

Capítulo 1

Nuestro mayor desafío

La lección del aluminio

Gayo Plinio Cecilio Segundo,¹ conocido como Plinio el Viejo, nació en Italia en 23 d. C. Fue comandante de la marina y el ejército a principios del Imperio romano, también fue escritor, científico y filósofo naturalista, conocido sobre todo por su *Historia natural*, una enciclopedia de 37 volúmenes que recopilaba, bien, todos los conocimientos de su época. Su obra incluye un libro sobre cosmología, otro sobre agricultura y un tercero sobre magia. Necesitó cuatro tomos para abarcar la geografía mundial, nueve para la flora y la fauna, y otros nueve para la medicina.

En uno de los últimos volúmenes, *Tierra*, libro XXXV, Plinio cuenta la historia de un orfebre que llevó un plato poco corriente a la corte del emperador Tiberio. El plato era espectacular, hecho de un metal nuevo, muy ligero, brillante, casi tanto como la plata. El orfebre dijo que lo había extraído a partir de simple arcilla, utilizando una técnica secreta, cuya fórmula solo conocían él y los dioses. Sin embargo, Tiberio se sintió preocupado. El emperador era uno de los grandes generales de Roma, un belicista que había conquistado la mayor parte de lo que hoy es Europa y de paso amasado una fortuna en oro y plata. También era un experto financiero que sabía que el valor de su tesoro menguaría de manera importante si, de pronto, la gente tenía acceso a un nuevo metal brillante menos común que el

oro. «Así pues», cuenta Plinio, «en lugar de dar al orfebre la consideración esperable, ordenó que fuera decapitado».

Este nuevo metal brillante era el aluminio,² y esta decapitación marcó su pérdida para el mundo durante casi dos milenios. Reapareció a principios del siglo XIX, pero seguía siendo suficientemente raro como para ser considerado el metal más valioso del mundo. El propio Napoleón III dio un banquete en honor del rey de Siam en el que a los invitados de honor se les regalaron utensilios de aluminio, mientras que el resto se tuvo que conformar con oro.

La rareza del aluminio es debida a su estructura química. Técnicamente, después del oxígeno y el silicio, es el tercer elemento más abundante en la corteza terrestre y equivale al 8,3 por ciento del peso de la Tierra. Hoy en día es barato, está en todas partes y se utiliza con mentalidad de usar y tirar, pero –como demuestra el banquete de Napoleón– no siempre fue así. Debido a la gran afinidad del aluminio con el oxígeno, nunca se encuentra en la naturaleza como un metal puro. En cambio, sí lo hace estrechamente unido como óxidos y silicatos en un material de tipo arcilloso llamado bauxita.

Aunque la bauxita tiene un 52 por ciento de aluminio, separar el metal puro fue una tarea compleja y difícil. Sin embargo, entre 1825 y 1845, Hans Christian Oersted y Frederick Wohler descubrieron que calentando cloruro de aluminio con amalgama de potasio y después destilando el mercurio quedaba un residuo de aluminio puro. En 1854 Henri Sainte-Claire Deville creó el primer proceso comercial de extracción, haciendo descender su precio un 90 por ciento. No obstante, el metal seguía siendo caro y escaso.

Fue la creación de una nueva tecnología –que supuso un gran avance–, conocida como electrolisis, descubierta de manera independiente y casi simultánea en 1886 por el químico estadounidense Charles Martin Hall y por el francés Paul Héroult, lo que cambió todo. El proceso Hall-Héroult, como es conocido hoy en día, utiliza electricidad para liberar el aluminio de la bauxita. De pronto, cualquiera en el planeta tenía acceso a cantidades ingentes de un metal barato, ligero y maleable.

Excepto la decapitación, no hay nada fuera de lo común en este relato. La historia está llena de ejemplos de recursos que antes eran escasos y que se vuelven abundantes gracias a la innovación. La razón es bastante sencilla: la escasez suele depender del contexto. Imagina

un naranjo gigante lleno de fruta. Si arranco todas las naranjas de las ramas inferiores, me quedo sin posibilidad de acceder a la fruta. Desde mi perspectiva limitada, ahora las naranjas son escasas. Pero en cuanto alguien invente una tecnología llamada escalera, de pronto podré alcanzarlas. Problema resuelto. La tecnología es un mecanismo de liberación de recursos. Puede convertir lo que antes era escaso en abundante.

Para ampliar un poco la perspectiva: observemos la ciudad planificada de Masdar³ que está siendo construida por la Abu Dhabi Future Energy Company. Situada en las afueras de Abu Dhabi, pasada la refinería de petróleo y el aeropuerto, Masdar pronto será el hogar de 5.000 vecinos, mientras que otros 40.000 trabajarán allí. Lo harán sin producir ningún residuo o emisiones de carbono. No se permitirá la entrada de coches dentro del perímetro de la ciudad y no se consumirán combustibles sólidos dentro de sus muros. Abu Dhabi es el cuarto mayor productor de la OPEP, con un 10 por ciento de todas las reservas conocidas de petróleo. La revista *Fortune* la calificó en una ocasión de la ciudad más rica del mundo. Todo lo cual hace que sea interesante el hecho de que quieran gastar 20.000 millones de dólares de esa riqueza en construir la primera ciudad postpetróleo del mundo.

En febrero de 2009 viajé a Abu Dhabi simplemente para descubrir lo interesante que es. Poco después de llegar, salí de mi hotel, me monté en un taxi y di un paseo hasta el lugar donde se está construyendo Masdar. Fue un viaje en el tiempo. Estaba alojado en el Emirates Palace, que es al mismo tiempo uno de los hoteles más caros que se hayan construido nunca y uno de los pocos lugares, que yo sepa, en los que alguien (es decir, alguien con un presupuesto muy diferente del mío) puede alquilar una suite chapada en oro por 11.500 dólares la noche. Hasta que se descubrió petróleo en 1960, Abu Dhabi había sido una comunidad de pastores nómadas y buceadores de perlas. Cuando mi taxi pasó por delante del cartel «Bienvenidos al futuro emplazamiento del Masdar», vi pruebas de esto. Esperaba que la primera ciudad postpetróleo se pareciera a algo así como el plató de *Star Trek*. Lo que me encontré fueron unos cuantos camiones aparcados en una inhóspita parcela de desierto.

Durante mi visita tuve la suerte de encontrarme con Jay Witherspoon, el director técnico de todo el proyecto. Witherspoon me ex-

plicó los desafíos a los que se estaban enfrentando y los motivos de dichos desafíos. Masdar, me dijo, estaba siendo construida sobre una base conceptual conocida como One Planet Living (OPL).⁴ Para entender OPL, me explicó Witherspoon, primero tenía que entender tres cosas. La primera: que actualmente la humanidad utiliza un 30 por ciento más de los recursos naturales de nuestro planeta de los que podemos reemplazar. Segunda: si todos en este planeta quisieran vivir según el estilo de vida de un europeo medio, necesitaríamos los recursos de tres planetas para conseguirlo. Tercero: si todos en este planeta quisieran vivir como un norteamericano medio, entonces necesitaríamos cinco planetas para conseguirlo. Así, OPL es una iniciativa global que pretende combatir esta escasez.

La iniciativa OPL, creada por BioRegional Development y el World Wildlife Fund, es realmente un conjunto de diez principios fundamentales. Van desde preservar las culturas indígenas hasta el desarrollo de materiales sostenibles desde su creación hasta su reciclado, pero en realidad todos tienen que ver con aprender a compartir. Masdar es uno de los proyectos de construcción más caros de la historia. La ciudad entera ha sido proyectada para un futuro postpetróleo en el que la escasez de este recurso y de agua será una amenaza importante. Es aquí donde la lección del aluminio se vuelve relevante.

Incluso en un mundo sin petróleo, Masdar seguiría estando bañado por la luz del sol. Mucha luz solar. La cantidad de energía solar que alcanza nuestra atmósfera⁵ ha sido bien fijada en 174 petavatios ($1,740 \times 10^{17}$ vatios), más o menos un 3,5 por ciento. De este flujo solar total, aproximadamente la mitad alcanza la superficie terrestre. Dado que actualmente la humanidad consume en torno a 16 teravatios anualmente (siguiendo las cifras de 2008), hay 5.000 veces más energía solar cayendo en la superficie del planeta de la que utilizamos. Una vez más, no es cuestión de escasez, sino de accesibilidad.

Además, en lo que respecta a las guerras del agua, Masdar se encuentra en el golfo Pérsico —que es un inmenso espacio acuático—. La propia Tierra es un planeta de agua, cubierto en un 70 por ciento por mares. Pero estos, como el golfo Pérsico, son demasiado salados para su consumo o para producir cosechas. De hecho, el 97,3 por ciento de toda el agua del planeta es salada. Sin embargo, ¿qué pasaría si, del mismo modo que la electrolisis transformó fácilmente la bauxita en aluminio, una nueva tecnología pudiera desalinizar solo

una parte insignificante de nuestros mares? ¿Cuánta sed tendría Masdar entonces?

El asunto es este: cuando los vemos a través de la lente de la tecnología, pocos recursos son realmente escasos; básicamente, son inaccesibles. Sin embargo, la amenaza de la escasez sigue dominando nuestra visión del mundo.

Los límites del crecimiento

La escasez ha sido un problema desde que surgió la vida en este planeta, pero su encarnación contemporánea –lo que muchos llaman el «modelo de la escasez»– se remonta a finales del siglo XVIII, cuando el erudito británico Thomas Robert Malthus descubrió⁶ que mientras que la producción de alimentos aumentaba linealmente, la población crecía exponencialmente. Debido a esto, Malthus estaba seguro de que llegaría un momento en que superaríamos nuestra capacidad de alimentarnos. Como dijo: «El poder de la población es indefinidamente mayor⁷ que el poder de la Tierra para producir suficiente para la subsistencia de la humanidad».

En los años transcurridos desde entonces, muchos pensadores se han hecho eco de esta preocupación. A principios de los años sesenta se alcanzó una especie de consenso. En 1966, el doctor Martin Luther King Jr. señaló: «A diferencia de las plagas de las épocas oscuras⁸ o las enfermedades contemporáneas, que no entendemos, la plaga moderna de la superpoblación se puede resolver por medios que hemos descubierto y con recursos que tenemos». Dos años después, un biólogo de la Universidad de Stanford, el doctor Paul R. Ehrlich, hizo sonar una alarma aún mayor con la publicación de *La explosión demográfica*.⁹ Pero fue el resultado a favor de esa idea de un pequeño encuentro que tuvo lugar en 1968 el que realmente alertó al mundo de la profundidad de la crisis.

Ese año, el científico escocés Alexander King y el empresario italiano Aurelio Peccei convocaron a un grupo interdisciplinar de pensadores internacionales de primera fila en una pequeña villa en Roma. El Club de Roma,¹⁰ como pronto fue conocido, se reunió para discutir el problema de pensar en el corto plazo, en un mundo a largo plazo.

En 1972 publicaron los resultados de esas discusiones. *Los límites del crecimiento* se convirtió inmediatamente en un clásico,¹¹ se vendieron doce millones de ejemplares en treinta idiomas y asustó a casi todos los que lo leyeron. Utilizando un modelo desarrollado por el fundador de la dinámica de sistemas, Jay Forrester, el club comparaba las tasas de crecimiento de la población mundial con las del consumo de recursos. La ciencia detrás de este modelo es complicada, el mensaje, no. Es bastante simple: nos estamos quedando sin recursos y el tiempo vuela.

Han pasado más de cuatro décadas desde que se publicó este informe. Aunque muchas de sus predicciones más funestas no se han materializado, los años no han suavizado sus evaluaciones. Hoy en día seguimos encontrando pruebas de su veracidad en la mayor parte de los lugares donde miramos. Uno de cada cuatro mamíferos se enfrenta a la extinción,¹² mientras que el 90 por ciento de los peces grandes ya han desaparecido.¹³ Nuestros acuíferos están empezando a agotarse¹⁴ y la tierra se está volviendo demasiado salada como para producir cosechas. Nos estamos quedando sin petróleo¹⁵ y se está acabando el uranio¹⁶. Incluso el fósforo –uno de los principales componentes de los fertilizantes– se está agotando.¹⁷ En lo que se tarda en leer esta frase, un niño morirá de hambre.¹⁸ Cuando hayas acabado el párrafo, otro habrá muerto de sed¹⁹ (o por beber agua contaminada para saciarla).

Y, según los expertos, esto solo es el comienzo.

Hoy en día hay 7.000 millones de personas en el planeta. Si las tendencias no se invierten, para 2050 estaremos cerca de 10.000 millones. Los científicos que estudian la sostenibilidad de la Tierra²⁰ –la medida de cuánta gente puede vivir en ella de manera sostenible– han fluctuado ampliamente en sus estimaciones. Los optimistas más apasionados piensan que está cerca de los 2.000 millones. Los pesimistas severos, que en torno a los trescientos millones. Pero incluso si estás de acuerdo con la más tranquilizadora de estas predicciones, como la doctora Nina Fedoroff,²¹ asesora de ciencia y tecnología de la Secretaría de Estado de Estados Unidos, solo se puede sacar una conclusión, como dijo recientemente a los periodistas: «Necesitamos disminuir el ritmo de crecimiento de la población global; el planeta no puede soportar mucha más gente».

Sin embargo, hay cosas que son más fáciles de decir que de hacer.

El ejemplo más infame de control de la población desde arriba fue el programa de eugenesia de los nazis,²² pero ha habido más pesadillas al respecto. En la India se realizaron ligaduras de trompa y vasectomías²³ a miles de personas a mediados de los años setenta. A algunos les pagaron el sacrificio que hicieron; a otros simplemente les obligaron. El asunto hizo que perdiera el poder al partido en el gobierno y dio lugar a una controversia que sigue enconada hoy en día. Mientras tanto, en China han transcurrido treinta años bajo la política de un hijo por familia²⁴ (aunque a menudo se habla de ello como si fuera un programa global, en realidad esta política solo se aplica a aproximadamente el 36 por ciento de la población). Según el gobierno, los resultados han supuesto trescientos millones menos de personas. Según Amnistía Internacional,²⁵ las consecuencias han sido un aumento de los sobornos, la corrupción, las tasas de suicidio y de abortos, los procedimientos de esterilización forzosa y rumores persistentes de infanticidio. (Un niño es preferible a una niña, por lo que, según los rumores, muchas niñas recién nacidas son asesinadas.) Sea como sea, tal como ha descubierto amargamente nuestra especie, el control de la población desde arriba es brutal, tanto en teoría como en la práctica.

Parece que solo queda una opción. Si no te puedes deshacer de la gente, tendrás que estirar los recursos que necesitan, y hacerlo de manera espectacular. La forma de conseguirlo ha sido objeto de profundos debates, pero hoy en día los principios de OPL se presentan como la única opción viable. Esta opción me preocupaba, pero no porque no estuviera comprometido con la idea de una mayor eficiencia. Usemos menos, ganemos más: ¿quién se opondría seriamente a una mayor eficiencia? En lugar de ello, la raíz de mi preocupación era que la eficiencia estaba siendo planteada como la única opción disponible. Pero todo aquello que estaba haciendo con mi vida me decía que había otros caminos que merecían ser seguidos.

La organización que yo dirigía, la Fundación PREMIO X,²⁶ no tiene ánimo de lucro y se dedica a aportar avances radicales en beneficio de la humanidad a través del diseño y gestión de concursos con el incentivo de grandes premios. Un mes antes de viajar a Masdar, presidí nuestra reunión anual del consejo de Visionarios, donde inventores inconformistas como Dean Kamen y Craig Venter, brillantes

empresarios de tecnología como Larry Page y Elon Musk, y gigantes de los negocios internacionales como Ratan Tata y Anousheh Ansari, debatieron cómo realizar avances radicales en los campos de la energía, las ciencias de la vida, la educación y el desarrollo global. Todos ellos son personas que han creado empresas que han cambiado el mundo y en campos que no existían antes. La mayoría lograron esta hazaña al resolver problemas que durante mucho tiempo fueron considerados irresolubles. Tomados en su conjunto, son un grupo cuya trayectoria mostraba que una de las mejores respuestas ante la amenaza de la escasez no es tratar de hacer más pequeños los trozos de la tarta, sino conseguir hacer más tartas.

La posibilidad de la abundancia

Por supuesto, el enfoque de «hacer más tartas» no es nada nuevo, pero esta vez hay unas cuantas diferencias capitales. Estas diferencias compondrán el grueso de este libro, pero la versión resumida es que, por primera vez en la historia, nuestras capacidades han comenzado a alcanzar nuestras ambiciones. La humanidad está entrando en un periodo de transformación radical en el que la tecnología tiene el potencial de elevar de forma significativa los niveles básicos de vida de cada hombre, mujer y niño del planeta. Dentro de una generación seremos capaces de suministrar bienes y servicios, que en tiempos estaban reservados a unos pocos ricos, a cualquiera y a todos los que los necesiten. O a los que los deseen. La abundancia para todos está realmente a nuestro alcance.

En esta era moderna de cinismo, muchos se sentirán molestos ante tal declaración, pero ya hay elementos de esa transformación en marcha. Durante los últimos veinte años, las tecnologías inalámbricas e Internet se han vuelto ubicuos, asequibles y fáciles de conseguir para casi todo el mundo. África se ha saltado una generación tecnológica evitando los postes telefónicos que pueblan los cielos del mundo occidental en pro del mundo inalámbrico. La penetración de los teléfonos móviles está creciendo de forma exponencial,²⁷ desde un 2 por ciento en 2000 hasta un 28 por ciento en 2009, y a un 70 por ciento previsto para 2013. Gente sin educación y con poco para comer ya ha tenido acceso a la conectividad inalámbrica de la

que no se había oído hablar hace tan solo treinta años. Ahora mismo, un guerrero masai con un teléfono móvil tiene una mayor capacidad de comunicación que la que tenía el presidente de Estados Unidos hace veinte años. Y si tiene un teléfono inteligente con acceso a Google, entonces cuenta con un mejor acceso a la información de la que tenía ese presidente hace solo quince años. A finales de 2013 la inmensa mayoría de la humanidad estará atrapada en esta misma World Wide Web de comunicaciones e informaciones instantáneas y baratas. En otras palabras, vamos a vivir en un mundo de abundancia informativa y comunicativa.

De modo similar, el avance de nuevas tecnologías transformadoras –sistemas computacionales, redes y sensores, inteligencia artificial, robótica, biotecnología, bioinformática, impresión en 3D, nanotecnología, interfaces humanos-máquinas e ingeniería biomédica– pronto permitirá a la inmensa mayoría de la humanidad experimentar aquello a lo que solo los más ricos tienen acceso hoy en día. Y lo que es aún mejor, esas tecnologías no son los únicos agentes del cambio en marcha.

Hay otras tres fuerzas adicionales en funcionamiento, cada una de ellas incrementada por el poder de tecnologías exponencialmente crecientes y cada una con un potencial de producir abundancia. La revolución del «hazlo tú mismo» se ha estado gestando durante los últimos cincuenta años, pero últimamente ha comenzado a desbordarse. En el mundo actual, el ámbito de «los manitas» se ha ampliado notablemente desde la adaptación de coches o la fabricación de ordenadores caseros, y ahora llega a campos que antes eran esotéricos, como la genética o la robótica. Y lo que es más, pequeños y motivados grupos de «hazlo tú mismo» pueden conseguir lo que en otro tiempo era territorio exclusivo de grandes empresas y gobiernos. Los gigantes aeroespaciales pensaban que era imposible, pero Burt Rutan voló al espacio.²⁸ Craig Venter igualó al poderoso gobierno de los Estados Unidos²⁹ en la carrera para secuenciar el genoma humano. El poder recién descubierto de estos innovadores inconformistas es la primera de nuestras tres fuerzas.

La segunda fuerza es el dinero –un montón de dinero– que se gasta de una manera muy particular. La revolución de la alta tecnología creó toda una nueva raza de ricos tecnofilántropos que están utilizando sus fortunas para resolver desafíos globales relacionados con la

abundancia. Bill Gates ha puesto en marcha una campaña contra la malaria; Mark Zuckerberg trabaja para reinventar la educación; mientras, Pierre y Pam Omidyar están centrados en proporcionar electricidad al mundo en vías de desarrollo, y esta lista se amplía sin parar. Tomado en conjunto, nuestro segundo conductor es una fuerza filantrópica sin parangón en la historia.

Finalmente, están los muy pobres de entre los pobres, los llamados mil millones de abajo del todo, que finalmente se están conectando con la economía global y se están convirtiendo en lo que yo llamo «los mil millones en crecimiento». La creación de una red de transporte global fue el paso inicial en este camino, pero es la combinación de Internet, las microfinanzas y la tecnología de la comunicación inalámbrica la que está transformando a los más pobres entre los pobres en una fuerza de mercado emergente. Al actuar por sí sola, cualquiera de estas tres fuerzas tiene un enorme potencial. Pero al actuar juntas, magnificadas por las tecnologías exponencialmente crecientes, lo que era inimaginable, ahora se convierte en realmente posible.

Así pues, ¿qué *es* posible?

Imagina un mundo de 9.000 millones de personas con agua limpia, comida nutritiva, alojamiento asequible, educación personalizada, cuidados médicos de primer nivel y energía no contaminante y ubicua. Construir ese mundo mejor es el mayor desafío de la humanidad. Lo que sigue es la historia de cómo podemos conseguirlo.