La Nueva Sociedad de la Tierra Plana[1]

ALBERT A. BARTLETT
Boulder (Colorado), septiembre de 1996.

Introducción: el problema

Hubo un tiempo, hace mucho, en el que la gente pensaba que la Tierra era plana, pero ahora, durante algunos siglos, la gente ha creído que la Tierra es redonda… como una pelota. Pero hay problemas con una Tierra redonda, y por ello está emergiendo un nuevo y actual paradigma, que parece un regreso a la sabiduría de los antiguos.

Una esfera es curva y por lo tanto es finita, lo que implica que hay límites, y en particular hay límites al crecimiento de cosas que consuman partes de la Tierra y al crecimiento de seres que vivan en ella. Hoy día mucha gente cree que los recursos de la Tierra y del intelecto humano son tan enormes que el crecimiento de la población puede continuar y que no hay peligro, porque nunca agotaremos nada. Por ejemplo, después de que un informe de las Naciones Unidas predijera escasez de recursos naturales, que vendría dada por el continuo crecimiento de la población, se dice que JACK KEMP, entonces secretario de vivienda y desarrollo urbano en el Gabinete del Presidente GEORGE BUSH padre, dijo: «Disparates, la gente no supone una merma de recursos para el planeta»[2].

Esta gente cree que el crecimiento a perpetuidad es deseable y que consecuentemente debe ser posible, así que no puede ser un problema. Al mismo tiempo hay todavía algunas personas *de la Tierra esférica* que van por ahí hablando acerca de *límites* y, en particular, acerca de los límites que implica el término **capacidad de carga**. Pero los límites son incómodos, porque los límites entran en conflicto con el concepto de crecimiento infinito, así que hay un movimiento creciente que huye del concepto de límites. Un amigo volvió recientemente de una conferencia internacional celebrada en Alemania y cuenta que cuando empezó a tratar el tema de los límites, obtuvo una agria respuesta: «¡Estamos cansados de oír hablar de los límites del crecimiento! ¡Haremos crecer los límites!». Otro amigo me mandó un recorte de prensa en el que un eminente economista concluía su artículo de opinión diciendo: «Un crecimiento del tres o del tres y medio por cien no es solamente un objetivo nacional alcanzable: es una necesidad económica y social» (ROHATYN, 1996:46).

Una Tierra esférica es finita. Los pro-crecimiento dicen que el crecimiento perpetuo en la Tierra es posible. Si los pro-crecimiento están en lo cierto, ¿en qué tipo de Tierra vivimos?

La solución

Una Tierra esférica es finita, así que resultará siempre poco atractiva a los devotos del crecimiento perpetuo. En contraste, una Tierra plana puede acomodar crecimiento por los siglos de los siglos, porque una Tierra plana puede ser infinita tanto en el plano horizontal como hacia abajo. La dimensión horizontal infinita elimina para siempre cualquier miedo a que el crecimiento demográfico lleve al hacinamiento. Y que sea infinita por debajo de nuestros pies asegura a los humanos una disponibilidad ilimitada de cuantos minerales sean necesarios para que la población siga creciendo para siempre. Una Tierra plana elimina toda necesidad de preocuparse por límite alguno.

Así que podemos permitirnos pensar en la gente que espera *hacer crecer los límites* como la **Nueva Sociedad de la Tierra Plana**.

---

[1] N. de E.: esta es una versión ligeramente revisada de un artículo que fue publicado en la edición de septiembre de 1996 de *The Physics Teacher*, volumen 34, número 6, pp. 342-343. Los capítulos anteriores de esta serie, «The Exponential Function», fueron publicados en *The Physics Teacher* como sigue:

I.	Vol. 14	October 1976, Pgs. 393-401
II.	Vol. 14	November 1976, Pg. 485
III.	Vol. 15	January 1977, Pgs. 37-40
IV.	Vol. 15	March 1977, Pg. 98
V.	Vol. 15	April 1977, Pgs. 225-226
VI.	Vol. 16	January 1978, Pgs. 23-24
VII.	Vol. 16	February 1978, Pgs. 92-93
VIII.	Vol. 16	March 1978, Pgs. 158-159
IX.	Vol. 17	January 1979, Pgs. 23-24
X.	Vol. 28	November 1990, Pgs. 540-541

[2] *High Country News*, Paonia, Colorado, 27 de enero de 1992.

Ejemplo

El economista SIMON (1981) es famoso por su creencia de que no hay límites al crecimiento. En un reciente artículo escribió:

> Existe tecnología para producir, hoy en día, cantidades prácticamente inagotables de todos aquellos artículos que produce la Naturaleza: comida, aceite, incluso perlas y diamantes...
>
> Tenemos en nuestras manos —en realidad en las bibliotecas— la tecnología para alimentar, vestir y dotar de energía a una poblacional siempre creciente para los próximos 7.000 millones de años ...
>
> Incluso aunque no se desarrollaran nuevos conocimientos [...] seríamos capaces de crecer en población indefinidamente.
>
> SIMON, 1995:131

Dos amigos me escribieron para llamarme la atención sobre este artículo y uno de ellos dijo en su carta que había contactado con SIMON, y que éste le había dicho que los «7.000 millones de años» eran un error, que debería haber puesto «7 millones de años».[3]

Deberíamos notar dos cosas. Primero que hay una gran diferencia entre *millones* y *millardos.* (En los EEUU, un *billion* [millardo en castellano, N. de E.] son mil millones.) Segundo, que incluso 7 millones de años es un largo periodo de tiempo.

Uno de mis amigos me preguntó: si la población mundial de 1995 es de 5.700 millones de personas ($5,7 \times 10^9$), y crece continuamente a razón de un 1 % anual durante 7 millones de años, ¿qué tamaño, digamos P_7, tendrá la población entonces?[4]

Aritmética

A pesar de que la aritmética está pasada de moda, hagamos unos cálculos para que podamos comprender cómo los anticuados científicos *de la Tierra esférica* tratarían el problema.

Haremos el cálculo asumiendo que el tiempo es exactamente 7 millones de años y que el crecimiento es exactamente de un 1 % al año. Para el caso de una tasa de crecimiento anual del 1 % el valor de la constante k es $0,01\ldots$ por año[5]. Es bastante fácil establecer una ecuación para calcular la población mundial al cabo de 7 millones de años, P_7, con un crecimiento del 1 %:

$$P_7 = (5,7 \times 10^9) \times \exp(0,01 \times 7 \times 10^6) = (5,7 \times 10^9) \exp(7 \times 10^4) \tag{1}$$

Este es el momento en el que separamos a aquellos que entienden el álgebra de aquellos quienes solamente saben cómo aporrear las teclas de una calculadora. Cuando se teclea la operación $\exp(7 \times 10^4)$ muchas calculadoras muestran el mensaje ``ERROR'' porque estas calculadoras no son capaces de manejar números mayores a $9,99 \times 10^{99}$.[6]. Hay que tener algunas nociones de álgebra para trabajar con estas limitaciones. Lo que queremos encontrar es el valor de B en la ecuación 2.

$$\exp(7 \times 10^4) = 10^B \tag{2}$$

Si tomamos el logaritmo natural en ambos miembros:

$$7 \times 10^4 = Bln(10); \qquad B = 7 \times 10^4 / 2,303\ldots$$

es dedir que:

$$B = 30400,6137\ldots \tag{3}$$

[3]Estoy en deuda con MARK NOWAK de *Población, Medio Ambiente, Equilibrio* de Washington DC y con el Dr. JOHN TANTON de Petosky, Michigan, por avisarme de este artículo.

[4]La tasa de crecimiento de la población mundial de principio de la década de los 90 era de alrededor del 1,7 % al año.

[5]N. de E.: el autor se refiere a la fórmula e^{kt} o, en otra notación, $\exp(kt)$, a la que dedica su libro *The Exponential Function.*

[6]Al hacer estos cálculos me sorprendí de que mi nueva calculadora de bolsillo *Hewlett-Packard* modelo 20S calculaba potencias de hasta 10^{500}

(Recuérdese que asumimos que las cifras de las que partimos son exactas.) La ecuación 1 queda ahora como:

$$P_7 = 5,7 \times 10^9 \times 10^{30400,6137\ldots} = 5,7 \times 10^{30409,6137\ldots} \tag{4}$$

Si uno quiere expresar esto con una potencia entera de 10, teniendo en cuenta que $10^{0,6137} = 4,11$, tenemos que:

$$P_7 = 5,7 \times 4,11 \times 10^{30409} = 2,3 \times 10^{30410} \tag{5}$$

¡Se trata de un número bastante grande! (Si hubiésemos tomado el primer número de Simon de 7.000 millones de años, tendríamos que $B = 3,04 \times 10^7$.)

Es difícil imaginar el significado de un número tan grande como el que resulta de la ecuación 5. Para intentar comprenderlo, comparémosle con una estimación del número de átomos que hay en el universo conocido. Si asumimos que éste es una esfera cuyo radio son 20.000 millones de años luz, el volumen de la esfera es de 3×10^{85} centímetros cúbicos. Si densidad media del universo es de un átomo por centímetro cúbico, entonces el número de átomos estimados en el universo es de alrededor de 3×10^{85}. ¡El número que da la ecuación 5 tiene un orden de magnitud 30.000 veces mayor (tiene unos 30.000 ceros más) que el número total de átomos estimado para el universo conocido!

Nótese que al realizar estos cálculos estamos asumiendo que el universo, como la Tierra, es esférico, lo que difícilmente podría ser correcto si la Tierra es plana y tiene una extensión infinita en todas direcciones.

Surge otra pregunta en relación con esto: si el crecimiento de la población continuara a una tasa de crecimiento anual de un 1 % (k = 0,01 por año), ¿cuánto tiempo, t, tardaría la población mundial en igualar el número estimado de átomos del universo? Esto lo podemos hallar con la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} &3 \times 10^{85} = 5,7 \times 10^9 \exp(0,01t) \\ &5,26 \times 10^{75} = \exp(0,01t) \\ &174 = 0,01t \\ &t = 17{,}400 \text{años} \end{aligned} \tag{6}$$

Esto indica que la población de la Tierra, creciendo a una tasa del 1 % anual, crecería hasta igualar el número de átomos estimados para el total del universo conocido en un período de tiempo similar al transcurrido desde la última Era Glaciar.

También podemos preguntarnos qué tasa de crecimiento se necesitaría para que la población mundial aumentara desde $5,7 \times 10^9$ personas hasta 3×10^{85} en 7 millones de años. Podemos encontrar en este caso el valor de k en la siguiente ecuación:

$$3 \times 10^{85} = 5,7 \times 10^9 \exp(7 \times 10^6 k) \tag{7}$$

Resolviendola nos encontramos con que $k = 2,5 \times 10^{-5}$ por año. Eso significa una tasa de $2,5 \times 10^{-3}$ % anual [0,0025 %, N. de T.]. En el primer año ese crecimiento porcentual provocaría un incremento de la población humana de aproximadamente 142.000 personas. Contrástese con el incremento real de los años 90, de alrededor de 90 millones de personas al año.

Estos números hacen evidente para nosotros, *anticuada gente de la Tierra redonda*, que la población mundial no pueden seguir creciendo durante mucho tiempo en ninguna tasa similar a las actuales. La tasa de crecimiento de la población ya está decelerándose en algunas partes de Europa y Asia.

Cálculos similares a estos nos recuerdan que el principal efecto del crecimiento constante en las tasas de consumo de recursos no renovables es recortar dramáticamente su duración (Bartlett, 1978).

Julian Simon (1981) ha alegado que el cerebro humano es «el recurso final». Tal como resalté en la crítica a ese libro (Bartlett, 1985), eso es verdad «solamente si [el cerebro humano] se usa».

Conclusión

Si quienes piensan que «podemos crecer siempre» están en lo cierto, entonces esperarán de nosotros, los científicos, que modifiquemos nuestra ciencia de manera que permita el crecimiento a perpetuidad. Seremos llamados a abandonar el concepto de *Tierra esférica* y a configurar una ciencia de la *Tierra plana*. Podemos imaginarnos rápidamente algunos de los problemas que tendremos que resolver. Se nos pedirá que expliquemos qué equilibrio de fuerzas hace posible que los astronautas den vueltas interminablemente orbitando sobre una Tierra plana y que expliquemos también por qué los astronautas aparentan esa ingravidez. Tendremos que encontrar el por qué de las zonas horarias; dónde van a parar el Sol, la Luna y las estrellas cuando desaparecen por el oeste de una Tierra infinita y cómo aparecen luego otra vez por el este. Tendremos que explicar la naturaleza de la lente gravitacional que hace que una Tierra plana infinita adopte desde el espacio la apariencia de un pequeño disco. Tendremos que encarar éstos y una horda de otros problemas según la gente de la *Tierra infinita* vayan ganando más y más aceptación, poder y autoridad. Necesitamos identificar a esa gente como miembros de *La Nueva Sociedad de la Tierra Plana* porque un planeta plano es el único planeta que tiene el potencial de permitir que la población humana pueda seguir creciendo para siempre.

Referencias

Bartlett, Albert Allen
1978-1996 «The Exponential Function»
The Physics Teacher, Serie de artículos; Maryland: American Association of Physics Teachers.

Bartlett, Albert Allen
1978 «Arithmetic, Population, and Energy»
American Journal of Physics, Vol. 46, septiembre de 1978, pp. 876–888. (Existe una version castellana (adaptada) de Gabriel Tobar *Aritmética, Población y Energía. Los fundamentos olvidados de la crisis energética*, http://www.jlbarba.com/energia/arpoen, 2006.)

Bartlett, Albert Allen
1985 «The Ultimate Resource»
American Journal of Physics, Vol. 53, marzo 1985, pp. 282–285

Bartlett, Albert Allen
1994 «Reflections on Sustainability, Population Growth, and the Environment»
Population &Environment, Vol 10, número 1, pp. 5–35. (Existe una versión castellana de Gabriel Tobar: *Reflexiones sobre Sostenibilidad, Población y Medio Ambiente*, http://jlbarba.com/energia/sostenibilidad.htm.)

Bartlett, Albert Allen
2006 «La parábola de las pizarras»
The Physics Teacher, Vol 44 pp. 588-589. (Hay una versión castellana de Gabriel Tobar, http://ninuclearniotras.blogspot.com/2007/05/la-parbola-de-las-pizarras.html.)

Rohatyn, Felix G.
1996 «Fear of inflation is stifling the Nation»
TIME, 20 de mayo de 1996, p. 46,
http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,984560,00.html

Simon, J.L.
1981 *The Ultimate Resource.*
Princeton: University Press

Simon, J.L.
1995 «The State of Humanity: Steadily Improving»
Cato Policy Report, Vol. 17, número 5, septiembre/octubre

Traducción del inglés: Gabriel Tobar