

44 años decisivos

Julián-Miguel SOLANA ÁLVAREZ
Universidad Politécnica de Madrid

Resumen: Se analiza la evolución prevista de la población mundial y su incidencia sobre la demanda de alimentos, bienes y energía, llegándose a la conclusión de que –a pesar del Proyecto Milenio de desarrollo sostenible, patrocinado por las Naciones Unidas– es preciso emprender de forma inmediata acciones para evitar las consecuencias del efecto invernadero.

Abstract: Forecast world population evolution is analysed and its effect on food, goods and energy demand, to come to the conclusion that immediate action must be undertaken in order to avoid greenhouse effect consequences, further than those in the Milenium Project sponsored by UN.

Palabras clave: Población, Previsión, Dióxido de carbono, Escenario, Estadística, ONU.

Keywords: Population, Forecast, Carbon dioxide, Scenario, Statistics, UN.

Sumario:

- I. Introducción.**
- II. Datos de previsiones de evolución.**
- III. Distribución por zonas geográficas.**
- IV. Capacidad de producción de alimentos.**
- V. El efecto invernadero.**
- VI. Conclusiones.**
- VII. Anexo 1.**
- VIII. Bibliografía.**

I. INTRODUCCIÓN

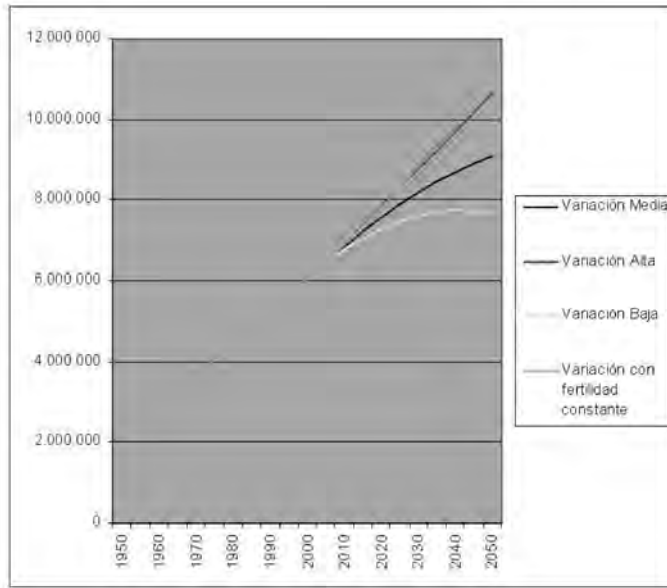
En el número anterior de esta publicación escribí un artículo titulado «El siglo decisivo», en el que se analizaba el problema de la población mundial y la potencial amenaza que el crecimiento demográfico puede suponer para la especie humana. En él se planteaban algunas cuestiones que, transcurrido un año, han encontrado respuesta, motivo por el que se escribe este nuevo artículo como complemento y continuación del anterior; aunque, como se expone en él, el plazo decisivo se ha reducido a menos de la mitad.

II. DATOS DE PREVISIONES DE EVOLUCIÓN

La ONU (Organización de Naciones Unidas) ha realizado unas previsiones de evolución de la población mundial, considerando diversos escenarios, tales como que se mantenga la tasa de fertilidad, sea máxima, media o mínima. Los datos ¹ se recogen en la tabla del anexo 1, y en la figura 1 se representan las curvas de población resultantes.

1. Los datos citados pueden localizarse en: <http://esa.un.org/unpp/>

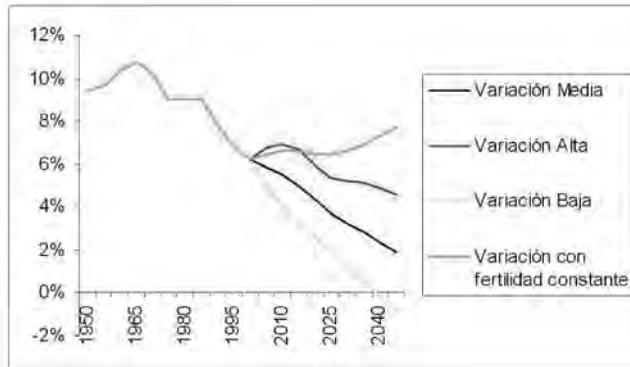
FIGURA 1
EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN MUNDIAL



Con el fin de analizar cada uno de los escenarios mencionados se ha procedido a calcular las tasas de crecimiento quinquenales correspondientes a los datos anteriores, que se muestran en la figura 2. De dicho análisis se concluye:

1. Las variaciones alta media y baja consideran una tasa de población decreciente en los últimos años de la previsión, en concreto, a partir de 2015. La previsión con variación baja lleva a tasas de crecimiento negativo de la población mundial a partir de 2040, aspecto que resulta difícil de asumir en un entorno similar al actual, con menor presión demográfica.
2. Las previsiones realizadas con una tasa de fertilidad constante llevan a concluir que la tasa de crecimiento de población es ligeramente creciente, lo que se puede deber a la consideración de mejoras en la calidad de vida de la población mundial.

FIGURA 2
TASA DE VARIACIÓN QUINQUENAL



La previsión de la Oficina del Censo de los EE.UU. ² (US Census Bureau) está en la misma línea que la indicada por la ONU, estiman la población mundial en 9.000 millones de habitantes hacia 2042; también coinciden en que la población seguirá creciendo, si bien a un ritmo más lento.

En cuanto a España, las previsiones de la ONU ³ indican un crecimiento hasta 2030 y un ligero descenso posterior. Con el fin de contrastar la exactitud de las previsiones empleadas, se ha consultado otra fuente de datos considerada solvente, el Instituto Nacional de Estadística (INE) ⁴. Este organismo ha considerado dos escenarios diferentes para realizar sus previsiones, en el primero (E1) se plantea que la entrada de extranjeros en España continúa con las tendencias más recientes; en el segundo (E2) las circunstancias son las mismas hasta el año 2006, pero a partir de dicho año se ha considerado una

2. Los datos pueden localizarse en: <http://www.census.gov/ipc/www/world.html>

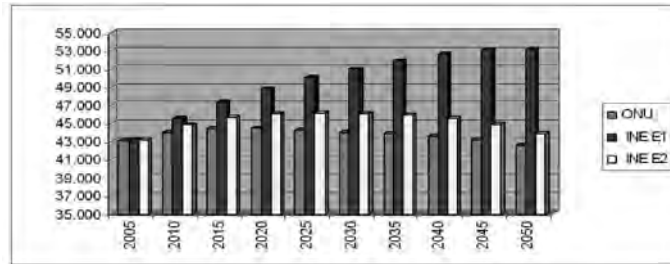
3. Los datos, tanto de la ONU como del INE, se recogen en la tabla 2 del anexo 1.

4. Los datos del INE pueden encontrarse en:

<http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft20%2Fp251&O=inebase&N=&L=0>,
los del los escenarios indicados en:
http://www.ine.es/inebase/cgi/axi?AXIS_PATH=/inebase/temas/t20/p251/proy_2001/10/&FILE_AXIS=01002.px&CGI_DEFAULT=/inebase/temas/cgi.opt&COMANDO=SELECCION&CGI_URL=/inebase/cgi/

entrada de extranjeros constante de aproximadamente 100.000 al año. En la figura 3 se muestra un gráfico comparativo de estas predicciones.

FIGURA 3
COMPARACIÓN DE DATOS



La discrepancia en las predicciones podría explicarse porque, como se ha indicado, el INE ha tenido en cuenta a la población emigrante, efecto que, posiblemente no ha sido tenido en cuenta en los cálculos de la ONU.

Los datos de la evolución de población española previstos por el INE, en el escenario 1, resultan bastante preocupantes, porque se trata de un crecimiento muy rápido en un período de tiempo relativamente breve, lo que puede crear conflictos de integración y adaptación social, especialmente si se invierte el ciclo económico expansivo actual.

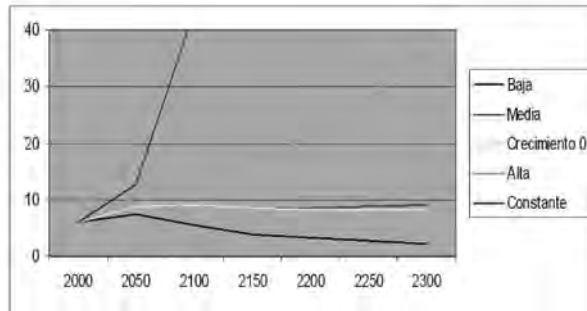
Por otra parte, como se verá posteriormente, pudiera ser que las hipótesis del INE para realizar sus previsiones fueran optimistas, lo que agravaría aún más el futuro próximo.

También la ONU ha realizado previsiones de crecimiento de población con el horizonte en el año 2300 ⁵, considerando distintos escenarios (tabla 3, anexo 1), cuyas conclusiones se muestran en la figura 4. En dicha figura se ha limitado el valor del eje de ordenadas, porque en el escenario que considera una tasa de crecimiento constante se produce una explosión de población, como puede comprobarse en la citada tabla, que no puede darse en la práctica, porque la tierra carece de recursos para alimentar a dicha población (775.300 millones de personas en el año 2200).

5. Puede encontrarse en:

<http://www.un.org/esa/population/publications/longrange2/2004worldpop2300reportfinalc.pdf>

FIGURA 4
POBLACIÓN HORIZONTE 2300
(MILES DE MILLONES DE PERSONAS)



Salvo en el escenario de crecimiento alto, en el que se observa un crecimiento lento y paulatino, en el resto se producen importantes disminuciones de la población en un futuro no muy remoto (entre 2050 y 2150, dependiendo del escenario), lo que no resulta en absoluto tranquilizador. Obsérvense los datos de la tabla siguiente, que recogen las variaciones porcentuales de población resultantes, en períodos de 50 años.

% de Variación de Población

Intervalo	Baja	Media	Crecimiento 0	Alta
2050-2000	21,3%	45,9%	45,9%	73,8%
2100-2050	-25,7%	2,2%	2,2%	32,1%
2150-2100	-29,1%	-6,6%	-6,6%	19,3%
2200-2150	-17,9%	0,0%	-2,4%	27,0%

Limitándose a las previsiones de variación media o crecimiento cero, cabe preguntarse con asombro ¿qué clase de plaga puede eliminar un 6,6 por 100 de la población mundial en 50 años? Téngase en cuenta que en el período de 1900 a 1950, que comprende dos cruentas guerras mundiales, campos de exterminio y genocidas como Hitler, Stalin, o Mao, la población mundial creció un 52,7 por 100, consecuencia quizás de los avances de la medicina, que afecta mucho más a la población, que los terribles hechos citados que pudieran calificarse, desde el punto de vista estrictamente estadístico, como anecdóticos.

III. DISTRIBUCIÓN POR ZONAS GEOGRÁFICAS

El análisis geográfico, realizado por continentes, permite identificar las zonas de mayor crecimiento y, por consiguiente, las que pueden encontrarse con graves problemas en menor plazo de tiempo.

La tabla 4 del anexo 1 recoge la distribución de población por continentes, para el período 2005-2050, con los datos de la ONU para un escenario de crecimiento medio.

A efectos de este trabajo, más que los datos estadísticos interesan las tendencias del crecimiento de la población, que se recogen en la siguiente tabla.

	Mundial	África	Asia	Europa	Latino América y Caribe	Norte América	Oceanía
2050/2005	40,4%	113,8%	33,6%	-10,3%	39,5%	32,5%	43,9%

Se aprecian dos valores muy distintos de la media estimada, que corresponden a:

- África, con un crecimiento previsto de casi el 114 por 100, y
- Europa, con una reducción del 10 por 100.

Parece lógico pensar que la situación no será así, sino que se producirán emigraciones masivas (que acaban de comenzar) desde África hacia Europa, si no se adoptan medidas políticas que sirvan:

- I. para controlar la natalidad en África, lo que no es sencillo, y
- II. para reducir la pobreza de África Subsahariana, con el fin de que no exista un estímulo para la emigración producida por la misma.

Posteriormente, se comprobará que hay otros factores, no considerados hasta ahora, que incidirán positivamente en el deseo de emigrar de los subsaharianos.

IV. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

Un aspecto importante a tener en cuenta es la capacidad de producción de alimentos prevista ⁶, con el fin de conocer si el planeta

6. En http://www.sos2006.jp/english/rsbs_summary_e/2-4-food-and-water.html puede encontrarse un estudio a este respecto.

puede alimentar a la población o, por el contrario, el crecimiento de población implicará unas horribles hambrunas para la mayor parte de ella, lo que se traduciría en un mayor riesgo de conflictos bélicos o en migraciones masivas de población, lo que, en cualquiera de ambas hipótesis, contribuiría a una mayor inestabilidad social.

No obstante, las estadísticas referentes a la predicción de la capacidad de producción de alimentos en el planeta resultan escasas, en general se centran en zonas muy concretas (normalmente las potencialmente más conflictivas desde el punto de vista alimentario) y los resultados suelen ser bastante diferentes ⁷; además el horizonte temporal empleado no suele superar el año 2020 ó 2030.

El motivo de las dificultades en conseguir previsiones estadísticas fiables está en la incidencia de múltiples factores externos sobre la agricultura, pesca y ganadería, tales como la disponibilidad de agua, que a su vez viene condicionada por la climatología, y ésta por el cambio climático ⁸, consecuencia de la contaminación atmosférica con gases de invernadero, etc.

De cualquier forma, en referencia al África Subsahariana (zona de las más estudiadas y origen de las personas que pretenden invadir por tierra o mar de forma ilegal nuestro país, para así alcanzar lo que consideran el «paraíso» europeo), parece haber coincidencia en que la demanda de alimentos crece bastante por encima de la media mundial debido no sólo al crecimiento demográfico, sino también a los cambios de costumbres alimentarias de la población ⁹; además en dicha zona sólo el 4 por 100 de la superficie cultivada es de regadío y, como las instalaciones de regadío resultan caras si se realizan adecuadamente, pudiera suceder que estuvieran degradando la calidad del agua y de los suelos, lo que empeoraría la situación alimentaria aún más.

7. En <http://www.ifpri.org>. Web del «Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias» (IFPRI), puede localizarse el documento <http://www.ifpri.org/pubs/abstract/tr146.asp> «*Food Insecurity in Sub-Saharan Africa*», en el que se indican las discrepancias de las estadísticas de este organismo con las del Organismo de la ONU FAO (Organización de Alimentos y Agricultura).

8. En <http://www.ciesin.org/docs/004-046/004-046.html> puede encontrarse un artículo genérico al respecto.

9. En la referencia indicada en la nota 5 se indica un incremento global de la demanda de alimentos de 2,25 para el período 2050/1995; sin embargo, para este mismo período en África la cifra sube al 5,14.

A pesar de esto, la FAO (*Food & Agriculture Organization*)¹⁰ es optimista hasta 2030, puesto que prevé un incremento importante de la superficie regada, lo que aumentará considerablemente la productividad agrícola, con un incremento bastante inferior de la cantidad de agua necesaria para el riego.

Este optimismo no es compartido por el IFPRI (*International Food Policy Research Institute*), como se puede ver en la referencia de la nota 6, cuyas previsiones de disponibilidad de alimentos para el África Subsahariana son peores que las obtenidas por la FAO.

V. EL EFECTO INVERNADERO

El nivel actual de concentración de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera es de 385 ppmv (partes por millón en volumen), con una tasas de crecimiento estimada de 2 ppmv anual, que, previsiblemente, alcance las 3 ppmv en breve¹¹.

Por otra parte, se estima¹² que la concentración CO₂ máxima admisible en la atmósfera está entorno a las 500 ppmv, valor a partir del cual se producirán cambios irreversibles en el clima mundial. Una sencilla proporción indica que, supuesto se mantenga un nivel de emisiones de 2 ppmv anuales de CO₂ en, aproximadamente, 60 años habremos alcanzado el límite indicado.

Evidentemente, existe un «Protocolo de Kyoto» que limita las emisiones de CO₂ a la atmósfera, pero que no ha sido suscrito por EE.UU. (el país que más emite), China, India, etc.; también alguno de los países firmantes tampoco lo cumple.

Además se prevé que:

- el consumo mundial de energía eléctrica haya aumentado un 160 por 100 para el año 2050¹³ (la forma más económica de producirla es mediante centrales térmicas de carbón conven-

10. En http://www.fao.org/ag/agl/aglw/WaterTour/index_en.htm puede verse una interesante presentación en inglés sobre la necesidad y uso del agua.

11. Véase P. D. Ward, citado en Bibliografía.

12. Véanse D. G. Hawkins, D. A. Lashof, R. H. Williams, D. M. Kammen, R. H. Socolow y S. W. Pacala, citados en la Bibliografía.

13. Véase J. M. Deutch y E. J. Moniz, citado en Bibliografía.

cionales, de las que hay proyectadas 850, que son las más contaminantes en CO₂¹⁴);

- que el parque actual de automóviles se estima en 750 millones de vehículos, se triplicará para 2050¹⁵... y se llegará a la conclusión de que el resultado de 60 años para alcanzar el límite máximo de concentración de CO₂, obtenido mediante un sencillo cálculo realizado con anterioridad, puede resultar francamente optimista, de hecho hay quien estima este plazo en 20 años¹⁶.

Evidentemente, existen tecnologías suficientes como para reducir de forma considerable las emisiones de CO₂ a la atmósfera, pero resultan caras, por lo que se está investigando la forma de reducir sus costes. Esperemos que dichas investigaciones tengan éxito antes de que sea demasiado tarde.

Como ejemplo de muestra, una forma de reducir la contaminación atmosférica sería sustituir la gasolina o el gasóleo de automoción por combustibles líquidos obtenidos de productos agrícolas, lo que se produce y comercializa en la actualidad; pero estos combustibles biológicos deben estar exentos de impuestos para que su precio resulte competitivo, con el de venta al público de los combustibles derivados del petróleo (que incluyen una elevada fiscalidad). Además, han informado al autor que, a pesar de que el combustible biológico tiene el mismo precio en España que el derivado del petróleo, los profesionales del transporte prefieren éstos, porque ensucian menos los motores y elementos asociados a él, tales como bombas de combustible, filtros, manguitos, etc., que se traduce en un incremento del coste de mantenimiento del vehículo.

VI. CONCLUSIONES

A pesar de que la ONU, como organismo político global, está profundamente preocupada por el crecimiento sostenible, no se per-

14. Véase D. G. Hawkins, D. A. Lashof y R. H. Williams, citado, en Bibliografía.

15. Véase J. Orden, citado en Bibliografía.

16. Véase J. A. Tagle González. «... es posible que los casquetes polares empezarán a deshelarse muy deprisa con 440 ppm de CO₂ ..., cabe pensar que la catástrofe ambiental derivada del cambio climático resultará inevitable de aquí en 20 años si las cosas no cambian.»

cibe lo mismo de los distintos gobiernos nacionales, motivo por el que los «Objetivos del Milenio» propuesto por dicha organización no se cumplen plenamente ¹⁷; aunque aún faltan nueve años para alcanzar la fecha establecida como límite de dichos objetivos que es el año 2015.

A los efectos de este documento, el más relevante es que el primero de los objetivos: «Erradicar la extrema pobreza y el hambre», no se cumple en el África Subsahariana, cuando se ha logrado plenamente en otras regiones del mundo o, al menos, se aprecia un progreso razonable mucho mayor que en aquélla.

También hay que indicar que en los «Objetivos del Milenio» de la ONU, el tema de la población se percibe como una hipótesis de diseño, a partir de la cual se han establecido algunos, como los referentes a la escolarización de niños y la no discriminación por sexo.

En general, se percibe que los problemas domésticos a corto plazo, especialmente la elaboración de las listas electorales y otros temas internos de partido, dominan los planteamientos políticos, dejando los temas importantes (pero más remotos, aunque no tanto como sería deseable) para otros gobiernos venideros; cuando resulta apremiante que se emprendan unas adecuadas políticas energéticas y de apoyo a la investigación, con el fin de reducir de forma drástica las emisiones de CO₂ a la atmósfera, sin que se reduzca la calidad de vida ni se incrementen apreciablemente los costes de los consumidores, lo que puede parecer, en principio, objetivos en conflicto.

Evidentemente, el tema del incremento de población es el origen del resto de los problemas indicados; sin embargo, resulta un asunto muy delicado, por lo que la ONU se limita a fomentar políticas de educación, con la esperanza de que se cumpla la hipótesis de que a mayor educación de la población se reduce la tasa de natalidad.

17. El documento «MDGReport2006» recoge el informe de la ONU sobre el cumplimiento de los objetivos del milenio.

VII. ANEXO 1

TABLA 1

ESTADÍSTICAS Y PREVISIONES DE POBLACIÓN MUNDIAL DE LA ONU
(CIFRAS EN MILES DE PERSONAS)

Año	Variación Media	Variación Alta	Variación Baja	Variación con fertilidad constante
1950	2.519.470	2.519.470	2.519.470	2.519.470
1955	2.757.399	2.757.399	2.757.399	2.757.399
1960	3.023.812	3.023.812	3.023.812	3.023.812
1965	3.337.974	3.337.974	3.337.974	3.337.974
1970	3.696.588	3.696.588	3.696.588	3.696.588
1975	4.073.740	4.073.740	4.073.740	4.073.740
1980	4.442.295	4.442.295	4.442.295	4.442.295
1985	4.843.947	4.843.947	4.843.947	4.843.947
1990	5.279.519	5.279.519	5.279.519	5.279.519
1995	5.692.353	5.692.353	5.692.353	5.692.353
2000	6.085.572	6.085.572	6.085.572	6.085.572
2005	6.464.750	6.464.750	6.464.750	6.464.750
2010	6.842.923	6.903.276	6.781.431	6.881.529
2015	7.219.431	7.382.434	7.054.584	7.337.041
2020	7.577.889	7.873.172	7.280.148	7.819.287
2025	7.905.239	8.336.867	7.471.426	8.321.838
2030	8.199.104	8.784.155	7.618.083	8.855.299
2035	8.463.265	9.237.907	7.712.423	9.439.779
2040	8.701.319	9.709.446	7.753.745	10.092.723
2045	8.907.417	10.184.739	7.741.810	10.827.058
2050	9.075.903	10.646.311	7.679.714	11.657.999

TABLA 2

ESTADÍSTICAS Y PREVISIONES DE POBLACIÓN EN ESPAÑA
(CIFRAS EN MILES DE PERSONAS)

Año	ONU	INE E1	INE E2
2005	43.064	43.210	43.204
2010	43.993	45.499	44.803
2015	44.372	47.287	45.616
2020	44.419	48.797	46.077
2025	44.244	49.975	46.164
2030	44.008	50.974	46.059
2035	43.796	51.881	45.870
2040	43.561	52.600	45.486
2045	43.185	53.043	44.836
2050	42.541	53.154	43.861

NOTA: Los datos de la ONU se han tomado para la variación media. E1 y E2 significan los escenarios 1 y 2 que ha empleado el INE para hacer las previsiones.

TABLA 3

PREVISIÓN DE LA ONU DE EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN
MUNDIAL EN MILES DE MILLONES DE PERSONAS, HASTA 2300,
CONSIDERANDO DISTINTOS ESCENARIOS
(POBLACIÓN EN MILES DE PERSONAS)

Año	Baja	Media	Crecimiento	0 Alta	Constante
2000	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
2050	7,4	8,9	8,9	10,6	12,8
2100	5,5	9,1	9,1	14,0	43,6
2150	3,9	8,5	8,5	16,7	244,4
2200	3,2	8,5	8,3	21,2	775,3
2250	2,7	8,8	8,3	27,8	14.783,0
2300	2,3	9,0	8,3	36,4	133.592,0

TABLA 4

PREVISIÓN DE LA ONU DE EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN
MUNDIAL POR ZONAS GEOGRÁFICAS, CONSIDERADO UN
ESCENARIO CON TASA DE CRECIMIENTO MEDIO
(POBLACIÓN EN MILES DE PERSONAS)

Año	Mudial	África	Asia	Europa	Latino América y Caribe	Norte América	Oceanía
2005	6.464.750	905.936	3.905.415	728.389	561.346	330.608	33.056
2010	6.842.923	1.006.905	4.130.383	725.786	598.771	346.062	35.017
2015	7.219.431	1.115.358	4.351.001	721.111	634.104	360.905	36.952
2020	7.577.889	1.228.276	4.553.791	714.959	666.955	375.000	38.909
2025	7.905.239	1.344.491	4.728.131	707.235	696.541	388.032	40.809
2030	8.199.104	1.463.493	4.872.472	698.140	722.377	400.079	42.543
2035	8.463.265	1.584.258	4.991.992	688.041	743.926	410.996	44.052
2040	8.701.319	1.704.870	5.091.829	677.191	761.268	420.805	45.356
2045	8.907.417	1.823.062	5.168.280	665.637	774.255	429.669	46.514
2050	9.075.903	1.936.952	5.217.202	653.323	782.903	437.950	47.572

NOTA:

- **Norte América** incluye sólo EE.UU. y Canadá.
- **Latino América y Caribe** incluye el resto de América.
- En las sumas pueden identificarse errores de redondeo, como advierte la propia ONU.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- DEUTCH, J. M., y MONIZ, E. J., *La opción NUCLEAR*, Investigación y Ciencia, noviembre 2006, pp. 42-46.
- HAWKINS, D. G.; LASHOF, D. A., y WILLIAMS, R. H., *¿Qué hacer con el carbón?*, Investigación y Ciencia, noviembre 2006, pp. 34-41.
- KAMMEN, D. M., *Auge de las energías renovables*, Investigación y Ciencia, noviembre 2006, pp. 50-59.
- ORDEN, J., *Buenas expectativas para el hidrógeno*, Investigación y Ciencia, noviembre 2006, pp. 60-67.

- SMITH, L. C.; ALDERMAN, H., y ADUAYOM, D., «Food Insecurity in Sub-Saharan Africa», en *New Estimates from Household Expenditure Surveys*, 2006, Informe 146 IFPRI.
- SOCOLOW, R. H., y PACALA, S. W., *Plan para estabilizar las emisiones de carbono*, Investigación y Ciencia, noviembre 2006, pp. 12-19.
- TAGLE GONZÁLEZ, J. A., *¿Existe un futuro para la energía nuclear?*, Investigación y Ciencia, diciembre 2006, pp. 74-80.
- WARD, P. D., *Impacto desde las profundidades*, Investigación y Ciencia, diciembre 2006, pp. 46-53.