
3. Escenarios socioeconómicos de referencia

3.1 Reseña general

Este capítulo resume el diseño, el desarrollo y la aplicación de escenarios socioeconómicos de referencia para la evaluación de la vulnerabilidad y la adaptación. En Lim et al. (2005) y en Malone et al. (2004) se ofrecen mayores detalles al respecto. La mayor parte de la información de este capítulo se basa en estas dos obras. Desde el inicio, se debe tener presente que el desarrollo y la aplicación de los escenarios de referencia (es decir, escenarios de cambios en las condiciones socioeconómicas y naturales que *no* son ocasionadas por el cambio climático) pueden ser tareas muy complejas y podrían requerir de mucho tiempo. El propósito de este ejercicio es ayudar a comprender la forma en que el rumbo del desarrollo en el futuro puede afectar la vulnerabilidad al cambio climático. El ejercicio relativo al desarrollo de escenarios de referencia no debe requerir de tanto tiempo y recursos que desvíe la evaluación de la vulnerabilidad y la adaptación de su aspecto central: abordar el cambio climático.

Al examinar la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático, podría resultar tentador centrarse solamente en la forma en que éste afectaría a la sociedad y la naturaleza. El hecho de tomar como base las condiciones sociales y naturales actuales y establecer un cambio climático en el futuro podría ser una forma relativamente simple de proceder para identificar las vulnerabilidades y analizar las medidas de adaptación. Si bien no desalentamos este tipo de análisis, es importante que se proyecte el cambio climático en el transcurso de varias décadas. Es razonable esperar que durante este tiempo cambien las condiciones socioeconómicas y naturales, en algunos casos de forma bastante dramática. Como resultado de estos cambios, *tanto la vulnerabilidad frente al cambio climático como las medidas de adaptación* también podrían cambiar.

Por ejemplo, un aumento en el crecimiento demográfico también podría incrementar la cantidad de personas y de bienes en riesgo por una mayor frecuencia o intensidad de los fenómenos climáticos extremos. Por otra parte, el crecimiento económico y el desarrollo podrían aumentar la riqueza y la capacidad de una comunidad para resistir y ajustarse a los cambios en el futuro, reduciendo de esa forma el impacto medido en comparación con las circunstancias actuales.

Los escenarios de referencia reúnen algunos de los elementos fundamentales de un contexto en constante transformación en cuanto a la tecnología, la infraestructura, las condiciones sociales y los entornos naturales, y establecen una base congruente y estructurada para comparar los impactos del cambio climático.

Es probable que los analistas tengan muy presente que existe una tremenda incertidumbre sobre las futuras condiciones socioeconómicas. El cambio o no de diversas variables esenciales tales como la población, el ingreso, la tecnología, la distribución de la riqueza, las leyes y el medio ambiente, al igual que su grado de cambio, pueden generar grandes incertidumbres relacionadas con las mismas. Además, podría haber sorpresas —como, por ejemplo, el surgimiento del VIH/SIDA— que pueden afectar de forma considerable las condiciones socioeconómicas. Por esta razón, se recomienda que los analistas

no intenten desarrollar “predicciones” sobre las futuras condiciones socioeconómicas. En vez de ello, se les exhorta a explorar la forma en que los cambios plausibles en las diversas variables socioeconómicas fundamentales pueden incidir en la vulnerabilidad. En otras palabras, el verdadero beneficio de utilizar los escenarios socioeconómicos radica en identificar las variables socioeconómicas que presentan una mayor probabilidad de aumentar o reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático.

También se exhorta a los analistas a no dedicar demasiado tiempo, energía y recursos financieros a este ejercicio. La elaboración de escenarios de referencia puede transformarse en una tarea muy complicada y requerir de mucho tiempo. El desarrollo de estos escenarios no representa un fin por sí mismo. Es mejor recordar cuál es la utilidad primordial de éstos y aplicar enfoques relativamente sencillos para desarrollarlos. El uso de criterios bien informados puede ser adecuado para un ejercicio como éste.

3.2 Pasos que se recomiendan para desarrollar y aplicar los escenarios de referencia

Se recomiendan los cuatro pasos siguientes para el desarrollo y la aplicación de los escenarios de referencia. Observe que no es necesario efectuar todos los pasos. Se exhorta a los analistas a avanzar hasta donde el tiempo y los recursos lo permitan. Tenga presente que el tiempo y el dinero asignados al desarrollo y la aplicación de los escenarios de referencia podrían reducir el tiempo y el dinero disponibles para analizar la adaptación al cambio climático.

Paso 1: Analice la vulnerabilidad de las condiciones socioeconómicas y naturales actuales frente al cambio climático en el futuro.

Paso 2: Identifique al menos un indicador clave para cada uno de los sectores que se están evaluando.

Paso 3: Utilice o desarrolle un escenario de referencia con una proyección aproximada de 25 años hacia el futuro.

Paso 4: Utilice o desarrolle un escenario de referencia con una proyección de entre 50 y 100 años hacia el futuro.

3.2.1 Paso 1: Analice la vulnerabilidad de las condiciones socioeconómicas y naturales actuales frente al cambio climático en el futuro.

Lo más directo y relativamente fácil que se puede hacer es analizar primero cuál sería el impacto que generaría el cambio climático en las condiciones actuales. Recomendamos este paso debido a las tres razones siguientes:

1. Las condiciones actuales son conocidas. La población, los lugares donde vive la gente, los niveles de ingreso, la economía, las condiciones naturales y los niveles tecnológicos son conocidos o se pueden determinar.

2. Es muy probable que sea más fácil comunicar los riesgos en torno a las condiciones actuales que los que se relacionan con un conjunto hipotético de condiciones socioeconómicas en el futuro. Sería más fácil que la gente comprendiera la forma en que las condiciones actuales podrían resultar afectadas por escenarios de cambio climático que imaginar primero cómo podrían cambiar las condiciones socioeconómicas y después tratar de establecer el cambio climático bajo tales condiciones.
3. Esencialmente, el análisis de la vulnerabilidad de las condiciones actuales es un punto de partida por el cual los analistas pueden comparar los efectos de los cambios socioeconómicos en la vulnerabilidad. Por ejemplo, se podría afirmar que si se produjera una elevación de medio metro en el nivel del mar bajo las condiciones socioeconómicas actuales, una cantidad específica de personas estarían en riesgo. Si la población costera experimenta un crecimiento y se produce la misma elevación en el nivel del mar, esta cantidad adicional de personas también estaría en riesgo. La ventaja de esto es que se pueden identificar las variables que pueden aumentar o reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático. Ello puede ser útil para abordar aspectos de la adaptación; es decir, intentar reducir o minimizar el cambio en las variables que aumentan la vulnerabilidad y fomentar el cambio en las que la reducen.

Una advertencia al respecto: no se espera que las condiciones socioeconómicas actuales permanezcan invariables en el transcurso del tiempo. Esto deberá comunicarse claramente al presentar los resultados obtenidos.

3.2.2 Paso 2: Identifique al menos un indicador clave para cada uno de los sectores que se están evaluando.

Un indicador es una variable, condición o factor socioeconómico que puede determinar o relacionarse estrechamente con la vulnerabilidad frente al cambio climático. La población en las zonas costeras puede ser un indicador de la vulnerabilidad frente a la elevación en el nivel del mar o al aumento de las tormentas costeras. El recuadro 3.1 ofrece algunos ejemplos de estos indicadores. La razón por la que se seleccionan los indicadores es para ayudar a calcular cómo puede cambiar la vulnerabilidad de un sector. Tal como se expone después, los indicadores pueden representar un vínculo entre los escenarios socioeconómicos y la vulnerabilidad dentro de sectores específicos.

Recuadro 3.1. Ejemplos de indicadores

Entre los ejemplos dentro del sector agrícola se incluyen el nivel de seguridad alimentaria (es decir, el porcentaje de la población con acceso a suficiente cantidad y calidad de alimentos para la salud y la nutrición), la proporción de alimentos importados y la producción de cultivos esenciales. Dentro del sector hídrico, se incluyen ejemplos tales como el grado al que se desvían o se consumen los suministros disponibles de agua, la proporción de la población con acceso al agua potable y el uso de agua per cápita (consulte Malone et al., 2004 para observar ejemplos específicos).

Idóneamente, los indicadores deberán ser cuantificables para que sus cambios sean mensurables y, potencialmente, se podrían utilizar tales cambios para calcular el cambio en la vulnerabilidad. Por supuesto, no todos los indicadores son cuantificables. Adger (2003) menciona al capital social como el factor fundamental que afecta la vulnerabilidad de la sociedad frente a la variabilidad y al cambio climático. La cuantificación del capital social podría representar un reto (por ejemplo, consulte Yohe y Tol, 2002).

El desafío de los dos pasos siguientes es desarrollar escenarios socioeconómicos que ayuden a determinar cómo podrían cambiar los indicadores en el futuro.

3.2.3 Paso 3: Utilice o desarrolle un escenario de referencia con una proyección aproximada de 25 años hacia el futuro.

Mientras más distante en el futuro se desarrollen los escenarios de referencia, menos credibilidad tendrán, ya que la probabilidad de que se generen cambios se multiplica a medida que uno se adentra más hacia el futuro. No existe un punto “mágico” en el futuro en el que los escenarios socioeconómicos se vuelven drásticamente menos verosímiles (o hasta increíbles). Por lo general, si estos escenarios se desarrollan más allá de aproximadamente 25 años, los mismos se vuelven poco realistas. Como primer paso, sugerimos que se desarrollen escenarios de referencia con una proyección de un cuarto de siglo.

Si ya se han desarrollado estos escenarios (por ejemplo, si un gobierno nacional o regional ya ha efectuado tales proyecciones), los analistas deben considerar la posibilidad de utilizarlos. Se deben evaluar los escenarios o las proyecciones con el propósito de determinar su utilidad. En especial, ¿ofrecen estos escenarios los cálculos de las variables que pueden contribuir a determinar cómo podrían cambiar los indicadores? El uso de algún cálculo que ya se ha efectuado de antemano podría ahorrar mucho tiempo.

Si no es así, sugerimos el siguiente proceso, el cual consta de tres pasos¹:

1. Obtenga las proyecciones poblacionales de las Naciones Unidas para su país (disponibles en: <http://esa.un.org/unup/>). Utilícelas para determinar el cambio demográfico total. También utilice las proyecciones de cambios en la población que pertenece a la fuerza laboral. Esta es la población cuya edad se sitúa entre la que generalmente los trabajadores pasan a formar parte de la fuerza laboral y en la que por lo general se retiran.
2. Calcule los cambios en la productividad laboral. En el Anexo I se presentan los aumentos en la productividad laboral con base en el modelo “Mini-Cam” (uno de los modelos utilizados para el desarrollo de escenarios en el marco del IE-EE; véase las siguientes páginas) (Hugh Pitcher, Laboratorio *Pacific Northwest*, comunicación personal, 21 de setiembre del 2005). Tenga presente que también podrían existir otros cálculos sobre los cambios en la productividad laboral. Se recomienda que los analistas comparen los cambios reales en la productividad con las cifras de 1995–2005 en el cuadro. Los resultados podrían calibrarse según corresponda. También tenga presente que los países con un Producto Interno Bruto (PIB) más alto que el promedio dentro de su región podrían mostrar tasas más bajas de crecimiento, y que los países con un PIB más bajo que el promedio podrían presentar tasas más altas de crecimiento. El cambio en la productividad laboral puede multiplicarse por el cambio en la fuerza laboral para calcular el crecimiento económico. Por ejemplo, si se calcula que la fuerza laboral crece en un 1 por ciento anual y la productividad laboral en un 2 por ciento al año, el crecimiento económico sería de un 3 por ciento anual ($1,01 \times 1,02 = 1,03$).

¹ El Dr. Hugh Pitcher, del Laboratorio *Pacific Northwest*, ofreció sugerencias muy útiles para esta sección.

3. Relacione estas variables con los indicadores o calcule los cambios en otras variables que pueden utilizarse para determinar los cambios en los indicadores. Si se pueden relacionar los indicadores con estas variables (por ejemplo, se puede relacionar un incremento en el ingreso con el porcentaje de la población con acceso a cantidades suficientes de alimentos), entonces se podrán calcular los cambios en los indicadores. El Anexo II de este capítulo explica la forma en que esto puede llevarse a cabo. Podría ser que el crecimiento demográfico o económico no sea suficiente para calcular los cambios en los indicadores. En ese caso, podría ser necesario calcular otras variables socioeconómicas. Ello puede hacerse de forma cuantitativa al examinar los cambios anteriores en estas variables con relación a la población o el ingreso, o bien, al utilizar criterios u opiniones expertas.

Tenga presente que estos escenarios podrían desarrollarse en incrementos de 5 o 10 años para evaluar los índices relativos de cambio.

3.2.4 Paso 4: Utilice o desarrolle un escenario de referencia con una proyección de entre 50 y 100 años hacia el futuro.

El paso final, el cual es optativo, es desarrollar escenarios de referencia que van más allá de la mitad del Siglo XXI y hasta aproximadamente finales de siglo. La ventaja de hacer esto radica en que se pueden utilizar los escenarios en la misma escala temporal que los escenarios que por lo general se generan a partir de los modelos climáticos (los cuales muchas veces se proyectan hasta el 2100; véase el cuarto capítulo). No obstante, la desventaja es que los escenarios socioeconómicos que abarcan períodos tan extensos de tiempo tienen muy poca credibilidad.

El Grupo Internacional de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) elaboró un Informe Especial sobre Escenario de Emisiones (IE-EE, o SRES por sus siglas en inglés). Se desarrollaron diversos escenarios para determinar la forma en que las diferentes tendencias del desarrollo podrían incidir en las emisiones de los gases de efecto invernadero a lo largo del Siglo XXI. Para desarrollar estos escenarios hubo que determinar cómo cambiarían las condiciones socioeconómicas. Los escenarios del IE-EE calculan cómo podrían cambiar la población, el ingreso, la productividad y otros factores en el transcurso del Siglo XXI. El Anexo III describe más detalladamente estos escenarios.

Debido a que el IPCC publicó estos escenarios, los mismos pueden ser una buena fuente de información y podrían contribuir al desarrollo de escenarios socioeconómicos de hasta un siglo de duración. Hay dos advertencias que deben tomarse en consideración:

1. Los escenarios del IE-EE son a escala regional. No se incluyen cálculos para la mayoría de los países. Para efectuar cálculos socioeconómicos para un país específico (o región dentro de ese país), el/la analista deberá asumir que los mismos cambios regionales también se producirán en el ámbito nacional o subnacional, o bien, deberá aplicar ciertos criterios sobre la forma en que los cambios a nivel nacional podrían diferir de los que regionales.
2. Los escenarios del IE-EE podrían no representar todas las posibilidades. Todos estos escenarios suponen que hay un crecimiento económico en todas las regiones y algunos de éstos asumen que se generan niveles relativamente altos de crecimiento. Debido a diversas razones, algunos

países o regiones podrían no experimentar un crecimiento económico continuo, por lo que podría ser deseable incluir un escenario relativamente pesimista en ese sentido.

Gaffin et al. (2004) ofrece una interesante y detallada discusión sobre la posibilidad de reducir la escala de los datos demográficos y del PIB que generan los escenarios del IE-EE a nivel de los distintos países.

3.3 Fuentes de información

La información para los indicadores está disponible en diferentes fuentes, dependiendo del sector particular bajo análisis. Diversas organizaciones multinacionales, tales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Banco Mundial, cuentan con información de fácil acceso sobre las diferentes variables que podrían ser adecuadas para los indicadores. Entre los datos generales que podrían ser particularmente relevantes para uno o más indicadores se incluyen los siguientes:

- ▶ *Economía*: PIB, sectores importantes, ventajas comparativas, tecnología, infraestructura e instituciones.
- ▶ *Demografía*: población, estructura etárea, educación y salud.
- ▶ *Medio ambiente*: tierra, agua, aire, biota, recursos principales y extraordinarios, cantidad y calidad.

El Cuadro 3.1 enumera ciertas fuentes de información para generar indicadores, datos socioeconómicos y escenarios socioeconómicos y de referencia.

Cuadro 3.1. Fuentes de información escogidas para generar escenarios socioeconómicos y de referencia, datos socioeconómicos e indicadores.

Descripción	Fuente y disponibilidad
<i>Escenarios socioeconómicos y de referencia</i>	
Esta es una muy buena referencia primaria sobre métodos y enfoques. Es una excelente guía general del proceso. Presenta una buena descripción de diversos indicadores y sus características.	Malone, E.L. y E.L. La Rovere. 2004. Assessing current and changing socio-economic conditions. En <i>Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures</i> , B. Lim, E. Spanger-Siegfried, I. Burton, E.L. Malone, y S. Huq (editores). Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, pp. 147-163. http://www.undp.org/gef/undp-gef_publications/publications/apf%20technical%20paper06.pdf
Esta obra es un muy buen recurso primario que describe los conceptos, la naturaleza del proceso y algunos ejemplos claros para una serie de indicadores.	Malone, E.L., J.B. Smith, A.L. Brenkert, B.H. Hurd, R.H. Moss, y D. Bouille. 2004. <i>Developing Socioeconomic Scenarios: For Use in Vulnerability and Adaptation Assessments</i> . Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Nueva York. http://www.undp.org/cc/WORKBOOK_SES%20(B)/Socio-economic%20Scenarios_Master_April%202004.pdf

Cuadro 3.1. Fuentes de información escogidas para generar escenarios socioeconómicos y de referencia, datos socioeconómicos e indicadores (continuación)

Descripción	Fuente y disponibilidad
<i>Datos socioeconómicos</i>	
Esta es una fuente primaria relativa a los conceptos y los debates en torno a los escenarios del IE-EE.	Nakicenovic, N. y R. Swart. 2000. <i>Special Report on Emissions Scenarios</i> . Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido. http://www.grida.no/climate/ipcc/emission/023.htm .
El CIESIN es un centro dentro del Instituto de la Tierra en la Universidad de Columbia, el cual se especializa en la gestión de información y datos en línea, la integración de datos espaciales y la correspondiente capacitación, y la investigación interdisciplinaria en torno a las interacciones humanas en el medio ambiente.	Centro para Redes Internacionales de Información sobre Ciencias de la Tierra (CIESIN). 2000. http://www.ciesin.columbia.edu . Dirección electrónica para consultar datos sobre el IE-EE: http://sres.ciesin.columbia.edu/final_data.html .
<i>Fuente sobre los indicadores</i>	
Esta fuente de información en el ámbito nacional de distintos países incluye una gama de indicadores posibles.	WRI. 2000. <i>World Resources 2000-2001: People and Ecosystems: The Fraying Web of Life</i> . Instituto de Recursos Mundiales, en colaboración con el PNUD, el PNUMA y el Banco Mundial, Washington, DC. http://pubs.wri.org/pubs_pdf.cfm?PubID=3027 .

Anexo I: Aumentos que proyecta el Escenario del IE-II en la productividad regional

El Dr. Hugh Pitcher, del Laboratorio *Pacific Northwest*, suministró los datos incluidos en el Cuadro I.1. Los cálculos provienen de “Mini-Cam”, un modelo que calcula las emisiones de gases de efecto invernadero. Mini-Cam es uno de los modelos utilizados para el desarrollo de escenarios del IE-II.

Cuadro I.1 Productividad laboral para los cuatro argumentos del IE-EE para las 11 regiones utilizadas en la versión del modelo Mini-CAM de los escenarios del IE-EE

	Conjunto de escenarios A1 (%)	A2 (%)	B1 (%)	B2 (%)
Estados Unidos				
1990-2005	1.51	1.51	1.52	1.52
2005-2020	1.59	0.75	1.18	0.88
2020-2035	1.58	0.72	1.15	0.80
2035-2050	1.60	0.75	1.16	0.83
2050-2065	1.59	0.75	1.15	0.83
2065-2080	1.59	0.77	1.16	0.84
2080-2095	1.55	0.76	1.13	0.83
Canadá				
1990-2005	1.51	1.51	1.51	1.51
2005-2020	1.77	0.86	1.35	1.01
2020-2035	1.72	0.74	1.25	0.84
2035-2050	1.73	0.79	1.26	0.89
2050-2065	1.69	0.79	1.24	0.89
2065-2080	1.67	0.81	1.23	0.89
2080-2095	1.64	0.80	1.20	0.88
Europa Occidental				
1990-2005	1.64	1.64	1.65	1.64
2005-2020	1.78	0.95	1.45	1.10
2020-2035	1.71	0.73	1.23	0.83
2035-2050	1.73	0.78	1.24	0.88
2050-2065	1.69	0.78	1.22	0.88
2065-2080	1.67	0.80	1.22	0.89
2080-2095	1.63	0.79	1.19	0.88

Cuadro I.1 Productividad laboral para los cuatro argumentos del IE-EE para las 11 regiones utilizadas en la versión del modelo Mini-CAM de los escenarios del IE-EE (continuación)

	Conjunto de escenarios A1 (%)	A2 (%)	B1 (%)	B2 (%)
Japón				
1990-2005	1.79	1.78	1.79	1.79
2005-2020	2.13	1.32	2.12	1.63
2020-2035	1.46	0.68	1.03	0.73
2035-2050	1.50	0.72	1.04	0.78
2050-2065	1.50	0.72	1.04	0.78
2065-2080	1.51	0.74	1.06	0.79
2080-2095	1.51	0.73	1.05	0.79
Australia y Nueva Zelanda				
1990-2005	1.76	1.76	1.76	1.76
2005-2020	1.94	0.84	1.38	0.95
2020-2035	1.87	0.81	1.39	0.93
2035-2050	1.84	0.85	1.36	0.96
2050-2065	1.77	0.84	1.32	0.94
2065-2080	1.74	0.85	1.30	0.94
2080-2095	1.69	0.84	1.26	0.93
Ex Unión Soviética				
1990-2005	-0.71	-0.71	-0.71	-0.71
2005-2020	5.19	2.59	4.92	3.94
2020-2035	5.23	2.26	4.37	3.15
2035-2050	4.17	2.04	3.39	2.56
2050-2065	3.34	1.84	2.72	2.14
2065-2080	2.82	1.71	2.31	1.88
2080-2095	2.46	1.58	2.01	1.68
China y países asiáticos de planificación centralizada				
1990-2005	7.46	7.45	7.46	7.46
2005-2020	6.84	4.54	6.61	5.59
2020-2035	6.21	2.96	5.62	4.39
2035-2050	5.21	2.57	4.39	3.40
2050-2065	4.10	2.24	3.38	2.69
2065-2080	3.33	2.03	2.76	2.27
2080-2095	2.78	1.83	2.31	1.96

Cuadro I.1 Productividad laboral para los cuatro argumentos del IE-EE para las 11 regiones utilizadas en la versión del modelo Mini-CAM de los escenarios del IE-EE (continuación)

	Conjunto de escenarios A1 (%)	A2 (%)	B1 (%)	B2 (%)
Medio Oriente				
1990-2005	0.28	0.28	0.28	0.28
2005-2020	2.30	1.25	2.35	1.80
2020-2035	4.38	1.70	3.60	2.37
2035-2050	3.63	1.57	2.86	2.02
2050-2065	2.99	1.47	2.40	1.79
2065-2080	2.59	1.38	2.09	1.62
2080-2095	2.32	1.32	1.88	1.49
África				
1990-2005	0.65	0.65	0.65	0.65
2005-2020	3.65	2.59	3.71	3.15
2020-2035	6.37	3.71	6.32	5.14
2035-2050	6.41	3.28	5.71	4.57
2050-2065	5.35	2.77	4.40	3.48
2065-2080	4.23	2.41	3.40	2.76
2080-2095	3.38	2.12	2.74	2.29
América Latina				
1990-2005	1.39	1.39	1.39	1.39
2005-2020	3.81	2.04	3.76	2.93
2020-2035	4.76	1.83	3.88	2.62
2035-2050	3.79	1.72	3.07	2.23
2050-2065	3.10	1.59	2.53	1.93
2065-2080	2.67	1.50	2.20	1.74
2080-2095	2.37	1.41	1.96	1.58
Sur y Sureste Asiático				
1990-2005	3.81	3.81	3.81	3.81
2005-2020	5.93	3.50	5.81	5.06
2020-2035	6.14	2.93	5.49	4.17
2035-2050	5.10	2.55	4.26	3.24
2050-2065	4.01	2.23	3.29	2.59
2065-2080	3.25	2.00	2.68	2.18
2080-2095	2.75	1.81	2.27	1.90

Nota: Los porcentajes se basan en el uso de los tipos de cambio de mercado. No se deben utilizar los resultados para comparar la riqueza a lo largo de los países o las regiones.

Anexo II: Un breve ejemplo: Pasos para desarrollar escenarios socioeconómicos para la agricultura

El Anexo 1 en la obra de Malone et al. (2004) ofrece un conjunto de datos relativamente claros y concisos e indicadores como ejemplos para ilustrar y aplicar los conceptos que se encuentran tras un escenario socioeconómico de referencia. El siguiente ejemplo, extraído de Malone et al., es numérico. Sin embargo, en la práctica, es muy probable que los análisis y las evaluaciones más útiles abarquen información cualitativa y criterios de apoyo.

Paso 1: Utilice escenarios del IE-EE para efectuar cálculos de los cambios porcentuales en la población y el PIB a partir del año base (por ejemplo, 1990).

Paso 2: Calcule los cambios porcentuales en el consumo total de alimentos a partir del año base. Es probable que estos cambios obedezcan a los cambios demográficos, pero se pueden ajustar de forma ascendente o descendente para reflejar algún mejoramiento que se prevé o una reducción en la dieta y la nutrición en general.

Paso 3: Calcule el total de cereales que se necesitan en miles de toneladas. El Instituto de Recursos Mundiales (2000) reportó la “producción promedio de cereales” y “las importaciones netas de éstos y la ayuda alimentaria como un porcentaje del consumo total de cereales”. Se pueden utilizar estas dos medidas conjuntamente para calcular la necesidad total de cereales, suponiendo que, si hay cereales importados, toda la producción del país también se consume internamente. Por ejemplo, los cálculos para el País en Desarrollo 1 son 847,000 toneladas producidas y en 1995 se satisfizo el 43 por ciento del consumo mediante las importaciones. Por lo tanto, la proporción de la producción interna es del 57 por ciento, la cual, dividida entre la producción total, da como resultado un total de 1,486.000 toneladas de cereal que se necesitaron en 1995. Después, se ajusta esta cifra con base en el crecimiento de la población para reflejar la demanda en el año 2000, calculada en 1,872.000 toneladas.

Paso 4: Calcule la proporción tanto de alimentos importados como de la ayuda alimentaria. En el ejemplo, la importación de alimentos comenzó en un 43 por ciento para el País 1, según lo informó el IRM (2000) para 1995 (disponible en http://pubs.wri.org/pubs_pdf.cfm?PubID=3027). Una manera de continuar es escogiendo un porcentaje meta de las importaciones para el 2100 que sea congruente con el argumento relevante del IE-EE. Estas metas se establecieron en un 25 y un 35 por ciento. Los autores llegaron a estos cálculos específicos de forma subjetiva pero ilustran un alto grado de congruencia con los escenarios del IE-II, aunque no son necesariamente precisos o congruentes con la propia situación del País 1. Al contar con ambos extremos (es decir, los cálculos tanto para el año 2000 como para el 2010), se pueden calcular los años intermedios mediante una escala proporcional con los cambios calculados en el ingreso (con base en el supuesto de que los cambios en la producción agrícola o en las importaciones son propiciados por el crecimiento del PIB). Por ejemplo, se utiliza la siguiente ecuación para interpolar las proporciones de las importaciones:

$$I_{2010} = I_{2000} - (I_{2000} - I_{2100}) H [(PIB_{2010} - PIB_{2000}) / (PIB_{2100} - PIB_{2000})]$$

donde I_{2000} , I_{2010} y I_{2100} = el cálculo de la proporción de los alimentos importados/ayuda alimentaria en el 2000, el 2010 y el 2100, respectivamente, y PIB_{2000} , PIB_{2010} y PIB_{2100} = el cálculo de los cambios porcentuales en el PIB de 1990 para los años 2000, 2010 y 2100, respectivamente.

Paso 5. Calcule la producción interna del país al restar de 1 la proporción de los alimentos importados que se calculó en el Paso 4. El resultado es la proporción de la necesidad total de cereales que se satisface mediante la producción interna del país. Después, se multiplica esta cifra por el total de cereales que se estima que se necesita, para así obtener el nivel de producción agrícola que se calcula que incluye el escenario.

Paso 6. Calcule el rendimiento de las cosechas y los cambios porcentuales. El rendimiento de las cosechas de cereal se calcula con base en la producción interna que se necesita en el país y el supuesto que las zonas cultivadas son constantes. Se calculan las zonas cultivadas a partir de los datos del IRM (2000). Para el País en Desarrollo 1, la producción total de cereales en 1996–1998 es de 847,000 toneladas, con un rendimiento promedio de los cultivos de cereales calculado en 719 kg/ha. Por lo tanto, se calcula que las zonas cultivadas en el País en Desarrollo 1 entre 1996 y 1998 fueron de 1,18 millones de hectáreas. Al utilizar esta base de tierras de cultivo y dividirla entre los niveles calculados de producción se obtiene el rendimiento que se requiere de los cultivos. Por lo tanto, se puede calcular el cambio porcentual en el rendimiento de los cultivos utilizando como base 719 kg/ha en 1995. También resulta útil calcular los cambios en el rendimiento por año. Este ejemplo —que sugiere que el rendimiento aumentará en un 491 por ciento para el 2100— supone un índice anual de cambio del 1,6 por ciento, el cual es congruente con los recientes cambios tecnológicos pero resulta sumamente especulativo suponer que este índice puede persistir de forma indefinida. El Cuadro II.1 incluye información y datos utilizados en este ejemplo ilustrativo.

Además del uso de los argumentos del IE-EE, los analistas también podrían considerar el uso de enfoques de escenarios estándares, tales como escenarios “optimistas” y “pesimistas”. El propósito de este tipo de escenarios es identificar una variedad de resultados plausibles. Evidentemente, entre más amplio sea el período de tiempo utilizado en el análisis, mayor será la incertidumbre inherente al escenario.

**Cuadro II.1. Cálculo de la demanda de alimentos básicos para el País en Desarrollo 1:
Escenario A2 del IE-EE**

País en Desarrollo 1	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Cambio porcentual en la población de 1990	26	58	94	133	172	212	248	281	309	329	349
Cálculo del cambio porcentual en el PIB de 1990	47	126	226	421	673	989	1,452	1,978	2,578	3,284	4,073
Cálculo del cambio porcentual en el consumo total de alimentos de 1990	26	58	94	133	172	212	248	281	309	329	349
Cálculo del total de cereales que se necesitan (miles de toneladas)	1,872	2,348	2,883	3,462	4,042	4,636	5,171	5,662	6,078	6,375	6,672
Cálculo de la proporción de alimentos importados y ayuda alimentaria (%) ^a	43	43	43	42	41	40	38	36	33	30	25
Cálculo de la producción interna del país (miles de toneladas)	1,067	1,338	1,643	2,008	2,385	2,782	3,206	3,624	4,072	4,463	5,004
Rendimiento promedio de los cultivos de cereales (kg/ha) ^b	906	1,136	1,395	1,705	2,025	2,362	2,722	3,076	3,457	3,789	4,248
Cálculo del aumento porcentual en el rendimiento de los cultivos con base en 1995	26	58	94	137	182	229	279	328	381	427	491

Nota: La importación neta de cereales y de la ayuda alimentaria es un porcentaje del consumo total de cereales, 1995–1997 (IRM, 2000): País en Desarrollo 1: 43 por ciento.

a. El cálculo de la proporción de alimentos importados y de la ayuda alimentaria se basa en la proporción actual y el uso de criterios para calcular la proporción meta para el año 2100 bajo un escenario particular del IE-EE. En este caso, el escenario A2 sugiere un mayor grado de autosuficiencia. Por lo tanto, un objetivo a establecer podría ser la reducción de alimentos importados, del 43 al 25 por ciento para el año 2100. La capacidad para reducir las importaciones está en función del ingreso y, por consiguiente, el cálculo de la proporción de alimentos importados se gradúa con el cambio porcentual del ingreso que se ha proyectado. Por ejemplo, entre el 2000 y el 2010, se produce un 2 por ciento del aumento general del ingreso. Por lo tanto, calculamos que el 2 por ciento de un total de 33 por ciento de los cambios en la proporción de los alimentos importados (es decir, -0.6%) se produce durante esta década. Se debe tener precaución para así cerciorarse que existe una congruencia general —una disminución en la proporción de los alimentos importados debe concordar con un aumento en la producción agrícola interna del país, lo cual supone un aumento en la intensidad de la producción agrícola o en las zonas cultivadas.

b. El rendimiento de los cultivos de cereales se calcula con base en la producción interna que se necesita, asumiendo que las áreas cultivadas son constantes. Las zonas cultivadas de cereales se calculan con base en los datos del IRM (2000), según los cuales la producción total de cereales entre 1996 y 1998 es de 847,000 toneladas y se calcula que el rendimiento de los cultivos de cereales es de 719 kg/ha. Por lo tanto, se calcula que las zonas cultivadas en el País en Desarrollo 1 entre 1996 y 1998 fueron de 1,18 millones de hectáreas. Sin embargo, los niveles de producción también están sujetos a experimentar aumentos al incrementar la base de tierras cultivadas.

Anexo III: Escenarios del IE-EE: Argumentos

Con el propósito de ofrecer proyecciones más congruentes de las emisiones de gases de efecto invernadero —proyecciones que tomen en consideración las complejas relaciones sociales, económicas y tecnológicas que subyacen en el uso de energía y las emisiones resultantes— el IPCC elaboró el Informe Especial sobre Escenarios de Emisiones (IE-EE, o bien, SRES por sus siglas en inglés). El enfoque del IE-EE busca presentar una breve “historia” del posible desarrollo en el futuro expresado en una combinación de características esenciales de diversos escenarios con base en una congruencia subyacente de las complejas relaciones económicas que surgen en el uso de energía. El resultado fue una serie de argumentos lógicos que abarcan las relaciones sociales y físicas que conducen a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) (Nakicenovic y Swart, 2000).

En el centro del enfoque del IE-EE se sitúan cuatro polos a lo largo de dos ejes principales:

- ▶ Lo económico versus lo ambiental.
- ▶ Lo global versus lo regional.

Tal como se muestra en el Gráfico III.1, la combinación de estos cuatro puntos extremos (o polos) conducen a cuatro argumentos principales:

- ▶ A1 – Crecimiento económico y globalización liberal
- ▶ A2 – Crecimiento económico con un mayor enfoque regional
- ▶ B1 – Ambientalmente sensible con fuertes relaciones globales
- ▶ B2 – Ambientalmente sensible con un enfoque altamente regional.

Cada argumento describe un paradigma global basado en características, valores y actitudes sociales predominantes que determinan, por ejemplo, el alcance de la globalización, los patrones del desarrollo económico y la calidad de los recursos ambientales. Debido a su naturaleza, los argumentos son sumamente especulativos. No obstante, estos argumentos ofrecen puntos de partida identificables que se definen y son congruentes con los conjuntos de datos disponibles para proyectar algunas variables (en especial, la población, el ingreso, el uso del suelo y las emisiones). Ya se han utilizado estos argumentos tanto en evaluaciones previas como actuales y los mismos ofrecen una base para efectuar comparaciones entre países. Finalmente, los argumentos ilustran el grado de imaginación creativa que supone el desarrollo de escenarios. Resulta ciertamente adecuado considerar que estos argumentos son apropiados o deseados, siempre que se basen en las perspectivas y las finalidades nacionales, regionales y futuras plausibles.

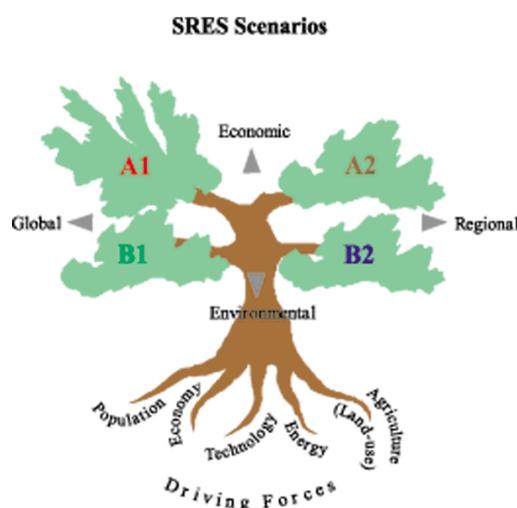


Gráfico III.1. Relaciones conceptuales que subyacen en los escenarios del IE-EE.

Los escenarios A1 y B1 abordan las soluciones globales para la sostenibilidad económica, social y ambiental. El escenario A1 centra su atención en el crecimiento económico, mientras que el B1 se concentra en la sensibilidad ambiental. Por su parte, el A2 y el B2 se centran en las soluciones regionales con un marcado énfasis en la autosuficiencia. Los mismos difieren por que el A2 centra su atención en un sólido crecimiento económico, mientras que el B2 se concentra en la sensibilidad ambiental. El IPCC describe sus diferencias de la siguiente forma: “Mientras que, en diferentes grados, los argumentos del A1 y B1 hacen énfasis en la exitosa convergencia económica global y las interacciones sociales y culturales, el A2 y el B2 se centran en la manifestación de diversas rutas del desarrollo regional”.

El escenario A1 asume un sólido crecimiento económico y la globalización liberal caracterizada por un bajo crecimiento demográfico, un alto crecimiento del PIB, de un alto a un muy alto grado de uso de energía, un nivel entre bajo y medio de cambios en el uso del suelo, una disponibilidad entre media y alta de los recursos (tanto de petróleo y gas convencionales como no convencionales) y un rápido avance de la tecnología. Asimismo, el escenario A1 asume una convergencia entre las regiones, lo que incluye una reducción considerable de las diferencias regionales en cuanto al ingreso per cápita —en las que las distinciones entre países “ricos” y “pobres” desaparecen paulatinamente—, un mayor desarrollo de las capacidades y un aumento en las interacciones sociales y culturales. El escenario A1 también hace énfasis en las soluciones de mercado, en un elevado nivel de ahorro e inversión, especialmente en los campos de la educación y la tecnología, y en la movilidad internacional de personas, ideas y tecnología.

Por su parte, el escenario A2 describe un mundo con un crecimiento económico regional caracterizado por un alto crecimiento demográfico, un crecimiento medio del PIB, un alto grado de uso de energía, un nivel entre medio y alto de cambios en el uso del suelo, una baja disponibilidad de recursos (tanto de petróleo y gas convencionales como no convencionales) y un lento avance tecnológico. Este escenario asume un mundo muy heterogéneo que se centra en la autosuficiencia y en la preservación de las identidades locales, y asume que el crecimiento económico per cápita y los cambios tecnológicos están más fragmentados y son más lentos que en los otros escenarios.

El escenario B1 describe un mundo convergente que hace énfasis en las soluciones globales para la sostenibilidad económica, social y ambiental. Este escenario se centra en la sensibilidad ambiental y en fuertes relaciones globales. El mismo se caracteriza por un bajo crecimiento demográfico, un alto crecimiento del PIB, un bajo grado de uso de energía, altos niveles de cambios en el uso del suelo, una baja disponibilidad de petróleo y gas convencionales y no convencionales, y un nivel medio de avance tecnológico. Además, el escenario B1 asume que hay ajustes rápidos en la economía para los sectores de servicios e información, una disminución en el grado de intensidad material, y la introducción de tecnologías limpias y eficientes en el uso de recursos. Uno de los temas principales que aborda el escenario B1 es un alto nivel de conciencia ambiental y social, combinado con un enfoque global para el desarrollo sostenible.

Al igual que el escenario A2, el B2 se centra en las soluciones regionales para la sostenibilidad económica, social y ambiental. Este escenario se centra en la protección ambiental y la igualdad social, y se caracteriza por un crecimiento medio tanto de la población como del PIB, un nivel medio de uso de energía, un nivel medio de cambios en el uso del suelo, una disponibilidad media de recursos y un nivel medio de avance tecnológico.

Los cuatro escenarios estándares del IE-II

A1 – Crecimiento económico y globalización liberal

- ▶ Valores utilitarios en función de la afluencia
- ▶ Un rápido crecimiento económico (3 por ciento a nivel global)
- ▶ Un bajo crecimiento demográfico, una larga expectativa de vida y núcleos familiares pequeños
- ▶ Una rápida introducción y adopción de tecnologías eficientes
- ▶ Emisiones intermedias de gases de efecto invernadero
- ▶ La riqueza personal está por encima de la calidad ambiental
- ▶ Menores diferencias en los ingresos regionales
- ▶ La convergencia de las diferencias culturales en todo el mundo.

A2 – Crecimiento económico con un mayor enfoque regional

- ▶ Valores centrados en lo local, la comunidad y la familia
- ▶ Un mayor énfasis regional tanto en términos culturales como económicos
- ▶ Un crecimiento económico menos rápido (1,5 por ciento a nivel global)
- ▶ Un alto crecimiento demográfico
- ▶ Bajos ingresos per cápita
- ▶ El cambio y la adaptación de la tecnología dependen de los recursos y la cultura
- ▶ Mayores emisiones de gases de efecto invernadero
- ▶ Se centra en la productividad agrícola para alimentar a grupos demográficos de rápido crecimiento.

B1 – Ambientalmente sensible con fuertes relaciones globales

- ▶ Un alto nivel de preocupación y valores ambientales y sociales
- ▶ Un mayor énfasis en el desarrollo sostenible y equilibrado a nivel global, con inversiones en infraestructura social y protección ambiental
- ▶ Un crecimiento económico moderado (2 por ciento a nivel global)
- ▶ Un bajo crecimiento demográfico
- ▶ Ingresos per cápita moderados, un tanto menor que en el escenario A1
- ▶ Un mayor énfasis en los servicios que en los bienes materiales; mayor importancia de la calidad que la cantidad
- ▶ Las tecnologías de mitigación se adoptan rápidamente y se produce una rápida reducción en el uso de combustibles fósiles
- ▶ Menores emisiones de gases de efecto invernadero.

B2 – Ambientalmente sensible con un enfoque altamente regional

- ▶ Un alto nivel de preocupación y valores ambientales y sociales
- ▶ Un mayor énfasis en la toma centralizada de decisiones y en la autosuficiencia local
- ▶ Un moderado crecimiento económico (1 por ciento a nivel global)
- ▶ Un moderado crecimiento demográfico
- ▶ Ingresos per cápita moderados, un tanto menor que en el escenario A1
- ▶ Un menor desarrollo y adopción de la tecnología, una reducción de las inversiones globales y un menor grado de difusión interna.
- ▶ Diferencias regionales en el uso de energía y la innovación, una transición paulatina para dejar de utilizar combustibles fósiles
- ▶ Emisiones moderadas de gases de efecto invernadero.