptima. Otro problema sería la existencia de barreras institucionales, como los impuestos, que impedirían llegar a un óptimo donde se igualen COS y TPTS (véase Baumol, 1968). En presencia de impuestos, el rendimiento privado necesario deberá ser mayor al rendimiento público.

Todo esto, más las consideraciones hechas sobre las correcciones que se deben hacer a la tasa de rendimiento privada para que ésta quede expresada en términos sociales, nos lleva a considerar que las dos alternativas, TPTS y COS, divergirán y que, además, no serán iguales al tipo de interés de mercado. Habitualmente, los partidarios del COS o directamente del interés del mercado defienden la aplicación de tasas de descuento muy superiores a las defendidas por los partidarios de la TPTS.⁶

3. EL DESCUENTO Y LAS GENERACIONES FUTURAS

3.1. Las generaciones futuras en la evaluación de proyectos

La crítica de mayor peso que recae sobre el descuento temporal, tal y como se aplica en los cálculos convencionales, es el efecto que éste provoca devaluando y apartando del análisis los impactos que recaen sobre las generaciones futuras. El descuento actúa en contra de los intereses de las generaciones futuras de diversas maneras. Por un lado, los proyectos con costes lejanos en el tiempo y beneficios inmediatos resultan fuertemente favorecidos por los cálculos en uso en la evaluación de proyectos. Por otro lado, los beneficios lejanos en el tiempo son fuertemente devaluados por el descuento.

Existen muchos tipos de decisiones donde la aplicación de una tasa de descuento juega un papel importante contra las generaciones futuras, siendo los proyectos ambientales el caso más paradigmático. A continuación se presentan un par de sencillos ejemplos hipotéticos en los que se hace patente el problema:

Tabla 1

Catástrofe en un futuro lejano

<i>Periodos</i>	<i>0</i>	<i>1 al 10</i>	<i>11 al 90</i>	<i>91 al 100</i>
<i>Flujos anuales</i>	-5	10	0	-10000
<i>VAN</i> <i>(T.d. = 10%)</i>	37,6			

Como se puede observar en este ejemplo, para el VAN da igual que se produzca una catástrofe de aquí a 91 años, el hecho de disponer de un flujo de beneficios a corto plazo lo compensa sobradamente. La valoración que se hace del desastre es mínima a causa del fuerte descuento que se aplica a los impactos lejanos en el tiempo.

A simple vista el proyecto puede parecer inaceptable, tanto desde un punto de vista ético-moral como por la preocupación altruista que se tenga por el bienestar futuro de nuestros descendientes o la humanidad en general. Sin embargo, la norma de decisión social en uso conduce a aceptar el proyecto sin duda alguna. De hecho, la aplicación del descuento supone la decisión de no hacer nada en torno a problemas cuyos efectos nocivos recaen en un futuro lejano.

⁶ Mientras Cline (1993) aplica una tasa del 3%, Nordhaus (1994) emplea una tasa en torno al 6%.

Tabla 2**Incrementos en bienestar futuro**

<i>Periodos</i>	<i>0 al 5</i>	<i>6 al 90</i>	<i>91 al 2000</i>
<i>Flujos anuales</i>	-5	0	10000
<i>VAN</i> <i>(T.d. = 10%)</i>	-5.1		

En este ejemplo, una inversión que requiere un flujo relativamente pequeño de recursos durante pocos años es rechazada, a pesar de que esta pequeña inversión pueda significar un impresionante avance en el nivel de consumo futuro de la humanidad. Esto se debe al pequeño peso aplicado a los beneficios futuros. Mientras que en el periodo 0 la ponderación aplicada es 1, en el periodo 90 la ponderación es igual a 0'00019, con lo cual a duras penas influirá el resultado de la evaluación.

De nuevo, parece que la norma de decisión social con más aceptación en la evaluación de proyectos sería contraria a considerar cualquier preocupación por el bienestar de las generaciones venideras.

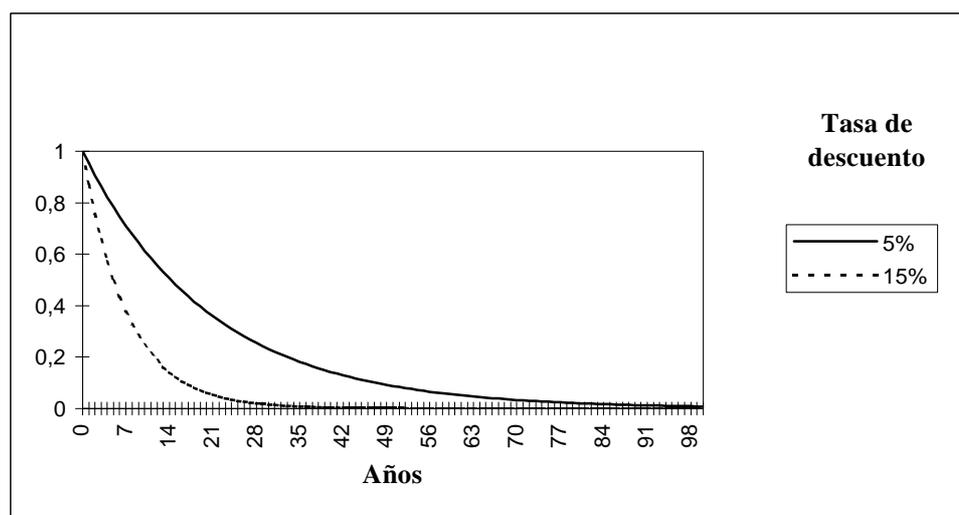
La elección de una tasa de descuento tiene fuertes implicaciones sobre la distribución de bienestar entre generaciones. Broome (1992), Cline (1992), Nordhaus (1994) y Fankhauser (1994a) coinciden al destacar la importancia de esta elección sobre el nivel prescrito de mitigación de gases de efecto invernadero. Un mayor descuento implica una mayor discriminación contra las generaciones futuras (y en consecuencia, un menor control de emisiones). De todas formas, como se observa en la siguiente tabla, cualquier descuento positivo tiene el efecto de ignorar los impactos que ocurren en un futuro lejano.

Tabla 3**Magnitud del factor de descuento ordinario**

<u>Años</u>	<u>Tasa de descuento</u>			
	0%	5%	10%	15%
0	1	1	1	1
1	1	0.952	0.909	0.870
2	1	0.907	0.826	0.756
...				
10	1	0.613	0.386	0.247
...				
50	1	0.087	0.009	0.001
...				
100	1	0.008	0.000	0.000
...				
200	1	0.000	0.000	0.000

*Nota: La fórmula del factor de descuento es $1/(1+s)^t$. Donde s es la tasa de descuento y t son los años transcurridos desde el momento de evaluación.

Mientras que la discriminación que se ejerce en los primeros años varía mucho en función del tipo de descuento escogido, cuando nos alejamos en el tiempo la aplicación de cualquier descuento positivo supone dar un valor casi nulo a los costes o beneficios del futuro.

**Figura 1. Factores de descuento**

Nótese que a partir de cierto número de años la ponderación que se pone a los beneficios futuros es insignificante. De hecho, asumir la aplicación convencional del descuento significa asumir que lo que ocurra en el futuro lejano no tiene ningún valor para nosotros.

De todas formas, no existe una relación única entre la tasa de descuento y la degradación ambiental. Si la tasa de descuento aplicada influenciara el nivel de inversión, una tasa baja llevaría a una inversión alta. Por un lado, esto conduciría a una mayor dotación de capital legada a las generaciones futuras. Además, cuanto menor sea el interés menor será el ritmo de explotación de los recursos agotables, siendo mayor la dotación de recursos que se deja al futuro.⁷ Pero por otro lado, una mayor inversión también supondría un mayor uso de recursos naturales y una mayor degradación del medio ambiente (Pearce y Turner, 1990). Este último argumento plantea algunas dudas acerca del efecto final de la tasa de descuento sobre el medio ambiente y debilita los argumentos a favor de reducirla por motivos ambientales. De todas formas, si los efectos de la inversión perniciosos para el ecosistema se pudieran evitar, o contabilizar y compensar correctamente, una mayor inversión no debería conllevar una mayor degradación del medio.

3.2. El supuesto de inmortalidad

La aplicación del descuento supone ignorar a las generaciones futuras. Los métodos convencionales como el VAN descuentan todos los impactos futuros como si recayeran sobre los individuos presentes. Al aplicar el descuento temporal de los individuos presentes se premia fuertemente a los proyectos que favorecen a éstos. De forma implícita se está considerando que la sociedad está compuesta por individuos con

⁷ La regla de Hotelling (1931), basada en la aplicación del descuento convencional, establece una relación según la cual el ritmo de explotación de un recurso agotable depende directa y positivamente del tipo de interés.

vidas infinitas (supuesto de inmortalidad). Se ignora el hecho de que la sociedad está formada por individuos mortales de distintas generaciones que se solapan, y que muchas de las decisiones que se toman afectarán a individuos no nacidos que no pueden influir en las decisiones actuales. Esto lleva a que el descuento convencional entre en pleno conflicto con la equidad intergeneracional.

De hecho, existe una gran diferencia entre considerar la asignación eficiente del consumo propio a lo largo de la vida, y considerar las posibilidades de consumo de las generaciones futuras. La extrema arbitrariedad de los supuestos poblacionales implícitos en el descuento convencional lleva al presente trabajo a cuestionar su aplicación en la evaluación de proyectos que afecten a distintas generaciones.

4. LAS PREFERENCIAS ALTRUISTAS Y LA TASA DE DESCUENTO DEL MERCADO

Algunos autores defienden que el interés de mercado refleja perfectamente las preferencias individuales, incluida la preocupación por los descendientes, y que por tanto los criterios que incorporan el descuento del mercado son correctos.⁸ Si se da poco peso a las generaciones futuras es porque los individuos así lo prefieren. Este tipo de afirmaciones lleva implícita la cuestionable premisa de que lo único que debe ser tenido en cuenta son las preferencias de los individuos presentes. Sin embargo, tampoco está nada claro que estas preferencias queden perfectamente reflejadas en los mercados. Se dan numerosos problemas que cuestionan que éstos reflejen adecuadamente las preferencias altruistas. Existen fuertes barreras institucionales, como los impuestos, que impiden que el mercado se sitúe en el óptimo social. El argumento se encuentra también con problemas por la ignorancia sobre las repercusiones futuras y la interdependencia

⁸ Stiglitz (1994) incluso argumenta que el problema sería más bien la imposibilidad, que él encuentra, de tomar prestado del futuro.

entre las acciones de los individuos, que desvían el comportamiento de los individuos del óptimo. Problemas ya comentados en el apartado 2.

Por otro lado, la ‘paradoja del aislamiento’ supone un potente argumento contra la bondad asignativa del mercado. Un individuo sacrificará consumo para beneficiar a las generaciones futuras sólo si tiene la garantía de que otros también lo harán. Una única persona, en cambio, no hará tal sacrificio, ya que su pérdida no se ve compensada por la ganancia futura, (Baumol, 1952).

Sen (1961) también rechaza que la tasa de descuento revelada por los individuos en sus elecciones personales sea un indicador de la importancia que las generaciones presentes den al consumo de las generaciones futuras. Según Sen, las decisiones de ahorro y transferencias a las generaciones futuras son comparables al dilema del prisionero. Lo óptimo, desde el punto de vista individual, es que los demás inviertan más tomando en consideración el bienestar de los individuos futuros, mientras que uno está mejor sin invertir.⁹ El criterio de Baumol, en cambio, asume que para el individuo es óptimo invertir siempre que exista la garantía de que los demás también lo harán.

La preocupación por el bienestar de las generaciones futuras toma las características de bien colectivo. La causa es que un individuo se beneficia por las decisiones de inversión y transferencias que hacen otras personas, aunque él no haga este tipo de acciones.¹⁰ Incluso en el caso de que el altruismo sólo fuera respecto a los hijos, éste también tendría en cierto grado las características de bien público (Daly y Cobb, 1989; y Howarth y Noorgard, 1995; muestran este argumento con un sencillo modelo). Esto se explica porque cuando se beneficia a un hijo también se beneficia a la esposa y de forma indirecta a los padres de ésta (dada la existencia de altruismo intergeneracional),

⁹ Esta paradoja justificaría que los responsables de política requiriesen un esfuerzo obligatorio a los individuos para llegar al óptimo social de transferencias.

¹⁰ Las inversiones hechas por los individuos dan rendimientos esparcidos por la sociedad que no se recogen en el tipo de interés: beneficios en términos de utilidad derivada del mayor consumo de las generaciones futuras.

beneficios no reflejados en la estructura de incentivos privados. Como resultado, aun cuando un mayor nivel de transferencias fuera preferido por todos, la 'paradoja del aislamiento' y su condición de bien público debilitan los incentivos a hacer transferencias adecuadas a las generaciones futuras. Esto provoca que no pueda deducirse la ponderación a poner al futuro de la simple observación de lo que se da en el mercado. Éste se encuentra con graves problemas que impiden que se dé una asignación intergeneracional eficiente (considerando en el criterio de eficiencia las preferencias altruistas y no únicamente las egoístas, como es el caso del análisis convencional).

La tasa de interés de mercado no refleja las preferencias de los individuos respecto al bienestar de sus descendientes. Por lo que respecta a los cálculos habituales basados en las preferencias temporales individuales, éstos también obvian el bienestar de las generaciones futuras, de hecho incluso ignoran la existencia de distintas generaciones. Bajo nuestro punto de vista, los 'pesos' a aplicar a las generaciones futuras deberían mostrar explícitamente las preferencias altruistas y no ser una extensión de las preferencias temporales del presente.

De todas formas, la consideración de las preferencias altruistas no garantiza que se protejan adecuadamente los intereses de las generaciones futuras. Los no nacidos no tienen ni poder político ni representantes. Cuando se consideren acciones que pueden afectar seriamente a varias generaciones, se debe cuestionar la legitimidad de que únicamente sean consideradas las preferencias de las generaciones presentes. Si se considera que las generaciones futuras tienen ciertos derechos que se deben respetar, éstos deben ser incluidos de alguna forma. A continuación, se analizan algunas de las alternativas al descuento sugeridas en la literatura.

5. ALTERNATIVAS SUGERIDAS EN LA LITERATURA PARA EVITAR EL PERJUICIO DEL DESCUENTO A LAS GENERACIONES FUTURAS

5.1. Modificaciones de la tasa de descuento social

Una alternativa que ha sido defendida por un gran número de autores es la aplicación de una tasa de descuento social mucho más baja que la convencional para proyectos con importantes efectos intergeneracionales (véase Daly y Cobb, 1989; o Cline, 1993). Como ya se ha comentado en el apartado 2, existen argumentos que justifican aplicar un ajuste a la tasa de mercado para obtener la tasa de descuento social apropiada: esta tasa no considera correctamente cuestiones como externalidades o bienes públicos entre otras, siendo necesario ajustarla para su uso en el cálculo de rentabilidad social (Marglin, 1963b). De todas formas lo que, en cambio, no es correcto, es la alternativa, escogida en muchos casos, de utilizar un tipo de descuento bajo, de forma totalmente arbitraria, con la intención explícita de favorecer los intereses de las generaciones futuras. Esto reduce la elección de la tasa de descuento a escoger la que lleve a un resultado decidido de antemano, lo que tira por la borda toda la objetividad y rigor que se le pueda suponer a la evaluación y la convierte en un pasatiempo innecesario.¹¹ Lo importante es determinar el proceso o los criterios apropiados que se deben seguir en el proceso de evaluación.

Como destacan Howarth y Norgaard (1993, p. 339) las preocupaciones por la distribución deberían dirigirse siguiendo principios de justicia intergeneracional y no modificando las tasas de descuento. El mero uso de tasas de descuento arbitrariamente bajas, lleva a una asignación ineficiente de recursos, justificando inversiones con rendimientos insuficientes y obviando las preferencias entre consumo presente y futuro.¹²

¹¹ La opción de probar con distintas tasas de descuento y escoger en función del resultado final mantendría intacta la estructura del análisis convencional, pero lo deslegitimaría completamente mostrando su arbitrariedad al tratar problemas intergeneracionales.

¹² “Ajustar las tasas de descuento probablemente sea algo ineficiente y chapucero”, Pearce y Turner (1990, p. 283).

La utilización de un descuento nulo tiene también el problema de que no se puede distinguir entre distintos proyectos de duración infinita, aunque uno comporte unos flujos anuales muy superiores. Además, supone hacer el supuesto irreal de que es indiferente para la sociedad que un consumo se dé ahora o en un futuro lejano. Peor aún, el extremo de defender tasas negativas lleva a conclusiones realmente absurdas: a más lejanía del suceso se le da mayor importancia en el presente, en consecuencia, se deberían empobrecer todas las generaciones para favorecer las posibilidades de consumo de las siguientes, proposición poco seria. Estas pseudo-soluciones responderían a una confusión o mala interpretación de los conceptos de equidad y eficiencia. En cualquier caso, este tipo de respuestas arbitrarias no sirve para incorporar al análisis los intereses de las generaciones futuras. Simplemente dejan de lado parte de la información relevante y nos conducen a resultados ineficientes.

Los proyectos con efectos a largo plazo, que afecten seriamente a distintas generaciones, deberían ser tratados de forma diferente que los proyectos ordinarios a corto plazo. Si uno descuenta el consumo del año siguiente al 10% esto no justifica que a los impactos de dentro de un siglo se les deba dar un peso de 0,00007, cuando éstos afectan a distintas personas. Como se ha visto, aunque las generaciones presentes se preocupen por el bienestar de las generaciones futuras, es más que cuestionable que esta preocupación actúe en la determinación del tipo de descuento de mercado, o incluso que se pueda reflejar mediante un factor de descuento exponencial. El descuento no puede ser utilizado para considerar de una forma apropiada los intereses ni el bienestar de las generaciones futuras. Además, incluso en el caso en que éste reflejara correctamente las preferencias altruistas de los individuos presentes, cabría cuestionarse que ésta sea la manera legítima de considerar los intereses de las generaciones venideras.

5.2. Cambios en la valoración de flujos relacionada con el tiempo

Fisher y Krutilla (1975) desarrollan una metodología para incluir el problema de la irreversibilidad en el análisis coste-beneficio. Aplican un 'factor de crecimiento' a los beneficios de conservar un recurso y un 'factor de decrecimiento' a los beneficios de explotarlo. La idea es que los recursos naturales que se hacen más escasos tienen un precio relativo creciente respecto a los otros bienes, mientras que los beneficios de su explotación disminuyen debido a que ésta se vuelve obsoleta conforme aparecen nuevas tecnologías. Este método, que puede malinterpretarse como si se aplicaran dos tasas de descuento temporales, supone sesgar la decisión hacia la preservación del recurso y por lo tanto favorecer los intereses de las generaciones futuras.

Weitzman (1994) critica la aplicación de tasas de descuento constantes aplicadas al medio ambiente justificándose en las tendencias ambientales. A más ingreso y mayor nivel de actividad económica, los efectos ambientales serán cada vez más importantes, tanto por su magnitud física como por la consideración económica que se hará en un contexto de mayor valoración de los bienes ambientales (se considera el bien ambiental como un bien de lujo). Según Weitzman, esto debería afectar tanto al nivel de la tasa de descuento ambiental como a su perfil temporal, haciéndola menor a la tasa de mercado y decreciente en el tiempo.

Tol (1994), Rabl (1996), Hasselmann *et al.* (1997) y Hasselmann (1999) utilizan argumentos similares para valorar los impactos del cambio climático. Los dos primeros aplican su método obteniendo un nivel óptimo de control de emisiones bastante superior al del análisis coste-beneficio convencional de Nordhaus (1994).

En realidad, estos argumentos no constituyen un cambio de la tasa de descuento temporal apropiada, sino de los apropiados flujos de costes y beneficios a considerar, dados los supuestos que asumen. No cuestionan el uso del descuento habitual, con los problemas que éste conlleva. Además, el ajuste por los motivos que sugieren no tiene

porque obedecer la lógica exponencial del factor de descuento. Por último, tampoco resuelven nuestra preocupación fundamental, que es la consideración explícita de las generaciones futuras y sus intereses.

5.3. La inclusión de generaciones en el análisis

Como se ha visto, en la evaluación convencional se aplica un único tipo de descuento para todo el proyecto, de forma que únicamente se tienen en cuenta las preferencias temporales de la generación actual en la valoración de todos los flujos del proyecto. Cuando un proyecto se extiende varias generaciones, no parece justificado que se aplique el descuento temporal de los individuos que lo iniciaron, como si la sociedad estuviera formada por individuos de vida infinita.

El ‘método de descuento modificado’ de Kula (1988) incorpora de forma explícita a las distintas generaciones afectadas por cada proyecto en cuestión. Primero descuenta los flujos que se producen dentro de cada generación mediante su propia preferencia temporal y, a continuación, obtiene la rentabilidad total del proyecto agregando los flujos descontados de cada generación.¹³ El método pondera de la misma forma el bienestar de cualquier generación. No obstante, esto ignora las preferencias de la mayoría de individuos que componen la sociedad. Además, un criterio de equidad debería corresponderse con no perjudicar las posibilidades a disponer por las generaciones futuras, no necesariamente con renunciar a dar más importancia al consumo propio en las decisiones ordinarias del presente.

¹³ Es decir, si una generación que aparece en un siglo ha de esperar tres años para recibir los beneficios de una política, se descontarán esos tres años y no 103.

5.4. La ponderación intergeneracional

Existe un grupo de alternativas cuya propuesta consiste en la ponderación de los flujos descontados de las distintas generaciones. De esta forma, reflejan en la evaluación el hecho de que la sociedad no es indiferente entre el consumo propio y el de las generaciones futuras.

Nijkamp y Rouwendal (1988) proponen sumar los flujos descontados ponderándolos en función de a qué generación afectan. No obstante, aunque incorporan el hecho de que la sociedad presente se preocupa más por sí misma que por cualquier generación futura, no concretan cómo deben determinarse las ponderaciones a poner a cada generación y se limitan a afirmar que deben basarse en algún 'juicio de valor social'.

El trabajo de Bellinger (1991) también considera la necesidad de incorporar una 'ponderación intergeneracional', al menos para determinados tipos de proyectos. El modelo de Bellinger al igual que el de Kula considera individuos egoístas que valoran únicamente su consumo en sus decisiones, mientras que aboga por que a partir de las características de una función de bienestar dada se ponderen los flujos que corresponden a las generaciones futuras. Cabe suponer que esta función de bienestar social incorpora criterios de justicia intergeneracional, aunque, al igual que en la alternativa anterior, éstos no quedan claramente definidos.

Pasqual (1994) propone que en la agregación de los flujos descontados de los consumos de las distintas generaciones se aplique un descuento intergeneracional. Según el autor, este descuento debería representar la relación de sustitución entre el consumo propio de los individuos y el de sus descendientes. El problema que se da en el cálculo de Pasqual es que identifica la tasa de descuento intergeneracional individual con la social, sin justificación teórica ni empírica que soporte tal argumento (en el capítulo II se verá que estos no tienen porqué coincidir).

Finalmente, Collard (1981) también afirma que lo más apropiado es dejar que cada generación aplique su descuento temporal y que se considere el consumo de las generaciones futuras mediante una ‘ponderación’ que muestre las preferencias altruistas de la sociedad. El autor sugiere que esto evitaría el peso negligible que el descuento da a las generaciones futuras.

Si bien, el presente trabajo está de acuerdo con este último argumento, esto no implica que sea legítimo que los intereses de las generaciones futuras queden únicamente incorporados mediante la consideración de las preferencias altruistas. Si la ponderación intergeneracional aplicada respondiera a las preferencias altruistas al respecto, el análisis ganaría en eficiencia, ya que los beneficios a disfrutar por las generaciones futuras serían considerados siguiendo las preferencias de la sociedad. Lo que ocurre en otras soluciones es que el consumo del futuro es ponderado de forma arbitraria. Éste es el caso del descuento ordinario, donde se extienden a las generaciones futuras las preferencias temporales de los individuos de la sociedad inicial. Pero, aún cuando las preferencias altruistas quedasen correctamente reflejadas, esto no implica que se lograra la sostenibilidad ni criterio de equidad alguno, y por tanto, no representa una solución al problema que se está considerando.

5.5. Comparación del VAN con el método de descuento modificado y la ponderación intergeneracional

A continuación, se muestra con un sencillo ejemplo cómo funciona la aplicación de la ponderación intergeneracional y se compara ésta con el método de descuento modificado y el VAN. En el modelo se simplifica la sociedad al caso de dos generaciones solapadas, donde existe el mismo número de individuos por generación; cada generación vive dos periodos; al final de cada periodo la generación más vieja desaparece y surge

una nueva.¹⁴ Todas las generaciones se representan mediante su año de nacimiento, la generación presente vieja en el momento cero es la -1, la joven la 0, la siguiente (primera generación futura) la 1, etc... Supóngase la siguiente tabla de flujos de consumo:

Tabla 4

Flujos de consumo no descontados

Generación-cohorte	Punto de actualización	Periodos							Flujos de consumo no descontados
		0	1	2	3	4	5	6	
-1	0	-100							-100
0	0	-100	100						0
1	1		100	100					200
2	2			100	100				200
3	3				100	100			200
4	4					100	100		200
5	5						100	100	200
6	6							100	100
									Suma de flujos de consumo no descontados
Total		-200	200	200	200	200	200	200	1000

En el primer periodo se requiere una inversión de 200 u.m., que es costada a partes iguales por todos los miembros de la sociedad, mientras que en los seis siguientes periodos el proyecto aporta unos flujos de consumo de 200 u.m., que se reparten igualitariamente entre los miembros que en cada momento forman parte de la misma. Obsérvese la valoración del mismo proyecto desde la perspectiva del VAN y asumiendo una tasa de descuento social $s = 1$.

¹⁴ El paso de dos a tres o más generaciones es inmediato y las conclusiones cualitativas son las mismas.

Tabla 5**Flujos de consumo descontados y el VAN**

Generación- cohorta	Punto de actualización	Periodos								Flujos de consumo descontados
		0	1	2	3	4	5	6		
-1	0	-100								-100
0	0	-100	50							-50
1	1		50	25						75
2	2			25	12,5					37,5
3	3				12,5	6,25				18,75
4	4					6,25	3,125			9,375
5	5						3,125	1,565		4,69
6	6							1,565		1,565
										VAN(s = 1)
Total		-200	100	50	25	12,5	6,25	3,125		-3,125

El valor de los flujos a consumir por los individuos presentes en el momento de la decisión es negativo, de forma que si el sistema de elección fuera democrático y los individuos fueran egoístas, el proyecto sería rechazado con toda seguridad. Si la agregación de los flujos de las generaciones futuras se hiciera mediante el VAN, la conclusión continuaría siendo de rechazo al proyecto.

En la agregación de costes y beneficios según el VAN, método habitual, se actualizan todos los flujos hasta el periodo cero. Esto significa aplicar un fuerte descuento a consumos que un individuo de la generación 6 consume nada más nacer. Es decir, se descuentan los flujos de esta generación como si fueran consumidos por las generaciones presentes (generaciones -1 y 0). No obstante, aunque la decisión se tome en el periodo 0, el individuo de la generación 6 descontará sus consumos hasta el periodo 6 que es cuando aparece en la sociedad. El método de descuento modificado (MDM), en contraste, consiste en agregar los flujos de cada generación dando la misma ponderación a todas las generaciones afectadas por el proyecto.

La ponderación intergeneracional consiste en considerar los impactos que recaen sobre cada generación teniendo en cuenta la valoración que ésta hace de sus beneficios (VAN_g), pero aplicando una ponderación λ_g que representa las preferencias de altruismo intergeneracional de la sociedad respecto a los individuos de las generaciones futuras.¹⁵ Suponiendo que esta ponderación (a aplicar a las generaciones futuras) se pueda expresar de la siguiente forma, $\lambda_g = \lambda^g$; para una tasa de descuento social $s = 1$ y $\lambda = 2/3$, los resultados son los siguientes:

Tabla 6

El método de descuento modificado y la ponderación intergeneracional

Generación n-cohorte	Punto de actualización	Periodos							VAN_g ($s = 1$)	Ponderación intergeneracional ($\lambda = 2/3$) y ($s = 1$)
		0	1	2	3	4	5	6		
-1	0	-100							-100	-100
0	0	-100	50						-50	-50
1	1		100	50					150	$\lambda_1 \cdot 150 = 100$
2	2			100	50				150	$\lambda_2 \cdot 150 = 66,67$
3	3				100	50			150	$\lambda_3 \cdot 150 = 44,44$
4	4					100	50		150	$\lambda_4 \cdot 150 = 29,63$
5	5						100	50	150	$\lambda_5 \cdot 150 = 19,75$
6	6							100	100	$\lambda_6 \cdot 150 = 13,17$
									Valor MDM	Agregación mediante ponderación intergeneracional
Total		-200	150	150	150	150	150	150	700	123,66

Al considerarse los impactos de las generaciones futuras mediante la ponderación intergeneracional, el proyecto, que fue rechazado mediante el VAN, podría ser

¹⁵ Para dar una idea sencilla de la agregación mediante la ponderación intergeneracional, se ha obviado la posibilidad de que las preferencias sociales lleven a diferentes ponderaciones al consumo de las distintas generaciones presentes.

considerado como socialmente rentable, dependiendo del valor de λ . Por otro lado, el resultado varía respecto al método de descuento modificado, valor que se corresponde con el caso particular en que se ponderan igual todas las generaciones.

No obstante, es cuestionable que las preferencias respecto a las generaciones futuras puedan expresarse mediante un factor de descuento (como se ha hecho en el ejemplo). En este sentido debería estudiarse qué tipo de altruismo o de preferencias sobre el consumo de los hijos se da y cuál es la ponderación intergeneracional social que se deriva de la estructura de preferencias individuales.¹⁶

Para tratar adecuadamente el problema de la equidad intergeneracional, más que modificar la tasa de descuento o las ponderaciones a aplicar a las diferentes generaciones, lo que es realmente esencial es superar las fuertes limitaciones del análisis económico convencional.

6. LA SOSTENIBILIDAD Y EL ANÁLISIS CONVENCIONAL

Mientras que el descuento perjudica seriamente a las generaciones futuras, las alternativas comentadas, o bien sufren de un alto grado de arbitrariedad y/o ineficiencia, o bien no se justifican en criterio alguno de equidad entre generaciones, no siendo soluciones satisfactorias. Para afrontar el problema de la equidad intergeneracional es necesario superar las limitaciones del análisis convencional que impiden su coherencia con un 'desarrollo sostenible'. El compromiso de equidad con las generaciones futuras que supone la sostenibilidad requiere de la incorporación de criterios que van más allá del habitual criterio de eficiencia. En este apartado se examinan algunas de las limitaciones del análisis convencional.

¹⁶ En el segundo capítulo, partiendo de un modelo de altruismo no paternalista, se muestra cómo la ponderación intergeneracional social no tiene por qué corresponderse con la de un individuo representativo y no es expresable como un factor de descuento aunque la individual lo sea.

6.1. Externalidades intergeneracionales: el presente como ‘dictador’ del futuro

El problema intergeneracional surge debido a que las acciones presentes determinan la capacidad (económica y ecológica) que heredará el futuro. Se dan externalidades entre generaciones ya que el futuro no participa en las decisiones actuales que le afectan. Estas externalidades tienen una serie de peculiaridades.¹⁷ Por un lado, los no nacidos no tienen ninguna capacidad para defender sus intereses en la toma de decisiones. En concreto, no pueden pujar en el mercado de recursos actual, ni pueden participar del proceso político. Por otro lado, las decisiones actuales pueden tener un carácter irreversible para el futuro. Esto lleva a que las generaciones futuras no puedan defenderse y deban resignarse a sufrir las consecuencias de las decisiones presentes. Los individuos presentes en cada momento del tiempo actúan como ‘dictadores’ respecto a los individuos no nacidos.

El análisis habitual hace referencia a las externalidades como un ‘fallo de mercado’. En el caso que nos ocupa se da ‘inexistencia de mercado’, lo que invalida las soluciones convencionales (de hecho tal mercado sería imposible). En particular queda totalmente fuera de lugar el análisis ‘coasiano’. No hay acuerdo posible entre las partes porque las generaciones futuras no están presentes y además no hay quien las represente. La solución ‘pigouviana’ no ofrece mejores perspectivas, al estar basada en un mercado que no existe. Los valores dados al futuro sufrirán de gran arbitrariedad, ya que éste no participa en la valoración. Además la internalización depende de la voluntad de instituciones donde no están representados los intereses de las generaciones futuras.

Lamentablemente, las recetas habituales no representan una solución para el caso de externalidades entre generaciones. El análisis convencional se equivoca al considerarlas como otro ‘fallo del mercado’ resoluble con el clásico ajuste de esta

¹⁷ Véase cómo p.ej. el ruido es una externalidad intrageneracional y no intergeneracional, mientras que la reducción de la capacidad de asimilación del medio podría ser intergeneracional y no intrageneracional.

institución. En el caso que nos ocupa se hace necesaria una modificación institucional mucho más profunda. Para empezar, debemos cuestionar la legitimidad del análisis convencional donde la misma existencia del futuro se incluye como algo contingente a las preferencias del presente.

6.2. Desarrollo sostenible y eficiencia

La eficiencia asignativa y la equidad intergeneracional

La eficiencia en la asignación de recursos hace referencia a un mercado en que las únicas preferencias que están reflejadas de alguna forma son las de las generaciones presentes. Ésta implica la aplicación del descuento temporal, devaluando fuertemente los impactos futuros y, de hecho, ignorar la misma existencia (potencial) de las generaciones futuras. Ya se ha visto que esto favorece que se impongan fuertes costes al futuro y compromete su capacidad económica y ecológica, además de que es más que cuestionable que el descuento convencional dé un peso a las generaciones futuras que se corresponda con las preferencias de la sociedad al respecto.

La eficiencia del análisis convencional también lleva a adoptar el criterio de compensación de Kaldor-Hicks, el cual implica que si los beneficios de un proyecto son mayores que los costes, es eficiente llevarlo a cabo, independientemente de quién gana o quién pierde.¹⁸ Ese criterio pierde mucha de su supuesta legitimidad en el caso intergeneracional (Azar, 2000), además de que también es difícilmente justificable en muchas decisiones intrageneracionales. La cuestión es, ¿quién da a las generaciones presentes el derecho de imponer fuertes daños ecológicos a las generaciones futuras? En ausencia de una compensación efectiva parece al menos una premisa fuertemente cuestionable. Otros autores han argumentado que los daños ecológicos a las generaciones

¹⁸ Las implicaciones del criterio de compensación de Kaldor-Hicks se discute en más profundidad para el caso del cambio climático en el capítulo IV.

futuras no se podrían compensar haciéndoles algún otro tipo de bien (Sen, 1982; Barry, 1991; Spash, 1994; Azar, 2000). Lo que en parte se relaciona con los problemas de sustitución que se tratan más adelante.

Derechos sobre los recursos y eficiencia

La teoría económica dice que siempre que la distribución inicial de los derechos de propiedad sea equitativa, la eficiencia asignativa llevará al mejor de los mundos posibles. En el procedimiento habitual se toma como apropiada la dotación inicial de recursos y se pone todo el énfasis en el criterio de eficiencia. Pero la asignación intergeneracional eficiente dependerá de cuál sea la dotación de recursos que se asuma que corresponde a cada generación. Existen tantas soluciones eficientes como distribuciones iniciales de recursos se consideren (Howarth y Norgaard (1990) lo ilustran para el caso intergeneracional). El análisis económico puede considerar diferentes distribuciones, pero para decidir cuál es la más apropiada es necesario hacer consideraciones morales sobre los derechos del futuro.

El análisis económico convencional asume de forma implícita que la Tierra y todos sus recursos pertenecen únicamente a los individuos presentes. Es más, en la toma de decisiones, el presente tiene el poder de decidir la forma de utilizar los recursos sin restricción alguna. En consecuencia, la dotación de recursos que llega a manos de las generaciones futuras es un residuo de las decisiones del presente y no el resultado de una negociación o mercado que incluya a las partes interesadas. Si bien es verdad que existen preferencias altruistas, esto en ningún caso soluciona el problema, para lo cual deberían ponerse de acuerdo agredidos y agresores (lo que es ciertamente imposible) o reconocerse explícitamente ciertos derechos a las generaciones futuras basados en criterios morales (como los derechos humanos) y actuar en consecuencia.

La importancia de la eficiencia para un desarrollo sostenible

Si bien la eficiencia no debe ser la única motivación de las decisiones económicas, es incuestionable que tiene un importante papel a jugar en una economía sostenible. Para que un sistema económico funcione adecuadamente necesita de un sistema de incentivos claramente definido. La eficiencia en la asignación de recursos es, además, un requisito que ayuda a evitar un malgasto de recursos y una descarga de residuos en el medio mayor que la necesaria. Por último, una economía eficiente permite incrementar el estándar de vida de los individuos, tanto presentes como futuros, objetivo fundamental para alcanzar un desarrollo económico sostenible. No obstante, siendo la eficiencia un criterio necesario para una evaluación y gestión adecuada, debe ser limitada siempre que entre en conflicto con la sostenibilidad.

6.3. Equidad intrageneracional y desarrollo sostenible

Las valoraciones de mercado y, de forma mimética, los métodos de valoración ambiental en uso, dependen críticamente de la distribución de la renta de los individuos (Martínez Alier y Roca, 2000). La gente más pobre, al igual que las generaciones futuras, no tiene forma de expresar sus preferencias en un mercado que las mide en unidades monetarias. En consecuencia, no tiene voz ni voto en las decisiones basadas en estas valoraciones. La aceptabilidad social de éstas depende de la aceptabilidad social de la distribución existente. Cuando se valoran bienes públicos, podría considerarse más adecuado aproximarse a la gente como ciudadanos en vez de cómo consumidores (Sagoff, 1988). Sin minusvalorar la potencia del mercado como procesador de información y decisiones, en algunas elecciones pueden considerarse más legítimas premisas como ‘una persona un voto’, o el reconocimiento de ciertos derechos, que el ‘un euro un voto’ que implican las valoraciones de mercado.

Por otro lado, se debe considerar la importancia del criterio de equidad en la evaluación del éxito de los sistemas económicos. Algunos autores consideran que el ‘desarrollo sostenible’ es algo que debería ser deseable por todos, algo intrínsecamente bueno.¹⁹ No es adecuado hablar de desarrollo en situaciones donde se impide disfrutar de un nivel de vida decente a buena parte de la sociedad. La injusticia social entraría en contradicción con el concepto de desarrollo sostenible. Es más, si ésta es grave se podría hacer incompatible con la sostenibilidad del sistema en la práctica.

En muchos países la pobreza lleva a seguir un uso insostenible del medio para incrementar su paupérrimo nivel de vida. Otros países, en cambio, alcanzan un desarrollo sostenible imponiendo usos insostenibles a zonas menos ricas (Pearce *et al.*, 1989). Éste es el caso que se da cuando un país rico utiliza un país pobre como basurero, o cuando importa a bajos precios sus materias primas. Funciones del medio que son explotadas de forma insostenible debido a la urgencia de ingresos para hacer frente a la deuda externa (cuyo pago en muchos casos financia a su vez pautas de consumo insostenibles). De hecho, los países ricos han creado su prosperidad vía una apropiación y un uso insostenible del medio ambiente mundial, causando problemas que ahora tienen que afrontar todos los países. Existe una razón de peso para justificar que los costes de controlar los problemas ambientales globales corran a cargo de los países ricos: son históricamente responsables de esta deuda ecológica. En este sentido, las ayudas hacia los países pobres están más que justificadas (Turner, 1993; Martínez Alier, 1998).

En resumen, la búsqueda de un desarrollo sostenible está estrechamente relacionada con la solución de problemas de desigualdad que pongan en peligro la sostenibilidad socioeconómica y ecológica.

¹⁹ Pearce *et al.* (1989; p.1) afirman que es algo que todos deberíamos aceptar, “*como la maternidad y el pastel de manzana.*”

6.4. Interdependencia entre los sistemas económico y ecológico

Las funciones económicas del medio ambiente

Generalmente, cuando los economistas hablan de eficiencia en la asignación de recursos, únicamente consideran una de las funciones del medio ambiente: suministrar recursos. Pero cuando se habla de sostenibilidad se deben considerar todas las funciones del medio ambiente. La economía utiliza y afecta al medio no únicamente explotando recursos, también usa a éste como depósito y asimilador de residuos. La actividad económica puede asimismo modificar la función de ocio y disfrute del medio ambiente. Y más grave aún, la economía puede alterar el sistema global de soporte a la vida del cual depende la especie humana. Los efectos sobre la última de estas funciones son los que con menos probabilidad puedan ser corregidos con los habituales mecanismos de mercado. Se hace necesario tener en cuenta la naturaleza entrópica del sistema económico (Martínez Alier, 1991).

Funciones del medio ambiente	Funciones consideradas por la economía convencional
1. Suministrar recursos	1. Suministrar recursos
2. Asimilar residuos	2. (Asimilar residuos)*
3. Función de ocio	3. (Función de ocio)*
4. Función primaria de soporte de la vida	
*(Acomodables hasta cierto punto en la teoría económica convencional)	

Figura 2. Funciones del medio ambiente

La sostenibilidad del sistema ecológico

La resiliencia de un ecosistema se define habitualmente como la capacidad de mantener su estructura y patrones de comportamiento o recuperarse en la eventualidad de alteraciones externas, o sea, la capacidad de adaptarse a cambios. No somos plenamente

conscientes de los efectos de nuestro comportamiento sobre la sostenibilidad del ecosistema, ni de los efectos que un cambio en el sistema ambiental pudiera tener en la economía. Si se quiere mantener la sostenibilidad del sistema socioeconómico, la actividad humana no debe hacer peligrar la sostenibilidad ecológica. Cuando existe la percepción de que algún uso de las funciones de la naturaleza puede hacer peligrar la sostenibilidad ecológica, más allá del habitual criterio de eficiencia, un comportamiento más cauto debería ser la norma de actuación.

La escala sostenible

Algunos autores argumentan que la economía (especialmente la de algunos países) ha sobrepasado el tamaño que el sistema ecológico puede tolerar y que existe una necesidad urgente de reducir la escala si queremos seguir un sendero sostenible (Daly y Cobb, 1989). Este argumento vuelve a poner en cuestión las recetas usuales basadas en criterios de eficiencia. De hecho, los precios pueden estar basados en usos insostenibles, no siendo señales coherentes con un desarrollo sostenible. El análisis económico debe incorporar la importancia de no superar la escala tolerable por el medio natural.

Los criterios de evaluación y gestión utilizados hasta el momento han llevado a una sobreutilización de las funciones del medio ambiente. Recursos renovables están siendo utilizados por encima de su tasa de regeneración, recursos agotables están siendo explotados sin tener en cuenta sus existencias limitadas y, peor aún, la capacidad de asimilación del medio ha sido gravemente sobrepasada. Esta sobreutilización ha afectado gravemente a la función de sustento de vida de los sistemas naturales, con alteraciones medioambientales a escala global como la disminución de la capa de ozono, el cambio climático o la pérdida de biodiversidad. La repercusión final de estos efectos sobre los humanos es incierta, y es más que improbable que se pueda medir en unidades

monetarias. No obstante, su gravedad es evidente, como muestra la reciente evidencia en cuanto al problema climático (IPCC, 2001a).

6.5. Irreversibilidad, complejidad, incertidumbre e ignorancia

La economía convencional y el criterio de eficiencia no tienen en cuenta la posible irreversibilidad de las decisiones actuales, lo que entra en seria contradicción con la justicia intergeneracional. Ésta puede afectar a la capacidad del medio ambiente de suministrar sus funciones, perjudicando seriamente el legado natural que dejamos a nuestros descendientes. Un desarrollo sostenible requeriría limitar las decisiones presentes que puedan suponer irreversibilidades.

En cuanto a los problemas de riesgo, el análisis convencional ha desarrollado modelos probabilísticos de utilidad esperada. Éstos son una herramienta importante cuando se comprenden los procesos que generan riesgos y las probabilidades se pueden definir estadísticamente. En cambio, sirven de poca ayuda en casos de incertidumbre, donde no se conocen los efectos que las decisiones actuales puedan tener sobre el medio ambiente y las generaciones futuras, ni existe la posibilidad de asignar probabilidades. La ignorancia e incertidumbre sobre el complejo funcionamiento y las reacciones del medio ambiente se pueden ver reflejadas en casos, como el agujero de la capa de ozono o el efecto invernadero, donde la actuación poco prudente del hombre ha causado problemas de una magnitud difícilmente predecible. Si no se conocen cómo se van a dar ni cuáles van a ser los efectos sobre las generaciones futuras, parece aún más improbable que se les puedan asignar un valor monetario correcto. Menos aún si añadimos la incertidumbre sobre las futuras tecnologías y las posibilidades de sustitución.

En muchos casos la incertidumbre se da sobre la irreversibilidad de determinadas decisiones. Esto lleva de nuevo a considerar criterios de actuación alternativos (o

complementarios) al análisis coste-beneficio que muestren una mayor preocupación por la conservación del medio ambiente.²⁰

6.6. Posibilidades de sustitución

Si las posibilidades de sustitución fueran grandes, los problemas ecológicos no serían tan importantes, dado que podrían compensarse. La percepción sobre la posibilidad de sustituir bienes y servicios naturales, como se verá más adelante, es fundamental para determinar qué condiciones se consideran necesarias para un desarrollo sostenible. Aunque los modelos teóricos convencionales suponen una posibilidad infinita de sustitución, no fundamentan este supuesto en otra demostración que la intuición o la fe (o simplemente la pretensión de tener modelos manejables). Sin embargo, no parece posible que exista una forma de sustituir la capa de ozono, el ciclo del carbono, o producir todos los alimentos del mundo en un palmo de terreno. El medio natural cumple más funciones que la de suministrar recursos que lo hacen menos susceptible de ser sustituido. Mientras que las posibilidades de sustitución son mayores respecto a la provisión de recursos a pequeña escala, cuando se afecta a los sistemas ecológicos globales es posible crear inestabilidades y reacciones en cadena con efectos impredecibles. Es más, existe cierto grado de complementariedad entre los bienes naturales y otro tipo de bienes. En cualquier caso, las posibilidades de sustitución deberían ser demostradas por la ciencia ecológica, biológica y médica, además de la económica. Las realidades ecológicas imponen restricciones a la capacidad de sustitución. En este sentido, si bien es posible la sustitución entre bienes, en algunos casos existen umbrales o niveles críticos que, al superarse, pueden causar importantes alteraciones (Muradian, 2001), lo que convertiría en insostenibles las valoraciones marginalistas habituales. La equidad entre generaciones

²⁰ En este sentido, Woodward y Bishop (1997) demuestran que, aún manteniendo el resto de supuestos del análisis convencional inalterado, en casos de pura incertidumbre el 'principio de precaución' o el 'estándar mínimo de seguridad' surgen como decisiones racionales y no como criterios *ad hoc*.

necesita de la protección de estos niveles, así como de procesos esenciales para el ecosistema. La ignorancia relativa al futuro respecto a la capacidad tecnológica, las preferencias y, sobretudo, la incertidumbre sobre los efectos que las acciones presentes tienen en las complejas dinámicas de los sistemas naturales, sugieren que podría no ser posible compensar indefinidamente cualquier reducción de la calidad y cantidad de recursos naturales. En cualquier caso, distintas disciplinas y no sólo las creencias de algunos economistas, deberían proporcionar información sobre las posibilidades de sustitución.

Seguir únicamente el criterio de eficiencia asignativa, como hace el análisis convencional, conduce con toda probabilidad a una situación de insostenibilidad. Comprometerse con un desarrollo sostenible requiere prestar mayor atención a la interrelación entre la economía y la ecología en la que ésta actúa, a cuestiones de equidad, así como a los problemas de irreversibilidad e incertidumbre y a las limitaciones a la sustitución. Esto requiere una profunda modificación de las instituciones, así como de los métodos de evaluación y gestión y de toma de decisiones.

7. LA SOSTENIBILIDAD COMO UN COMPROMISO DE EQUIDAD CON EL FUTURO

7.1. Derechos sobre los recursos y obligaciones con el futuro

Este apartado enfoca el problema de la equidad intergeneracional cuestionando la legitimidad de asumir que las generaciones presentes poseen todos los derechos sobre los bienes y servicios ambientales y ninguna obligación para con las generaciones futuras. Para empezar, cabe preguntarse si es legítimo asumir que la existencia o no de las condiciones necesarias para permitir la vida en el futuro deba estar en función de las preferencias expresables en los mercados actuales, sean éstos reales o hipotéticos. Antes

que nada, es necesario determinar cuál es la distribución de derechos sobre los recursos de la que parte el análisis.

‘Todo pertenece al presente’

Por un lado hay afirmaciones como la siguiente:

“...las generaciones pasadas ya no están, y las que han de venir vendrán porque nosotros queremos que vengan. El mundo, dicho con cierta brutalidad, nos pertenece a los que ahora vivimos en él y a nadie más.” (Mas-Colell, 1994; p. 200)

o esta otra:

“En el caso de que los individuos futuros tengan vidas que valga la pena vivir, deberán estarnos agradecidos por haber hecho posible su existencia.”(Schwartz, 1978)

Si se consideran correctas estas premisas, el problema se acaba asumiendo que las generaciones presentes tienen el derecho legítimo sobre todos los recursos y las generaciones futuras no tienen más derecho que el de resignarse al mundo que les dejamos. A pesar de sus fuertes connotaciones en cuanto a desigualdad e injusticia intergeneracional, ésta es la premisa que se adopta en los cálculos económicos convencionales.

El reconocimiento de derechos al futuro

Por otro lado está la consideración de que las generaciones futuras tienen ciertos derechos y como consecuencia, el presente tiene ciertas obligaciones para con el futuro.

Estos derechos pueden derivarse tanto de criterios morales, como contractuales o deontológicos, las implicaciones van en el mismo sentido. Gran parte de la literatura en torno a la sostenibilidad intenta establecer criterios de gestión que conduzcan a un desarrollo que se pueda mantener en el tiempo, o visto de otra forma, compatibles con un mínimo de equidad intergeneracional.²¹ La definición más conocida establece que el desarrollo sostenible es:

“...el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.” (WCED, 1987, p. 43).

Asumir esta definición supone rechazar que el presente pueda hacer un uso de los recursos que suponga que el futuro encuentre dificultades para satisfacer sus ‘necesidades’ y por tanto impone limitaciones a su actuación. No obstante, queda abierta a diversas interpretaciones al no estar definidas cuáles son estas necesidades.

Fuertes justificaciones ético-morales, filosóficas, culturales, contractuales y/o deontológicas llevan a que desde el presente trabajo se rechace la primera premisa ‘todo pertenece al presente’ como un punto de partida legítimo. Hablando de neutralidad y eficiencia, el análisis convencional aplica soluciones que implican importantes decisiones distributivas. Éste asume una serie de premisas y toma como única realidad relevante la reflejada por el mercado, lo que no supone que evite emitir juicios de valor o definir una estructura de derechos. Esta opción implica negar derechos a los no nacidos ya que no pueden participar de manera alguna en el mercado. La postura del análisis convencional

²¹ Pezzey (1989) presentó una larga lista de definiciones alternativas para desarrollo sostenible. Lista que ciertamente sería mucho más extensa en la actualidad.

supone aceptar que el presente puede hacer lo que le plazca sin limitaciones. Sin embargo, para respetar los intereses de las generaciones futuras la actuación del presente debería enmarcarse dentro de unos límites. Sería más apropiado que ésta estuviera sujeta a restricciones morales, o siguiendo una visión contractual, que se asuma la gestión sostenible como un acuerdo moral implícito entre generaciones (véase Barrett, 1996 o Howarth, 1997).

Aunque existan preferencias altruistas que, hasta cierto punto, reconcilien la actuación de la sociedad con sus obligaciones ético-morales, estas obligaciones no se basan en preferencias que puedan implicar relaciones de intercambio o ponderaciones,²² sino que son un requisito por encima de cualquier proceso de maximización de beneficios o utilidades.²³ Para asegurar un trato justo a las generaciones futuras, el análisis debe considerar el derecho de éstas a un medio económico y natural no deteriorado y, por tanto, la obligación de tutelar y administrar este medio de forma sostenible. La capacidad del presente de alterar las condiciones de vida del futuro imponen esta responsabilidad.

7.2. Diferentes percepciones de la realidad

Los argumentos expuestos en la sección anterior muestran las dificultades de la economía convencional para orientar la toma de decisiones y la gestión de recursos hacia un desarrollo sostenible. De todas formas, hay que tener en cuenta que la percepción de estas limitaciones es muy distinta dependiendo de cada individuo o escuela de pensamiento, diferencias que conducen a distintas orientaciones de política económica y gestión ambiental y distintos criterios de desarrollo sostenible.²⁴

²² Más aún cuando las medidas de bienestar o de preferencias se limitan a considerar las valoraciones que pueden ser mercantilizadas (en mercados reales o hipotéticos).

²³ Por poner un ejemplo: normalmente una persona no pondera continuamente los costes y beneficios de matar a otra persona, simplemente lo considera incorrecto y fuera de las posibilidades de elección.

²⁴ Buenas revisiones de estas diferentes percepciones pueden encontrarse en Victor (1991), Munda (1997) y Neumayer (1999).

Bajo una visión de ‘optimismo’ extremo no existen problemas reales de irreversibilidad y la incertidumbre no es tan preocupante ya que se supone que la tecnología siempre permitirá una perfecta sustitución entre el capital natural y otros tipos de capital. Asimismo, se supone que un mayor crecimiento económico en el presente conllevará una mayor prosperidad en el futuro y, por tanto, se rechaza la existencia de conflicto de intereses entre generaciones y se minimiza la importancia del problema ambiental. Bajo estas circunstancias, el criterio de eficiencia, tal y como se entiende habitualmente, sería un criterio suficiente para la sostenibilidad. Esta visión optimista se ha visto plasmada en lo que se ha dado a conocer como hipótesis de la curva de Kuznets ambiental. Según ésta, mientras que en una primera fase del desarrollo económico un mayor crecimiento va asociado a una mayor degradación ambiental, a partir de un determinado punto de renta per cápita el crecimiento económico se ve acompañado por una mejora en los indicadores ambientales. En el caso de que esta hipótesis sea cierta, generalizable para todos los indicadores de presión ambiental y si estuviéramos próximos a la desvinculación entre crecimiento económico y presión ambiental, entonces no existiría conflicto alguno entre generaciones. Un mayor crecimiento económico en el presente llevaría a dejar una mayor capacidad económica al futuro, sin legar un medio ambiente más deteriorado. Dada la importancia de esta hipótesis en la justificación misma de la presente investigación, se ha dedicado el capítulo cuarto del trabajo a su estudio; como se muestra en éste, la evidencia empírica parece rechazar claramente la generalidad de la hipótesis de la curva de Kuznets ambiental.

La aparición de graves problemas ambientales ha contribuido a un cambio de actitud hacia visiones menos ingenuas. Se ha hecho patente que, al menos en algunos casos, se han sobrepasado los límites que el medio natural puede soportar. Esta situación ha llevado a considerar la necesidad de actuar con políticas ambientales decididas y de reformar los métodos de gestión tradicionales, así como las medidas de bienestar, para

introducir cuestiones que habían sido peligrosamente ignoradas. En el nuevo contexto, el debate sobre la sostenibilidad introduce la necesidad de no obviar la distribución intergeneracional. En este sentido, se enfatiza la necesidad de conservar el medio ambiente, ya que la amenaza a la sostenibilidad ecológica pone en peligro la misma existencia de las generaciones futuras. Los argumentos expuestos en el apartado anterior muestran razones suficientes para superar esta visión extremadamente optimista o ingenua (o cínica) e ir más allá del criterio de eficiencia para poder afrontar apropiadamente la discusión sobre la sostenibilidad.

Criterios de sostenibilidad

Asumida la premisa de que se debe incluir la cuestión de la sostenibilidad en el análisis económico, el trabajo se centrará ahora en qué requisitos son necesarios para esto. Desde un punto de vista ‘optimista’ la sostenibilidad es posible siempre que el nivel de capital agregado total de la economía sea no decreciente: es decir, si cada vez que disminuye el capital natural se produce un incremento de capital producido equivalente, la capacidad de mantener la calidad de vida de los individuos no se vería afectada. Esto se conoce como criterio de ‘sostenibilidad débil’, y se apoya en supuestos tan fuertes como perfecta sustitución entre los diferentes tipos de capital, así como perfecta certidumbre sobre las preferencias futuras y los efectos de las decisiones actuales.²⁵ Este criterio va un poco más lejos que las herramientas económicas convencionales como el análisis coste-beneficio ya que niega la validez del criterio de Kaldor-Hicks en el contexto intergeneracional y exige una compensación efectiva si las generaciones futuras se ven afectadas negativamente por las acciones presentes (Neumayer, 1999). No obstante, se basa en el supuesto de perfecta sustitución entre distintos tipos de capital y mantiene

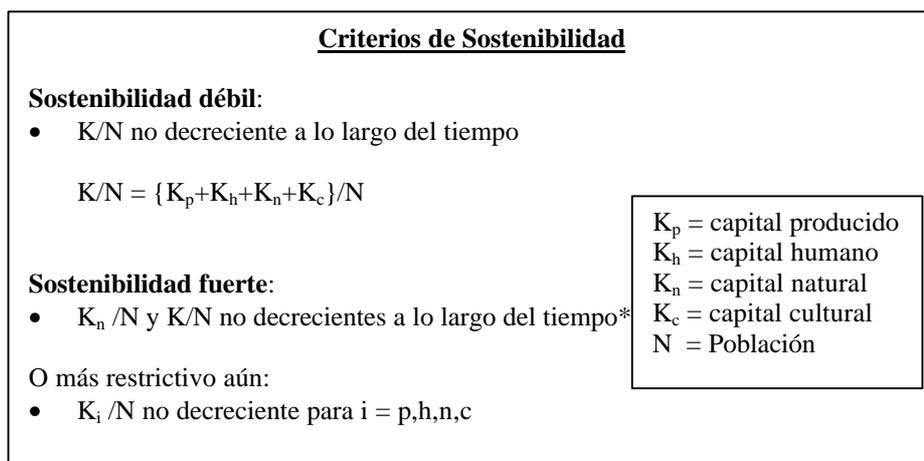
²⁵ Cabeza-Gutés (1996) señala que este criterio es simplemente una aplicación de la regla de Hartwick-Solow de la teoría del crecimiento con recursos agotables.

buena parte de las limitaciones del análisis convencional. Como se dijo anteriormente, un desarrollo sostenible requiere que los límites a la sustitución se integren en el análisis y no hacer supuestos muy inciertos que lleven a perjudicar los intereses de las generaciones futuras. La ignorancia respecto al futuro en cuanto a capacidad tecnológica, preferencias, y sobretodo, la incertidumbre respecto a los efectos que las acciones presentes tengan sobre las complejas dinámicas de los sistemas naturales, hacen que sea muy difícil asegurar que es posible una sustitución entre los distintos tipos de capital como la que requiere la ‘sostenibilidad débil’, que permita mantener la capacidad global de los sistemas económico y ecológico. Capturar los efectos que la modificación de los sistemas ecológicos pueda tener sobre el bienestar futuro y expresarlos en unidades monetarias es poco menos que una utopía. En definitiva, en lo que concierne a criterios de justicia con el futuro, deberíamos preocuparnos más por las posibilidades de elegir que les dejemos, que por un nivel de utilidad que el futuro sabrá mejor que nadie como obtener.

El criterio de ‘sostenibilidad débil’ infravalora la importancia del capital natural. Pero no parece razonable aceptar que se pueda compensar ilimitadamente la reducción de la calidad y la cantidad de los recursos naturales. La actuación presente puede alterar las funciones del medio ambiente y desconocemos el alcance de estas alteraciones sobre el bienestar del futuro. El mantenimiento del sistema ecológico en el que actuamos no es siempre susceptible de las sustituciones o compensaciones marginales implícitas en el criterio de ‘sostenibilidad débil’. El respeto a los intereses de las generaciones futuras requiere del cumplimiento del requisito de ‘sostenibilidad fuerte’, criterio que requiere mantener la cantidad y calidad de capital natural, además de que no decrezca el capital total y se mantengan algunos niveles críticos de ciertos tipos de capital natural.²⁶ Costanza (1994, p. 394) justifica este requisito como una “...condición mínima prudente

²⁶ Su cuantificación puede ser muy difícil, pero en cualquier caso es posible tener algunos indicadores de su evolución.

para asegurar la sostenibilidad". Un punto de vista más crítico abogaría que, para asegurar las posibilidades de desarrollo y bienestar de las generaciones futuras, el mantenimiento de cada uno de los distintos tipos de capital (natural, humano, cultural y reproducido) es lo adecuado, o al menos el mantenimiento de niveles críticos per cápita de cada uno de ellos.



*Nota: manteniendo además procesos básicos y niveles críticos de algunos bienes no sustituibles.

Figura 3. Criterios de sostenibilidad

La ignorancia e incertidumbre respecto a las posibilidades de sustitución implican que no existe una forma de poner en práctica el criterio de 'sostenibilidad débil' a escala global que asegure la sostenibilidad. En todo caso, indicadores de 'sostenibilidad débil' a escala local o regional pueden ser útiles, pero se deben complementar con indicadores globales que reflejen la sostenibilidad ambiental. El presente aseguraría un trato justo a las generaciones futuras si los niveles de los distintos tipos de capital no disminuyeran. El medio ambiente ha fijado la mayor atención en el debate de la sostenibilidad precisamente porque es la fuerte degradación de algunos bienes naturales la que ha puesto en peligro este objetivo. La sostenibilidad ambiental es, por tanto, un objetivo

fundamental para la equidad intergeneracional, y las generaciones presentes deben asumir la responsabilidad de asegurar que ésta se cumpla. Para lograrlo, debemos admitir la necesidad de complementar la información económica con la atención a la información ecológica, física, biológica y médica. En caso contrario, se seguiría con discusiones estériles y desinformadas acerca de qué requisitos son necesarios o no para asegurar la sostenibilidad.

Un desarrollo sostenible implica una distribución de derechos mucho más favorable a las generaciones futuras. A pesar de la naturaleza obvia de esta afirmación han sido muy pocos los autores que la han señalado. Page (1983) plantea que las oportunidades de vida para las generaciones futuras no disminuirían si heredaran la misma base de recursos que las generaciones presentes han heredado. Bromley (1989) analiza la posibilidad de existencias no disminuidas de recursos naturales y calidad ambiental para asegurar la justicia intergeneracional. Finalmente Howarth (1997) afirma que la provisión de dotaciones específicas de capital reproducido, capacidad tecnológica, recursos naturales y calidad ambiental podría sostener las oportunidades de vida de las generaciones futuras. En resumen, para garantizar a las generaciones futuras un trato justo, el análisis debe considerar su derecho a una capacidad económica y ecológica no deteriorada, y por tanto, la obligación de mantenerlas y gestionarlas de una forma sostenible. El poder del presente de alterar las condiciones de vida del futuro le imponen esta responsabilidad.

7.3. El reconocimiento de derechos en el análisis

Reglas de reconocimiento de derechos al futuro (y obligaciones al presente)

Se pueden distinguir dos reglas relevantes mediante las cuáles proteger el reconocimiento de derechos de las generaciones futuras y las correspondientes

obligaciones del presente: la ‘regla de la inalienabilidad’ y la ‘regla de compensación’.²⁷ La regla de inalienabilidad implica que el presente no puede modificar ciertos derechos (inalienables) de las generaciones futuras. La regla de compensación comporta que si la actuación presente deteriora la dotación de derechos sobre los recursos de las generaciones futuras, se debe realizar una compensación obligatoria asociada que deje al futuro una capacidad no inferior a la que le corresponde. O sea, esta regla permite usar los recursos que corresponden al futuro siempre que se les compense de alguna forma que, con toda probabilidad, sea satisfactoria. Ésta difiere del criterio de compensación convencional de Kaldor-Hicks, ya que se requiere que la compensación se haga efectiva. Mientras que la aplicación de la primera regla impide una modificación de la estructura de derechos entre generaciones, la segunda permite modificarla como si se diera un intercambio entre el presente y el futuro.

La regla de inalienabilidad supone un uso mucho más restrictivo del poder del presente en la toma de decisiones. Hay que puntualizar que, si bien es un requisito más fuerte, aplicarla cuando es posible una compensación que con toda probabilidad compense adecuadamente a las generaciones futuras, puede conllevar ineficiencias evitables. Esto se corresponde con lo que se ha criticado como ‘sostenibilidad absurdamente fuerte’ (Goodland y Daly, 1994).

La regla de la compensación deja mayor margen a la toma de decisiones del presente. En todo caso, la posibilidad de compensación debe ser demostrada por el presente y, al contrario que en la evaluación convencional, debe hacerse efectiva para que se acepte la transferencia de derechos. La compensación a las generaciones futuras debe cumplir como mínimo el requisito de la sostenibilidad débil, es decir, compensar la reducción de capital natural con el incremento en otro tipo de capital. Aunque, como se

²⁷ El trabajo sigue parcialmente la distinción de Bromley (1989) entre regla de propiedad, regla de inalienabilidad, y regla de responsabilidad. Sin embargo como Bromley afirma “*la regla de la propiedad*

ha visto, este criterio no puede ser aplicado de forma global, por cuanto la sostenibilidad económica global depende de la sostenibilidad del sistema ecológico. A escala global, la regla de compensación debería ser coherente con el criterio de sostenibilidad fuerte.

El reconocimiento de los derechos del futuro, con la aplicación, en cada caso de las actuaciones necesarias, necesita de nuevos métodos de evaluación y gestión que integren las preocupaciones expuestas a lo largo del trabajo, así como de un fuerte apoyo institucional.

7.4. Alternativas que incorporan la preocupación por la sostenibilidad

En el ámbito de las políticas ambientales, el criterio de la inalienabilidad respondería a una mayor prudencia y estaría en concordancia con alternativas como el ‘principio de precaución’ (véase p.ej. O’Riordan y Jordan, 1995):

- El **principio de precaución** establece que siempre que exista la percepción de que una actuación presente puede alterar seriamente alguna de las funciones del medio ambiente, poniendo en peligro la sostenibilidad ecológica, entonces la mejor política sería abstenerse de llevar a cabo esta actuación.

La aplicación de este principio es consistente con el criterio de ‘sostenibilidad fuerte’. Otro principio que mediante la preocupación por la sostenibilidad incorpora (implícitamente) el reconocimiento de derechos al futuro en la política ambiental es el ‘estándar mínimo de seguridad’ (véase p.ej. Ciriacy-Wantrup, 1952; Bishop, 1978; Farmer y Randall, 1998):

requiere que las dos partes lleguen a un acuerdo de intercambio ex ante... una proeza ciertamente difícil.” (p. 182). Por tanto, ésta no se ha considerado relevante para éste análisis.

- El **estándar mínimo de seguridad** reconoce la existencia de un nivel crítico de algunos bienes naturales por debajo del cual podría afectarse la sostenibilidad del sistema. Se debería actuar para mantener este nivel, siempre que esto no sea inaceptablemente costoso desde un punto de vista social.

El principio de precaución no da paso a intercambios o compensaciones, dando siempre prioridad al respeto de derechos al futuro, siguiendo por tanto la regla de la inalienabilidad. El estándar mínimo de seguridad, en cambio, es más ambiguo en su reconocimiento de derechos al futuro por cuanto supedita éste a un juicio social indeterminado, condicionando la conservación a que no sea inaceptablemente costosa. En todo caso, ambos incorporan la preocupación por la sostenibilidad ambiental y, a pesar de no partir de un concepto concreto de sostenibilidad, llevan implícito el reconocimiento de ciertos derechos a las generaciones futuras, pudiendo ser adecuada su implementación en algunos casos.

Pearce y Turner (1990) proponen la siguiente aplicación de la regla de la compensación para asegurar el requisito de sostenibilidad:

- **Realización de proyectos asociados para garantizar la sostenibilidad.** Se pretende mantener las existencias de capital natural constante para las generaciones futuras. Si determinados proyectos causan daños al medio ambiente, deberían llevarse a cabo proyectos asociados que compensasen esta reducción de capital a través de la creación y el incremento deliberado de capital ambiental.

No obstante, sólo los grandes proyectos podrían tener un proyecto asociado, mientras que los pequeños deberían ser compensados como grupo. Esto podría conllevar problemas al calcular los beneficios netos de cada proyecto en cuestión. Además, el

argumento no considera que algunos bienes pueden no ser reemplazables. Pese a estos problemas, la metodología incorporaría la necesidad de mantener la capacidad del sistema ecológico de suministrar sus funciones y, por tanto, supondría un considerable avance respecto a la aplicación del análisis coste-beneficio convencional, pudiendo ser la solución adecuada para algunos casos.

Otra interesante alternativa es la propuesta por Perrings (1989), Costanza y Perrings (1990), Costanza y Cowell (1992) y Costanza (1994):

- **Sistema de bonos ambientales.** Bajo este sistema, cualquier empresa que quiera llevar a cabo un proyecto que conlleve algún riesgo futuro es obligada a realizar un pago a una agencia del estado, en concepto de bono ambiental, que iguale el valor esperado del futuro daño ambiental. Si tal daño no se produce, el bono es devuelto.

Sus defensores argumentan que el método crea incentivos a las empresas a innovar en tecnologías limpias y a investigar para demostrar que no se producirá tal daño, ayudando a eliminar la incertidumbre. No obstante, también tiene problemas. Puede darse 'riesgo moral' tanto por parte de la empresa como de la agencia estatal, ya que el estado tiene incentivos a no dejarse convencer de que la actividad no es nociva (y así quedarse el dinero) y la empresa a contaminar más si sabe que el daño que acarrea supera el valor del bono (Shogren, Herrings y Govindasamy, 1993). El método tendría en cuenta el requisito de sostenibilidad y podría resultar la solución adecuada en algunos casos en que sea posible hacer una valoración monetaria del impacto y por tanto se puedan compensar los daños causados. No obstante, no es aplicable a todos los casos.

En un campo más teórico que aplicado, diversos autores han elaborado indicadores y reglas de compensación siguiendo el criterio de sostenibilidad débil. Solow (1974) muestra que es posible una senda eficiente con consumo no decreciente bajo las

hipótesis del modelo de recursos agotables estudiado por Hotelling (1931), aunque en su modelo no da cabida a consideraciones altruistas.²⁸ Hartwick (1977) afirma que la economía sostendría un nivel constante de consumo si las rentas obtenidas de la explotación de recursos agotables se invirtieran en capital reproducido, resultado que se amplió posteriormente a los recursos renovables. La regla de Hartwick implicaría una compensación para indemnizar al futuro por los recursos explotados en el presente. Finalmente, Pasqual y Souto (1998) partiendo de distintos escenarios de reparto de derechos de propiedad entre generaciones, establecen las compensaciones en términos de pagos por derechos de propiedad que se derivan del uso presente de los distintos tipos de recursos. Lamentablemente, estos desarrollos teóricos requieren numerosos supuestos sobre cuestiones inciertas como tecnologías, preferencias del futuro, posibilidades de sustitución, además de que normalmente sólo consideran la función del medio como suministrador de recursos.

8. LA EVALUACIÓN INCORPORANDO EL REQUISITO DE SOSTENIBILIDAD

En esta sección se propone un nuevo proceso de evaluación incorporando el requisito de sostenibilidad. El reconocimiento de derechos al futuro que implica la sostenibilidad lleva a integrar en el análisis de proyectos a largo plazo la obligación de mantener la base de recursos (capacidad económica y ecológica) de que disponemos en la actualidad. Requisito que permite asegurar un trato justo a las generaciones futuras. Esto implica que la evaluación de las políticas y proyectos deba llevarse a cabo de forma diferenciada dependiendo de si se afecta o no a la estructura de derechos entre

²⁸ Sin embargo, Dasgupta y Heal (1979) muestran que si se maximiza una función de bienestar social que incorpore el descuento, el consumo tiende asintóticamente a cero.

generaciones. Se distingue, por tanto, entre dos tipos de evaluación: la evaluación ordinaria y la evaluación intergeneracional.²⁹

8.1. Método de evaluación ordinario

En primer lugar están los proyectos cuyos impactos afectan únicamente a las generaciones que toman la decisión, y por tanto no afectan negativamente a la capacidad económica ni a las opciones a disponer por el futuro. En estos proyectos ordinarios, los métodos de evaluación y gestión convencionales, como el análisis coste-beneficio, deben jugar un papel importante asegurando la asignación de recursos más eficiente. El análisis económico convencional nos provee de las herramientas necesarias para dar una información que, dada la escasez de recursos, es imprescindible en la toma de decisiones.

No obstante, aunque únicamente se vean afectadas las generaciones presentes, no se puede pretender tomar todas las decisiones en cuanto a políticas y proyectos siguiendo la metodología del análisis económico convencional. Pueden darse elementos distributivos, morales, afectivos, contractuales, deontológicos, culturales o políticos, importantes para la sociedad y que, por tanto, también deben ser considerados en la toma de decisiones. La regla de la inalienabilidad puede aplicarse, y de hecho en muchos casos se aplica implícita o explícitamente, a bienes y derechos considerados irrenunciables por la sociedad, no únicamente al reconocimiento de derechos al futuro. Sería el caso de los derechos humanos básicos, el cumplimiento de la ley, el derecho a la educación gratuita, o la protección de algunas especies en peligro de extinción. Como el análisis coste-beneficio sigue únicamente el criterio de eficiencia podría ser apropiado incluirlo sólo como un elemento más de un proceso de toma de decisiones más completo.

²⁹ Page (1997) llega a conclusiones similares y diferencia entre decisiones constitucionales y ordinarias, mientras que Norton (1995) y Norton y Toman (1997) proponen un enfoque interdisciplinario a dos niveles.

8.2. Evaluación intergeneracional

En segundo lugar están los proyectos que implican efectos sobre generaciones que no toman parte del proceso de decisión. En la evaluación de estos proyectos con efectos intergeneracionales hay que diferenciar varios casos. Por un lado están los proyectos que no afectan negativamente a las generaciones futuras, o visto de otra forma, que no conllevan un trato injusto al futuro. Por otro lado están aquellos proyectos que pueden perjudicar los intereses de las generaciones futuras, caso de los proyectos que dañan la capacidad del medio ambiente. Esta separación no puede ser llevada a cabo únicamente con la información proporcionada por la ciencia económica. La necesidad de considerar las realidades físicas, ecológicas y médicas conduce a que la evaluación y gestión de la sostenibilidad sea una tarea interdisciplinar.

Proyectos intergeneracionales que no perjudican la capacidad del futuro

En principio, los proyectos que no afectan negativamente a la capacidad del futuro, no implican obligaciones del presente y por tanto no dan lugar a una transacción de derechos entre generaciones. Sin embargo, como se argumentó anteriormente, la valoración convencional sufre de gran arbitrariedad al considerar implícitamente que las generaciones presentes son las que reciben cualquier consumo que se dé en el futuro. Siguiendo las conclusiones del apartado 5, la aplicación del descuento convencional debería substituirse por una ponderación que muestre las preferencias de la sociedad actual respecto al consumo de las generaciones futuras (véase ejemplo de aplicación en tabla 6), sin que esto, por otro lado, requiera ignorar las preferencias temporales de la sociedad.

Proyectos que perjudican la capacidad del futuro

Por otro lado, están los proyectos que afectan negativamente a las opciones a disponer por las generaciones futuras y por tanto implican una transacción de derechos entre generaciones. En cada caso hay que considerar qué posibilidades existen y cuál es la forma de cumplir con las obligaciones con el futuro que conlleva menores costes al presente. Ante un problema que afecte negativamente a la capacidad de los recursos a legar a las generaciones futuras, se pueden considerar las siguientes opciones relevantes para cumplir con las obligaciones asumidas con el futuro:

- a.- No realizar el proyecto
- b.- Llevar a cabo medidas de prevención y control
- c.- Compensación mediante proyecto asociado
- d.- Compensación financiera

El proceso de evaluación debe determinar en cada caso qué opción, compatible con el respeto a la sostenibilidad, es la más adecuada.

a.- No realizar el proyecto

La primera opción implica evitar la transacción de derechos entre generaciones. En este caso, los derechos del futuro se respetarían aplicando la regla de la inalienabilidad. Si un proyecto conlleva efectos nocivos irreversibles sobre las generaciones futuras y éstos no pueden ser evitados o compensados, el proyecto debe considerarse fuera de las posibilidades de elección. Esta regla debería aplicarse ante proyectos como explotar los bienes renovables indefinidamente por encima de su tasa de regeneración o sobreutilizar la capacidad de asimilar residuos de la naturaleza. Asimismo, en los casos de graves riesgos o incertidumbres, las obligaciones con el futuro implican

una mayor aversión al riesgo en la toma de decisiones, en la línea del ‘principio de precaución’, evitando llevar a cabo proyectos que pongan en peligro los intereses del futuro. Determinados procesos y niveles críticos necesarios para el sustento del sistema ecológico (y económico) deberían ser protegidos por la regla de la inalienabilidad. La información de diferentes disciplinas científicas deberá ayudar a determinar qué bienes requieren de esta protección.

b.- Llevar a cabo medidas de prevención y control

Al igual que la primera opción, ésta supone aplicar la regla de la inalienabilidad. Cuando la modificación de la estructura de derechos que implica el proyecto original es evitable (p.ej. aumentando sistemas de seguridad) y éste sigue siendo rentable, entonces la segunda opción es más adecuada que la primera.

La consideración convencional de costes y beneficios (al margen del futuro) lleva a que muchas veces la adopción de medidas de seguridad o de tecnologías limpias sea ignorada, aun cuando ésta pueda evitar serios perjuicios a las generaciones futuras. La obligación de los individuos presentes en cada momento del tiempo, de administrar la sostenibilidad del medio, implica que se deban incluir estas medidas entre los costes no evitables del proyecto.

c.- Compensación mediante proyecto asociado

El tercer caso representa la situación en que se demuestra que es posible compensar los efectos nocivos que un proyecto tenga sobre las generaciones futuras mediante un proyecto asociado.³⁰ Éste es el caso en que se demostrara que la tala de parte de un bosque se puede compensar mediante una reforestación en otro lugar, sin que esto altere la cantidad y calidad de la capacidad que llega a manos de las generaciones futuras.

Otro es el de la reducción de un determinado combustible fósil cuando se invierte lo suficiente para conseguir un mayor aprovechamiento de energías alternativas. En ese caso, los costes de la compensación deberían integrarse en el cálculo de rentabilidad y se debería articular la manera de que esta compensación se hiciera efectiva y llegara a sus destinatarios. Así, los derechos quedarían protegidos por la regla de la compensación, produciéndose de hecho un intercambio (de derechos) entre generaciones. Para permitir que esta transacción de derechos se lleve a cabo, un requisito *sine qua non* debe ser que los responsables de política de la sociedad presente demuestren que la compensación será suficiente y, por supuesto, que ésta se hará efectiva. Demostrar la posibilidad de compensación puede requerir de una evaluación interdisciplinar donde diversas informaciones deban tenerse en cuenta.

d.- Compensación financiera

La cuarta opción representa el caso particular en que se demuestre que es suficiente una compensación financiera. En este caso, la transacción de derechos variaría claramente la composición de la capacidad legada a las generaciones futuras. Esta opción es válida siempre que se demuestre que la variación de la estructura de derechos no es irreversible y que la compensación no perjudica las opciones a disponer por el futuro. No debe haber duda sobre la posibilidad de sustitución de los recursos disminuidos ni la posibilidad de establecer un fondo de inversión facilitando la compensación futura. Por consiguiente, no se pueden afectar los procesos básicos ni los niveles críticos necesarios para mantener la estabilidad del medio natural y que no son susceptibles de ser sustituidos. Por último, debe ser posible expresar en unidades monetarias el perjuicio provocado a las generaciones futuras o, al menos, demostrar que la compensación será con toda probabilidad satisfactoria. De nuevo, la demostración de que una compensación

³⁰ Esta opción coincidiría con la propuesta de proyectos sombra recomendada por Pearce y Turner (1990).

es suficiente debe ser llevada a cabo por el presente antes de emprender ninguna acción y, al contrario que en los métodos convencionales, deben ponerse los medios para que se haga efectiva. Para demostrar que una compensación es suficiente se requiere de la información que aportan distintas disciplinas, el papel de los economistas, en cambio, debe ser determinante en articular la forma más eficiente de llevarla a cabo.

El proceso de evaluación de políticas y proyectos expuesto en este apartado debe imponerse desde las instituciones, cuestión que se analiza en el siguiente apartado. La siguiente figura refleja el proceso que debería seguir la evaluación.

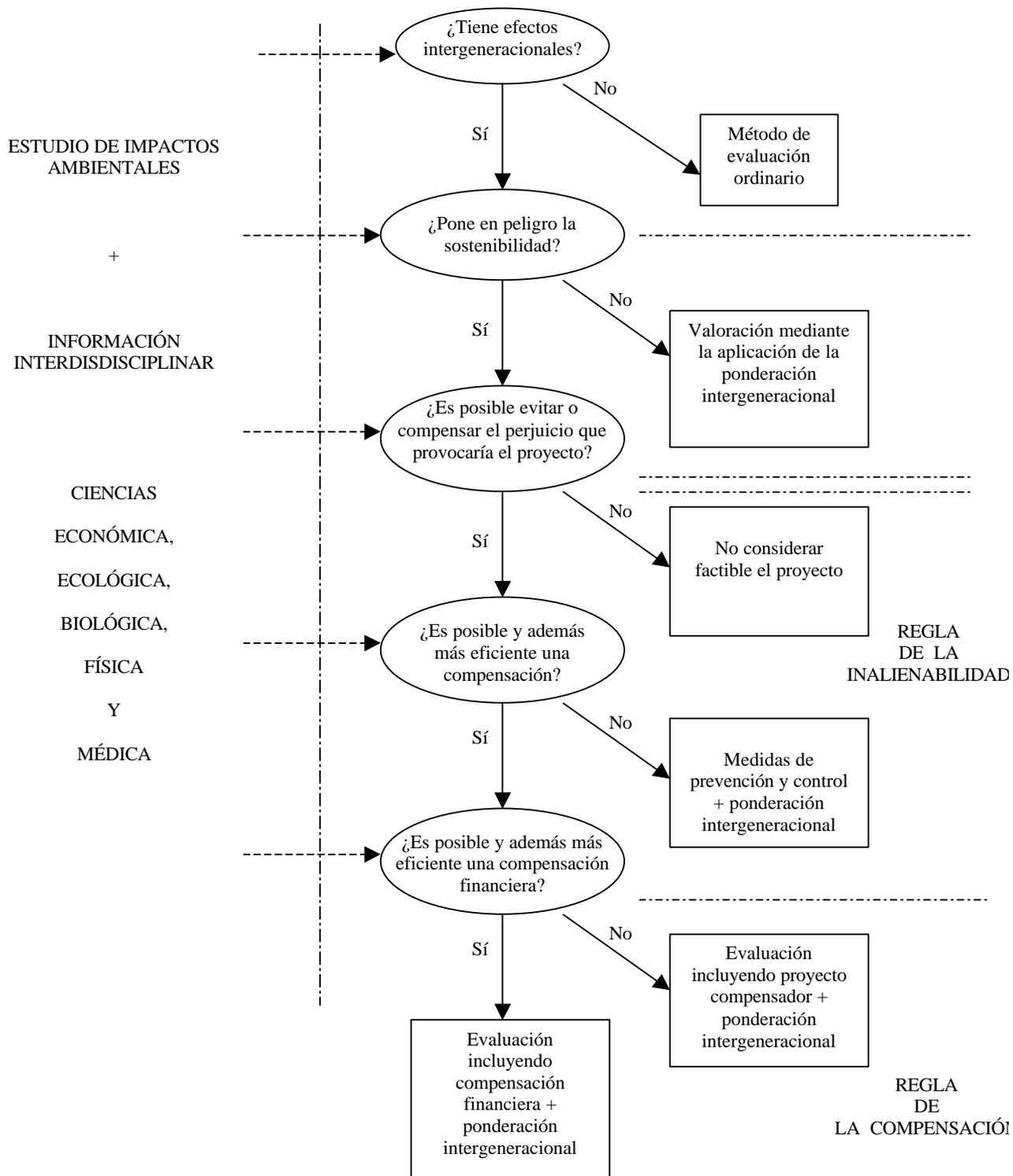


Figura 4. Estructura del proceso de evaluación

8.3. La escala de actuación

Los responsables de la toma de decisiones deben estudiar en cada caso si las distintas opciones para aplicar las reglas de reconocimiento de derechos son más eficientemente aplicadas individualmente, por grupos de proyectos, o incluso mediante políticas macroeconómicas, además de si es más adecuado aplicarlas a escala local o regional. En cualquiera de estas situaciones, hay que tener cuidado de asignar correctamente los costes a los proyectos que los originan. Mientras que a escala nacional o global se debe ser coherente con el criterio de sostenibilidad fuerte (incluyendo en éste el respeto a niveles críticos y procesos básicos del medio ambiente), a escala regional o local se pueden aplicar opciones menos restrictivas. Las opciones adecuadas dependerán de las características de cada proyecto o grupo de proyectos, así como de las condiciones y necesidades específicas de cada comunidad o región. Asimismo, en la gestión de la sostenibilidad, se debe determinar en cada caso qué nivel de gobierno puede actuar más eficazmente y cuál es la forma más adecuada de asegurar la sostenibilidad, y como se ha argumentado a lo largo del trabajo, para esto no basta con la información económica.

9. LA NECESARIA REFORMA Y CREACIÓN DE INSTITUCIONES PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

En este apartado se analiza la reforma y creación de las instituciones necesarias para la tutela sostenible de los recursos. El análisis económico convencional y la toma de decisiones basada en el descuento ignoran los intereses de las generaciones futuras y conllevan actuaciones económicas insostenibles. Las decisiones políticas también acostumbran a seguir una orientación a corto plazo, marcadas por el ciclo electoral. Además, las leyes comunes tampoco protegen los intereses de las generaciones futuras ante los problemas que les crea la actuación del presente. El reconocimiento de derechos

al futuro que implica la sostenibilidad y la consiguiente aplicación de un proceso de evaluación y gestión como el que se ha propuesto, que garantice una gestión económica sostenible, no es posible a menos que exista un fuerte apoyo institucional que esté por encima de la coyuntura política.

9.1. La reforma de las instituciones que rigen la sociedad

El mercado no reconoce derechos al futuro. El reconocimiento de derechos a las generaciones futuras y las correspondientes obligaciones del presente deberían estar recogidos en las normas básicas que rigen la vida de las sociedades. La tutela y administración sostenible del medio ambiente necesita de la protección constitucional, de la misma forma que los derechos humanos básicos y otros cimientos institucionales de la sociedad. La legislación debe reconocer la obligación de seguir procesos de gestión y evaluación coherentes con la sostenibilidad, en la línea de la propuesta del presente trabajo.

El impacto global de algunos de los problemas ambientales más graves hace que este reconocimiento deba aplicarse en todos los países para que sea efectivo, evitando que algunos países hagan de *'free-riders'* ambientales y pongan en peligro la sostenibilidad global. En este sentido, la elaboración a escala mundial de una 'carta de los derechos de las generaciones futuras' o un 'tratado para la tutela sostenible de la naturaleza', que significara un compromiso de respeto a los derechos del futuro, sería el paralelo a 'la carta de los derechos humanos' creada hace más de 50 años, (Doeleman y Sandler, 1998).

La imposición constitucional de los límites a la actuación presente, con relación a la sostenibilidad, se debe determinar en función de la información proporcionada por diversas disciplinas (p.ej. determinando qué bienes o procesos deben ser considerados inalienables). Las herramientas de la economía, por su parte, deben buscar la forma más eficiente de cumplir con estos límites, siguiendo la metodología expuesta en el apartado

anterior (p.ej. encontrando la forma más eficiente de evitar una “*interferencia antropogénica peligrosa con el sistema climático*”, objetivo último de la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático).

9.2. La creación de instituciones que tutelen los derechos del futuro

No obstante, el simple reconocimiento constitucional de los derechos del futuro no garantiza que éstos sean respetados en la práctica. Las generaciones futuras no tienen representantes ni en los mercados ni en la gestión política. En consecuencia, más allá del reconocimiento constitucional, la adopción de la sostenibilidad como un compromiso mínimo de equidad y de reconocimiento de derechos al futuro, requiere de instituciones presentes que actúen como representantes, defensores y tutores de estos derechos. Instituciones que tengan la capacidad de imponer incentivos y sanciones para que los derechos del futuro sean respetados en la práctica. Es, por tanto, necesaria la creación de instituciones supranacionales que controlen y gestionen el cumplimiento del requisito de sostenibilidad a escala global. Estas instituciones, deberían tener su referente en los distintos países y regiones (actuando al nivel de gobierno que resulte más efectivo en cada caso) y deberían asumir, al menos, las siguientes funciones:

1. Controlar las distintas variables relativas a la sostenibilidad:

Elaboración y control de los indicadores físicos, biológicos, ecológicos, médicos y económicos u otros relativos a la sostenibilidad.

2. Actuar de fiscal a favor de los derechos de las generaciones futuras:

Deberían vigilar que los agentes económicos sigan prácticas sostenibles. Para esto se les debe otorgar poder sancionador, de forma que puedan actuar

eficazmente en contra de las prácticas que agreden los derechos de las generaciones futuras.

3. Articular las compensaciones a las generaciones futuras:

En el caso en que, siguiendo el nuevo proceso de evaluación propuesto, una transacción de derechos entre generaciones sea beneficiosa para todos, la institución representante del futuro debe encargarse de gestionar las compensaciones que deben llegar al futuro.

4. Incentivar y financiar el paso a prácticas sostenibles:

Las nuevas instituciones deben tener la capacidad de crear los incentivos necesarios para que se produzca el paso a prácticas sostenibles, coherentes con el respeto a los derechos de las generaciones futuras reclamado en el trabajo (p.ej. en el caso de países fuertemente endeudados, debería financiar proyectos de desarrollo sostenibles.)³¹

Las nuevas normas e instituciones no deben obstaculizar el normal funcionamiento de la evaluación y la toma de decisiones ordinarias que no afecten negativamente a los derechos reconocidos al futuro. En los proyectos intergeneracionales, en cambio, deben imponer una evaluación intergeneracional, como la expuesta en el apartado anterior.

La gravedad de los problemas medio ambientales globales hace necesaria la adopción urgente de compromisos, tanto a escala internacional como entre regiones y comunidades locales, en el sentido indicado en este apartado. Lamentablemente, la

³¹ Opuestamente a lo hecho por el Banco Mundial o el FMI, instituciones que tradicionalmente han dado prioridad a proyectos que dejaban de lado cualquier cuestión relativa a la equidad intra o intergeneracional.

situación actual dista notablemente del escenario recomendado. En lo que se refiere a la actuación en los problemas ambientales más urgentes, la conferencia de Río fue un insuficiente avance en problemas como la biodiversidad y el cambio climático, mientras que el protocolo de Kyoto era un muy tímido inicio en la dirección de limitar las emisiones causantes del efecto invernadero. El fiasco de La Haya 2000, y el posterior abandono por parte del gobierno de los Estados Unidos del descafeinado acuerdo de Berlín 2001 sobre la aplicación del protocolo han resultado muy decepcionantes. Se dan graves dificultades, ya que algunos países y comunidades pueden sentir que tienen incentivos a ocupar más espacio ambiental del que les corresponde y arruinar los pequeños avances que se consigan. Por otro lado, existen diversas organizaciones en el presente que tratan de defender los derechos de las generaciones futuras, ya sea mediante la defensa activa del medio ambiente o mediante la colaboración en proyectos sostenibles de desarrollo.³² Algunas incluso han adquirido deudas de países del tercer mundo con el objetivo de colaborar e influir en la creación de un desarrollo que respete los derechos tanto de generaciones presentes como futuras. No obstante, la sostenibilidad no puede depender de la mayor concienciación de algunos colectivos (que poca cosa pueden hacer), siendo necesaria una reforma institucional en la línea de la recomendada.

En cuanto a la financiación de este entramado institucional, los beneficios de utilizar el medio que es de todos (presentes y futuros) deberían financiar la protección de éste para el disfrute de sus futuros poseedores. La institución representante de las generaciones futuras debe garantizar que esto sea así, estudiando los mecanismos de financiación más eficientes que ayuden a cumplir con los objetivos propuestos (impuestos energéticos, venta de permisos de contaminación, etc...)

³² No importa que las motivaciones de estas organizaciones sean ambientales o humanitarias, lo relevante para nuestro estudio es que su actuación es coherente con el respeto a los derechos del futuro.

Por último, hay que destacar el hecho de que los problemas medioambientales globales han sido causados fundamentalmente desde los países ricos, mientras que los países más susceptibles de recibir sus peores efectos son los países del tercer mundo. Partiendo del reconocimiento del derecho a un medio ambiente no deteriorado, las políticas para mitigar el coste acumulado impuesto al medio ambiente deberían financiarse en su mayor parte por los países más ricos, en tanto en cuanto han sido los mayores beneficiados por el mismo, apropiándose de los derechos de propiedad y haciendo un uso destructivo de unos bienes que son no únicamente de todos los presentes, sino también de todos los que aún no han nacido.

10. CONCLUSIONES

El análisis convencional trata injustamente a las generaciones futuras. La aplicación del descuento lleva prácticamente a que se ignoren los intereses de los no nacidos. Se ha visto, además, que este perjuicio al futuro se produce de forma arbitraria, ya que, al aplicar el descuento temporal de los individuos presentes, se supone implícitamente que todo consumo futuro será disfrutado por éstos.

Hay que diferenciar entre la asignación temporal eficiente del consumo propio y la asignación intergeneracional. En primer lugar, porque las preferencias al respecto son de distinta índole: por un lado están la impaciencia por el consumo y otras justificaciones del descuento temporal, mientras que por el otro están las preferencias respecto al consumo de los descendientes. En segundo lugar, porque la asignación intergeneracional implica cuestiones de equidad que son ignoradas en el análisis habitual.

Las alternativas sugeridas en la literatura en muchos casos suponen soluciones arbitrarias que no incorporan la complejidad del problema. En primer lugar, para que una solución sea coherente, es necesario que se introduzca la existencia de distintas generaciones en el análisis, superando el 'supuesto de inmortalidad' y distinguiendo entre

asignación temporal y asignación intergeneracional eficiente. Si se sigue la premisa de que las preferencias sociales deben derivarse de las individuales, el análisis debería incorporar una ponderación intergeneracional reflejando las preferencias altruistas y sustituyendo el peso arbitrario que se da con otros métodos (cuestión tratada en el siguiente capítulo). Esto, no obstante, no es más que contabilizar adecuadamente las preferencias de los individuos presentes (criterio de eficiencia) y no asegura un desarrollo sostenible. En segundo lugar, se hace necesario incorporar criterios explícitos de equidad que se deriven de las obligaciones o compromisos morales que la sociedad actual percibe con el futuro. Para que éstos se respeten, deben establecerse los mecanismos e instituciones adecuados. El hecho de obviar la asignación intergeneracional de recursos tiene como consecuencia inmediata que tales asignaciones se realicen como un mero residuo de otras decisiones, lo que ni es justo ni es eficiente.

Para tratar adecuadamente los problemas intergeneracionales es esencial superar las fuertes limitaciones que conlleva el análisis convencional (como son p. ej. la desigual distribución entre generaciones o el supuesto de posibilidades de sustitución infinitas). Un desarrollo sostenible requiere del control de las variables que reflejan la realidad ecológica, así como la equidad (intra e intergeneracional). El supuesto de inmortalidad, la desigual distribución entre generaciones, la falta de consideración de las limitaciones de la naturaleza, así como la incertidumbre e ignorancia sobre la tecnología y las necesidades del futuro, llevan a que no se pueda confiar en las valoraciones del análisis convencional para alcanzar un desarrollo sostenible. El presente capítulo concluye que, para asegurar un trato justo a las generaciones futuras se debería reconocer y proteger su derecho a disfrutar al menos de la misma capacidad de recursos económicos y ecológicos que disfrutamos en la actualidad. Con este objetivo, se propone un proceso de evaluación alternativo coherente con el requisito de sostenibilidad. En este proceso, la información de diferentes disciplinas es de una importancia crítica para seguir el camino más eficiente

de respetar los derechos de las generaciones futuras. La arbitrariedad de ciertos supuestos de algunos economistas sobre cuestiones inciertas y desconocidas, debería sustituirse, en la medida de lo posible, por la integración de información interdisciplinaria y más prudencia.

Finalmente, las generaciones futuras no tienen representación ni en los mercados ni en las instituciones actuales. Para que sus derechos sean respetados, y el proceso de evaluación propuesto sea aplicado, se deberían establecer los mecanismos e instituciones apropiados. El trabajo destaca algunas de las funciones y competencias que deberían tener estas instituciones para reforzar el reconocimiento de derechos al futuro y alcanzar un desarrollo sostenible. Los beneficios que (parte de) la sociedad presente obtiene de usar unos recursos que (también) pertenecen al futuro, deberían financiar el entramado institucional que tutele la gestión sostenible de los mismos.

CAPÍTULO II

LA PONDERACIÓN INTERGENERACIONAL EN LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS Y PROYECTOS

RESUMEN DEL CAPÍTULO

La aplicación del descuento temporal conlleva dar una ponderación negligible al consumo de las generaciones futuras, lo que, además de no ser muy equitativo, tampoco se corresponde con las preferencias de la sociedad al respecto. Aplicar las preferencias temporales de las generaciones presentes más allá de su horizonte de vida, como si éstas fueran inmortales, supone ignorar el hecho de que este consumo será realizado por otros individuos.

En el presente capítulo se intenta superar esta arbitrariedad del análisis económico convencional y se estudia la consideración del consumo a realizar por las generaciones venideras mediante una ponderación intergeneracional que refleje adecuadamente las preferencias de la sociedad. El análisis parte de la premisa clásica de la economía del bienestar, según la cual las preferencias sociales deben derivarse de las individuales.

Mediante un sencillo modelo de generaciones solapadas se muestra que la ponderación intergeneracional social y la individual divergen si se considera la coexistencia de más de una generación en la sociedad. Además, ambas ponderaciones son claramente distintas a la ponderación arbitraria que representa el descuento. En consecuencia, se propone la aplicación de una metodología nueva que agregue los costes y beneficios de un proyecto teniendo en cuenta quién los recibe mediante la correcta ponderación intergeneracional. Ésta tiene la virtud de considerar adecuadamente todas las externalidades entre generaciones, incluido el altruismo. Finalmente se analiza una estructura generacional más realista, lo que permite observar con más claridad las diferentes implicaciones que tendría la aplicación de esta metodología con relación a los métodos habituales.

1. INTRODUCCIÓN

En el primer capítulo se ha señalado que los métodos convencionales de evaluación de políticas y proyectos han sido ampliamente criticados por la desconsideración que hacen respecto a los impactos que recaen sobre las generaciones futuras. La aplicación que éstos hacen del descuento temporal conlleva dar una casi nula ponderación al consumo de las generaciones futuras, lo que, además de no ser muy equitativo, tampoco se corresponde con las preferencias de la sociedad al respecto. Aplicar las preferencias temporales de las generaciones presentes más allá de su horizonte de vida, como si éstas fueran inmortales, supone ignorar el hecho de que este consumo será realizado por otros individuos.

En el presente capítulo se intenta superar esta arbitrariedad del análisis económico convencional y se estudia la consideración del consumo a realizar por las generaciones venideras mediante una ponderación que refleje correctamente las preferencias de la sociedad al respecto. No obstante, considerar correctamente las preferencias respecto al consumo de los individuos futuros no implica que los intereses de las generaciones futuras sean tenidos en cuenta de una forma adecuada. Para esto, es necesario adoptar ciertos criterios de equidad, cuestión tratada en el primer capítulo.

2. LAS TRANSFERENCIAS Y EL ALTRUISMO INTERGENERACIONAL

2.1. Consideración e importancia de las transferencias intergeneracionales

La importancia de las transferencias intergeneracionales empezó a estudiarse en el análisis económico por su posible papel como motivación del ahorro, en contraste con la ‘Hipótesis de ciclo vital’ de Modigliani.³³ En los años setenta fue abundante la

³³ Uno de los primeros fue el de Meade (1966), quien elaboró un modelo según el cuál el factor de transferencia hacia los hijos en forma de herencia motiva parte de las decisiones de ahorro.

literatura que aportaba evidencia sobre la importancia de las transferencias intergeneracionales en la determinación del ahorro y en la explicación de la acumulación y distribución de la riqueza, estudiando su importancia como factor de transmisión de desigualdad.

No obstante, el trabajo que ha arrojado una mayor evidencia empírica respecto a la relevancia de las transferencias intergeneracionales es el de Kotlikoff y Summers (1981). Según éste, más del setenta por ciento de la acumulación de riqueza en los Estados Unidos se explica por la existencia de transferencias intergeneracionales; conclusión que hace imposible ignorarlas e intentar explicar la acumulación y distribución de riqueza por simples mecanismos de ‘ciclo vital’. Una de las cuestiones que destacan Kotlikoff y Summers en su trabajo es que la mayor parte de las transferencias se producen *inter vivos*, es decir, entre miembros de las generaciones presentes. En este sentido, su trabajo es muy innovador ya que, hasta entonces, el análisis se había centrado en las herencias.

Una vez queda clara la importancia de las transferencias intergeneracionales, el interés se centra en saber a qué son debidas. No es de la misma relevancia para este trabajo que las transferencias se den de forma accidental a que se den por consideraciones altruistas hacia los hijos. Mientras que las primeras no tienen nada que ver con las preferencias sobre el consumo de los descendientes, las segundas son un resultado de éstas y su importancia es fundamental en justificar la elaboración de una ponderación intergeneracional social adecuada.

2.2. Motivación de las transferencias

Motivaciones de ciclo vital

Una primera explicación de las transferencias intergeneracionales es que éstas se dan por simples motivaciones de ‘ciclo vital’. Esto se explica porque el individuo tiene

incertidumbre sobre cuál será su longevidad, de forma que es posible que acumule más de lo necesario, dejando un legado involuntario a sus descendientes. Diversos trabajos muestran que parte de las transferencias se deben a este tipo de herencias involuntarias (véase p.ej. Kotlikoff y Spivak, 1981; o Abel, 1985).

Motivaciones estratégicas o de intercambio

Según una segunda argumentación, las transferencias son un pago a los servicios provistos por los miembros de la familia y se explican por la importancia que pueden tener como mecanismo o estrategia que asegure la atención y el cuidado por parte de los hijos (véase p.ej. Bernheim, Shleifer y Summers, 1985). Esta motivación, al igual que la primera, es de carácter egoísta.

Motivaciones altruistas

Por último, las transferencias se justifican por motivos altruistas. Éstas son las de mayor relevancia para este capítulo ya que muestran las preferencias de los individuos respecto a sus descendientes, preferencias que se pretende introducir en el análisis. Una primera modelización de la motivación altruista de los legados es la de Meade (1966). En 1974, Barro y Becker hicieron una gran contribución al análisis económico con sus modelizaciones del altruismo intergeneracional, en las que la utilidad de los descendientes afecta positivamente a la utilidad de los individuos. Posteriormente se han elaborado infinidad de modelos explicando el comportamiento altruista.

Se han realizado numerosas contrastaciones de la motivación altruista de las transferencias. Tomes (1981) encuentra que los legados juegan un papel compensatorio respecto a la riqueza de los hijos. Otro interesante estudio que aporta evidencia empírica a favor de la existencia de altruismo es el de Bernheim (1991), según el cual una fracción significativa del ahorro total está motivado por el deseo de dejar legados.

Por otro lado, el modelo de Barro (1974) establece cómo, bajo ciertas condiciones, la ‘Hipótesis de Equivalencia Ricardiana’ se mantiene en el caso de individuos mortales. Según éste, la aplicación de deuda pública o de impuestos es equivalente ya que la traslación de la carga hacia el futuro que supone la deuda se ve compensada con una modificación en las transferencias intergeneracionales privadas, lo que retorna la transferencia neta a la situación inicial.³⁴

A partir del trabajo de Barro numerosos estudios han intentado contrastar si existe una motivación altruista de las transferencias que lleve a la compensación de la redistribución entre generaciones que provocan las políticas públicas. Muchos trabajos, como el de Altonji, Hayashi y Kotlikoff (1992), rechazan esta hipótesis, concluyendo que difícilmente exista un mecanismo altruista que lleve a neutralizar cualquier redistribución de recursos entre generaciones por parte del gobierno.

En efecto, aunque los padres sean individuos altruistas respecto a sus descendientes, esto no tiene por qué llevar a la ‘neutralidad’ de cualquier política pública en el mundo real. Para que ésta se dé, son necesarias una serie de condiciones: función de utilidad individual a la Barro (lo que se define más adelante como altruismo no paternalista); legado positivo con anterioridad a la existencia de la política; perfecta percepción de las políticas públicas; certeza absoluta sobre el ciclo de vida; perfecta sustituibilidad entre ahorro público y privado; y transferencias de suma fija. Estas condiciones no se dan siempre, o casi nunca, en la realidad. Existe el problema añadido, comentado en el primer capítulo, de que las transferencias intergeneracionales pueden tomar las características de bien público, de forma que las preferencias reveladas en el mercado no se corresponden con las verdaderas preferencias de los individuos. Un individuo se beneficia de las transferencias que hagan otras personas, aunque él no las

³⁴ El argumento de la *neutralidad* puede ampliarse a cualquier acción del gobierno que suponga una redistribución de suma fija entre generaciones. Así, cualquier intento del gobierno de variar la distribución

haga. Esto debilita los incentivos a realizar estas transferencias. En el mismo sentido se expresa la ‘paradoja del aislamiento’ (Baumol, 1952), según la cual uno sacrifica consumo para beneficiar al futuro si tiene la garantía de que los demás también lo hacen, mientras que una única persona no lo hace, ya que su sacrificio no se ve compensado por la ganancia futura. No es extraño, pues, que la mayoría de los estudios empíricos muestren que la ‘neutralidad’ no se da en la práctica. Pero, por las razones expuestas, es erróneo rechazar de forma categórica la existencia de motivación altruista en las transferencias basándose en este tipo de contrastaciones. Lo más probable, en vista de la evidencia empírica, es que las transferencias intergeneracionales se den por una mezcla de motivaciones, siendo la altruista muy importante.

2.3. Modelizaciones del altruismo

Si se sigue la premisa de que las preferencias sociales deben derivarse de las individuales, la elaboración de la correcta ponderación intergeneracional social requiere del estudio de la ponderación intergeneracional individual. Podemos dividir en tres clases las modelizaciones existentes de las preferencias altruistas de los individuos: la satisfacción de dar (*joy of giving*), altruismo paternalista y altruismo no paternalista. En cada caso el altruismo se puede dar tanto de padres a hijos como en el sentido opuesto, aunque es de esperar que la magnitud del segundo sea menor. Cuando el altruismo va de hijos a padres habitualmente se le denomina motivo donación (*gift motive*), mientras que si va de padres a hijos se le denomina motivo legado (*bequest motive*).

La satisfacción de dar

En primer lugar está lo que se conoce como la satisfacción de dar, modelización

intergeneracional con políticas públicas sería compensado con una variación equivalente de las transferencias privadas.

que, sin embargo, no se puede considerar como genuinamente altruista. En este tipo de modelos se asume que cada individuo se preocupa por la magnitud del legado que deja a su hijo y no por su bienestar. Esto no refleja una verdadera preocupación por los descendientes, pero se ha incluido aquí ya que las transferencias que implica responden a las preferencias de los individuos, son planeadas, voluntarias y no responden a motivos estratégicos. Una modelización de este tipo la encontramos en Yaari (1965).

La función de utilidad en este caso se puede expresar de la siguiente forma:

$$U_t = U(C_t, b_t) \quad (1)$$

Donde U_t es la utilidad del individuo nacido en t , C_t es su consumo y b_t es el legado que deja a su descendiente.

Entre las modelizaciones genuinamente altruistas, es decir, que sí muestran una preocupación expresa por los descendientes, se distinguen dos tipos:

Altruismo paternalista

En las modelizaciones de altruismo de tipo paternalista, la utilidad de cada individuo depende de su propio consumo y del consumo de su descendiente. El término paternalista se refiere al hecho de que los individuos se preocupan de lo que consumen sus descendientes y no de la utilidad que derivan de este consumo. Es el caso del modelo de Meade (1966).

La siguiente es una función de utilidad con altruismo paternalista:

$$U_t = U(C_t, C_{t+1}) \quad (2)$$

Donde U_t es la utilidad del individuo nacido en t , C_t es su consumo y C_{t+1} el consumo de su descendiente.

Altruismo no paternalista

Por último están las modelizaciones de altruismo no paternalista, modelos introducidos en el análisis por Barro (1974) y Becker (1974). En éstos, cada individuo deriva utilidad de su propio consumo y de la utilidad de sus descendientes. Lo importante no es cómo el descendiente llegará a conseguir un determinado nivel de utilidad, sino el nivel en sí.

Al incluirse la utilidad de los hijos en la función de utilidad propia, pasando lo mismo en la utilidad de éstos, se produce un encadenamiento que lleva a que el individuo maximice una suma ponderada de utilidades con horizonte infinito.

El altruismo no paternalista puede expresarse como sigue:

$$U_t = U(C_t, U_{t+1}) \quad (3)$$

Donde U_t es la utilidad del individuo nacido en t , C_t es su consumo y U_{t+1} la utilidad de su descendiente.

3. EL ALTRUISMO Y LA PONDERACIÓN INTERGENERACIONAL

3.1. Un primer modelo de altruismo intergeneracional

El objetivo del presente capítulo es obtener una ponderación intergeneracional que se derive de las preferencias de los individuos. En principio, es razonable aceptar que la preocupación de los individuos no se limita únicamente hacia sus descendientes directos. Existe altruismo hacia las generaciones futuras en general, así como hacia los individuos coetáneos. No obstante, para elaborar un modelo razonablemente sencillo, el

capítulo se centra en la consideración del altruismo hacia los descendientes, que se supone además que es el de mayor importancia.

Para iniciar el análisis, se considera una economía con generaciones sucesivas, sin solapamiento, donde en cada periodo desaparece una generación y surge otra de forma instantánea. La función de utilidad de los individuos (o familias, según la unidad de análisis que se tome) de las generaciones presentes está influida positivamente por el nivel de utilidad de sus descendientes (altruismo no paternalista), de forma que se puede expresar la utilidad vital de un individuo típico con la siguiente función:

$$U_t^n = V_t^n + \delta U_{t+1}^n \quad (4)$$

Donde V_t^n es la función de utilidad vital derivada del consumo propio del individuo n de la generación t ; $\delta = (1+R)^{-1}$ es parámetro de altruismo el cual se asume que se puede expresar como un factor de descuento intergeneracional, que se sitúa entre cero y uno; U_{t+1}^n es la función de utilidad vital de su descendiente, individuo n de la siguiente generación. Se denota con el superíndice n a sus sucesivos descendientes.

La ponderación intergeneracional individual

En este tipo de modelos se crea una cadena que interrelaciona las funciones de utilidad de las generaciones presentes con las sucesivas generaciones en el futuro. El bienestar de cualquier descendiente futuro entra en la función de utilidad del individuo que, para maximizar su utilidad, debe maximizar la siguiente suma ponderada de la satisfacción que derivan del consumo (V_g^n) sus futuros descendientes:

$$U_t^n = V_t^n + \delta U_{t+1}^n = V_t^n + \delta(V_{t+1}^n + \delta U_{t+2}^n) = V_t^n + \delta V_{t+1}^n + \delta^2 (V_{t+2}^n + \delta U_{t+3}^n) \quad (5)$$

$$U_t^n = \sum_{g=t}^{\infty} \delta^{g-t} V_g^n \quad (6)$$

Con lo cual, la ponderación intergeneracional que cualquier individuo de la generación t aplica a su descendiente de la generación g es:

$$p_g = \delta^{g-t} \quad (7)$$

La función de bienestar social y la ponderación intergeneracional social

Por otro lado, una de las principales premisas del análisis coste-beneficio y de la economía del bienestar es que las preferencias de los individuos que componen la sociedad deben tenerse en consideración. Es decir, la función de bienestar social (W) debe derivarse de las preferencias individuales:

$$W = U(U^1, \dots, U^N) \quad (8)$$

Siendo U^1, \dots, U^N las funciones de utilidad de los N individuos que componen la sociedad.

Partiendo de esta premisa, Harsanyi (1955) muestra que, siempre que las preferencias individuales cumplan las condiciones von Neumann Morgernsten, la función de bienestar social puede expresarse como una suma ponderada de las utilidades individuales. Siguiendo el criterio utilitarista, la función de bienestar social puede expresarse como la simple suma de las utilidades de los individuos que componen la sociedad.³⁵

No obstante, la elección de la función de bienestar social es una cuestión

problemática.³⁶ La consideración de la sociedad como una simple suma de individuos, aunque muy útil para desarrollos teóricos, deja de lado características de la sociedad que se pueden recoger mejor en una visión más holística. Aunque se introduzcan (indirectamente) los intereses de las generaciones futuras vía las preferencias altruistas de los individuos, consideraciones sobre derechos del futuro u obligaciones morales deben imponer criterios de equidad intergeneracional o de justicia social como la sostenibilidad que limiten la toma de decisiones actual. Cuestiones tratadas en el primer apartado, mientras que éste centra su atención en la consideración de las preferencias.

De aquí en adelante, el análisis utiliza la siguiente función de bienestar social aditiva, donde se define el bienestar social como la suma de las utilidades individuales:³⁷

$$W = \sum_{n=1}^N U^n \quad (9)$$

En consecuencia, al elaborar la función de bienestar social deben tenerse en cuenta las preferencias altruistas de los individuos que componen la sociedad, ya que éstas forman parte de sus funciones de utilidad.

Si se supone que la sociedad en el momento t está formada por una única generación de N individuos, que al final de cada periodo es sustituida por otra generación de N individuos (sus descendientes), queda una expresión como sigue para la función de bienestar social en el momento t :

³⁵ Muchos autores, no obstante, han abogado en favor de que se pondere esta suma para tener en cuenta criterios de equidad. También se ha justificado con tal motivo la aplicación de criterios *maximin*.

³⁶ El 'teorema de la imposibilidad' de Arrow afirma que no existe ningún mecanismo aceptable para derivar las preferencias sociales a partir de las individuales, ya que cualquier método viola alguno de los requisitos considerados como indispensables por Arrow (1951): principio de no-dictadura, independencia de alternativas irrelevantes, principio de racionalidad colectiva y principio de Pareto.

³⁷ Aquí se considera una versión ampliada del utilitarismo, donde se incluye el altruismo en las utilidades individuales. La versión utilitarista pura sólo considera preferencias egoístas.

$$W = \sum_{n=1}^N U_t^n = \sum_{n=1}^N \sum_{g=t}^{\infty} \delta^{g-t} V_g^n \quad (10)$$

Con lo que la ponderación intergeneracional social que se aplica en el momento t a cualquier individuo de la generación g es:

$$\lambda_g = \delta^{g-t} \quad (11)$$

Que es igual a la ponderación individual aplicada por su ascendiente en la sociedad actual, es decir (7).

Si se expresa (11) en términos del factor de descuento intergeneracional, $(1+R)^{-1}$, queda:

$$\lambda_g = (1+R)^{-t-g} \quad (12)$$

De forma que, según el análisis hecho hasta este punto, sería posible expresar la ponderación intergeneracional como un factor de descuento.

Hasta aquí se ha seguido un análisis extremadamente simplificado en el que se ha identificado la ponderación social a aplicar a cada generación futura con la que un individuo (o familia) característico aplica a sus descendientes. Sin embargo, esto, que en muchos trabajos se asume de entrada, no es correcto si se considera la coexistencia en la sociedad de más de una generación, como se muestra en el siguiente apartado. De hecho, con los supuestos que implica el modelo estudiado (generaciones sucesivas sin solapamiento) es indiferente hablar de descuento intergeneracional que de descuento intertemporal. Este tipo de análisis tan simplista, aunque utilizado en numerosas ocasiones en la literatura, ignora que la asignación intertemporal tiene dos facetas: la

asignación intertemporal del consumo individual y la asignación intergeneracional. Se pasa del habitual supuesto de inmortalidad, en el cual se considera que todo consumo lo hacen los individuos presentes, al no menos irracional de vidas instantáneas, en el cual se considera que el consumo de cada individuo se concentra en un punto discreto del tiempo.

Acto seguido, tras exponer brevemente en qué consisten los modelos de generaciones solapadas, se elabora un modelo que permitirá una mejor aproximación a la realidad.

3.2. Un modelo de generaciones solapadas con altruismo intergeneracional

Los modelos de generaciones solapadas

Los modelos de generaciones solapadas, introducidos en el análisis económico por Samuelson (1958), proporcionan la herramienta necesaria para tratar con la coexistencia de distintas generaciones en la sociedad. El nombre de generaciones solapadas se debe a la estructura demográfica que incorporan. Mientras que los modelos convencionales a la Arrow-Debreu son esencialmente estáticos, los modelos de generaciones solapadas estructuran la sociedad en generaciones e introducen el tiempo en un sentido real. En estos modelos, en cualquier momento del tiempo coinciden individuos de diferentes generaciones; cada generación puede realizar intercambios con otras en diferentes periodos de su vida; consideran, además, generaciones de no nacidos que no pueden reflejar sus preferencias en las transacciones de mercado. En consecuencia, representan una aproximación mucho más cercana a la realidad que los modelos a la Arrow-Debreu y resultan de gran utilidad para estudiar el altruismo intergeneracional.

Utilizando un modelo de generaciones solapadas se puede introducir una estructura demográfica más realista. A continuación, se elabora un modelo en el cual los individuos viven dos periodos y la sociedad está compuesta por dos generaciones, viejos y jóvenes, de N individuos cada una. La población es de $2N$ individuos, ya que al final de cada periodo desaparece la generación más vieja y aparece una nueva. Siguiendo un modelo de altruismo no paternalista, se considera la siguiente función de utilidad individual:

$$U_t^n = V_t^n + \delta U_{t+1}^n = V_t^n + (1+R)^{-1} U_{t+1}^n \quad (13)$$

Donde,

$$V_t^n = V(C1_t^n, C2_{t+1}^n)$$

V_t^n es la utilidad vital derivada del consumo propio del individuo n de la generación t ; $C1_t^n$ es su consumo en el periodo t , cuando es joven; $C2_{t+1}^n$ es su consumo en $t+1$, cuando es viejo; U_{t+1}^n es la utilidad vital de su descendiente, nacido en $t+1$; $\delta = (1+R)^{-1}$ es parámetro de altruismo, que se sitúa entre cero y uno.

La ponderación intergeneracional individual

La sociedad que se estudia ya no es la simple suma de individuos idénticos, como en el caso anterior, sino que coexisten individuos de distintas edades.

En el momento t hay N individuos viejos de la generación $t-1$, con la siguiente función de utilidad:

$$U_{t-1}^n = V_{t-1}^n + \delta U_t^n = V_{t-1}^n + \delta(V_t^n + \delta U_{t+1}^n) = V_{t-1}^n + \delta V_t^n + \delta^2(V_{t+1}^n + \delta U_{t+2}^n) \quad (14)$$

$$U_t^n = \sum_{g=t-1}^{\infty} \delta^{g-(t-1)} V_g^n \quad (15)$$

Con lo que la ponderación intergeneracional que cualquier individuo de la generación t-1 aplica a su descendiente de la generación g es:

$$p_g = \delta^{g-(t-1)} \quad (16)$$

Por otro lado, los N individuos jóvenes, de la generación t, tienen la siguiente función de utilidad:

$$U_t^n = V_t^n + \delta U_{t+1}^n = V_t^n + \delta(V_{t+1}^n + \delta U_{t+2}^n) = V_t^n + \delta V_{t+1}^n + \delta^2(V_{t+2}^n + \delta U_{t+3}^n) \quad (17)$$

$$U_t^n = \sum_{g=t}^{\infty} \delta^{g-t} V_g^n \quad (18)$$

De forma que la ponderación intergeneracional que cualquier individuo de la generación t aplica a su descendiente de la generación g es:

$$p_g = \delta^{g-t} \quad (19)$$

Que es mayor que la aplicada por el ascendiente de la generación t-1 (16), ya que se ha supuesto que $\delta < 1$.

La sociedad presente está compuesta por dos generaciones que ponderan de distinta manera el consumo de las generaciones futuras, el cual influye en la utilidad de los individuos presentes en distinta intensidad según a qué generación se pertenezca. Así,

la valoración del consumo propio que hace un individuo de la generación futura $t+1$ influye en la utilidad de su progenitor (generación presente t) mediante la ponderación δ , mientras que influye en la utilidad de su abuelo (generación presente $t-1$) mediante una ponderación menor, δ^2 . Igualmente, el resto de generaciones futuras influye en distinto grado en la utilidad de los distintos individuos presentes en función de su proximidad en parentesco.

Por otro lado, el consumo de la generación más joven de la sociedad actual influye positivamente en la utilidad de la generación más vieja. En consecuencia, la valoración social de este consumo debe reflejar la valoración de quien lo consume y la valoración de su progenitor, quien también forma parte de la sociedad actual. Es de esperar, pues, que la ponderación a aplicar a las distintas generaciones no se identifique con las preferencias de un individuo típico de ninguna generación concreta, como se muestra seguidamente.

La ponderación intergeneracional social

La función de bienestar social en el momento t , expresada como la suma de las utilidades individuales, es:

$$W = \sum_{n=1}^N U_{t-1}^n + \sum_{n=1}^N U_t^n \tag{20}$$

$$W = \sum_{n=1}^N \sum_{g=t-1}^{\infty} \delta^{g-(t-1)} V_g^n + \sum_{n=1}^N \sum_{g=t}^{\infty} \delta^{g-t} V_g^n \tag{21}$$

$$W = \sum_{n=1}^N (V_{t-1}^n + \delta V_t^n + \delta^2(V_{t+1}^n + \delta U_{t+2}^n)) + \sum_{n=1}^N (V_t^n + \delta V_{t+1}^n + \delta^2(V_{t+2}^n + \delta U_{t+3}^n)) \tag{22}$$

Utilidad de los individuos de la generación presente más vieja

Utilidad de los individuos de la generación presente más joven

Si se observa la ponderación aplicada a cada generación, expresamos W en términos de las funciones de utilidad derivada del consumo propio, $V_g(\cdot)$, queda:

$$W = \sum_{n=1}^N (V_{t-1}^n + V_t^n + \delta V_t^n + \delta V_{t+1}^n + \delta^2 V_{t+1}^n + \delta^2 V_{t+2}^n + \delta^3 V_{t+2}^n + \dots) \quad (23)$$

$$W = \sum_{n=1}^N (V_{t-1}^n + (1+\delta)V_t^n) + \sum_{n=1}^N ((\delta+\delta^2)V_{t+1}^n + (\delta^2 + \delta^3)V_{t+2}^n + \dots + (\delta^T + \delta^{T+1})V_{t+T}^n + \dots) \quad (24)$$

Valoración social del
consumo de las
generaciones presentes

Valoración social del consumo de las generaciones futuras

De forma que a un individuo mayor de las generaciones presentes se le pondera con 1, a un individuo joven con $(1+\delta)$, a la primera generación futura con $(\delta+\delta^2)$, etc...

Con lo cual:

$$W = \sum_{n=1}^N V_{t-1}^n + \sum_{n=1}^N \sum_{g=t}^{\infty} (\delta^{g-(t-1)} + \delta^{g-t}) V_g^n \quad (25)$$

Por tanto, la ponderación intergeneracional social (λ_g) a aplicar en el momento t a un individuo cualquiera de la generación $g > t$ es la siguiente (excepto para $g = t$, cuya ponderación es 1):

$$\lambda_g = \delta^{g-(t-1)} + \delta^{g-t} \quad (26)$$

Expresado en términos del factor descuento intergeneracional individual:

$$\lambda_g = \left(\frac{1}{1+R}\right)^{g-(t-1)} + \left(\frac{1}{1+R}\right)^{g-t} = [(2+R)(1+R)^{t-1-g}] \quad (27)$$

Claramente, partiendo de una función de bienestar social aditiva (utilitarista ampliada con las preferencias altruistas), la ponderación a los flujos de consumo de los individuos de las generaciones futuras derivada de las preferencias sociales no se identifica con ninguna ponderación individual, en contraste con lo que se obtuvo en el caso en que la sociedad estaba compuesta por una única generación. La ponderación social, que es decreciente en el tiempo, depende de la distinta influencia que los no nacidos tengan en la utilidad de los individuos de las distintas generaciones que forman la sociedad presente.

Por otro lado, la ponderación intergeneracional que se deriva de las preferencias sociales diverge claramente de la ponderación arbitraria que supone el descuento convencional de los consumos de las generaciones futuras mediante la preferencia temporal del presente por su propio consumo. En la parte izquierda de la siguiente desigualdad se muestran los pesos que el descuento convencional aplica en el momento t a los flujos a disfrutar por un individuo de la generación g :

$$\left(\frac{1}{1+r}\right)^{g-t} \neq \left(\frac{1}{1+R}\right)^{g-(t-1)} + \left(\frac{1}{1+R}\right)^{g-t} \quad (28)$$

$$(1+r)^{t-g} \neq [(2+R)(1+R)^{t-1-g}] \quad (29)$$

Las desigualdades (28) y (29) muestran que el peso que el descuento temporal da al consumo de las generaciones futuras (parte izquierda) diverge notablemente de la ponderación que se deriva de las preferencias sociales (parte derecha). Es más, aun cuando la ponderación intergeneracional individual puede expresarse en forma de factor

de descuento (como se ha supuesto en el modelo empleado), en cambio, no es posible expresar la ponderación social como un simple factor de descuento.

En la literatura que ha tratado el tema, habitualmente se identifican las preferencias sociales con las de una de las generaciones presentes. Con ese proceder se confunde a la sociedad actual con una parte, mientras a la otra se le impide estar representada directamente en la función de bienestar social y por tanto influir en la toma de decisiones. Ese tipo de análisis no resulta más que una forma de esquivar el problema, obviando la estructura generacional de la sociedad y desvirtuando las ventajas que puede aportar al estudio el modelo de generaciones solapadas.

4 LA PONDERACIÓN INTERGENERACIONAL EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS: EL VAN MULTIGENERACIONAL

Como se ha visto, el descuento da un peso arbitrario a las generaciones futuras. Diversos autores (Collard, 1981; Nijkamp y Rouwendal, 1988; Bellinger, 1991; Pasqual, 1994) han abogado a favor de sustituir la ponderación del factor de descuento temporal dentro de la norma de decisión social por una ponderación intergeneracional que dé un peso explícito a cada generación. No obstante, la mayoría no especifican cómo debe determinarse esta ponderación. La opinión del presente trabajo es que ésta debe reflejar las preferencias altruistas de la sociedad respecto al consumo de los individuos futuros. De esta forma, el análisis ganaría información y conduciría a prescripciones más eficientes. Esto, no obstante, no quita que además deban aplicarse criterios de equidad que garanticen un trato más justo al futuro.

Siguiendo la premisa de que la ponderación intergeneracional social debe reflejar las preferencias, dadas las funciones de utilidad individual y de bienestar social que se han supuesto en el modelo y las correspondientes ponderaciones intergeneracionales que implican (véase apartado 3), si se considera cualquier tipo de proyecto y los impactos que

se dan sobre cualquier generación, se derivan las normas de decisión individual y social que se exponen a continuación.

4.1. Norma de decisión individual óptima

En la norma de decisión de inversión individual se deben ponderar los flujos de consumo teniendo en cuenta sobre quién recaen éstos. En primer lugar, los flujos de consumo que recibe el individuo se consideran aplicando su descuento temporal, mientras que por otro lado se ponderan los flujos de consumo que recaen sobre sus descendientes, y que por tanto tienen un impacto indirecto en su bienestar, con las ponderaciones intergeneracionales obtenidas anteriormente. El descuento temporal de los flujos a disfrutar por los descendientes, en todo caso, se debe hacer desde el punto de vista de los descendientes. Con el objeto de simplificar la notación, se considera $t = 0$ el momento en el que se toma la decisión, por tanto, las generaciones presentes son la -1 y la 0. Para el individuo n de la generación 0, una inversión es rentable siempre que:

$$\Delta V_0^n + \delta^1 \Delta V_1^n + \dots + \delta^T \Delta V_T^n > 0 \quad (30)$$

Donde T son los periodos de duración del proyecto, por tanto, la última generación afectada es la T ; ΔV_t^n denota la valoración que el descendiente perteneciente a la generación t hace del incremento que el proyecto provoca en su propio consumo.

Se puede resumir el criterio de decisión individual del individuo n de la generación 0 de la siguiente forma:

$$\sum_{t=0}^T \delta^t \Delta V_t^n > 0 \quad (31)$$

Por otro lado, si se hace lo mismo para el individuo n de la generación -1 , la inversión es rentable si:

$$\sum_{t=-1}^T \delta^{t+1} \Delta V_t^n > 0 \quad (32)$$

En ambos casos, la norma de decisión individual considera rentable invertir siempre que la valoración que el individuo haga de todos los flujos netos que supone la inversión sea positiva, pero teniendo en cuenta en cada caso quién recibe los flujos de la inversión y cómo influye esto en su bienestar, y no extendiendo su preferencia temporal a consumos que no realizará él.

4.2. Norma de decisión social óptima

En cuanto a la norma de decisión social óptima, las ponderaciones que se apliquen a las generaciones futuras deben reflejar las preferencias de la sociedad actual al respecto. Con las ponderaciones obtenidas en el apartado anterior, la norma de decisión social que se deriva, considera rentable invertir siempre que:

$$\Delta B_{-1} + (1+\delta)\Delta B_0 + (1+\delta)\delta\Delta B_1 + \dots + (1+\delta)\delta^T\Delta B_T > 0 \quad (33)$$

$$\Delta B_{-1} + \sum_{t=0}^T (1+\delta)\delta^t\Delta B_t > 0 \quad (34)$$

Donde $B_t = \sum_{n=1}^N V_t^n$ es la valoración que los individuos de la generación t hacen de su propio consumo.

Como se observa en (34), la valoración de los flujos de consumo de los jóvenes (ΔB_0) entra dos veces en la valoración social, una por la consideración que hacen ellos mismos y otra por la que hacen sus ascendientes presentes (de la generación -1). Por otro lado, el consumo de las generaciones futuras entra en el análisis por la consideración que hacen tanto los viejos como los jóvenes de la sociedad actual.

Esta regla de decisión simplemente indica que un proyecto es rentable siempre que la valoración social que se haga de los incrementos de consumo que provoca en las distintas generaciones sea mayor que la consideración social que se haga de los costes que conlleva. La virtud respecto a otras normas de decisión social consiste en que se tiene en cuenta la existencia de distintas generaciones (no asumiendo el absurdo supuesto de inmortalidad) y las externalidades entre generaciones, incluidas las derivadas de utilidades interrelacionadas.

4.3. El VAN multigeneracional

El método de valoración social que se deriva del análisis consiste en una suma ponderada de la valoración que para cada generación tiene la variación de consumo que le reporta el proyecto. De la misma forma que existe una amplia aceptación de que el VAN es un método adecuado para el cálculo de la rentabilidad en proyectos ordinarios que afecten únicamente a una generación o a un individuo, cabe abogar por algún método que considere de forma satisfactoria los impactos que recaen sobre las generaciones futuras. Considerando que cada generación descuenta sus flujos de consumo mediante el descuento temporal propio, definimos $VAN_t \equiv \Delta B_t$ como la valoración que los individuos de la generación t hacen del incremento de consumo propio generado por el proyecto. Es decir, VAN_t representa los flujos que afectan a la generación t descontados hasta su punto de referencia para el descuento (el momento actual para las generaciones presentes y su

momento de aparición para las generaciones futuras). En el modelo utilizado, con dos generaciones presentes (-1 y 0), la valoración social del mismo se obtiene con la siguiente suma ponderada:

$$\text{VAN multigeneracional} = \text{VAN}_{-1} + \lambda_0 \text{VAN}_0 + \lambda_1 \text{VAN}_1 + \dots + \lambda_T \text{VAN}_T \quad (35)$$

Como se afirma a lo largo del trabajo, la ponderación a aplicar a cada generación (λ_g) debe responder a las preferencias altruistas de los individuos que forman la sociedad. En el modelo de dos generaciones solapadas y función de bienestar social utilitarista, se obtiene $\lambda_g = (1+\delta)\delta^g$, (excepto para λ_{-1} , que es igual a 1). Por tanto, la norma social que se deriva es:

$$\text{VAN multigeneracional} = \text{VAN}_{-1} + \underbrace{(1+\delta)\text{VAN}_0}_{\text{Valoración social del consumo de las generaciones presentes}} + \dots + \underbrace{(1+\delta)\delta^T \text{VAN}_T}_{\text{Valoración social del consumo de las generaciones futuras}} = \quad (36)$$

Que se puede simplificar en la siguiente expresión:

$$\text{VAN multigeneracional} = \text{VAN}_{-1} + \sum_{t=0}^T (1+\delta)\delta^t \text{VAN}_t \quad (37)$$

No obstante, si prefiere hacerse el cálculo de los flujos que recaen sobre la generación t mediante una función alternativa $f_t(\cdot)$, la valoración social es:

$$\text{Valoración social multigeneracional} = f_{-1}(\cdot) + \lambda_0 f_0(\cdot) + \lambda_1 f_1(\cdot) + \dots + \lambda_T f_T(\cdot) \quad (38)$$

De este modo se podría incluir la consideración de cálculos que tengan en cuenta distintos factores, como p. ej. un distinto peso según renta o según la distinta utilidad

marginal del consumo. La expresión (38) es igualmente correcta para quien considere que tampoco es válido utilizar el descuento en la consideración de la asignación intertemporal del consumo de cada individuo.

4.4. Algunas consideraciones sobre los supuestos y los resultados del modelo

En este punto se deben señalar algunas limitaciones del modelo. Éste representa una aproximación demasiado sencilla, en el sentido de que únicamente considera el altruismo en una dirección, cuando es evidente que también existe altruismo de hijos a padres, aunque quizás en menor grado. Otra consideración que se debe hacer es que el altruismo puede darse de una forma paternalista. Para algunos bienes, puede considerarse más importante lo que queremos para nuestros descendientes que la utilidad que ellos obtengan. En cualquier caso, lo que muestra el capítulo es que un importante componente de las preferencias, como es el altruismo intergeneracional, debe ser tenido en cuenta en un análisis que habitualmente lo ha ignorado. Las generaciones futuras deben entrar en la evaluación económica siguiendo estas preferencias y no mediante el descuento temporal, que las incluye como residuo de otras preferencias. Esto, debe ser de especial relevancia para quienes defienden que las preferencias de los individuos deben tomarse en consideración en las normas de decisión social.

5. AMPLIACIÓN DE LA ESTRUCTURA GENERACIONAL DEL MODELO

En el anterior análisis, por simplicidad, se ha supuesto la existencia de dos únicas generaciones solapadas. Pero ésta es una visión poco realista. En la realidad existen personas de muchas edades y cada año nacen nuevos individuos que conviven por un determinado número de periodos con los ya presentes en la sociedad y con otros que aparecen después.

A continuación, se expone un modelo más aproximado a la estructura demográfica que se da en la realidad. Se considera una sociedad en que los individuos tienen edades comprendidas entre los 0 y los 74 años; cada año nace una nueva cohorte compuesta por N individuos y muere la cohorte más vieja, de forma que la población es de $75N$ personas; todos los individuos tienen un descendiente a los 25 años de edad, por tanto, el hijo de un individuo de la generación-cohorte g pertenece a la generación $g + 25$; análogamente al análisis previo, los individuos tienen la siguiente función de utilidad:

$$U_g^n = V_g^n + \delta U_{g+25}^n \quad (39)$$

Donde V_g^n es la valoración que el individuo n de la generación g hace del consumo vital propio; δ es el parámetro mediante el cual los individuos ponderan la utilidad de sus hijos (U_{g+25}^n).

No obstante, en el presente apartado, por motivos puramente estéticos, se denomina como $g = 0$ a la generación presente de más edad y no a la nacida en el período 0, evitando así definir negativamente a la mayoría de generaciones presentes. Con esta nueva notación, la generación nacida en $t = 0$ (período actual) es la $g = 74$, mientras que la 0 es la generación de más edad (74 años) en la sociedad actual.

La función de utilidad puede expresarse de la siguiente forma:

$$U_g^n = \sum_{i=0}^{\infty} \delta^i V_{g+25i}^n \quad (40)$$

Donde el índice i muestra a qué descendiente se hace referencia. Para $i = 0$ se hace referencia al mismo individuo, para $i = 1$ al hijo, para $i = 2$ al nieto, etc...

Hay N individuos de 74 años con la siguiente función de utilidad:

$$U_0^n = \sum_{i=0}^{\infty} \delta^i V_{25i}^n \quad (41)$$

La función de utilidad de los N individuos de 73 años es la siguiente:

$$U_1^n = \sum_{i=0}^{\infty} \delta^i V_{1+25i}^n \quad (42)$$

Y así sucesivamente hasta la última generación presente:

$$U_{74}^n = \sum_{i=0}^{\infty} \delta^i V_{74+25i}^n \quad (43)$$

Si se representa la función de bienestar social como la suma de las utilidades de los individuos que componen la sociedad, queda:

$$W = \sum_{g=0}^{74} \left[\sum_{n=1}^N \sum_{i=0}^{\infty} \delta^i V_{g+25i}^n \right] \quad (44)$$

Si se considera, como anteriormente, que el VAN es un método correcto para que cada cohorte-generación valore los impactos que tiene un proyecto sobre su propio consumo, la valoración que la generación g hace de un proyecto es:

$$\sum_{i=0}^I \delta^i VAN_{g+25i} \quad (45)$$

Donde VAN_t es la valoración que la generación t hace de los flujos que recaen sobre ella (siendo $t=g+25i$); I es el número de generaciones descendientes de la generación g

afectadas por el proyecto. Por ejemplo para $g = 0$, I es el mayor número natural menor o igual que $T/25$, siendo T la última generación que se ve afectada por el proyecto.

En esta metodología a los flujos que corresponden a cada generación se les aplica su descuento temporal propio. Es decir, las generaciones presentes descuentan los flujos hasta el momento presente en que se evalúa el proyecto mientras que el resto de las generaciones descuentan los flujos hasta el momento de su aparición en la sociedad. Por tanto, si se considera el momento de evaluación social del proyecto $t = 0$, el VAN_g actualiza los impactos que afectan a cada una de las generaciones futuras ($g > 74$) al momento $t=g-74$, mientras que para las generaciones presentes los flujos de consumo son descontados hasta el momento $t=0$.

La valoración social de los efectos que provoca un proyecto es:

$$VAN \text{ multigeneracional} = \sum_{g=0}^{74} \left[\sum_{i=0}^I \delta^i VAN_{g+25i} \right] \quad (46)$$

Ésta es la suma de las valoraciones que cada generación presente en la sociedad actual hace del proyecto, pero teniendo en cuenta todas las interrelaciones entre generaciones.

Sustituyendo 74 por L (periodos de vida) y 25 por h (edad a la que se tiene un hijo) se obtiene una expresión más general:

$$VAN \text{ multigeneracional} = \sum_{g=0}^L \left[\sum_{i=0}^I \delta^i VAN_{g+hi} \right] \quad (47)$$

5.1. Ponderación intergeneracional social que implica el VAN multigeneracional

Siguiendo con el modelo de este apartado, la valoración social del consumo a realizar por las generaciones presentes se puede representar de la siguiente forma:

$$VAN_0 + \dots + VAN_{24} + (1+\delta)VAN_{25} + \dots + (1+\delta)VAN_{49} + (1+\delta+\delta^2)VAN_{50} + \dots + (1+\delta+\delta^2)VAN_{74}$$

Individuos de 74 a 50 años Individuos de 49 a 25 años Individuos de 24 a 0 años (48)

Dentro de las generaciones presentes el consumo de los individuos de entre 50 y 74 años entra una sola vez en el VAN multigeneracional; el de los individuos de entre 25 y 49 años entra dos veces en la valoración social, una por la consideración que hacen ellos mismos y otra por la que hacen sus padres; por último el consumo de los individuos de entre 0 y 24 años entra tres veces debido al efecto positivo de su consumo sobre la utilidad de sus padres y abuelos.

En cuanto al consumo de las generaciones futuras, entra en la valoración social por la consideración que los distintos componentes de la sociedad hacen de éste:

$$(\delta+\delta^2+\delta^3) VAN_{75} + \dots + (\delta+\delta^2+\delta^3) VAN_{99} + (\delta^2+\delta^3+\delta^4) VAN_{100} + \dots + VAN_T(1+\delta+\delta^2)\delta^Z$$

(49)

Donde Z es el mayor número natural tal que $Z \leq T/25 - 2$

Agrupando términos, queda la siguiente expresión:

$$VAN_{\text{multigeneracional}} = \sum_{g=0}^{24} VAN_g + \sum_{g=25}^{49} (1+\delta)VAN_g + \sum_{g=50}^{74} (1+\delta+\delta^2)VAN_g + \sum_{g=75}^T (1+\delta+\delta^2) \delta^A VAN_g$$

Valoración social del consumo de las generaciones presentes

Valoración social del consumo de las generaciones futuras

(50)

Donde A es el mayor número natural tal que $A \leq g/25 - 2$

El peso a aplicar a cada generación depende tanto de la estructura generacional de la sociedad como de cuál sea la ponderación que apliquen los individuos al bienestar de sus hijos. Dados los supuestos de nuestro modelo, se han obtenido las ponderaciones intergeneracionales sociales (λ_g) resumidas en la siguiente tabla:

Tabla 1**La ponderación intergeneracional social**

Generaciones presentes	Ponderación aplicada por el VAN multigeneracional	
	λ_g	
$g = 0, \dots, 24$	1	Siguiendo el modelo, el consumo de los individuos mayores no causa efectos indirectos en la utilidad de otros individuos
	\wedge	
$g = 25, \dots, 49$	$(1 + \delta)$	La ponderación es mayor porque se considera el efecto positivo δ causado sobre la utilidad de sus padres
	\wedge	
$g = 50, \dots, 74$	$(1 + \delta + \delta^2)$	Se ponderan más al considerarse los efectos que su bienestar causa en la utilidad de sus ascendientes
Generaciones futuras	\vee	
$g = 75, \dots, T$	$(1 + \delta + \delta^2) \delta^A$	Las generaciones futuras se ponderan por el efecto indirecto que su consumo tiene en el bienestar de las generaciones presentes. Como $\delta < 1$; λ_g es decreciente

Donde A es el mayor número natural tal que $A \leq g/25 - 2$ y T es la última generación afectada por el proyecto.

5.2. Comparación con el VAN convencional

A continuación, se compara la ponderación que aplica el VAN multigeneracional con la que aplica el método del VAN habitual. Siguiendo los supuestos demográficos del modelo, se puede expresar el valor que del VAN convencional y el VAN

multigeneracional de la siguiente forma:

Tabla 2

Comparación entre el VAN convencional y el VAN multigeneracional

	Valoración del consumo de las generaciones presentes	Valoración del consumo de las generaciones futuras
VAN	$\sum_{g=0}^{74} VAN_g$	$\sum_{g=75}^T (1+r)^{-(g-74)} VAN_g$
VAN multigeneracional	$\sum_{g=0}^{24} VAN_g + \sum_{g=25}^{49} (1+\delta)VAN_g + \sum_{g=50}^{74} (1+\delta+\delta^2)VAN_g$	$\sum_{g=75}^T (1+\delta+\delta^2)\delta^A VAN_g$

Como se puede observar, aplican una ponderación muy diferente a las distintas generaciones lo que, con toda seguridad, lleva a diferentes valoraciones y prescripciones. En la siguiente tabla se compara la ponderación que se da a los distintos individuos cuando se utiliza el VAN convencional o el VAN multigeneracional:

Tabla 3

Comparación de las ponderaciones

Generaciones presentes	Ponderación aplicada por el VAN		Ponderación aplicada por el VAN multigeneracional λ_g
$g = 0, \dots, 24$	1	=	1
$g = 25, \dots, 49$	1	<	$(1 + \delta)$
$g = 50, \dots, 74$	1	<	$(1 + \delta + \delta^2)$
Generaciones futuras			
$g = 75, \dots, T$	$(1+r)^{-(g-74)}$	$i < ?$	$(1+\delta+\delta^2) \delta^A$

La diferencia en la ponderación aparece cuando los individuos tienen algún ascendiente presente en la sociedad. El paso de esta tabla a una algo más general no tiene excesiva complicación si se considera que, al igual que en el caso considerado, el número de periodos que viven los individuos ($L + 1$) es justo el triple de la edad a la que se tiene un hijo (h).

Tabla 4**Comparación de las ponderaciones**

Generaciones presentes	Ponderación aplicada por el VAN		Ponderación aplicada por el VAN multigeneracional λ_g
$g = 0, \dots, h-1$	1	=	1
$g = h, \dots, 2h-1$	1	<	$(1 + \delta)$
$g = 2h, \dots, L$	1	<	$(1 + \delta + \delta^2)$
Generaciones futuras			
$g = L+1, \dots, T$	$(1+r)^{-(g-L)}$	$i < ?$	$(1 + \delta + \delta^2) \delta^A$

Donde A es el mayor número natural tal que $A \leq g/h - 2$

En las anteriores tablas se ha visto que la ponderación aplicada a los consumos de las distintas generaciones es muy diferente dependiendo de qué método se aplique. Siguiendo el VAN multigeneracional se da mayor ponderación a las generaciones jóvenes. Esto se debe a que en el modelo estudiado se ha considerado la influencia

positiva que este consumo tiene sobre sus ascendientes presentes en la sociedad. Si se hubiera considerado altruismo en sentido opuesto, el resultado dependería de la magnitud de los distintos parámetros, aunque es de esperar que el altruismo de padres a hijos predomine.

En cuanto a los flujos que recaen sobre las generaciones futuras, es de esperar que la valoración social que haga el VAN multigeneracional sea bastante mayor a la valoración del VAN convencional, aunque esto depende del parámetro de altruismo intergeneracional (δ) y del tipo de descuento temporal con el que los individuos descuenten su consumo (r). Una condición suficiente para que el VAN multigeneracional dé mayor ponderación a las generaciones futuras es que $(1+r)^{-h} < \delta + \delta^2 + \delta^3$. Lo que parece bastante razonable dados los valores de r en uso que harían de $(1+r)^{-h}$ un valor negligible.

En el caso de una sociedad compuesta por individuos con nula o muy poca preocupación por sus descendientes, el VAN convencional puede llegar a dar un mayor valor al consumo de las generaciones futuras que el VAN multigeneracional. Pero no parece ser éste el caso, dada la evidencia sobre la importancia que el altruismo y las transferencias intergeneracionales tienen en la realidad. En consecuencia, es de esperar que el VAN multigeneracional dé un mayor peso al consumo de las generaciones futuras del que se le da en el análisis habitual, y lo que es más importante de cara a la eficiencia de sus prescripciones, este peso se correspondería con las preferencias sociales al respecto y no con una extensión arbitraria del descuento temporal.

5.3. El modelo y la correcta ponderación intergeneracional social

La ponderación intergeneracional social obtenida implica dar un peso mayor a las generaciones presentes más jóvenes, mientras que para las generaciones futuras la ponderación social disminuye en el tiempo, ya que $(1+\delta+\delta^2)\delta^A$ es siempre decreciente con

g. A pesar de sus limitaciones, el modelo refleja los aspectos relevantes que representa la inclusión de distintas generaciones y altruismo intergeneracional. La elaboración de un modelo mucho más complejo que reflejara más minuciosamente la estructura demográfica que se da en la realidad no modificaría sustancialmente las conclusiones y daría lugar a una ponderación social con características similares a la obtenida.

Es obvio que en la práctica existen muchas más preferencias y otras cuestiones de tipo ético-moral que deberían influir en las decisiones que afecten a la asignación intergeneracional de recursos. No obstante, las preferencias consideradas en el presente capítulo son de una importancia indiscutible y, por tanto, deberían incluirse para obtener un análisis más coherente con las preferencias.

Para aproximar correctamente la ponderación intergeneracional social, en primer lugar, se debe construir un modelo que se ajuste lo más exactamente posible a la estructura demográfica real de la sociedad en cuestión. A continuación, la investigación debe estimar los parámetros de altruismo hacia los descendientes (δ) e investigar la existencia de altruismo en sentido opuesto, de hijos a padres, y otras preferencias, para que, teniendo en cuenta la estructura de la sociedad, se pueda determinar la correcta ponderación social a aplicar al consumo de los individuos de las distintas generaciones que se deriva de las preferencias. Además, se podrían tener en cuenta distintas ponderaciones en función de la distinta riqueza, siguiendo el argumento de la utilidad marginal. Este camino, que presenta una gran dificultad, permitiría avanzar en la búsqueda de una solución metodológicamente correcta.

6. CONCLUSIONES

La aplicación del descuento convencional implica ponderar cualquier consumo futuro mediante las preferencias temporales de los individuos presentes, como si éstos vivieran infinitamente. Una consideración más correcta del consumo de las generaciones

futuras, en cambio, requiere de la aplicación de una ponderación intergeneracional que muestre las verdaderas preferencias sociales al respecto. De este modo, la evaluación ganaría información sobre preferencias, evitando arbitrariedades que disminuyan la coherencia y eficiencia del mismo. Este es el procedimiento adecuado si se considera que las preferencias deben ser tomadas en consideración en las normas de decisión social.

Partiendo de una función de bienestar social utilitarista, se ha deducido la ponderación intergeneracional social que se deriva de preferencias individuales que incluyen altruismo no paternalista hacia los descendientes. Esta ponderación depende tanto de la estructura generacional como del grado de altruismo de los individuos y difiere claramente del peso que supondría la aplicación del descuento temporal de los individuos presentes a cualquier flujo de consumo a realizar en el futuro.

Las ponderaciones intergeneracionales individual y social difieren en cuanto se considera la existencia de más de una generación en la sociedad. La causa es que la sociedad no es una suma de individuos idénticos, sino que en ésta coexisten varias generaciones con distinta proximidad de parentesco con las diferentes generaciones futuras y, por tanto, distinta consideración respecto al consumo de éstas. Esta discrepancia también conlleva que aun cuando la ponderación individual se pueda expresar mediante una tasa de descuento, la social no. En la literatura sobre altruismo intergeneracional, habitualmente se ha dado por supuesto que ambas ponderaciones son idénticas, como en el caso del descuento intertemporal, lo cuál, como se ha visto, no es cierto cuando se introduce una estructura generacional realista en el análisis.

Un resultado, no por esperado menos importante, consiste en poner en cuestión la bondad de los modelos habituales de gestión de recursos naturales, que emplean el VAN convencional como función objetivo a maximizar. Estos métodos, no permiten capturar las verdaderas preferencias de los individuos, restringiendo la consideración del futuro a la función exponencial del descuento. Así, conforme se considera un largo plazo, se

ignora la estructura generacional, se asume la inmortalidad de los individuos presentes y no se tienen en consideración las externalidades entre generaciones.

Una correcta consideración de las preferencias de los individuos por el consumo del futuro requiere que, en lugar del VAN convencional, se optimice una función como la que sigue:

$$\text{VAN multigeneracional} = \sum_{g=0}^L \left[\sum_{i=0}^I \delta^i \text{VAN}_{g+hi} \right]$$

Donde $L+1$ es el número de periodos que viven los individuos y , por tanto, el número de cohortes presentes en la sociedad; h es la edad a la que se tiene un hijo; I es el número de generaciones descendientes de la generación g afectadas por el proyecto; δ es el parámetro de altruismo; VAN_t es la valoración que la generación t hace de los flujos que recaen sobre ella (donde $t=g+hi$).

El método consiste en la suma de las valoraciones que las generaciones presentes en la sociedad actual hacen de todos los flujos del proyecto, pero con la particularidad respecto a otros métodos de que tiene en cuenta las preferencias de altruismo intergeneracional de los individuos. La aplicación de esta función objetivo comportaría unas reglas de gestión social óptima diferentes respecto a las que prescriben los métodos convencionales.

Comparando el método de evaluación que se deriva del trabajo (VAN multigeneracional) con el VAN convencional, se comprueba que el primero da, con toda probabilidad, una mayor ponderación del consumo de las generaciones futuras así como del consumo de los individuos más jóvenes, al tenerse en cuenta el altruismo de padres a hijos. Sería interesante considerar también la existencia de altruismo de hijos a padres, lo que modificaría los resultados en función de la magnitud de los distintos parámetros de

altruismo. De cualquier modo, es de esperar que el altruismo considerado sea el de mayor importancia.

El nuevo método de evaluación supera la arbitrariedad que se da en otras alternativas ya que la ponderación que aplica sigue la premisa de que las preferencias individuales deben tenerse en cuenta. Así, si bien utiliza una ponderación intergeneracional para considerar el hecho de que un consumo lo realice una generación y no otra, también permite que cada generación aplique su preferencia temporal a sus flujos de consumo. En consecuencia, el VAN multigeneracional representa una reconciliación entre la consideración de la asignación intertemporal del consumo propio y la consideración de la asignación intergeneracional en la evaluación económica.

Una futura investigación que intente aproximar la magnitud de la ponderación intergeneracional a aplicar a partir de las preferencias individuales deberá, en primer lugar, ajustar el modelo a la estructura demográfica que se da en la realidad. Se deberá, también, investigar en qué manera el altruismo afecta a la función de utilidad individual: ¿en qué intensidad se da de padres a hijos? ¿Y de hijos a padres? ¿Es variable con la edad? ¿Es de carácter no paternalista, como hemos supuesto en nuestro modelo, o depende del tipo de consumo? La correcta ponderación intergeneracional social dependerá críticamente de estos factores.

No obstante, estimar la ponderación intergeneracional a aplicar siguiendo nuestro modelo se presenta como una tarea muy difícil: la ‘paradoja del aislamiento’ y las características de bien público del consumo de las generaciones futuras hacen difícil, o más bien inviable, estimar la verdadera ponderación individual a partir de lo que se observa en el mercado, para poder después derivar la correcta ponderación social. De cualquier forma, lo que ha quedado claro en el trabajo es que, siguiendo la premisa de que las preferencias deben ser consideradas, esta ponderación no es la que se aplica implícitamente en el descuento ordinario. Sería más apropiado aplicar una ponderación

intergeneracional clara y explícita que la ponderación arbitraria que se esconde tras el descuento. Esto clarificaría cuál es el trato dado a las generaciones futuras en la evaluación de proyectos.

A la vista de la evidencia sobre la existencia de altruismo y de otras consideraciones respecto al futuro, es razonable preguntarse qué elementos incorpora la valoración subjetiva de determinados bienes. Cuando se le pregunta a un individuo en cuánto valora un bien natural ¿qué está incorporando esta valoración?, ¿Únicamente el impacto en su consumo? (Impacto directo), o ¿está incorporando la externalidad positiva que le provoca el disfrute de su hijo u otros descendientes? (Impacto indirecto, o valor de legado), o ¿incluye incluso algún tipo de consideración ética o de reconocimiento de derechos al futuro? (Lo que podría denominarse valor de existencia.)

Finalmente, cabe recordar de nuevo que la incorporación de distintas generaciones y la consideración de las preferencias altruistas en la evaluación de proyectos no asegura el cumplimiento del anhelado requisito de sostenibilidad ni dar un trato justo al futuro. En el caso de que las preferencias de los individuos no muestren altruismo, esto no implica que no se deba considerar al futuro en la evaluación. El respeto a los derechos que se reconozcan al futuro y a ciertos criterios de equidad, tratados en el primer capítulo, es previo a cualquier consideración de preferencias.

CAPÍTULO III

OPTIMALIDAD INDIVIDUAL Y SOCIAL DE LAS INVERSIONES INTERGENERACIONALES

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Los métodos de evaluación de inversiones convencionales no distinguen entre las preferencias temporales por el consumo propio y las preferencias sobre el consumo a realizar por individuos de las generaciones futuras. Partiendo de las premisas y la formalización propias de la economía del bienestar, se estudia la optimalidad de las inversiones intergeneracionales mediante un modelo de generaciones solapadas con altruismo intergeneracional. Esto permite considerar el problema de la asignación intergeneracional sin obviar la asignación intertemporal individual.

El resultado del análisis es que la decisión óptima de inversión individual difiere respecto a la social. Esto se debe a que en la segunda se tienen en cuenta los efectos que el consumo futuro causa sobre el bienestar de todos los individuos de la sociedad y no únicamente sobre quien hace la inversión. Además, ambas difieren del valor actual neto prescrito por el análisis convencional ya que, tanto en el óptimo individual como en el social, el peso dado a cada consumo depende de quién lo recibe y de la conexión que existe entre generaciones y no únicamente del descuento temporal de las generaciones presentes. Por último, en el caso de los bienes públicos la divergencia entre el óptimo individual y el social se acentúa al tener efecto sobre muchos más individuos que en el caso de bien privado.

1. INTRODUCCIÓN

En la teoría de la evaluación económica de proyectos de inversión es habitual la recomendación de métodos como el valor actual neto (VAN) o la tasa interna de rentabilidad para determinar el nivel óptimo de inversión, seleccionar entre proyectos alternativos o, simplemente, indicar si un proyecto determinado es rentable o no. Estos métodos se basan en la aplicación de un descuento temporal a los flujos de consumo que se dan en el futuro, siendo mayor la devaluación cuanto más distante es el consumo. Estas recomendaciones se mantienen, con algunas excepciones comentadas en el capítulo anterior,³⁸ tanto en el caso en que la evaluación económica es privada como cuando la evaluación es social.

El uso de estos métodos conlleva tomar las decisiones de inversión casi ignorando lo que pueda ocurrir a las generaciones futuras, lo que lleva generalmente a perjudicar sus intereses. La aplicación del descuento no sigue criterios de equidad justificables ni tampoco responde a las verdaderas preferencias de la sociedad. En el mejor de los casos se pondera cualquier consumo futuro según la preferencia temporal de las generaciones presentes, suponiendo, por tanto, que éstas tienen un horizonte de vida infinito.³⁹ Es evidente que buena parte de este consumo lo realizarán otras personas. Es, pues, más adecuado introducir la existencia de distintas generaciones en el análisis y considerar las interrelaciones que se dan entre ellas. Es fundamental para la coherencia del análisis no confundir la asignación intertemporal que hagan los individuos de su consumo a lo largo de su vida con la asignación intergeneracional, la cual implica a

³⁸ Sería el caso de Collard (1981), Nijkamp y Rouwendal (1988), Bellinguer (1991) y Pasqual (1999).

³⁹ Por poner un ejemplo, la regla de Hotelling (1931), que indica el ritmo óptimo de explotación de los recursos agotables, se deriva del supuesto de horizonte de vida infinito.

distintas generaciones.⁴⁰ Ambas cuestiones forman parte de la asignación intertemporal de los recursos y sería inapropiado hacer el análisis de ésta obviando alguna de las dos.

El estudio de las condiciones de optimalidad respecto a las inversiones intergeneracionales necesita de la incorporación de los factores que se acaban de indicar. Esto será posible gracias al uso de un modelo de generaciones solapadas, el cual, sin moverse de las premisas de la economía del bienestar, llevará a cuestionar la eficiencia de las prescripciones de los métodos de evaluación de inversiones convencionales. El objetivo del trabajo es dar la pauta a seguir por la evaluación y gestión de estas inversiones intergeneracionales para tener en cuenta correctamente las preferencias. No obstante, la consideración de los intereses de las generaciones futuras puede requerir a su vez de la aplicación de ciertos criterios de equidad (véase capítulo I), que vaya más allá de lo que las preferencias altruistas indican.

2. UN MODELO DE GENERACIONES SOLAPADAS CON ALTRUISMO INTERGENERACIONAL

En el análisis se utiliza un modelo de generaciones solapadas con altruismo intergeneracional con los siguientes supuestos: los individuos viven dos periodos; la sociedad está compuesta por dos generaciones, viejos y jóvenes, de N individuos cada una; la población es de $2N$ individuos, ya que al final de cada periodo desaparece la generación más vieja y aparece una nueva.

Siguiendo un modelo de altruismo no paternalista similar al de Barro (1974), se considera que los individuos tienen la siguiente función de utilidad:

$$U_t^n = V_t^n + \delta U_{t+1}^n \quad (1)$$

⁴⁰ Trabajos como el de Solow (1974) introducen distintas generaciones en el análisis para estudiar la equidad intergeneracional en la gestión de los recursos naturales, pero pasan a ignorar la otra faceta del problema de la

Donde V_t^n es la función de utilidad vital derivada del consumo propio del individuo n de la generación t ; $\delta = (1+R)^{-1}$ es el factor de descuento intergeneracional, que se sitúa entre cero y uno; U_{t+1}^n es la función de utilidad vital de su descendiente, individuo n de la siguiente generación. Se denota con el superíndice n a los sucesivos descendientes.

El componente egoísta de la función de utilidad V_t^n es:

$$V_t^n = V(C1_t^n, C2_{t+1}^n) = u(C1_t^n) + (1+s)^{-1}u(C2_{t+1}^n) \quad (2)$$

Donde $(1+s)^{-1}$ es el factor de descuento que los individuos aplican al consumo en su segundo periodo debido a su preferencia temporal; $C1_t^n$ es el consumo del individuo n en el año t , cuando es joven; $C2_{t+1}^n$ el consumo del mismo individuo cuando es viejo; $u(\cdot)$ es la función de satisfacción del consumo, que tiene las propiedades habituales de utilidad creciente respecto al consumo $u'(\cdot) > 0$ y utilidad marginal decreciente $u''(\cdot) < 0$.

Se puede escribir de nuevo la función de utilidad del individuo n de la generación t :

$$U_t^n = u(C1_t^n) + (1+s)^{-1}u(C2_{t+1}^n) + \delta U_{t+1}^n \quad (3)$$

En este tipo de modelos se crea una cadena que interrelaciona las funciones de utilidad de las generaciones presentes con las sucesivas generaciones en el futuro. El bienestar de cualquier descendiente futuro entra en la función de utilidad del individuo que, para maximizar su utilidad, debe maximizar la siguiente suma ponderada de la satisfacción que derivan del consumo sus futuros descendientes:

asignación intertemporal: al hacer coincidir la vida de los individuos con un periodo, no consideran la cuestión de la asignación intertemporal a lo largo de la vida.

$$U_t^n = V_t^n + \delta U_{t+1}^n = V_t^n + \delta(V_{t+1}^n + \delta U_{t+2}^n) = V_t^n + \delta V_{t+1}^n + \delta^2 (V_{t+2}^n + \delta U_{t+3}^n) \quad (4)$$

Luego:

$$U_t^n = \sum_{g=t}^{\infty} \delta^{g-t} V_g^n \quad (5)$$

En el análisis se asume una función de bienestar social aditiva, donde se define el bienestar social como la suma de las utilidades individuales. Se adopta una versión ampliada del utilitarismo, donde se incluye el altruismo en las utilidades individuales y no únicamente las preferencias egoístas como ocurre en la versión utilitarista pura. En consecuencia, en la función de bienestar social se tienen en cuenta las preferencias altruistas de todos los individuos que componen la sociedad actual, ya que éstas forman parte de sus funciones de utilidad. Suponiendo que la sociedad en el momento t está formada por dos generaciones de N individuos, la $t-1$ (viejos) y la t (jóvenes), queda una expresión como sigue para la función de bienestar social:

$$W = \sum_{n=1}^N U_{t-1}^n + \sum_{n=1}^N U_t^n \quad (6)$$

Utilizando (5) se obtiene:

$$W = \sum_{n=1}^N \sum_{g=t-1}^{\infty} \delta^{g-(t-1)} V_g^n + \sum_{n=1}^N \sum_{g=t}^{\infty} \delta^{g-t} V_g^n \quad (7)$$

3. EL ÓPTIMO DE LA INVERSIÓN INTERGENERACIONAL

A continuación se estudian varios casos de transferencia de consumo entre generaciones mediante proyectos de inversión que afectan a más de una generación. Se comparan las decisiones óptimas desde las perspectivas individual y social, y se destacan

sus diferencias respecto a los métodos convencionales..

3.1. Factores que influyen en la elección entre consumo propio e inversión en el descendiente

Partiendo de la función de utilidad altruista y de la función de bienestar social aditiva considerada, se puede hacer una primera aproximación a los factores que influyen en la determinación de los óptimos individual y social de las inversiones intergeneracionales. Se empieza por el caso de las transferencias de un individuo viejo hacia su descendiente.

Óptimo individual de la inversión intergeneracional

Haciendo la derivada total de la función de utilidad (3), se puede deducir que un individuo viejo de la sociedad en el momento t está dispuesto a sacrificar consumo propio para incrementar el de su hijo hasta el punto en que se dé la siguiente igualdad:

$$(1+s)^{-1}u'(C2_t^n)\Delta C2_t^n = \delta[u'(C1_t^n)\Delta C1_t^n + (1+s)^{-1}u'(C2_{t+1}^n)\Delta C2_{t+1}^n] \quad (8)$$

La parte izquierda representa el coste en utilidad que le supone un sacrificio de consumo ($\Delta C2_t^n$) para invertir, mientras que la derecha expresa el incremento en utilidad que le reporta el aumento del consumo de su descendiente (flujos $\Delta C1_t^n$ y $\Delta C2_{t+1}^n$) causado por la inversión. Se puede observar que en la decisión de inversión en el descendiente, además de la magnitud de los flujos de consumo, influyen el parámetro de altruismo δ , las utilidades marginales del consumo y el descuento temporal. No obstante, la preferencia temporal que se aplica a los flujos que disfruta el descendiente es la preferencia temporal del descendiente y no la del inversor, al contrario de lo que ocurre en las normas de decisión habituales como el VAN, donde se pondera mediante el descuento de las

generaciones presentes todos los flujos generados por la inversión.

*Óptimo social de la inversión intergeneracional*⁴¹

Recuérdese que la función de bienestar social que se considera consiste en la suma de las utilidades de todos los individuos presentes en la sociedad en el momento t : generaciones $t-1$ y t . En la inversión de un individuo de la generación $t-1$ en su hijo deben considerarse todos los efectos que modifiquen estas utilidades. Mientras que la utilidad del inversor se ve afectada por la de su hijo mediante el parámetro δ , el hijo valora su consumo propio aplicando su preferencia temporal propia.

La inversión alcanza el óptimo social cuando:

$$(1+s)^{-1}u'(C2_t^n)\Delta C2_t^n = (1+\delta)[u'(C1_t^n)\Delta C1_t^n + (1+s)^{-1}u'(C2_{t+1}^n)\Delta C2_{t+1}^n] \quad (9)$$

Al igual que en la condición (8) las utilidades marginales y el parámetro δ son factores relevantes. No obstante, las ponderaciones relativas de los distintos consumos son claramente diferentes a las que se dan en la condición de optimalidad individual, ya que en la consideración social el consumo del individuo joven tiene mayor peso. Éste no sólo entra en la consideración social por el efecto positivo que causa en su padre, a través del parámetro δ , sino también por su propia valoración como miembro de la sociedad, ya que su utilidad es un sumando de la función de bienestar social. Además, en ambos casos, la preferencia temporal se aplica en función de quién realiza el consumo.

En este pequeño análisis previo se han visto algunos factores que influyen sobre las decisiones sociales e individuales óptimas. Éstos son el parámetro de altruismo y la distinción sobre quién realiza el consumo en el momento de aplicar el descuento

temporal, factores que no son considerados en los métodos convencionales.

A continuación se incorporan las restricciones presupuestarias de los individuos. Se asume que los individuos ofrecen trabajo en su primer periodo de vida de forma inelástica, obteniendo w_t a cambio, y que pueden transferir ahorro (s_t^n) a su segundo periodo de vida a un tipo de interés r . Antes de continuar hay que señalar que para el caso de bienes sin mercado o intangibles no es posible trasladar consumo entre periodos mediante el interés de mercado e incluso en el caso de bienes privados, las imperfecciones del mercado de capitales pueden impedir que se haga de forma eficiente. Estos problemas hacen que cuando se analice la optimalidad de las inversiones intergeneracionales, en muchos casos posiblemente no se pueda ir más allá de las condiciones (8) y (9). No obstante, en el presente apartado se obviarán estas cuestiones siguiendo los mismos pasos (y los fuertes supuestos) que se hacen en el análisis teórico habitual.

3.2. Transferencia de padre a hijo, ambos presentes en la sociedad actual.

Se analiza, en primer lugar, una inversión mediante la cual el individuo n de la generación $t-1$ puede transferir flujos de consumo a su descendiente en el periodo de inversión y en el siguiente.⁴²

Las restricciones presupuestarias que afronta el individuo n de la generación $t-1$ son:

$$C1_{t-1}^n = w_{t-1} - s_{t-1}^n + Y1_{t-1}^n(b_{t-1}^n) \quad (\text{restricción del primer periodo}) \quad (10)$$

$$C2_t^n = (1+r)s_{t-1}^n - b_t^n + Y2_t^n(b_{t-1}^n) \quad (\text{restricción del segundo periodo}) \quad (11)$$

⁴¹ Aunque, siguiendo la terminología habitual, se denomina óptimo al punto que optimiza los diferentes programas de maximización planteados, cabe recordar que en economía, para hablar de "óptimo social" con propiedad, el cálculo de la asignación eficiente se debe dar a partir de una situación de equidad.

Donde b_t^n son los recursos que el individuo n de la generación $t-1$ destina al proyecto que beneficia a su descendiente; $Y1_{t-1}^n(b_{t-1}^n)$ e $Y2_t^n(b_{t-1}^n)$ son los flujos de consumo que recibe de la inversión b_{t-1}^n que le transfiere su padre.⁴³ La inversión b_t^n producirá los flujos $Y1_t^n(b_t^n)$ e $Y2_{t+1}^n(b_t^n)$ a disfrutar por su descendiente.

Óptimo individual

El programa de maximización del individuo n de la generación $t-1$ es:

$$\text{Max } V_{t-1}^n + \delta V_t^n \quad \text{s.a. (10) y (11)}$$

$$s_{t-1}^n, b_t^n$$

Únicamente se incluye la valoración que el inversor hace de su consumo propio (V_{t-1}^n) y del consumo de su descendiente (δV_t^n). En el programa de maximización sólo es necesario considerar los periodos en que las decisiones tienen un impacto directo, ya que se supone que el descendiente distribuye sus recursos de forma óptima.

Las Condiciones de Primer Orden (CPO) que se derivan son:

CPO respecto a s_{t-1}^n :

$$u'(C1_{t-1}^n) = (1+s)^{-1}(1+r)u'(C2_t^n) \quad (12)$$

⁴² Éste es un caso de transferencia *inter vivos*, que son las que tienen un mayor peso en el mundo real (véase Kotlikoff y Summers, 1981). De este tipo son la inversión en educación, compartir los negocios con los hijos y los préstamos a bajo o nulo interés.

⁴³ Se supone, aquí y en los demás casos considerados, que se dan las mismas posibilidades de inversión intergeneracional en cada momento del tiempo. No obstante, se podría prescindir de este supuesto y hacer el análisis obviando las transferencias recibidas por el inversor y evaluando únicamente las variaciones de consumo provocadas por el proyecto a considerar, lo que no afectaría para nada los resultados.

CPO respecto a b_{t+1}^n :

$$(1+s)^{-1}u'(C2_t^n) = \delta[u'(C1_t^n) Y1_t^n + (1+s)^{-1}u'(C2_{t+1}^n)Y2_{t+1}^n] \quad (13)$$

Donde $Y1_t^n = Y1_t^n(b_{t-1}^n)$ e $Y2_t^n = Y2_t^n(b_{t-1}^n)$ (en adelante se utiliza esta notación)

La condición (12) es la condición de optimalidad del ahorro. Éste se da de una forma óptima cuando la relación marginal de sustitución entre consumo en el periodo t-1 y en el t se iguala a la relación marginal de transformación.

La condición (13) expresa el nivel óptimo de inversión en el proyecto que disfruta el descendiente. La parte izquierda indica el coste en utilidad de un sacrificio adicional de consumo en el segundo periodo de vida del individuo. El lado derecho muestra el incremento de utilidad que le reporta el aumento del consumo de su descendiente (flujos $Y1_t^n$ e $Y2_t^n$) provocado por el incremento marginal de la inversión. La inversión óptima, además de depender de los flujos de consumo, depende de la preferencia temporal, del parámetro δ que muestra las preferencias altruistas y de las utilidades marginales del consumo.

Dados los supuestos de altruismo ($\delta > 0$) y utilidad marginal decreciente ($u''(\cdot) < 0$), lo que el individuo invierte en su descendiente depende de las posibilidades de consumo de éste. Es decir, si cree cierto un consumo creciente de generación en generación, se pondrá una ponderación menor al consumo del descendiente.

Combinando (12) y (13) se obtiene:

$$(1+r)^{-1}u'(C1_{t-1}^n) = \delta[u'(C1_t^n)Y1_t^n + (1+r)^{-1}u'(C1_t^n)Y2_{t+1}^n] \quad (14)$$

$$(1+r)^{-1}u'(C1_{t-1}^n) = \delta u'(C1_t^n) [Y1_t^n + (1+r)^{-1}Y2_{t+1}^n] \quad (15)$$

Es eficiente invertir mientras que el coste (parte izquierda) que supone para el inversor incrementar marginalmente la inversión, sea menor que el flujo de beneficios que esto reporta (parte derecha). Los beneficios que recibe el hijo se consideran descontándolos mediante el tipo de interés, pero hasta el punto de actualización de quien realiza el consumo. Luego se ponderan mediante el parámetro de altruismo δ , que descuenta el hecho de que un consumo lo realice el descendiente y no el inversor.

Para facilitar la comparación con los métodos habituales, a falta de mayor información, si se asume que $u'(C2_{t+1}^n) = u'(C2_t^n)$, lo que es equivalente a suponer que las distintas generaciones tienen un nivel de consumo similar, la condición queda como sigue:

$$(1+r)^{-1} = + \delta[Y1_t^n + (1+r)^{-1}Y2_{t+1}^n] \quad (16)$$

Ponderación que difiere notablemente de la que se aplica en los métodos de valoración de inversiones habituales, como el VAN, en los que se pondera únicamente en función del tiempo transcurrido desde el momento inicial de evaluación, sin tener en cuenta quién realiza el consumo. En la expresión (16), en cambio, el consumo del descendiente se considera aplicando el descuento temporal desde el punto de vista de éste y ponderándolo mediante el parámetro δ , que muestra cómo valora el incremento de utilidad de su hijo.

En el caso considerado, tomando t como punto de actualización, el método del VAN convencional, en cambio, indicaría que es rentable invertir hasta que se dé la siguiente condición:⁴⁴

$$1 = Y1_t^n + (1+r)^{-1}Y2_{t+1}^n \quad (17)$$

Como se puede observar, el VAN no considera para nada quién realiza los consumos, simplemente aplica el descuento temporal desde el punto de vista de las generaciones presentes, como si éstas fueran las que los consumen.

Óptimo social

Considerando que la función de bienestar social es la suma de las utilidades de los individuos que componen la sociedad, el programa social de maximización de la inversión es:

$$\text{Max } V_{t-1}^n + (1+\delta)V_t^n \quad \text{s.a. (10) y (11)}$$

$$b_t^n$$

El consumo del individuo n de la generación t aparece, además de por la consideración que hace su padre δV_t^n , por la consideración que hace él mismo, ya que su utilidad también es un sumando de la función de bienestar social.

CPO respecto a b_t^n :

$$(1+s)^{-1}u'(C2_t^n) = (1+\delta)[u'(C1_t^n) Y1_t^n + (1+s)^{-1}u'(C2_{t+1}^n)Y2_{t+1}^n] \quad (18)$$

La condición de optimalidad del ahorro (12) no varía. En cuanto a la condición de optimalidad social respecto al nivel de inversión (18), ésta diverge notablemente de la de optimalidad individual (13). Mientras que en el caso individual la ponderación puesta a la

⁴⁴ Por simplicidad, en este análisis se supone que la tasa de descuento utilizada en el VAN es el tipo de interés r. Las conclusiones cualitativas no variarían respecto a si se considerara que se utiliza la preferencia temporal

valoración del consumo del hijo es δ , en el social ésta es $1+\delta$, ya que se considera tanto el efecto positivo que causa en la utilidad del inversor (δ) como el propio peso del individuo joven como sumando de la función de bienestar social.

Combinando (12) y (18) se obtiene:

$$(1+r)^{-1}u'(C1_{t-1}^n) = (1+\delta)[u'(C1_t^n)Y1_t^n + (1+r)^{-1}u'(C1_t^n)Y2_{t+1}^n] \quad (19)$$

$$(1+r)^{-1}u'(C1_{t-1}^n) = (1+\delta)u'(C1_t^n) [Y1_t^n + (1+r)^{-1}Y2_{t+1}^n] \quad (20)$$

Con este primer caso se ha comprobado que la inclusión de generaciones solapadas y altruismo intergeneracional puede llevar a que el óptimo social sea distinto del individual, además de a que ambos difieran de la decisión que indica la aplicación convencional del descuento temporal (condición (17)), el cual no distingue quién realiza el consumo, sino únicamente la distancia temporal del suceso respecto al momento de evaluación.

3.3. Transferencia de padre a descendiente de la primera generación futura

En este caso se supone que el individuo n de la generación t puede transferir consumo a su descendiente mediante un proyecto de inversión que reporta beneficios en los dos periodos posteriores.

Las restricciones presupuestarias que afronta el individuo n de la generación t son:

$$C1_t^n = w_t - b_t^n - s_t^n + Y1_t^n(b_{t-1}^n) \quad (\text{restricción del primer periodo}) \quad (21)$$

$$C2_{t+1}^n = (1+r)s_t^n + Y2_{t+1}^n(b_{t-1}^n) \quad (\text{restricción del segundo periodo}) \quad (22)$$

Donde b_t^n son los recursos que el individuo n de la generación t destina al proyecto cuyos beneficios van a parar a su hijo; $Y1_t^n(b_{t-1}^n)$ e $Y2_{t+1}^n(b_{t-1}^n)$ son los flujos de consumo que recibe de la inversión b_{t-1}^n que le transfiere su padre. La inversión b_t^n produce los flujos de consumo $Y1_{t+1}^n(b_t^n)$ e $Y2_{t+2}^n(b_t^n)$ que recibe el descendiente.

Óptimo individual

El programa de maximización individual es:

$$\text{Max } V_t^n + \delta V_{t+1}^n \quad \text{s.a. (21) y (22)}$$

$$s_t^n, b_t^n$$

Se considera la valoración que hace el individuo n de la generación t de los distintos consumos que se ven modificados directamente por la inversión y que afectan a su utilidad. Éstos son la valoración del consumo propio (V_t^n) y la del descendiente (δV_{t+1}^n).

Las Condiciones de Primer Orden (CPO) que se derivan son:

CPO respecto a s_t^n :

$$u'(C1_t^n) = (1+s)^{-1}(1+r)u'(C2_{t+1}^n) \quad (12)$$

CPO respecto a b_t^n :

$$u'(C1_t^n) = \delta[u'(C1_{t+1}^n)Y1_{t+1}^n + (1+s)^{-1}u'(C2_{t+2}^n)Y2_{t+2}^n] \quad (23)$$

La condición de optimalidad del ahorro (12) no varía. En cuanto a la condición (23) de optimalidad de la inversión, la parte izquierda muestra el coste en utilidad que le

supone al individuo un sacrificio adicional de consumo en su primer periodo de vida, mientras que en la derecha tenemos el incremento de utilidad que le reporta el aumento del consumo del hijo provocado por el incremento en una unidad adicional de la inversión.

Adelantando la condición (12) un periodo y sustituyéndola en la (23) se obtiene:

$$u'(C1_t^n) = u'(C1_{t+1}^n) \delta [Y1_{t+1}^n + (1+r)^{-1} Y2_{t+2}^n] \quad (24)$$

Tanto las distintas posibilidades de consumo (vía utilidades marginales), como el parámetro de altruismo, tienen un peso importante en la decisión individual óptima de inversión.⁴⁵

$$1 = [u'(C1_{t+1}^n)/u'(C1_t^n)] \delta [Y1_{t+1}^n + (1+r)^{-1} Y2_{t+2}^n] \quad (25)$$

Si se asume $u'(C1_{t+1}^n) = u'(C1_t^n)$:

$$1 = \delta [Y1_{t+1}^n + (1+r)^{-1} Y2_{t+2}^n] \quad (26)$$

Esta condición contrasta con el criterio del VAN, donde se descuenta de forma constante en función del tiempo transcurrido, sin tener en cuenta quién realiza el consumo. El VAN establece que la inversión es rentable si los flujos de beneficios ponderados mediante el descuento temporal son mayores que el coste. En éste caso, según el VAN, es rentable invertir hasta que se dé la siguiente igualdad:

$$1 = (1+r)^{-1}Y1_{t+1}^n + (1+r)^{-2}Y2_{t+2}^n \quad (27)$$

En la inversión considerada, siempre que $\delta > (1+r)^{-1}$ el criterio de decisión óptima individual en presencia de altruismo es más generoso con el descendiente que el método del VAN. Teniendo en cuenta que cada periodo representa la mitad de la vida de un individuo, no es muy atrevido pensar que $(1+r)^{-1}$ sea menor que δ .

Óptimo social

El programa de maximización social es:

$$\text{Max} \quad (1+\delta)V_t^n + (\delta+\delta^2)V_{t+1}^n \quad \text{s.a. (21) y (22)}$$

$$b_t^n$$

El consumo del inversor aparece doblemente debido a que afecta como una externalidad positiva (δV_t^n) en la utilidad de su padre, individuo viejo en el momento en que se produce la inversión. El consumo del hijo del inversor aparece a través de dos ponderaciones, una por la consideración que hace el inversor (δV_{t+1}^n) y otra por la que hace el padre del inversor ($\delta^2 V_{t+1}^n$). La valoración del consumo del individuo de la generación t-1 (V_{t-1}^n) no se incluye del programa, ya que no se ve directamente afectado por la inversión considerada.

CPO respecto a b_t^n :

$$(1+\delta)u'(C1_t^n) = (1+\delta)\delta[u'(C1_{t+1}^n)Y1_{t+1}^n + (1+s)^{-1}u'(C2_{t+2}^n)Y2_{t+2}^n] \quad (28)$$

$$u'(C1_t^n) = \delta[u'(C1_{t+1}^n)Y1_{t+1}^n + (1+s)^{-1}u'(C2_{t+2}^n)Y2_{t+2}^n] \quad (29)$$

⁴⁵ La condición también puede expresarse en función de las utilidades marginales del consumo del primer

La condición de optimalidad respecto al nivel de inversión es idéntica a la (23), luego, en la inversión considerada, el óptimo individual coincide con el social.

Con este segundo caso se ha visto que, aun cuando se incorporen una estructura generacional y consideraciones altruistas en el análisis, se puede dar el caso en que el óptimo individual y el social de los proyectos intergeneracionales coincidan. Sin embargo, no es legítimo generalizar este resultado y afirmar que el óptimo social y el individual son siempre iguales, y menos aún afirmar que los métodos (como el VAN) que únicamente consideran los flujos de consumo mediante el descuento temporal de las generaciones presentes conducen a decisiones óptimas respecto al nivel de inversión intergeneracional, como hacen algunos autores con modelos similares.⁴⁶ En la inversión de este ejemplo, la externalidad positiva que produce el consumo del hijo del inversor (primera generación futura) queda compensada con la externalidad negativa que el descenso del consumo del inversor causa sobre su ascendiente, individuo presente en la sociedad.

El resultado de este segundo caso se debe a las particulares características de la inversión considerada, no siendo generalizable para cualquier inversión intergeneracional. Precisamente, uno de los resultados de incorporar distintas generaciones y altruismo intergeneracional en el análisis es la divergencia que puede darse entre el óptimo social y el individual en las inversiones intergeneracionales, como se ha visto anteriormente.

periodo de vida, ya que se supone que la distribución del consumo a lo largo de la vida se hace de forma óptima siguiendo la condición (12).

⁴⁶ Véase p.ej. Hultkrantz (1992), quien identifica la función de bienestar social con la utilidad de una de las generaciones presentes, ignorando el punto de vista del resto de los individuos presentes. Esto lleva, como no podía ser de otra forma, a la coincidencia entre el óptimo social y el individual de las inversiones consideradas en su trabajo.

3.4. Inversión de un individuo en su nieto, de la primera generación futura.

En el caso anterior un individuo joven realizaba una inversión que afectaba a su hijo. Supóngase ahora que es el individuo viejo en t (generación $t-1$) el que tiene la posibilidad de realizar la inversión que disfruta su nieto.

Siendo el resto de circunstancias idénticas a las descritas anteriormente, las restricciones presupuestarias del individuo n de la generación $t-1$ quedan como sigue:

$$C1_{t-1}^n = w_{t-1} - s_{t-1}^n + Y1_{t-1}^n(b_{t-2}^n) \quad (\text{restricción del primer periodo}) \quad (30)$$

$$C2_t^n = (1+r)s_{t-1}^n - b_t^n + Y2_t^n(b_{t-2}^n) \quad (\text{restricción del segundo periodo}) \quad (31)$$

Donde b_t^n es la inversión que el individuo n de la generación $t-1$ destina a su nieto, de la generación $t+1$; $Y1_{t-1}^n(b_{t-2}^n)$ e $Y2_t^n(b_{t-2}^n)$ son los flujos de la inversión que el individuo recibe de su abuelo. La inversión b_t^n produce los flujos $Y1_{t+1}^n(b_{t-2}^n)$ e $Y2_{t+2}^n(b_t^n)$ consumidos por el hijo del inversor.

Óptimo individual

El programa de maximización del individuo n de la generación $t-1$ es:

$$\text{Max } V_{t-1}^n + \mathbf{d} V_t^n + \delta^2 V_{t+1}^n \quad \text{s.a. (30) y (31)}$$

$$b_t^n, s_t^n$$

El proyecto sólo modifica el consumo del inversor y de su descendiente de la generación futura $t+1$. Por tanto, se puede prescindir de la valoración del consumo del descendiente de la generación t ($\mathbf{d} V_t^n$), así como de la valoración del consumo del resto de descendientes.

CPO respecto $b_{t,t}^n$

$$(1+s)^{-1}u'(C2_t^n) = \delta^2 [u'(C1_{t+1}^n)Y1_{t+1}^n + (1+s)^{-1}u'(C2_{t+2}^n)Y2_{t+2}^n] \quad (32)$$

La condición (12) de optimalidad respecto al ahorro no varía. Combinándola con (32) queda como sigue:

$$(1+r)^{-1}u'(C1_{t+1}^n) = u'(C1_{t+1}^n)\delta^2[Y1_{t+1}^n + (1+r)^{-1}Y2_{t+2}^n] \quad (33)$$

$$1 = H \cdot \delta^2[Y1_{t+1}^n + (1+r)^{-1}Y2_{t+2}^n] \quad (34)$$

Donde $H = [u'(C1_{t+1}^n)(1+r)]/u'(C1_{t+1}^n)$

Se vuelve a obtener una condición que depende tanto de las distintas utilidades marginales del consumo, como del parámetro de altruismo δ , el cual muestra el efecto positivo que causa la utilidad del descendiente (el nieto) sobre el inversor. Claramente, ésta difiere del VAN. La condición de optimalidad según el VAN indica que es óptimo invertir hasta que:

$$1 = (1+r)^{-1} Y1_{t+1}^n + (1+r)^{-2} Y2_{t+2}^n \quad (35)$$

El peso que éste da a los consumos no considera quién los realiza, sino únicamente cuando se realiza.

Óptimo social

El programa de maximización social es:

$$\text{Max } V_{t-1}^n + (\delta + \delta^2) V_{t+1}^n \quad \text{s.a. (30) y (31)}$$

$$b_t^n$$

La ponderación del consumo del individuo n de la generación t+1 es mayor que en el caso individual ya que en la valoración social se incluye tanto la consideración que de éste hace su padre (δV_{t+1}^n) como la que hace su abuelo ($\delta^2 V_{t+1}^n$), ambos presentes en la sociedad que toma la decisión y por tanto sumandos de la función de bienestar social.

CPO respecto b_t^n :

$$(1+s)^{-1} u'(C2_t^n) = (1+\delta) \delta [u'(C1_{t+1}^n) Y1_{t+1}^n + (1+s)^{-1} u'(C2_{t+2}^n) Y2_{t+2}^n] \quad (36)$$

Si se introduce la condición (12) relativa al ahorro se llega a:

$$(1+r)^{-1} u'(C1_{t-1}^n) = u'(C1_{t+1}^n) (1+\delta) \delta [Y1_{t+1}^n + (1+r)^{-1} Y2_{t+2}^n] \quad (37)$$

$$1 = H(1+\delta) \delta [Y1_{t+1}^n + (1+r)^{-1} Y2_{t+2}^n] \quad (38)$$

En la condición de optimalidad individual (34) la ponderación que se pone al consumo del individuo de la generación futura t+1 con relación a la que se pone al sacrificio de una unidad adicional por el individuo de la generación t-1 es $H\delta^2$, en el caso social esta ponderación es claramente mayor, $H(1+\delta)\delta$. Esto se debe a que en la valoración social se incluyen los efectos que el proyecto tiene sobre las utilidades de todos los individuos presentes y no sólo sobre la utilidad del inversor, como pasa en el caso individual.

En general, la decisión social óptima respecto al nivel de inversión

intergeneracional que se deriva de una función de bienestar social que incorpora altruismo es más generosa con las generaciones futuras que la decisión óptima desde el punto de vista individual. Además, ambas difieren del VAN y es de esperar que den más peso que éste a las generaciones futuras,⁴⁷ ya que tienen en cuenta los efectos positivos que su consumo causa sobre la utilidad de sus distintos ascendientes presentes en la sociedad. El VAN, en cambio, sólo considera el futuro mediante una extensión arbitraria de las preferencias temporales sobre el consumo de los individuos presentes, aplicándole un peso negligible.

3.5. Caso de inversión intergeneracional en bien público

Cuando se considera la existencia de varias generaciones se debe hacer una distinción entre diferentes tipos de bienes públicos. Por un lado están los bienes públicos no duraderos, que en el modelo utilizado son aquellos que no duran más de un periodo, durante el cual afectan por igual a todos los individuos presentes. Por otro lado están los bienes públicos duraderos (o hiperduraderos), que duran varios periodos y afectan a un mayor número de generaciones.

A continuación, se analiza la posibilidad de inversión en un bien público no duradero en el segundo periodo de vida de un individuo. Inversión que genera flujos de consumo que afectan por igual a todos los individuos presentes en el siguiente periodo.

Las restricciones presupuestarias del individuo n de la generación $t-1$ son:

$$C1_{t-1}^n = w_{t-1} - s_{t-1}^n + B_{t-1}(b_{t-2}^n) \quad (\text{restricción del primer periodo}) \quad (39)$$

$$C2_t^n = (1+r)s_{t-1}^n + B_t(b_{t-1}^n) - b_t^n \quad (\text{restricción del segundo periodo}) \quad (40)$$

⁴⁷ En la última inversión considerada, suponiendo que las distintas generaciones tienen la misma utilidad marginal del consumo, esto es cierto siempre que $(1+\delta)\delta$ sea mayor que $(1+r)^{-1}$.

Donde b_t^n es la inversión que afecta la cantidad de bien público del periodo $t+1$, la cual beneficia a todos los individuos de las generaciones t y $t+1$; $B_{t-1}(b_{t-2}^n)$ y $B_t(b_{t-1}^n)$ son las cantidades de bien público que el individuo disfruta en su primer y segundo periodo de vida respectivamente.⁴⁸ La inversión b_t^n provoca un flujo de bien público $B_{t+1}(b_t^n)$, que es disfrutado en el momento $t+1$ por todos los individuos de las generaciones $t+1$ y $t+2$.

Óptimo individual

El programa de maximización individual es:

$$\text{Max } V_{t-1}^n + \delta V_t^n + \delta^2 V_{t+1}^n \quad \text{s.a. (39) y (40)}$$

$$s_{t-1}^n, b_t^n$$

En el programa se incluye sólo la valoración de los consumos de los individuos que se ven afectados por la inversión y que influyen en la utilidad del inversor. En este caso, el consumo propio, el del hijo y el del nieto.

La condición de optimalidad respecto al ahorro (12) no varía.

CPO respecto a b_t^n :

$$(1+s)^{-1}u'(C2_t^n) = \delta[(1+s)^{-1}u'(C2_{t+1}^n)B_{t+1}] + \delta^2[u'(C1_{t+1}^n)B_{t+1}] \quad (41)$$

Donde $B_{t+1} = B_{t+1}'(b_t^n)$

En la izquierda está representado el coste que para el inversor supone un sacrificio

⁴⁸ Aunque se suponga que la cantidad de bien público depende de la inversión que hagan todos los individuos, para analizar la optimalidad de la inversión del individuo n sólo es necesario considerar cómo afecta su

adicional para invertir en bien público mientras que en la derecha está la utilidad que le reporta el incremento de consumo de bien público por parte de sus descendientes. Se puede observar, de nuevo, que al contrario que con la aplicación de un descuento temporal único, la ponderación de los flujos se establece en función de quién recibe el consumo y no únicamente del tiempo transcurrido desde la inversión.

Óptimo social

El programa de maximización social es:

$$\text{Max } V_{t-1}^n + \sum_{n=1}^N (1+\delta)V_t^n + \sum_{n=1}^N (1+\delta)\delta V_{t+1}^n \quad \text{s.a. (39) y (40)}$$

$$s_{t-1}^n, b_t^n$$

En el caso social hay que tener en cuenta el consumo de todos los individuos que se ven afectados (individuos de las generaciones t y $t+1$) y no únicamente el de los descendientes del inversor, y considerarlo mediante el cambio de bienestar que provoca en los individuos de la sociedad actual.

CPO respecto a b_t^n :

$$(1+s)^{-1}u'(C2_t^n) = \sum_{n=1}^N (1+\delta)[(1+s)^{-1}u'(C2_{t+1}^n)B_{t+1}] + \sum_{n=1}^N (1+\delta)\delta[u'(C1_{t+1}^n)B_{t+1}] \quad (42)$$

En la condición de optimalidad social, los efectos de la inversión del individuo n sobre todos los individuos afectados (los N individuos de cada generación afectada) se ponderan mediante su externalidad en la utilidad de los individuos presentes en la sociedad. En consecuencia, el peso dado al futuro es mucho mayor que en el caso

inversión a la cantidad de bien público.

individual y la diferencia es notablemente superior al caso de inversión en bien privado.

No hace falta hacer de nuevo el análisis para afirmar que la divergencia será bastante más acusada en el caso de bienes públicos duraderos, donde la diferencia entre los efectos que tiene en cuenta un individuo y los que entran en la consideración social será mucho mayor, al afectar a un mayor número de generaciones.

4. CONCLUSIONES

En el presente capítulo se han utilizado las herramientas de formalización convencionales para estudiar la condiciones de optimalidad de las inversiones intergeneracionales. La utilización de un modelo de generaciones solapadas ha permitido introducir en el análisis la existencia de distintas generaciones y las interrelaciones que se establecen entre su bienestar, incluyendo el altruismo. De esta forma, se ha podido considerar el problema de la asignación intergeneracional, sin por ello obviar la cuestión de la asignación intertemporal individual, como ocurre en la mayoría de trabajos que abordan el tema. Ambas cuestiones son parte de la asignación intertemporal de los recursos y deben ser tenidas en cuenta para hacer un análisis apropiado de ésta.

A partir de la consideración de distintas generaciones y de altruismo intergeneracional de padres a hijos, se ha concluido que las decisiones de inversión óptimas que se derivan de las preferencias individuales y sociales implican algunos factores que no son tenidos en cuenta en los cálculos habituales. Tanto en el óptimo de decisión individual como en el social, el peso dado a cada consumo depende de quién recibe éste y no únicamente del descuento temporal de las generaciones presentes como ocurre en los métodos convencionales como el VAN. En las condiciones de optimalidad que se derivan en este capítulo se aplica el descuento temporal de los distintos flujos desde el punto de vista de los individuos que realizan cada consumo. Estas valoraciones

son luego ponderadas en función de cómo afecten al bienestar privado o social, según sea el caso en consideración.

La decisión social óptima respecto a inversiones intergeneracionales, en general, resulta más generosa con las generaciones futuras que la individual. Esto se debe a que se tienen en cuenta todos los efectos que la inversión causa en la utilidad de los individuos de la sociedad, y no únicamente sobre los inversores. Además, es de esperar que ambas sean más consideradas con las generaciones futuras que los métodos convencionales como el VAN o la tasa interna de rentabilidad. Estos métodos tienen en cuenta todos los flujos de consumo aplicando el descuento temporal de los individuos presentes, obviando, por tanto, la asignación intergeneracional. Parece, pues, apropiado modificar los métodos de gestión y de evaluación de inversiones aplicados habitualmente, especialmente en aquellas inversiones que afecten a mayor número de generaciones, como es el caso de muchos proyectos medioambientales. En este sentido, la aplicación del VAN multigeneracional, propuesta en el capítulo II, llevaría a decisiones más acordes con las preferencias que el VAN convencional que aplica un peso arbitrario a los flujos de consumo futuros.

En el caso de los bienes públicos se acentúa la divergencia entre la inversión individual óptima y la inversión social óptima. Esto se debe a que la consideración de un inversor particular se limita a aquellos individuos con los que está interrelacionada su función de utilidad (en nuestro modelo sus descendientes). En la consideración social, en cambio, se deben tener en cuenta todos aquellos individuos que se ven afectados por la inversión y cuyo bienestar afecta al bienestar de los individuos de la sociedad actual. Al haber muchos más individuos afectados que en el caso de la inversión en bien privado, la divergencia entre el óptimo privado y el social se hace mucho más acusada.

Además de la divergencia entre los niveles de inversión óptimos privado y social que se ha encontrado en el trabajo, existe el problema de que la mayoría de transferencias

intergeneracionales pueden tomar las características de bien público, de forma que las transferencias que se observan en la realidad no se corresponden con las verdaderas preferencias de los individuos. Éstos problemas provocan que las transferencias e inversiones que se dan en el mundo real difieran notablemente del óptimo individual calculado en este capítulo y aun más del óptimo social. Esto justificaría incrementar el nivel de inversiones intergeneracionales respecto al que se da en la realidad, siguiendo los criterios de optimalidad señalados en el trabajo.

De nuevo, cabe recordar que la simple consideración de las preferencias en las normas de decisión, tema abordado en los dos últimos capítulos, no quita que se deban aplicar criterios de equidad que aseguren un trato justo al futuro, como se especifica en el capítulo I.