

## El año que no quisimos ...O “193 matices del gris”<sup>1</sup>

*Algunas provocaciones tecnológicas del Grupo ETC a partir de lo que ocurrió en 2012  
y sobre lo que nos depara el 2013*

**No tan mal:** Al final de 2012 *New Scientist* reportó que la mortalidad infantil bajó un 60% en los últimos 20 años.<sup>2</sup> En Estados Unidos, estudios del gobierno revelaron que los embarazos en adolescentes bajaron 40% desde 1990<sup>3</sup>; la adicción al tabaco, también entre adolescentes, está en su nivel más bajo (10.6%) desde la primera vez que se registró en 1975.<sup>4</sup> El número de muertes por accidentes de tránsito en Nueva York (disminuyendo desde 1971) es el menor desde 1910.<sup>5</sup> A pesar de un incremento del 50% en la compra de armas de fuego, el número de hogares que cuentan con alguna continúa disminuyendo.<sup>6</sup> Y, a fines de octubre, *The Economist* reportó que, en los países más industrializados, la tasa anual de crimen ha bajado constantemente desde mediados de la década de 1990.<sup>7</sup> En 2012, estudios informaron que la homofobia, al menos en los países de la OCDE, está declinando de manera abrupta.<sup>8</sup> Todo esto no se compara con lograr la paz mundial o terminar el hambre, pero siguen siendo motivos para celebrar.

**No tan bien:** El “Global Burden of Disease”, un estudio publicado cada fin de año en *The Lancet*, declaró que la obesidad rebasó oficialmente a la desnutrición como un asunto de salud pública global.<sup>9</sup> Algunos científicos concluyeron en 2012 que el hielo polar en el verano Ártico podría desaparecer tan para 2016, y la mayoría creen que habrá veranos totalmente deshielados para 2050.<sup>10</sup> Muchísimos gobiernos se reunieron en París al final del año para establecer *Natural Capital*, un mecanismo financiero para fijar precio a la Pachamama. Después de 15 años de zozobra, el primer periodo de compromisos del *Protocolo de Kioto* terminó el 31 de diciembre de 2012 y sus promotores más optimistas argumentan que su logro más tangible fue ayudar a que el público tomara más conciencia sobre el cambio climático.

**Efemérides:** 2012 marcó el 50 aniversario de *Primavera Silenciosa*, el 40 aniversario de *Los límites al crecimiento*, el 100 aniversario del hundimiento del Titanic y el 200 aniversario de los Luditas —lo que nos recuerda que en general no ponemos mucha atención a las lecciones de historia. En 2013 será el 50 aniversario de la promesa de Naciones Unidas de erradicar el hambre “en el tiempo de nuestra generación” —desafortunadamente, no ha habido mucho avance en el tema— y también se cumplirán 10 años de que el gobierno de Estados Unidos introdujo NBIC (nano, bio, info, cogno), la convergencia tecnológica en la nanoescala —que nosotros apodamos la teoría del Little BANG (bits, átomos, neuronas, genes).

**¡Uy! Los cálculos:** Durante 2012, muchos de los personajes más influyentes en las negociaciones sobre el clima tuvieron algo de problema con sus matemáticas... ¡Uy! China calculó mal sus emisiones de gases con efecto de invernadero, reportando 20% menos (1,400 millones de toneladas de carbono cada año), lo que significa que las emisiones globales son 5% mayores de lo que pensábamos.<sup>11</sup> Uy, resulta que el 14% de reducción de emisiones del Reino Unido entre 1990 y 2008 lo anuló el 20% de emisiones provenientes de manufacturas de ese país establecidas en Asia.<sup>12</sup> (¿La ganancia del Reino Unido es la pérdida de China... o viceversa?) Uy, al parecer India sobreestimó su cubierta boscosa en un 10%, lo que significa que sus capturas de carbono son poco menores de lo que nos hicieron pensar... o comprar.<sup>13</sup> Uy, la biodiversidad conservada en Brasil tal vez no sea tanta dicen —los complejos arquitectónicos en el estado occidental de Rondonia cavaron sobre habitats naturales en formas que redujeron la deforestación, pero aceleraron la pérdida de biodiversidad.<sup>14</sup> Uy, el comercio global de maderas tropicales aún no califica como crimen organizado. Según un informe del PNUMA en septiembre, al menos 30% de todas las exportaciones de madera están controladas por la mafia y 90% de la deforestación tropical se debe al comercio ilegal de maderas.<sup>15</sup> Uy, las noticias de que Estados Unidos redujo sus emisiones de gases con efecto de invernadero a los niveles de 1992 son prematuras: al parecer el incremento en la producción y consumo de gas natural en ese país, (gracias al problemático “fracking”), baja las emisiones, pero las aumenta en la misma cantidad con la exportación de carbón a Asia.<sup>16</sup>

**El título más tonto:** “El futuro que queremos”. Nombre del documento, absurdamente optimista, de la fallida Cumbre Río+20 de junio de 2012. (Indiscreción completa: a pesar de haber predicho hace dos años que los resultados de esta reunión serían muy pobres, el Grupo ETC se avergüenza un poco al estar feliz por los resultados en los temas de evaluación y transferencia de tecnología, lo relativo a geingeniería y el papel de la Comisión sobre Seguridad Alimentaria Mundial con sede en Roma). Si bien el documento de Río+20 puede ser apreciado sólo por sadomasoquistas, la oficina del Secretario General ignoró nuestra propuesta alternativa para el título: “193 matices del gris”, que es el número de estados miembro de la ONU.

**Lo indefendible:** La Unión Europea tal vez haya ganado el Premio Nobel pero su desesperada insistencia en que el comercio de carbono y los biocombustibles pueden ser útiles al ambiente —o al menos no destructivos— fue la tragicomedia del 2012.<sup>17</sup> Contemplar a los burócratas de la Unión Europea en los foros internacionales haciendo una defensa desganada de esas medidas de pata políticas fue muy vergonzoso.

**La noticia más triste:** El hielo del Ártico ha perdido 40% de su volumen desde 2004.<sup>18</sup>

**La noticia más dolorosa:** El 8 de abril del 2012, el más grande satélite de observación de nuestro planeta, el Envisat, dejó de operar y las Academias Nacionales de Estados Unidos anunciaron que para el 2020, el número de satélites de monitoreo climático podría disminuir de 23 a 6, y el número de instrumentos de monitoreo climático y condiciones meteorológicas

de 90 a 20. También se nos advierte que la capacidad de los gobiernos para vigilar el clima y las condiciones atmosféricas en el subcontinente Indio,<sup>19</sup> en los Trópicos y el hemisferio Sur ha decaído continuamente incluso antes de la Cumbre de la Tierra en Río en 1992<sup>20</sup>. *The Economist* llamó a este colapso en el monitoreo global “ceguera a propósito”.<sup>21</sup>

**Justicia ciega:** En otros frentes ambientales, después del día de Acción de Gracias (Thanksgiving) y tan solo dos años después del derrame petrolero en el Golfo de México, las Cortes de Estados Unidos multaron a BP con \$4,500 millones de dólares por su debacle de 2010 en Deepwater Horizon, además de que la compañía sigue comprometida con otros 21 mil millones en demandas civiles.<sup>22</sup> El derrame de BP ocurrió en 2012 cuando los acuerdos de reparación del derrame de plaguicidas de Union Carbide en Bhopal, India, estaban concluyéndose. Dow Chemical (que adquirió Union Carbide) tuvo que pagar \$400 millones de dólares y seis de los ejecutivos pueden ir a la cárcel si se les ocurre tomar vacaciones en India. Si bien 11 personas murieron durante el derrame de BP, el Centro para la ciencia y el Ambiente en India asegura que el derrame químico de Union Carbide ha matado a varios miles. Cien mil aún sufren de cánceres y desórdenes neurológicos y los suelos en un radio de tres kilómetros de la planta de plaguicidas aún registran toxicidad 40 veces por encima de los límites nacionales.<sup>23</sup>

**Sin límites a la esperanza:** Si su deseo de año nuevo es no tener otro año nuevo, el libro de Jorgen Randers, *2052, A report to the Club of Rome Commemorating the 40th Aniversary of the Limits to Growth*<sup>24</sup> (2052, reporte al Club de Roma en la conmemoración del 40 aniversario de *Los límites al Crecimiento*) les ayudará a mantenerse firmes en no querer seguir viviendo. Randers, parte del grupo original de chicos brillantes que ayudó a Denis y Donella Meadows a desarrollar sus modelos para este clásico de 1972, eventualmente dejó la academia para trabajar en WWF. Ahora, en sus sesenta, el libro de Randers es un intento genuino y sincero —y tristemente fallido— por ser optimista ante la catástrofe ecológica que espera a sus nietos en 2052. Aunque está convencido de que nuestra especie sobrevivirá con mucho sufrimiento, con suerte, insiste, sus nietos aprenderán a apreciar las maravillas perdidas de los grandes bosques y los mamíferos extintos gracias a filmaciones multi-sensoriales en tercera dimensión. Randers minimiza nuestra “necesidad adquirida de contacto físico” y recomienda tiempo de calidad en visitas holográficas para niños y familiares ancianos. Se despide con un pensamiento optimista más, aconsejando a la gente joven que corra a visitar los grandes sitios históricos antes de que sea imposible en un mundo superpoblado de más de 9 mil millones de habitantes. Randers se sentiría reivindicado si supiera que durante 2012, CyArk, una empresa sin fines de lucro con sede en California comenzó a construir cuidadosamente imágenes tridimensionales de los sitios históricos más amenazados del mundo —especialmente los que se encuentran a nivel del mar, en regiones sísmicas o donde hay convulsiones sociales<sup>25</sup>— pero siempre podemos contar con el History Channel. Randers quiere transmitirnos calidez y abrigo... excepto que los animales de los que salen los abrigos ya se extinguieron.

**Sin límites a la codicia:** En su 40 aniversario, *Los límites al crecimiento* se encuentra bajo intenso ataque por parte de los tecno-optimistas, que además no ponen límites a su codicia. Algunos ejemplos de su esquizofrenia: obtener toda nuestra electricidad de las celdas fotovoltaicas al mismo tiempo que extinguen todas las reservas de cobre del planeta<sup>26</sup> (a menos, por supuesto, que ciertos productos nanométricos puedan reemplazar el cobre). ¿De dónde viene su optimismo? Tienen el ejemplo del aluminio. En sólo siete años, un nuevo proceso metalúrgico hizo posible que el aluminio bajara de precio, de \$550 dólares por libra a \$18, y medio siglo después a 25 centavos de dólar por libra,<sup>27</sup> ya convertido en material desechable como el de las latas. Desde el final del siglo, el costo de la minería de oro aumentó de 200 dólares por onza a 857, y el costo de encontrar nuevas vetas subió de 500 millones por año a más de 3 mil millones, mientras el grado de oro puro que se encuentra cayó en 30%. Los precios del oro son seis veces más altos que en 2000.<sup>28</sup> Los recursos marinos: midiendo en horas en altamar, los pescadores británicos capturan sólo el 6% de lo que sus abuelos atrapaban en 1880 y su captura anual de bacalao se redujo a la mitad,<sup>29</sup> pero nadie se detendrá hasta que el último pez se convierta en filete. El petróleo: ¿cómo es que el petróleo va a alcanzar un pico, si la plataforma en Deepwater Horizon puede perforar más de 6 kilómetros de profundidad a través del océano y las rocas, y provocar el peor de los desastres que han ocurrido en el Golfo de México?<sup>30</sup> Cuando la industria energética puede sumergirse tan profundamente, el pico se hace más alto. El fracking traslada la presión atmosférica y sus contaminantes a niveles subterráneos ¿pero a quién le importa destruir los mantos freáticos con un coctel carcinógeno si ello significa que podemos bombear gas que antes era inalcanzable? Y, gracias a la Economía Verde, los rellenos sanitarios pueden incluirse en la reserva estratégica de las tecnologías limpias. Los 500 mil millones de envases de plástico que usa anualmente la industria de las bebidas suaves —equivalentes a 16 millones de toneladas de químicos PET— esperan volver utilizarse (pues nunca dejarán este planeta) junto con más de 15 mil millones de toneladas de desechos sólidos producidos por las manufacturas industriales cada año.<sup>31</sup> Y, aunque el uranio se está terminando, hay 4 mil 500 millones de toneladas de ese material flotando en los océanos del mundo. En 2012, investigadores de Estados Unidos lograron duplicar la tasa de extracción y bajar a la mitad su costo (a \$660 dólares por kilo). Hay suficiente uranio en el océano para mantener encendidos todos los reactores que existen en el planeta durante 6 mil 500 años.<sup>32</sup> ¿Ya sienten el resplandor? Si todo lo demás fracasa, aún tenemos esperanza en una mejor vida mediante la química. En 2012 se presentó *Chematica*, o “cerebro químico colectivo”, base de datos que predice y brinda rutas de síntesis metabólica para las moléculas. Contiene información sobre 7 millones de sustancias y, según su creador, ya está revelando rutas más rápidas y baratas para la producción de combustibles, fármacos y plásticos.<sup>33</sup>

**Los límites al crecimiento se encuentran con la Manufactura en casa:** En esta era de convergencia tecnológica, el reto al límite de recursos no desafía solo la nanotecnología o la biología sintética, sino los nuevos procesos de manufactura como las impresoras en tercera dimensión, o la “manufactura por adición”. Durante 2012, el número de hogares en los que se compraron armas de fuego tal vez declinó (ver **No tan mal**, arriba), pero por vez primera desde que se inventaron el arco y la flecha, la asociación *DIY Group-Defense Distributed*<sup>34</sup>

está probando que un hogar típico de Estados Unidos, con una impresora de \$2 mil dólares puede imprimir sus pistolas sin necesidad supervisión.<sup>35</sup> Probablemente se les ocurrió a partir de las noticias que cuentan cómo la Fuerza de Equipamiento Rápido del Ejército de Estados Unidos envió impresoras tridimensionales hacia trincheras en Afganistán, para que los soldados pudieran *imprimir la solución* a su problema de escasez de provisiones bélicas.<sup>36</sup> En 2011, un puñado de estudiantes en la universidad de Southampton pasó dos días diseñando y cinco días imprimiendo un artefacto aéreo no tripulado (dron) que obtuvieron conectando sus laptops a algunas impresoras 3D. El aparato voló y usó sofisticadas técnicas que antes eran muy costosas incluso para Boeing y Airbus. En 2013 tal vez los elaboradores de políticas y los que regulan el comercio saquen la cabeza de la tierra y se enfrenten a las consecuencias de la impresión tridimensional sobre la fuerza de trabajo de Asia y las abundantes materias primas de África. Tenemos que reconocer a *The Economist*, que puso en su primera plana la manufactura de escritorio como el signo de la nueva revolución industrial, y aplaudir su broma: el 1 de abril de 2012 describió cómo la impresión tridimensional de ADN daría a la gente la posibilidad de imprimir sus propias mascotas... o amantes.<sup>37</sup>

**Sin límites a la minería:** El Club de Roma tenía razón cuando advirtió de la escasez de muchos minerales clave. Si todos los automóviles del mundo se convirtieran a eléctricos, nos quedaríamos sin platino para las baterías en el plazo de un año. Sin embargo, los extractivistas no están alarmados, pues compañías mineras de rápido ascenso como Planetary Resources, Asteroid Mining Group<sup>38</sup> y Moon Express Inc., (financiados por los fundadores de Google y Yahoo, cadetes espaciales como James Cameron, científicos del MIT y extrabajadores de la NASA), dicen que pronto serán capaces de trasladar aproximadamente 8,800 rocas estelares hacia las fronteras de la órbita terrestre para poder extraerles minerales escasos.<sup>39</sup> ¡Estemos pendientes de la cola del cometa! Planetary Resources, que denomina a los asteroides “la fruta al alcance de la mano” del Sistema Solar, espera entregar metales preciosos a clientes en La Tierra aproximadamente en 2016.<sup>40</sup> Durante 2012, los empresarios de las estrellas se sintieron muy motivados por el redescubrimiento de una estatua budista del siglo 11 esculpida de un meteorito de hierro, y por la renovación de las reservas de diamantes a partir de un meteorito que cayó en Siberia en 1970,<sup>41</sup> junto con el descubrimiento de que Vesta, un asteroide con diámetro de 530 kilómetros, está lleno de agua fresca.<sup>42</sup> Sin embargo, para desconsuelo de los mineros astrales, el único telescopio dedicado a encontrar asteroides errantes (y valiosos) en el hemisferio Sur se quedó sin presupuesto y se programó su cierre para después de la cumbre de Río+20.<sup>43</sup>

**La declaración que merece mayor reverencia:** La de la empresa Amyris, que dijo retirarse del negocio de los biocombustibles “por humildad”. O la de John Disney, director ejecutivo de la Corporación para la Restauración del Salmón Haida: “El geingeniero Russ George está sentado en una montaña de información”, excusándolo por no llegar a la conferencia de prensa para defender su experimento ilegal de fertilización oceánica en la costa oeste de Canadá.<sup>44</sup>

**La geoingeniería en 2012 – Experimentos ilegales** En 2012, el Grupo ETC publicó el primer mapa de más de 500 experimentos en geoingeniería y modificación climática y contribuyó a detener un experimento de geoingeniería atmosférica en Reino Unido, llamado SPICE por sus siglas en inglés (Stratospheric Particle Injection for Climate Engineering). Pero también perdimos dos experimentos en el mundo real. E-PEACE (Eastern Pacific Emitted Aerosol Cloud Experiment) para rociar aerosoles estratosféricos, que se realizó calladamente en 2011 en la costa de California y el de la empresa Planktos, en julio de 2012. Russ George, su promotor, embaucó a una pequeña comunidad Haida en el oeste de Canadá para realizar el experimento de fertilización oceánica más grande hasta el momento. Cuando el Grupo ETC lo descubrió (tres meses después), trabajamos con los líderes Haida para exigir al gobierno de Canadá que defendiera la moratoria de Naciones Unidas sobre la fertilización oceánica. Con gran alboroto de los medios, el ministro del ambiente de Canadá descalificó el experimento (y a toda la geoingeniería) como pseudo ciencia, pero llegó el fin del año y ningún cargo se presentó.

**Soberanía alimentaria en 2012 – Comercio algorítmico y mercancías alimentarias:** Cuando una de las corredurías de bolsa más grandes del mundo, Knight Capital, perdió 440 millones de dólares en 45 minutos al final de julio de 2012, a todos los que conciernen los precios globales de los alimentos deberían haber puesto atención. Lo que desató la pérdida de Knight Capital —y el aún más famoso “Flash crash” del 6 de mayo de 2010, cuando el índice industrial Dow Jons cayó 600 puntos en pocos minutos— es el número exponencialmente creciente de intercambios comerciales automáticos, a la velocidad de la luz, realizados por computadoras, que llegan a colocar y cancelar órdenes miles de veces por segundo, mucho más rápido de lo que un corredor de bolsa ordena un expresso. El comercio algorítmico de alta frecuencia (apodado “algo-trading”) ya da cuenta de la mayoría de las transacciones en los mercados de valores como la bolsa de Nueva York (New York Stock Exchange). Los mercados de commodities (mercancías /materias primas) tales como la bolsa de Futuros de Chicago (Chigago Board of Trade) son el próximo objetivo de los comerciantes algorítmicos. Las súper conexiones de alta velocidad permiten a las computadoras escanear los encabezados al tiempo en que se publican en Nueva York y apilar órdenes en el piso de operaciones de Chicago 10 milisegundos más tarde. La influencia cada vez más grande del mercado algorítmico en la especulación con los alimentos es una preocupación creciente. Las operaciones de intercambio de crudo saltaron de menos de un millón en 2005 a casi 42 millones en 2011, y en el caso del maíz, de 133 mil a casi 11 millones de operaciones. Si el comercio algorítmico ocasiona un flash crash o la inflación artificial veloz de los precios de las mercancías relacionadas con los alimentos en 2013, no solamente los corredores de bolsa en Wall Street podrían pasarla muy mal, sino miles de millones de los habitantes más pobres del planeta.

**El mercado de carbono en 2012 — Pepenando CO2:** Podríamos pensar que la técnica de geoingeniería llamada “captura directa del aire” (extraer por medios mecánicos CO2 de la atmósfera) se diseñó para contrarrestar los efectos del cambio climático, pero esa meta idealista parece haber pasado de moda. Durante una cumbre sobre captura directa de carbono

en Calgary en marzo pasado, cuatro nuevas compañías de captura directa del aire revelaron que su plan de negocios depende de la ayuda que puedan prestar (y los ingresos que puedan lograr) para *incrementar* la producción de combustibles fósiles. Hay mucho alboroto por las posibilidades de la captura directa del aire, pues el nuevo mercado que se está creando en torno a esas propuestas calcula infinitas ganancias por la venta del carbono capturado a las compañías petroleras, “mejorando la recuperación de petróleo” —bombeando CO<sub>2</sub> al subsuelo para literalmente exprimir cualquier residuo de crudo para uso comercial. O bien, alimentar algas sintéticas con CO<sub>2</sub> para que lo conviertan en combustibles, o en cualquier cosa para quemar.

**Biología sintética en 2012 — Adaptarse o morir.** La mejor adaptación de una empresa a las circunstancias catastróficas en 2012 fue de Amyris. 2012 fue el año en que toda la industria dedicada a la biología sintética cambió el foco de atención, de la producción de biocombustibles a la síntesis de materias naturales de alto valor —o, para decirlo de otra forma, fue el año en que la razón de ser de la biología sintética cambió de resolver la crisis energética a producir saborizantes para helados y humectantes para la piel. El precio de las acciones de Amyris cayó a centavos en primavera y luego se recuperó cuando admitieron que ya no se ocuparían de los biocombustibles nunca más. Como un “alcohólico en recuperación” (por cierto también cerraron su división de etanol), Amyris está ahora a la caza de perfumes, cosméticos, jabones y otros medios para limpiar su desastre financiero. Lo que muchos persiguen es el monopolio de las rutas metabólicas y Amyris lleva ventaja pues ya aseguró una ruta genética conocida como la ruta del isoprenoide, que produce 55 mil compuestos naturales diferentes.

#### **Otros signos de los tiempos, o detalles que no debemos olvidar:**

- **Vivir rápido:** Mapear el primer genoma humano completo requirió 13 años de trabajo de investigación; en 2012, secuenciar un genoma humano puede hacerse en 27 horas (y el costo por hacerlo ha caído 10 veces los últimos cinco años).<sup>45</sup>
- **Mentir rápido:** A las tres semanas de su publicación en un diario arbitrado, un estudio de Gilles-Eric Séralini et al que relaciona el maíz Round Up Ready de Monsanto con cáncer en ratas fue atacado de manera orquestada y sucia por los promotores de la biotecnología, incluyendo agencias regulatorias que aprobaron el maíz transgénico basándose en muy poco o nada de información.
- **¡Mira mamá: sin ADN!** En 2012, científicos descubrieron que existen seis moléculas diferentes del ADN que pueden almacenar información genética y transmitirla.<sup>46</sup>
- **¡Mira mamá: sin basura!** En septiembre, el internacional Encode Project confirmó lo que cualquiera con un poco de humildad imaginó siempre: las largas tiras de ADN que anteriormente fueron despreciadas como “basura”, son, de hecho, cruciales para el funcionamiento de nuestro genoma.<sup>47</sup>
- **¡Mira mamá: dos mamis!** En los últimos meses de 2012, la autoridad encargada de fertilización y embriología (Human Fertilisation and Embryology Authority) en el Reino Unido lanzó una consulta pública sobre la controvertida

técnica conocida como “3 person IVF”, que combina mitocondrias de un donante femenino junto con un óvulo de otro donante femenino y espermatozoides de uno masculino. La mitocondria donada reemplaza la mitocondria defectuosa del óvulo donado con el fin de evitar la transmisión de una mutación genética que podría resultar en un niño con enfermedad mitocondrial. Aunque la cantidad de ADN de la “mamá” de la mitocondria secundaria sería mínima (aproximadamente 36 genes), el bebé resultante tendría tres progenitores biológicos. David King de la organización en Reino Unido Human Genetics Alert sonó la alarma, argumentando que si se aprueba el método, se debilitarían todas las barreras regulatorias para modificar genéticamente seres humanos.

**Perdidos en 2012:** Entre 30 y 50 lenguas indígenas y la sabiduría ecológica y el conocimiento que les fueron intrínsecas; 2% de la diversidad genética de los cultivos del mundo; 5% de la diversidad de animales de granja, y la genetista Ema Benner, científica en jefe de la primera Unidad de Ecología de los Cultivos de la FAO, quien se preocupó mucho en vida por evitar cada una de las pérdidas mencionadas.

### **Predicciones de ETC para 2013:**

**Soberanía alimentaria, Predicción #1 — Brasil intentará aprobar Terminator para el Amazonas:** Es un esquema perfecto de economía verde. Como fue en 2012, Brasil estará en el ojo del huracán en 2013 cuando el mundo se dé cuenta de las implicaciones del programa de eucaliptos transgénicos tolerantes al aluminio de EMBRAPA (el sistema de investigación pública más grande de Brasil). Los suelos con aluminio dominan en Cerrado y en las partes degradadas del Amazonas. Los eucaliptos transgénicos requieren que Brasil anule su ley contra las tecnologías Terminator. Dos iniciativas están abriéndose paso hacia el congreso, buscando aprobación para principios o mediados de 2013. Sin tecnologías Terminator (semillas estériles o suicidas), quienes las promueven argumentarán que la dispersión del polen de los eucaliptos transgénicos podría contaminar Asia o África. La preparación de eucaliptos transgénicos para suelos con aluminio significa que Brasil espera cubrir la inmensa biodiversidad del Cerrado y el Amazonas con plantaciones de árboles transgénicos. Terminator y la financiarización de la naturaleza se presentan juntas en el centro de biodiversidad terrestre más importante del mundo.

**Soberanía alimentaria, Predicción #2 — México tratará aprobar permisos para la siembra masiva de maíz transgénico:** aunque protestas locales y globales han obligado al gobierno mexicano a detenerse por el momento, la presión política de Monsanto, DuPont y Dow probablemente haga efecto en 2013, y tal vez se permita la siembra comercial de millones de hectáreas de maíz transgénico en el centro de origen y diversidad del cultivo — un precedente que abrirá paso al arroz genéticamente modificado en Asia, también para 2013. Hasta el momento, solamente el Convenio sobre Diversidad Biológica ha expresado preocupación. la FAO copió y pegó párrafos de una carta con la que respondió a las



organizaciones preocupadas cuando apareció la primera la amenaza de las siembras transgénicas en 2009. En su carta, la FAO explica por qué no va a hacer nada.

**Soberanía alimentaria, Predicción #3 — Preparando una Gran Diversificación:** No todo son malas noticias para 2013. Los movimientos campesinos alrededor del mundo han estado desarrollando nuevas estrategias y afinando las antiguas en lo que se refiere a la conservación de las semillas y el mejoramiento comunitario de los cultivos para responder al cambio climático. Circulan propuestas que implican a pueblos indígenas y campesinos en intercambios de semillas no solo locales sino regionales y globales, en una escala mucho mayor que nunca antes. La pregunta es si los bancos genéticos más importantes del mundo y las agencias de Naciones Unidas apoyarán esta propuesta de base para responder al cambio climático o interferirán en su realización.

**Gobernanza, Predicción #1 — Qué sigue después de Río+20:** Desafortunadamente, la peligrosa noción de una economía verde se coló a Río a pesar de fuerte oposición de algunos valientes del G-77, la sociedad civil y los movimientos sociales. Una posible flor en el basurero es el lenguaje que llama a la formación de una instancia para evaluación de las tecnologías en los niveles nacional, regional e internacional. Las Metas de Desarrollo Sostenible quedan pendientes de negociarse. **PNUMA:** Estemos atentos a la reunión en marzo del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, que no logró el empuje necesario y tendrá que resolver sus próximas acciones ante los probables cambios estructurales en Naciones Unidas en Nueva York.

**Gobernanza, Predicción #2 — Atención a tres acrónimos: CFS, IPBES, HLPF...**

**CFS**, con sede en Roma, el Comité para la Seguridad Alimentaria de la FAO sobrevivió sus primeros tormentosos años y en 2012 ganó aceptación a regañadientes como el primer foro negociador de Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. Un espacio de discusión más abierto de todas las agencias para la alimentación y la agricultura con lugares para los agricultores, los pescadores, los pueblos indígenas y la sociedad civil. Mucho podría pasar cuando este organismo, aún en formación, se reúna en octubre de 2013.

**El IPBES** (Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas), decidió que “es un organismo verdadero” y comenzó por establecerse físicamente en Bonn. El misterio por resolver es si este nuevo organismo —con nombre impronunciable— de la ONU se creó para guiar o para guillotinar el debate científico global entre los tratados de Río y la FAO sobre cuestiones que cruzan todos los sectores y que son muy controvertidas.

**HLPF** (Foro Político de Alto Nivel sobre Desarrollo Sustentable): La integración del HLPF fue la píldora más amarga que tragaron al final de Río los países que desean un Consejo sobre Desarrollo Sostenible para reemplazar la Comisión sobre Desarrollo Sostenible y por aquellos que no querían ningún vestigio de estructura de gobernanza en Naciones Unidas que tuviera que ver con esa ilusión llamada *Desarrollo Sostenible*. El concepto está muy bien escrito con letras pequeñas en el documento final de las negociaciones de Río+20. Intencionalmente no ocupa un lugar definido y obviamente lo pusieron como un marcador del lugar en el texto

para los jaloneos futuros en la Asamblea General, hasta que cobre cierta forma a fin del 2013. El Foro tiene el potencial para convertirse en un genuino organismo de alto nivel en la ONU, que pueda hacerse cargo de temas estratégicos del desarrollo sostenible tales como las tecnologías nuevas y emergentes. O podría terminar peor que el Comité sobre Desarrollo Sostenible en sus años más malos. La diferencia es que se reúne solamente 2 o 3 días cada dos años, suficiente para que un representante “de alto nivel” de cada uno de los gobiernos entregue un discurso de cinco minutos con amplia cobertura por Internet.

**Gobernanza, Predicción #3 —En junio ocurrirá una reunión de gobernanza pero sin gobiernos:** La más importante —y ciertamente la más productiva— reunión de gobernanza para 2013 ocurrirá sin presencia de gobiernos en junio, en Indonesia, cuando La Vía Campesina celebre su sexto congreso y presente sus estrategias para los próximos años. En las dos últimas décadas, millones de campesinos de todo el mundo pasaron de la dispersión a constituirse en movimientos fuertes que no pueden seguir siendo ignorados por los gobiernos o las agencias de Naciones Unidas.

**Clima, Predicción #1 — Nuevos experimentos con aerosoles estratosféricos:** El geoingeniero David Keith de Harvard propone que le llamemos “hijo de SPICE” a un nuevo experimento de geoingeniería, en alusión al experimento Stratospheric Particle Injection for Climate Engineering (SPICE, por sus siglas en inglés) que las organizaciones lograron frenar en el 2011. Esta vez con aerosoles en la atmósfera sobre el desierto de Nuevo México. Al parecer, la geoingeniería necesita un SPICE Segundo Acto, y Keith está listo para ponerse el uniforme de la misión estratosférica.

**Clima, Predicción #2 — Geoingeniería casera:** Parafraseando al movimiento ambientalista, los geoingenieros dicen ahora “piensa globalmente, actúa localmente” y esperan así lograr algo de respeto. Un estudio en *Nature*, firmado por prominentes impulsores de la geoingeniería, utilizó modelaje por computadora para sugerir que es posible diseñar climas regionales selectivamente, separadamente. Si fuera cierto, las discusiones diplomáticas sobre geoingeniería abandonarían el callejón sin salida del control sobre el “termostato global” para entrar en debates todavía más complejos pero supuestamente menos ásperos sobre cómo manejar climas regionales en partes diversas del globo. En la medida en que el oximoron de la geoingeniería local gana influencia, en 2013 escucharemos cada vez más veces que los remiendos tecnológicos para enfriar el Ártico o defender Nueva York de los huracanes no necesitan pasar por un acuerdo internacional pues serán intervenciones locales. Así como Russ George preparó su fertilización oceánica “local”, los geoingenieros esperan poder olvidarse de Naciones Unidas y de cualquier gobernanza internacional y acudir únicamente a las comunidades locales para que avalen sus experimentos con el planeta.

**Clima, Predicción #3 —El capital natural en el centro de los reflectores:** Río+20 colocó la mercantilización de la naturaleza firmemente en la agenda internacional mediante el concepto de *economía verde*, y en 2012 vimos cómo el mercado de carbono comenzó a dañar severamente a la agricultura. Fue un año en que los créditos y bonos de carbono fueron

aceptados por el Mecanismo de Desarrollo Limpio de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, y el Fondo de BioCarbono del Banco Mundial aprobó una metodología para verificar la captura de CO<sub>2</sub>, abriendo la puerta a los proyectos de bonos de carbono relacionados con los suelos. En el futuro próximo ¡el carbono estará pasado de moda! Consulten [ecosystemmarketplace.com](http://ecosystemmarketplace.com) para ver cómo la expansión de los mercados de servicios ambientales permite poner absolutamente TODO a la venta — agua, biodiversidad, reservas de especies, reservas de humedales, créditos de nitrógeno, pago por servicios de los ecosistemas y mucho más— y algunos como Goldman Sachs están merodeando para ver qué otra cosa pueden convertir en mercancía.

**Tecnología, Predicción #1 — El control remoto.** Con gran razón, mucha atención se ha prestado al uso de drones en las guerras de Afganistán, Pakistán, Yemen, Irak, Libia y otros lugares. Según una investigación reciente, Estados Unidos puso en operación más de 7,600 drones en 2012, y junto con Gran Bretaña autorizaron al menos 1,200 ataques con drones en los pasados 5 años. Desde que George W. Bush levantó la prohibición a los asesinatos en operaciones encubiertas de supuestos operadores del terrorismo (hace 10 años), entre 2,800 y 4,100 personas han muerto por ataques de drones militares. Si los combinamos con el surgimiento de otro tipo de robots en los campos de batalla, 2013 podría ser el año en que más combatientes mueran peleando contra máquinas. Sin embargo, el aumento en el uso de drones con fines civiles también debe preocupar a la sociedad, especialmente a los trabajadores, pues el pujante movimiento “hágalo usted mismo” está encontrándole a los drones nuevos usos que incluyen monitoreo de los medios de comunicación y entrega de pizzas. Los taxistas y en general los trabajadores del transporte deberían alarmarse por la seguridad de sus empleos en la medida en que drones sobre ruedas (automóviles y camiones) realizan cada vez más servicios. Nevada, Florida y California en Estados Unidos permiten carros sin conductor, después de fuerte cabildeo realizado por Google Inc., que en agosto de 2012 anunció que su flota de automóviles sin conductores había completado más de 300,000 millas de manejo autónomo sin accidentes y que generalmente tienen una docena de carros en las vialidades en cualquier momento. En 2012, una flota de drones sobre ruedas (camiones) comenzó a trabajar en las minas de Australia operadas por la empresa Río Tinto. La empresa planea poner en operación otros 150 camiones autónomos en las próximos cuatro años, un primer paso hacia el cambio radical de las carreteras, que hará de los paraderos nocturnos lugares aún más desolados.

**Tecnología, Predicción #2 — Nuevos biocombustibles y acaparamientos de recursos.** En 2012 fue muy riesgoso ser un empresa de biocombustibles, y también lo será en 2013. En los últimos años fueron las inversiones del gobierno y el ejército las que mantuvieron a flote a las compañías de biocombustibles. El ejemplo más famoso fueron los 8.5 millones de dólares que pagó la Armada de Estados Unidos por 20 mil galones de combustible derivado de algas a la compañía Solazyme, Inc. (¡El precio por galón fue de \$425 dólares!). Mientras los políticos intentan reducir sus presupuestos militares y las acciones de la Unión Europea contra los combustibles derivados de productos que pueden servir para alimentación comienzan a tener efecto, veremos diversas y desordenadas pugnas por encontrar nuevas

fuentes de biomasa. Las primeras refinerías de celulosa para derivar combustibles comenzarán a operar y 2013 tal vez sea el año en que los combustibles derivados de algas salgan del anonimato y entren agresivamente al mercado. Conductores de carros en California ya pueden llenar sus tanques con combustibles de alga, gracias a la sociedad entre Solazime y Propel Fuels (compañía que opera estaciones de “combustibles alternativos” en el oeste de Estados Unidos). Mientras, la compañía de biología sintética Bio Architecture Lab, que ya tiene contratos con Statoil, DuPont y BP para convertir algas marinas en combustible, acaba de asociarse con Xunshan Group de China (el productor más grande del mundo de alga marina café), para construir una gran refinería y un criadero de algas en la provincia de Shandong. Después del acaparamiento de tierras para los biocombustibles, ¿estamos al inicio del acaparamiento de las costas?

**Tecnología, Predicción #3 — Robots ocasionan mayor desempleo:** Si las impresoras en tercera dimensión no compiten aún con los trabajadores de fábricas, el creciente ejército de robots y drones podría hacerlo. Históricamente, mucho del dinero que fluye hacia la robótica proviene de los fondos para defensa, pero eso está cambiando. En julio de 2011, el gigante de la manufactura electrónica y fabricante de los iPhones, Foxconn (el patrón más grande en el sector privado en China), anunció que duplicaría la población mundial de robots colocando un millón de robots nuevos en sus fábricas para 2014. Anteriormente, Foxconn dio empleo a 1.2 millones de seres humanos, número que podría desplomarse dramáticamente cuando los reemplacen con los “Foxbots”. En marzo de 2012, el vendedor por Internet más grande del planeta, Amazon.com, adquirió al fabricante de robots Kiva Systems para comenzar a sustituir a los aproximadamente 50 mil empleados en las instalaciones de distribución de Amazon. Después, en septiembre de 2012 el inventor del popular robot aspiradora Roomba, anunció su nueva creación, Baxter —un robot barato, flexible, y adaptable a la producción en cadena en gran escala para reducir los costos de la fuerza de trabajo. La seguridad laboral de los “trabajadores intelectuales” también podría estar amenazada: IBM anunció que espera comercializar su programa de inteligencia artificial “Watson” que acaba de ganar uno de los episodios de Jeopardy, el histórico show de trivia en la TV de Estados Unidos. Según IBM, Watson podrá usarse para analizar información y tomar decisiones sobre finanzas, salud y otros sectores, reduciendo la necesidad de analistas y expertos humanos. En 2013 podríamos ver el comienzo del fin de los trabajos de enfermería y cuidados especializados, pues Hoaloha Robotics, fundada por el antiguo jefe de Microsoft Robotics, espera presentar al mercado su robot para cuidado de ancianos, “elder care”.

**Tecnología, Predicción #4 — “Diseños digitales para objetos físicos”:** Las impresoras tridimensionales se venden desde \$350 dólares y tiendas grandes de insumos para oficina comienzan a brindar servicios de *3D Printing* en sus sucursales. (Ver *Los límites al crecimiento* se encuentran con la *Manufactura en casa*, arriba). 2013 podría ser el año en que la “manufactura por adición” se convierta en un pasatiempo tan generalizado como las descargas de música y videos. Estamos viendo el nacimiento de bibliotecas digitales de diseños descargables en tercera dimensión, tales como la “thingiverse” (en español sería algo así como “cosaverso”) que llegarán a ser equivalentes al iTunes o Napster pero a partir de

prototipos digitales materializables. Los diseñadores (autorizados o no) están adaptando las impresoras tridimensionales para que descarguen e “impriman” cosas más interesantes que llaveros y figuritas de plástico, inventando impresoras que conviertan celulosa, alimentos e incluso células vivas en objetos tridimensionales. Hay planes de usar estas impresoras para imprimir casas de bajo costo. Como un ejecutivo de Google lo describió: “es tener a China en el escritorio”. El impacto de la impresión tridimensional en los patrones globales de fabricación y en la fuerza de trabajo que produce los bienes todavía no se considera. Lo que ya es un hecho, es el tsunami de basura plástica “hágalo usted mismo”.

**Tecnología, Predicción #5 — El rebote de los biocombustibles:** Si bien la industria de la biología sintética y la de los biocombustibles han sido inseparables los últimos años, en 2013 veremos cómo las compañías de biología sintética comienzan a cortejar nuevos partidos en el ramo energético. En octubre de 2012 Calysta, la última compañía de biología sintética que salió a la luz después de operar por un tiempo en secreto, reveló que había diseñado microbios que podrían convertir con toda eficiencia el metano del gas natural en combustibles y químicos líquidos. Las reservas de gas natural han aumentado debido a la controvertida —por decir lo menos— fracturación hidráulica. La nueva tecnología de Calysta para convertir el gas en líquido por medios biológicos podría convertirse en pareja perfecta de los métodos microbianos patentados recientemente por Synthetic Genomics Inc de Craig Venter, que en estos momentos explora junto con BP cómo bombear microbios generadores de metano en las vetas de carbón mediante fracturación hidráulica. Mientras, Canadian Tar Sands, Suncor, Conoco y Statoil están asociándose para ver cómo utilizan la biología sintética para lograr que su bitumen fluya más fácilmente a los mercados de petróleo.

## NOTAS

---

- <sup>1</sup> Si transitaron el 2012 sin haber escuchado sobre *50 Shades of Gray*, considérense con suerte. Es el nombre de una novela erótica publicada en 2011, cuyo título en castellano es Cincuenta sombras de Grey. En juego de palabras, pusimos al subtítulo de este documento “193 sombras de gris”, refiriéndonos a los países miembro de Naciones Unidas.
- <sup>2</sup> “The end of the world is an opportunity, not a threat,” (El fin del mundo es una oportunidad, no una amenaza), en *New Scientist*, No. 2896/97, 21 de diciembre, 2012, p. 5.
- <sup>3</sup> “Teenage pregnancy. Setting aside childish things. America’s teenage-pregnancy rate has hit a 40-year low,” (reportaje sobre la caída de la tasa de embarazos entre adolescentes en Estados Unidos) *The Economist*, 28 de julio, 2012.
- <sup>4</sup> Johnston, L. D. et.al., “Decline in teen smoking continues in 2012,” (continúa cayendo la tasa de fumadores entre los adolescentes) University of Michigan, boletín de prensa, 19 de diciembre, 2012: <http://www.monitoringthefuture.org/pressreleases/12cigpr.pdf>.
- <sup>5</sup> Andrew Grossmann, “NYC Traffic Deaths Reach All-Time Low,” (Muertes por tráfico en Nueva York más bajas que nunca) en *Wall Street Journal*, 29 de diciembre de 2011.
- <sup>6</sup> William J. Krouse, “Gun Control Legislation,” (Legislación sobre control de armas) Congressional Research Service (CRS) Informe para el Congreso, 3 de febrero, 2011.
- <sup>7</sup> Farrell, G., N. Tilley, A. Tseloni, J. Mailley, “The crime drop and the security hypothesis,” (la baja en el crimen y la hipótesis sobre seguridad) en *British Society of Criminology Newsletter*, 62, pp. 17-21, 2008
- <sup>8</sup> “Homophobia: It’s getting better – quietly, but quickly, anti-gay attitudes are vanishing in schools,” (reportaje sobre cambios positivos en la actitud homofóbica en las escuelas) en *The Economist* edición electrónica, 3 de marzo de 2012. También en CBC Radio, “The House,” sábado 29 de diciembre de 2012. Se habló de la disminución general de la homofobia y que la elección de 2012 fue la última en que ambos candidatos de los partidos mayoritarios fueron hombres blancos.
- <sup>9</sup> Haidong Wang et al., “Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010,” (análisis de la mortalidad con especificidad de edad y género en 187 países de 1970 a 2010, para el Global Burden of Disease) *The Lancet*, Vol. 380, Issue 9859, pp. 2071-2094, 15 de diciembre de 2012; Jessica Hamzelou, “Overeating Bigger Problem than Lack of Food,” (Comer de más: problema más grande que la falta de alimentos) en *New Scientist*, 22 de diciembre, 2012
- <sup>10</sup> Fred Pearce, “2013 Smart Guide: Arctic melt will spark weird weather,” (Guía inteligente para 2012: Derretimiento del Ártico perturbará el clima) en *New Scientist* edición electrónica, 22 de diciembre de 2012
- <sup>11</sup> Dabo Guan, Zhu Liu, Yong Geng, Sören Lindner & Klaus Hubacek, “The gigatonne gap in China’s carbon dioxide inventories,” (Un hueco de gigatoneladas en los inventarios de dióxido de carbono de China) en *Nature Climate Change* 2/2012, pp. 672-675, 10 de junio de 2012
- <sup>12</sup> Ulrich Hoffmann, “Some Reflections on Climate Change, Green Growth Illusions and Development Space,” (Algunas reflexiones sobre cambio climático, ilusiones de crecimiento verde y el espacio para el desarrollo), UNCTAD documento de discusión no. 205, diciembre 20, 2011
- <sup>13</sup> Natasha Gilbert, “India’s forest area in doubt: Reliance on satellite data blamed for overoptimistic estimates of forest cover,” (El área de bosques en India, en duda: los datos de satélite, no confiables pues sobre estiman la cubierta forestal). *Nature*, Vol. 489, No. 7414, 4 de septiembre de 2012
- <sup>14</sup> Gilead Amit, “Landsat captures impact of deforestation in Brazil,” (Impacto de la deforestación en Brasil, captado por el Landsat) en *New Scientist* edición electrónica, 3 de

---

septiembre de 2012

- <sup>15</sup> Sara Reardon and Rowan Hooper, "How the mafia is destroying the rainforests," (Cómo la mafia destruye los bosques) *New Scientist*, 6 de octubre, 2012
- <sup>16</sup> Michael Marshall, "Lowest US carbon emissions won't slow climate change," (Ni con la mayor baja en emisiones en Estados Unidos se detendrá el cambio climático) en *New Scientist*, 25 de agosto, 2012.
- <sup>17</sup> "Carbon prices. Breathing difficulties. A market in need of a miracle," (Precios del carbono. Dificultad para respirar. Un mercado que necesita milagros) en *The Economist*, 3 de marzo, 2012.
- <sup>18</sup> Comunicación personal con un funcionario del gobierno sueco en Estocolmo, 12 de septiembre, 2012. Historias posteriores en *The Economist* y *New Scientist* expresaron alarma similar sin haber hecho las mismas comparaciones. *The Economist*, 28 de agosto de 2012; *The Economist*, 22 de septiembre de 2012. Michael Marshall, "Arctic sea ice heads for record low," (Hielo del Ártico, en su nivel más bajo), *New Scientist*, 14 de agosto de 2012; Catherine Brahic, "Arctic ice low heralds end of 3 million-year cover," (Hielo del Ártico, hacia su final después de 3 millones de años), en *New Scientist*, 31 de agosto de 2012.
- <sup>19</sup> "India's climate. Monsoon, or later. A looming drought is manageable. Long-term changes to the monsoon might be catastrophic." (Reportaje sobre el Monsoon en India, el clima, la sequía. Cómo los cambios en el monzón pueden ser catastróficos) en *The Economist*, 28 de julio de 2012.
- <sup>20</sup> Paul N. Edwards, *A Vast Machine: Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*, (Un vasta maquinaria: modelos de computadora, información climática y la política del calentamiento global) MIT Press, 2010, pp. 290-291.
- <sup>21</sup> "Something to watch over us. The Earth should be monitored more carefully," (La tierra debe monitorearse con mayor cuidado) en *The Economist*, 12 de mayo de 2011
- <sup>22</sup> "BP hit by largest criminal fine in US history," (BP afectado por la multa más grande de la historia), *New Scientist*, 21 de noviembre de 2012.
- <sup>23</sup> Sapna Johnson et al., "Contamination of soil and water inside and outside the Union Carbide India Limited, Bhopal," (Contaminación del suelo y el agua dentro y fuera de Union Carbide India Limited, Bhopal) Centre for Science and Environment (India), diciembre de 2009.
- <sup>24</sup> Jorgen Randers, *2052: A Report to the Club of Rome Commemorating the 40th Anniversary of The Limits to Growth*, (Reporte al Club de Roma conmemorando el 40 aniversario de *Los límites al Crecimiento*) Chelsea Green Publishing, 2012.
- <sup>25</sup> Sarah Reardon, "Saving the Stuff of History with 3-D Scanners," (Almacenando la historia material con escáners tridimensionales), *New Scientist* edición electrónica, 10 de noviembre, 2012.
- <sup>26</sup> Ulrich Hoffmann, "Some Reflections on Climate Change, Green Growth Illusions and Development Space," (Algunas reflexiones sobre cambio climático, ilusiones de crecimiento verde y el espacio para el desarrollo), UNCTAD documento de discusión no. 205, diciembre 20, 2011.
- <sup>27</sup> Sam Kean, *The Disappearing Spoon*, Little, Brown and Company, 2010, p. 236.
- <sup>28</sup> "Mining. The wacky world of gold. Why gold bugs no longer love gold miners," (Minería, El mundo bizarro del oro) en *The Economist*, 2 de junio de 2011.
- <sup>29</sup> Callum Roberts, *The Ocean of Life: the Fate of Man and the Sea*, (El océano de la vida. La suerte del hombre y el mar). Viking, 2012
- <sup>30</sup> William R. Freudenburg and Robert Gramling, *Blowout in the Gulf: The BP Oil Spill Disaster and the Future of Energy in America*, (acerca del desastre de BP en el golfo y el futuro de la energía en Estados Unidos) MIT Press, 2011, p. 34
- <sup>31</sup> Peter Marsh, *The New Industrial Revolution: Consumers, Globalization and the End of Mass Production*, (La nueva revolución industrial: consumidores, globalización y el fin de la

- 
- producción en masa) Yale University Press, 2012, p. 120.
- <sup>32</sup> Will Ferguson, "Record haul of uranium harvested from seawater," (sobre la enorme cantidad de uranio que hay en el mar) *New Scientist*, No. 2880, 29 de agosto de 2012
- <sup>33</sup> Jacob Aron, "Chemical internet discovers new ways to make drugs," (sobre el descubrimiento de nuevas rutas, mediante química y computación, para producir fármacos) en *New Scientist*, No. 2875, 25 de julio, 2012
- <sup>34</sup> Consumidores especializados en fabricación casera de insumos, asociados con un colectivo que desarrolla prototipos de armas para descargarse por Internet y facturarse en las impresoras tridimensionales.
- <sup>35</sup> Paul Marks, "DIY gun project misfires as 3D printer is seized," (sobre el grupo DIY y la fabricación de armas con impresoras tridimensionales), *New Scientist*, No. 2885, 2 de octubre de 2012.
- <sup>36</sup> Sara Reardon, "US military gets into the 3D printing business," (El ejército de Estados Unidos se involucra en el negocio de las impresoras tridimensionales), *New Scientist*, No. 2887, 18 de octubre de 2012
- <sup>37</sup> "Bespoke pets. Just press 'print.' It will soon be possible to design and build household animals to order," (sobre las posibilidades de usar ADN en impresoras de 3D para "imprimir" mascotas). *The Economist*, 31 de marzo de 2012
- <sup>38</sup> <http://www.asteroidnininggroup.com/>; <http://www.planetaryresources.com/>
- <sup>39</sup> Lisa Grossman, "Private moon mission rumour is glimpse of lunar future," (Misión privada a la luna nos deja ver el futuro del satélite) en *New Scientist*, 21 de noviembre, 2012; también, Marcus Chown, "Finding dangerous asteroids, before they find us," (encontrar asteroides peligrosos antes de que ellos nos encuentren) en *New Scientist*, 13 de diciembre, 2012, que es reseña de la publicación por Donald Yeomans, *Near-Earth Objects: finding them before they find us*, Princeton University Press, 2013.
- <sup>40</sup> Jesse Riseborough y Thomas Biesheuvel, "Planetary Resources adds rich investors," *San Francisco Chronicle*, 3 de enero, 2012.
- <sup>41</sup> "Diamonds galore" en *New Scientist*, No. 2883, 20 de septiembre de 2012.
- <sup>42</sup> "Asteroid Vesta's hydrogen suggests water-delivery role," (sobre el asteroide Vesta, cuya cantidad de hidrógeno sugiere que puede ser fuente de agua fresca) *New Scientist*, No. 2884, 26 de septiembre, 2012.
- <sup>43</sup> Ker Than, "Vital eye for killer asteroids could shut imminently," (sobre la identificación de asteroides peligrosos) en *New Scientist*, No. 2872, 6 de julio, 2012.
- <sup>44</sup> Margaret Munro, "Ocean fertilization: 'Rogue climate hacker' Russ George raises storm of controversy," (sobre la controversia en Canadá por la fertilización oceánica promovida por Russ George, apodado por los medios "geingeniero irresponsable" *Vancouver Sun*, 19 de octubre, 2012.
- <sup>45</sup> Bill Gates, discurso ante el International Fund for Agricultural Development (IFAD), Roma, 23 de febrero, 2012.
- <sup>46</sup> Michael Marshall, "Move over DNA: Six new molecules can carry genes," (Más sobre el ADN: 6 nuevas moléculas pueden transportar genes) *New Scientist*, 19 de abril, 2012.
- <sup>47</sup> Alok Jha, "Breakthrough study overturns theory of 'junk DNA' in genome," (Un estudio de punta cambia las teorías sobre el "ADN basura"), *The Guardian*, 5 de septiembre de 2012