

## **Los siete principios para la construcción de sociedades conviviales**

*The seven principles for build convivial societies*

Luis Tamayo

**Resumen:** En la años venideros la humanidad, con el objeto de lograr la sustentabilidad y conservar su calidad de vida, deberá incorporar una serie de principios clave (biomímesis, precaución, ecoeficencia, autocontención, comprensión de la exponencial, justicia socioambiental y unidad con el otro y el mundo), los cuales se estudian en este ensayo.

**Palabras clave:** Sustentabilidad, Fin de la era de la exuberancia, convivialidad.

**Abstract:** In the coming years the humanity, in order to achieve sustainability and preserve their quality of life, must incorporate a lot of key principles (biomimicry, caución, eco-efficiency, self-restraint, understanding of the exponential, environmental justice and unity with each other and the world) which are studied in this paper.

**Keywords:** Sustainability, End of the era of exuberance, conviviality.

## **Introducción**

**E**n los años venideros la humanidad será acosada por tres fenómenos devastadores asociados a eso denominado por Catton (2010) como *el Fin de la era de la exuberancia*: el calentamiento global antropogénico, el Fin de la era del petróleo barato y las crisis económico financieras asociadas a ellos. Desde mi punto de vista, una humanidad que pretenda sobrevivir a tal crisis, relacionándose de manera respetuosa y plena con la naturaleza no puede sino seguir siete principios básicos: biomímesis, precaución, ecoeficiencia, autocontención, comprensión de la exponencial, justicia socioambiental y unidad con el otro y el mundo; todo lo cual conduce a eso que ha sido denominado por Jorge Riechmann como “ecosocialismo”.

### **I. La maravillosa biomímesis**

La biomímesis, es decir, “la innovación inspirada en la naturaleza” (Benyus, 2012: 16) es una versión renovada de aquello que inspiró a budistas y múltiples pueblos originarios, así como a pensadores contemporáneos como Howard-Thomas Odum, Ramón Margalef, Barry Commoner y, más recientemente, a Jorge Riechmann y Janine Benyus. La biomímesis, es decir, la “emulación consciente del ingenio de la vida” deriva del conocimiento de que la naturaleza lleva miles de años probando los mejores procedimientos para realizar prácticamente cualquier tarea: de la generación eficiente de energía al reciclaje de los residuos, del tratamiento de las aguas residuales al equilibrio de los ecosistemas.

Como muy bien indica Janine Benyus:

La biomímesis está descubriendo lo que funciona en el mundo natural y, cosa aún más importante: lo que dura. Después de 3,800 millones de años de investigación y desarrollo, los fracasos (de la Naturaleza) han quedado fosilizados y lo que nos rodea es el secreto de la supervivencia (Benyus, 2012: 17).

Desde hace ya varias décadas, algunos científicos y tecnólogos intentan imitar los procedimientos de la naturaleza, dando lugar a algo que Benyus denomina la “revolución biomimética” y por ello se esfuerzan en construir:

(...) celdas fotovoltaicas que copian las hojas, fibras que imitan las telas de araña, cerámicas irrompibles derivadas del madreperla, curas del cáncer gracias a los chimpancés, granos perennes inspirados en las gramíneas pratenses, ordenadores que funcionan como las células y una economía de bucles cerrados que aprende de los bosques de secuoyas, los arrecifes de coral y los bosques de nogales (Benyus, 2012: 17).

Y la justificación de la necesidad de emular a la naturaleza es más que evidente:

Nuestros sistemas de calefacción central y acondicionamiento de aire son superados por los 30°C constantes de los termiteros. Nuestro radar más complejo es duro de oído en comparación con la transmisión multifrecuencial de los murciélagos. Y nuestros nuevos “materiales inteligentes” tienen que inclinarse ante la piel del delfín o la trompa de las mariposas. Incluso la rueda, que siempre hemos considerado una invención genuinamente humana, ha resultado estar presente en los motores moleculares que accionan los flagelos de las bacterias más antiguas (...) Las algas bioluminescentes combinan sustancias químicas para encender sus linternas corporales. Los peces árticos y algunas ranas son capaces de congelarse del todo y luego revivir, protegiendo sus órganos de los daños causados por los cristales de hielo. Los osos negros hibernan todo el invierno sin intoxicarse por su propia urea, mientras que sus primos, los osos polares permanecen activos gracias a una capa de pelos transparentes que actúan como los paneles de un invernadero. Los camaleones y las platijas se camuflan modificando la coloración de su piel para confundirse con el sustrato. Las abejas, las tortugas y las aves migratorias navegan sin necesidad de mapas mientras que las ballenas y los pingüinos bucean sin escafandra. ¿Cómo lo hacen? ¿Cómo consiguen las libélulas superar en maniobrabilidad a nuestros mejores helicópteros? ¿Cómo se las arreglan los colibríes para cruzar el Golfo de México con menos de tres

gramos de combustible? ¿Cómo pueden las hormigas cargar con el equivalente a cientos de kilos en el sofocante calor de la jungla? (Benyus, 2012: 21).

Definitivamente, si buscamos genios de verdad, no podemos sino encontrarlos en la naturaleza misma. Desgraciadamente, la enorme mayoría de nuestros sistemas de producción distan mucho de ser biomiméticos. La agricultura convencional, la de los agroquímicos y los fertilizantes inorgánicos es tan contraria a los principios de la naturaleza que, en el volumen de mayo 2013 de *National Geographic*, Dan Charles se pregunta si la agricultura convencional es capaz de “destruir nuestro planeta”. Dicha agricultura, cuyo fruto mas elaborado son los Organismos Genéticamente Modificados (OGM), es tan dañina para ecosistemas y agricultores que, indica Charles, está afectando de manera desmesurada a la vida toda:

El nitrógeno (de los agroquímicos) que se escapa sofoca la vida silvestre en lagos y estuarios, contamina las aguas subterráneas e incluso incrementa la temperatura global. A medida que un mundo hambriento contempla miles de millones de bocas más que necesitarán proteínas ricas en nitrógeno ¿qué tanta agua y qué tanto aire limpios sobrevivirán nuestra demanda de campos fértiles? (Charles, 2013: 114).

Y esa agricultura, la de los monocultivos, los agroquímicos y los OGM (como el maíz transgénico que Monsanto, Dupont y Pioneer pretenden cultivar en México a pesar de ser el lugar de origen del grano) es, desgraciadamente, la que los intereses corporativos pretenden imponer en nuestro país, despojando a nuestra población de la simple posibilidad de poseer autosuficiencia alimentaria gracias a la conservación de la salud de nuestros suelos y cuerpos de agua.

En su ensayo “Biomímesis. Respuesta a algunas objeciones” Jorge Riechmann, profesor de Filosofía Moral de la Universidad Autónoma de Madrid, presenta los principios básicos de la sustentabilidad biomimética:

A partir de la biomímesis, del funcionamiento de los ecosistemas, podemos sugerir seis principios básicos para la reconstrucción ecológica de la economía: 1. Estado estacionario en términos biofísicos. 2. Vivir del sol como fuente energética. 3. Cerrar los ciclos de materiales. 4. No transportar demasiado lejos los materiales. 5. Evitar los xenobióticos como los COP (contaminantes orgánicos persistentes), OMG (organismos transgénicos). 6. Respetar la biodiversidad (Riechmann, 2006b).

Es decir, para Riechmann la clave de la sustentabilidad descansa en “Ciclos de materiales cerrados, sin contaminación y sin toxicidad, movidos por energía solar, adaptados a la diversidad local: ésta es la esencia de una economía sustentable. Cuando se trata de producción industrial, suele hablarse en este contexto de producción limpia”.

Estos principios son más claros si recordamos las nueve propiedades básicas de los sistemas naturales destacados por Janine Benyus en su *Biomímesis* (Benyus, 2012: 22): 1. La naturaleza cabalga sobre la luz solar. 2. Gasta sólo la energía que necesita. 3. Ajusta la forma a la función. 4. Lo recicla todo. 5. Premia la cooperación. 6. Cuenta con la diversidad. 7. Demanda tecnología local. 8. Frena los excesos desde dentro. 9. Saca partido de las limitaciones.

Y la naturaleza, además, cuida de las generaciones futuras, es decir, no realiza la “tiranía transgeneracional” que actualmente realizamos y mediante la cual agotamos los recursos naturales de una manera increíblemente acelerada y ciega, empobreciendo el futuro de nuestros

hijos y nietos. La naturaleza no se mueve en autos,<sup>1</sup> ni utiliza derivados del petróleo para fertilizar los suelos. La naturaleza no genera “externalidades”.

Como bien indica Riechmann en el ensayo antes citado:

Los ecosistemas naturales funcionan a base de ciclos cerrados de materia, movidos por la energía del sol: ésta es su característica fundamental, si los contemplamos con “mirada económica”. Se trata de una “economía” cíclica, totalmente renovable y autorreproductiva, sin residuos, y cuya fuente de energía es inagotable en términos humanos: la energía solar en sus diversas manifestaciones (que incluye, por ejemplo, el viento y las olas). En esta economía cíclica natural cada residuo de un proceso se convierte en la materia prima de otro: los ciclos se cierran. Por el contrario, la economía industrial capitalista desarrollada en los últimos dos siglos, considerada en relación con los flujos de materia y de energía, es de naturaleza lineal: los recursos quedan desconectados de los residuos, los ciclos no se cierran (Riechmann, 2006b).

Y en eso radica la clave de la crisis ambiental que sufrimos y se agravará en el futuro: los procesos industriales por ser lineales, implican una enorme cantidad de “externalidades”, es decir, de variables y procesos que constituyen “desechos” y donde esperan que sea otro quien se encargue de ellos. Toda la basura, los residuos en el aire, el suelo y el agua de los más diversos procesos industriales constituyen “externalidades” propias de ciclos lineales, es decir, no cerrados, como si son los de la naturaleza.

Y un buen ejemplo de esto lo constituye la minería tóxica de metales preciosos de Tajo abierto, esa que, en múltiples naciones latinoamericanas y bajo el cobijo de los gobiernos de las naciones desarrolladas, lixivia con cianuro el mineral removido y destruye cientos o miles de hectáreas de bosques y selvas con el objeto de extraer el

---

<sup>1</sup> Los motores de combustión interna no sólo agotan los cada vez más escasos combustibles fósiles sino que son increíblemente ineficientes: dichos motores pierden un enorme 88% de la

oro, la plata y otros metales, contaminando cantidades enormes de agua y dejando tierras yermas<sup>2</sup>.

Y en las naciones latinoamericanas que lo han permitido, dicha minería se expande (en México, en el 2013 está concesionado a empresas mineras transnacionales el 25% de todo su territorio).

## II. El principio de precaución

En el estudio *Principio de precaución para una era tecnológica* (2008), Célida Godina define al principio de precaución como:

La acción de prevenir riesgos antes de que éstos se manifiesten (...) la acción precautoria exige un estudio intensivo de un problema, implementar métodos preventivos (...) esta acción no es de ningún modo un principio para detener de manera definitiva la actividad científica, ella no es anticientífica ni hostil a la tecnología, sino que plantea explícitamente la cuestión de los criterios en la toma de decisiones políticas cuando la ciencia no ofrece una respuesta unívoca o hay conflicto entre diferentes expertos (Godina, 2008: 60-61).

Asimismo, refiere los cinco elementos propios del principio de precaución indicados por Jorge Riechmann:

*Responsabilidad*: al iniciar una actividad nueva, recae sobre el iniciador la carga de la prueba de demostrar que no hay vía alternativa más segura para lograr lo que ha de lograrse; *Respeto*: en condiciones de riesgo grave, se

---

<sup>2</sup> Según el estudio del Ing. Antonio García Ramón, integrante del Colegio de Ingenieros Civiles de Morelos, se deriva de la Manifestación de Impacto Ambiental entregada por la empresa minera *Esperanza Silver* a la SEMARNAT (en su proyecto de explotación en Temixco, Morelos, México) que el "Consumo aproximado de agua según sus datos es de:  $12 \text{ lt/m}^2 \text{ hr} \times 591.600 \text{ m}^2 = 7.099,200$  de litros por hora. Si suponemos que el consumo de agua por persona, por día es de 150 litros resulta que:  $7.099,200 / 150 = 47.328$  días/hr. Años que se alimentaría una persona  $47.328 / 8.760 = 5.4$  años por cada hora de consumo en la mina esto sin considerar otros consumos de agua en la mina". Es decir, concluye el estudio del Ing. García Ramón: "en 10 horas de trabajo de la mina se consume el equivalente a 54 años de la vida de una persona" (tomado de su conferencia realizada dentro del Foro *La Minería a tajo abierto en Morelos*, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 29 de mayo 2013).

impone la acción preventiva para evitar daños, incluso si no existe una certidumbre científica total de las relaciones causa-efecto; *Prevención*: existe el deber de ingeniar medios que eviten los daños potenciales, más que buscar controlarlos y gestionarlos *a posteriori*; *Obligación de saber e informar*: existe el deber de comprender, investigar, informar (*sobretudo a los potencialmente expuestos al riesgo*) y actuar sobre los potenciales impactos, no cabe escudarse en la ignorancia; *Obligación de compartir el poder*: democratización de la toma de decisiones en relación con la ciencia y la tecnología (Riechmann y Tickner 2002: 25., cit. por Godina, 2008: 60).

Solo un mundo que cuente con una sociedad bien informada que exija a sus gobernantes la imposición de regulaciones precisas a la industria, al comercio y a la actividad científico-tecnológica podrá garantizar un medio ambiente sano a las generaciones futuras.

### **III. La ecoeficiencia**

La ecoeficiencia puede constituir un principio clave de la humanidad futura. “Hacer más con menos” y así mejorar de manera sustantiva la eficiencia de procesos, máquinas y mercancías puede ayudar a la humanidad a sobrevivir la crisis derivada del Fin de la era del petróleo barato y mantener una calidad de vida razonable.

Mejorar la eficiencia de las máquinas previas a la era del petróleo barato, esas que se movían gracias al carbón, la fuerza de los ríos y la tracción animal (y ahora también a la del sol, el viento y las mareas) puede hacer la diferencia e impedir que la humanidad, luego de la crisis derivada del Fin de la era de la exuberancia tal y como predice la *Teoría de Olduvai* de Richard Duncan (2009), descienda hasta el paleolítico (volviendo al modo de producción de caza-recolección) sino sólo hasta el Renacimiento o la Ilustración (con una serie de tecnologías pre petroleras que pueden permitir una calidad de vida razonable).

Hacer más eficientes las tecnologías de generación orgánica de alimentos, captación de agua de lluvia, riego de los sembradíos,



aprovechamiento de la energía solar, eólica, hidráulica, mareomotriz y geotérmica puede constituir diferencias verdaderamente significativas entre las naciones.

Y dicha reconversión energética ya empieza a notarse, y de manera significativa, en la movilidad de algunas urbes. Al respecto informa Beth Buczynsky:

En Londres el 24% de todos los viajes realizados en la esa ciudad se realizan en bicicleta; en Ámsterdam hay más autos que bicis (780 mil personas, 881 mil bicis y sólo 215 mil autos), en Tokio el 14% de los viajes se hacen en bici e incluso en Portland, Oregon, USA, 17,000 trabajadores viajan a su trabajo en bicicleta todos los días<sup>3</sup>.

El programa *Ecobici* de la Ciudad de México, el cual permite rentar bicicletas para circular en la ciudad, apareció hace apenas tres años y pasó de contar con 1.200 bicicletas, 90 ciclo estaciones, 4.2 Km. de recorrido y 3.000 viajes diarios, a contar actualmente con 4,000 bicicletas, 270 ciclo estaciones, 21 Km. de recorrido y 22.000 viajes diarios de 80.000 usuarios; los cuales cuentan con un seguro contra accidentes, el cual casi no ha sido usado pues sólo han ocurrido 270 accidentes en 8 millones de viajes (y ninguno de ellos ha sido fatal). Tampoco ha ocurrido demasiado vandalismo ni robo de bicicletas (sólo 46 robos en tres años).

Convertir a las ciudades modernas en ciclistas permitiría una mejor movilidad y lograría hacer disminuir, incluso, el tráfico vehicular, pues todos aquellos que fuesen desprendiéndose de sus autos para montar en bicicleta dejarían espacio en la calle para que aquellos que no pudiesen sino andar en sus autos pudiesen hacerlo de mejor manera.

---

<sup>3</sup> Sitio web: *Care2*, July 5, 2013.

#### **IV. La impostergable autocontención**

La autocontención es un principio clave de una sociedad convivial y sostenible. Se refiere a una cualidad que Serge Latouche denomina *decroissance* (decrecimiento) pero que va más allá de ese concepto.

Ciertamente una sociedad auto contenida es una sociedad que ya no se sostiene en la creencia de que es posible el crecimiento infinito (como la sociedad de deuda en la cual vivimos actualmente). Una sociedad convivial no puede sino decrecer en la medida en que es ecoeficiente y tiene una idea clara de que los recursos de la tierra son limitados. Por tal razón no puede sino limitar no sólo el número de habitantes que la pueblan sino de los recursos que dichos habitantes utilizan.

En su estudio *El género vernáculo*, Iván Illich nos dejó un estupendo ejemplo de lo que es la autolimitación en ese sentido:

El caracol construye la delicada arquitectura de su concha añadiendo una tras otra las espiras cada vez más amplias; después cesa bruscamente y comienza a enroscarse esta vez en decrecimiento, ya que una sola espira más daría a la concha una dimensión dieciséis veces más grande, lo que en lugar de contribuir al bienestar del animal, lo sobrecargaría. Y desde entonces, cualquier aumento de su productividad serviría sólo para paliar las dificultades creadas por esta ampliación de la concha, fuera de los límites fijados por su finalidad. Pasado el punto límite de la ampliación de las espiras, los problemas del sobrecrecimiento se multiplican en progresión geométrica, mientras que la capacidad biológica del caracol sólo puede, en el mejor de los casos, seguir una progresión aritmética (Illich, 1990).

Un sociedad convivial, de la misma manera que el caracol y con el objeto de mantener su calidad de vida, se auto limita y cuida sus recursos para proyectarse hacia el futuro.

La autocontención es un modo de vida, una actitud de respeto al otro y de valoración de su lugar en la tierra. La autocontención reconoce que no se poseen todas las claves, toda la verdad. Que siempre habrán interrogantes, un no saber irreductible, por lo que nuestra actitud no puede ser sino de reconocimiento de los propios límites y de respeto a un orden cuya comprensión nos supera.

Es por todo eso que una sociedad auto contenida respeta los límites planetarios y la biodiversidad. Fomenta la presencia de lo otro, de lo diferente, incluso de lo dañino. La reverencia a la Pachamama es una actitud acorde a la auto limitación, aunque desde la aceptación de los propios límites, deteniendo mi crecimiento para que haya espacio para todos.

## **V. La imprescindible justicia socioambiental**

Una economía verdaderamente humana, solidaria y preocupada por el bienestar del otro tendría que prestar el fruto de los excedentes del trabajo de todos (no son otra cosa las “ganancias” de los capitalistas), a quienes lo requiriesen para concretar sus proyectos (que por provenir de una sociedad solidaria no podrían ser sino para el mejoramiento social y ambiental) ¡sin interés alguno!

La idea de cobrar intereses por los préstamos otorgados deriva de una idea que ha sido instilada en la mentalidad de los seres humanos modernos. Ahora nos parece bien que nos cobren intereses por los préstamos que nos otorgan. Esa idea, absolutamente contraria al principio de solidaridad humana, genera que en nuestros días, existan dos tipos de préstamos: los que nos otorgan los bancos (los de los intereses no sólo crecientes sino incluso variables) y aquellos que nos otorgan las personas que nos quieren, los cuales nos prestan “sin

interés”. Esos extraños (para el sistema financiero) préstamos derivan de que cualquier padre sabe que si presta dinero a sus hijos con una tasa de interés creciente y éstos, por alguna extraña razón, no pueden pagarle, él no tendrá otra opción (por el cariño que les tiene y para liberarlos de la preocupación) que anular la deuda establecida.

Una economía verdaderamente humana y solidaria sabe perfectamente que los capitales son de todos (por ser producto del trabajo de todos), y no sólo de los capitalistas, y por ende que todos tienen derecho a disfrutar de ellos.

La economía neoliberal financiera actual, desgraciadamente, es profundamente inhumana y ciega. Es inhumana pues, al basarse en la estupidez generalizada (esa que valora lo “raro”: la piedra “preciosa”, el bulbo de tulipán “raro”, el metal “áureo”), genera humanos narcisistas y fanfarrones que se creen mejores que los demás por poseer dichos bienes. Es también ciega pues parece no darse cuenta de que está condenada a producir burbujas financieras cada vez peores, las cuales hundirán a cantidades cada vez mayores de seres humanos en la pobreza y la desesperación.

Esa economía financiera moderna, asimismo, no sólo ha coludido a verdaderos criminales de las grandes corporaciones y de los gobiernos que las cobijan,<sup>4</sup> sino que ha contaminado ¡a la enseñanza misma de la economía!, la cual, incapaz de cuestionar sus axiomas (como el ya referido “el capitalista debe cobrar intereses por sus préstamos”), forma academias corruptas e inhumanas que son, aparentemente, irresponsables de las políticas que proponen a todos los gobiernos de la

---

<sup>4</sup> Cfr. *La doctrina del Shock* de Naomi Klein (2007), *El Mundo según Monsanto* de M.-M. Robin (2008), o los documentos fílmicos *Trabajo confidencial (Inside Job)* de Charles Ferguson (USA, 2010), o *Los socios americanos de Hitler (Hitlers amerikanische Geschäftsfreunde)* de Dieter Schröder/Joachim Schroeder (Alemania, 2003).

tierra. Políticas que, por supuesto, luego el World Bank o la OCDE, avaladas por dichas academias “expertas” imponen a todo el mundo, sumiéndolo en la pobreza<sup>5</sup>.

La sobrevivencia de la especie humana requiere establecer “la actitud de desasimiento frente a la avidez del consumo y una revalorización de la vida sencilla y de la auténtica pobreza” (Santader, 2011: 192), esa que Gandhi pregonaba y que es, en realidad, una gran riqueza espiritualmente hablando. Si los seres humanos no somos capaces de interrumpir el trato depredador para con nuestro mundo, serán las catástrofes “naturales”<sup>6</sup>, económicas y sociales los que nos obligarán a despertar del desmesurado y enloquecido sueño del progreso infinito.

Sólo una humanidad pensante que recupere la visión de la totalidad, que reconstruya su unidad con el mundo y que sea capaz de interrumpir la contaminación de los acuíferos, el aire y la tierra, podrá escapar al suicidio colectivo. El mundo nos es consustancial y, si lo olvidamos, la consecuencia necesaria es la catástrofe ambiental y la pérdida de nuestra esencia, eso que ya comenzó y que en el futuro, de no hacer nada, no podrá sino agravarse.

---

<sup>5</sup> Un buen ejemplo de ello es México el cual, cuando la crisis de 1929, apenas sufrió impacto en su economía (pues era, en buena medida de subsistencia y con un mercado interno suficientemente fuerte), mientras que en las crisis posteriores a su apertura a la globalización, no ha dejado de sufrir las consecuencias de dicha apertura.

<sup>6</sup> Pongo este término entre comillas pues, como ha podido apreciarse en los primeros capítulos, muchas de las catástrofes denominadas “naturales” no son sino la consecuencia de la sumatoria de pequeños actos humanos depredadores sostenidos por largos periodos de tiempo.

## VI. La comprensión de la función exponencial

Una cualidad que diferencia claramente a los ecosistemas naturales de los artificiales es su capacidad —o no— de establecer equilibrio. Y ello determina elementos tan importantes como el crecimiento desmesurado de las especies o el agotamiento de los recursos de la tierra.

El equilibrio presente en los ecosistemas naturales es algo que la naturaleza construyó a la largo de siglos y que fue logrado gracias a cadenas tróficas que permiten, según las variables climáticas y estacionales, una relativa estabilidad en la cantidad de individuos de cada especie. En períodos de abundancia las especies crecen a su máxima capacidad mientras que, en “vacas flacas”, las poblaciones decrecen, manteniendo un maravilloso equilibrio.

En los ecosistemas artificiales, es decir, en aquellos derivados de la intervención humana, la situación no es la misma.

El ejemplo más sencillo nos lo ofrece William Catton, catedrático de Sociología ambiental de la Universidad de Chicago, en su estudio *Rebasados* (2010). Según Catton, los seres humanos somos más parecidos a los detritívoros<sup>7</sup> que a los mamíferos. Los detritívoros son esos animalitos que se alimentan de la materia en descomposición (los detritos) y son muy valiosos pues contribuyen a la descomposición y reciclado de los desechos. A diferencia de los mamíferos, los detritívoros se incrementan de manera exponencial en los períodos en los que abundan los detritos y, sin llegar a establecer equilibrio alguno ni simbiosis interespecies, desaparecen rápidamente tan pronto los consumen. Otros animalitos que se comportan de la misma manera,

---

<sup>7</sup> También llamados saprófagos o detritófagos y están conformados por bacterias, hongos, protistas e incluso lombrices, cochinillas y algunos escarabajos.

indica Catton, son las bacterias acidolácticas, las que producen el vino (mediante la fermentación maloláctica), y que, cuando crecen en un tonel de jugo de uva se reproducen también de manera exponencial, consumiendo la glucosa de la uva y produciendo alcohol y CO<sub>2</sub>. Al cabo de un tiempo que está en función del tamaño del tonel y de las condiciones de temperatura y humedad, las bacterias mueren a consecuencia del CO<sub>2</sub> y el alcohol que produjeron (pues les son venenosos), desapareciendo todas muy rápidamente.

El ejemplo que proporciona el ecosistema artificial de las bacterias acidolácticas en el tonel de vino es, para Catton, un buen ejemplo del futuro de la especie humana, la cual también se ha reproducido de manera exponencial una vez que descubrió y utilizó de manera desenfrenada un recurso finito (no la glucosa del jugo de uva sino el petróleo). Gracias a las cualidades energéticas del petróleo, el ser humano construyó toda una civilización (la industrial), una era de exuberancia nunca antes conocida por la especie humana la cual, desgraciadamente, terminará en pocas décadas debido a que el recurso es finito y ya en fase de decrecimiento, lo cual parece no comprender la sociedad industrial.

En el libro *The essential exponential! For the future of our planet*<sup>8</sup> — un texto que recoge los ensayos sobre población y recursos energéticos producidos desde 1978 por el Albert A. Bartlett, profesor emérito de la Universidad de Colorado en Boulder— el autor cita la frase atribuida a Einstein: “The greatest failing of humanity is its failure to understand the exponential” (el mayor problema de la humanidad es que no entiende la función exponencial), o dicho a la manera de Bartlett: “The greatest shortcoming of the human race is our inability to understand variable

---

<sup>8</sup> ¡La esencial exponencial! Por el futuro de nuestro planeta (Bartlett, 2004).

rate compound interest” (el mayor defecto de la especie humana es nuestra inhabilidad para entender la tasa variable de interés compuesto).

Y ello no puede ser más cierto. La función exponencial muestra de manera perfectamente clara como se genera, luego de un lentísimo inicio, un descomunal crecimiento al final de la curva, lo cual Bartlett aplica al crecimiento poblacional, a las burbujas financieras, al drástico incremento del consumo de los energéticos o al igualmente drástico decremento de los recursos naturales (petróleo incluido).

En el primer ensayo “Los fundamentos olvidados de la crisis energética. Una revisión”<sup>9</sup> indica:

La población del mundo fue calculada en 1975 en 4 mil millones de seres humanos creciendo al ritmo del 1.9% anual. En 1998 somos un poco menos de 6 mil millones y la tasa de crecimiento ha sido calculada en 1,5% anual. El descenso de la tasa de crecimiento es ciertamente una buena noticia pero el crecimiento poblacional no se detendrá hasta que dicha tasa alcance el cero (Bartlett, 2004: 15).

A continuación Bartlett indica que la especie humana crece de manera exponencial. Y ello no puede ser más cierto: mientras que tardamos miles y miles de años en alcanzar el primer millar de millones (aproximadamente en 1830 según los demógrafos), el segundo millar lo alcanzamos en apenas 100 años (1930), el siguiente, 32 años después (1962), el siguiente (4 mil millones) en 14 años (1976), el siguiente (5 mil millones) en 11 años (1987), los siguientes 6 mil millones los logramos en 12 años (1999) y el siguiente (7 mil millones) en el año 2011, es decir, sólo 12 años después. Como puede observarse, si bien la curva amengua, de todas formas la inercia de la misma eleva los números de manera desmesurada. De continuar la tendencia, en 2024

---

<sup>9</sup> Publicado por primera vez en 1978 y revisado en 1998.



seremos 8 mil millones y en 2045 la misma tierra deberá alimentar a 9 mil millones de seres humanos.

En el capítulo cuatro del texto antes citado, Bartlett plantea un ejemplo que nos permite comprender lo que significa el crecimiento exponencial:

Las bacterias crecen por bipartición. Una bacteria se convierte en 2,2 en 4,4 en 8. Consideren que una bacteria hipotética se divide al ritmo de un minuto. El número de bacterias crece entonces exponencialmente doblando su número cada minuto. Supongamos que una bacteria es colocada en una botella a las 11 a.m. y se observa que la botella está llena de bacterias a las 12 a.m. Este es un ejemplo de crecimiento exponencial en un ambiente finito. Esto es matemáticamente idéntico al caso del crecimiento exponencial del consumo de nuestros finitos recursos fósiles de combustibles. Tengan esto en su cabeza cuando respondan a estas tres preguntas sobre lo que le pasa a las bacterias: 1. ¿Cuándo estuvo la botella a medio llenar? [...] 2. Si fueses una bacteria en la botella ¿a qué hora te darías cuenta de que te estás quedando sin espacio? [...] 3. ¿Cuánto durará el crecimiento continuo de bacterias si el espacio se cuadruplica? (Bartlett, 2004: 48).

Y el Dr. Bartlett responde a la primera pregunta: la botella está a medio llenar no a las 11:30 a.m., como el sentido común indicaría, sino... ¡a las 11:59 a.m.!, es decir, un minuto antes de que la botella estuviese completamente llena de bacterias, ¡ésta se encontraba llena sólo a la mitad! Esto es así porque, como las bacterias se reproducen todas al mismo tiempo, cuando ocupaban el 50% del espacio sólo requirieron de otro minuto para llenarlo completamente.

El crecimiento exponencial es muy lento al principio, pero al final es increíblemente rápido, por tal razón es muy difícil reaccionar de una manera razonable (la segunda pregunta del Dr. Bartlett): 1 minuto antes de la catástrofe la botella estaba llena en un 50%, 2 minutos antes al 25%, 3 minutos antes al 12.5%, 4 minutos antes al 6%, y 5 minutos antes estaba llena sólo en un minúsculo 3%. A las 11:55 a.m., es decir,

5 minutos antes de la crisis el 97% de la botella estaba vacía, lo cual hacía muy difícil reconocer que ocurriría una catástrofe.

Y si las bacterias, indica Bartlett pudiesen encontrar, otras tres botellas (planetas) vacíos (su tercera pregunta), éstas se llenarían a una velocidad increíble: si se tardaron toda una hora en llenar la primer botella, tardarían sólo un minuto en llenar la segunda, y sólo otro minuto para llenar las otras dos, es decir, ¡A las 12:02 estarían llenas las 4 botellas!

Yo se que los demógrafos, en este punto corregirán a Bartlett indicando que los humanos no somos bacterias y que no es la función exponencial la que expresa bien lo que ocurre con el crecimiento poblacional humano sino la función logarítmica, la cual también crece muy suavemente al principio, luego crece de manera acelerada para, al final, alcanzar una meseta de crecimiento suave. Esa curva se ha presentado ya en las estadísticas poblacionales de algunos países europeos y en China. Las razones del alcance de esa meseta, sin embargo, no son fáciles de conseguir: las naciones de Europa la han logrado gracias a la aspiración educativa de su población<sup>10</sup>, la China de Mao requirió medidas draconianas: sólo era permitido un hijo por pareja.

Sin embargo, y a pesar de esos alentadores ejemplos, a nivel mundial la población sigue creciendo (a una tasa cercana al 2%, lo cual incrementa la población de la manera antes referida) generándonos la pregunta obligada: ¿nuestro futuro será, como indican Catton y Bartlett, el de las bacterias del tonel de vino o lograremos detener el crecimiento poblacional (sea de manera razonada o autoritaria)?

---

<sup>10</sup> Y en particular la de las jóvenes. Una mujercita cuyo anhelo es obtener un doctorado retrasa su vida reproductiva muchos años, y cuando, finalmente, ha alcanzado dicho objetivo le restan muy pocos años de fertilidad.

Y en México, como en muchas otras naciones, son los grupos más conservadores, influenciados por una iglesia de lo más retrógrada, los que ostentan el mayor poder e impiden la realización de los programas de control poblacional<sup>11</sup>.

## **VII. La conciencia holista: la unidad con el otro y el mundo**

No tenía mucha razón Aristóteles cuando definió al hombre como un “animal que posee razón”, es decir, “racional”, al contrario, la irracionalidad constituye su estado habitual. Si quisiéramos dar una definición correcta del hombre, en los términos aristotélicos, tendríamos que decir que el hombre es un “animal que posee hábitos”. Y el hábito fundamental del hombre es destruir a la naturaleza. Ese hombre considera al mundo ajeno y, por ende, puede verter en el mismo cualquier cantidad de desechos imposibles de asimilar. Si todos pretendiésemos vivir con las depredadoras comodidades del hombre moderno no alcanzarían los recursos de nuestro planeta:

Si todos los habitantes de la Tierra emitiesen tanto CO<sub>2</sub> como lo hace un alemán, la humanidad requeriría cinco planetas Tierra para que la naturaleza pudiese procesar tal cantidad de gases (BUND/Misereor 1996: 16).

---

<sup>11</sup> Recordemos el movimiento realizado en los años ochenta por Jorge Serrano Limón, el líder de Provida, contra la campaña de CONASIDA en pro del uso del Condón (en primer lugar porque usaban “una mala palabra” —es decir, desconociendo que el nombre condón es la latinización del vocablo inglés “condom”, artefacto, según algunos, inventado por un tal “Dr. Earl of Condom”—, y en segundo porque supuestamente promovían el desenfreno). En la actualidad, son grupos de ese mismo tipo los que, sistemáticamente, y levantando la bandera de la libertad de decisión de las parejas, se oponen abierta o subrepticamente a cualquier forma de control poblacional en muchas naciones del mundo.

El hombre actual no ha comprendido la tesis heideggeriana de que el hombre es un “Ser-en-el-mundo”, indisociable del mismo, consustancial a su entorno.

En *El ser y el tiempo* Heidegger indicó que dicho hombre se encontraba en un “estado de perdido” (ávido de novedades, encontrándose continuamente en la ambigüedad y en las habladurías). Dicho hombre, el común de nuestros días en el mundo globalizado, es consumista, atado a modas y obnubilado en un mundo de palabras ha perdido su vínculo con el otro y su unidad con el mundo.

Son cada vez más raros los seres humanos que aún se buscan a sí mismos, que escuchan al espíritu en sí e intentan hallar un sentido a su existencia. Los *mass media* electrónicos ahogan al hombre moderno y lo “entretienen” tan eficazmente que no hay espacio para crisis alguna, para anhelo alguno.

Una sociedad convivial sólo puede conformarse con integrantes que se asuman uno con el mundo y con el otro, que se preocupen y ocupen de su mundo.

### **Conclusión. El mundo futuro será ecosocialista (convivial) o no será**

Hace poco más de cuarenta años, se publicó, por parte del Club de Roma (un grupo de intelectuales independientes entre los que se encontraban Dennis y Donella Meadows, Aurelio Peccei y Alexander King, entre otros) el estudio *Los límites del crecimiento* (1972), texto que alertaba acerca de las terribles consecuencias que tendría el crecimiento sin parar de la humanidad y de los patrones de consumo propios de globalización capitalista. Dicho informe intentó alertar a la humanidad pues sostenía con claridad que el futuro, de seguir

creciendo de manera tan acelerada, no aparecía particularmente halagüeño. Gracias a ese estudio ya podemos afirmar con claridad: es un crimen contra la humanidad aceptar “traer al mundo todos los hijos que Dios me dé”.

Algunos años, después, los diversos informes (1990, 1995, 2001, 2007, 2013) del IPCC<sup>12</sup> ampliaron y fundamentaron mejor lo afirmado por el Club de Roma: de no detener el crecimiento acelerado de la emisión de gases de efecto invernadero, la civilización humana así como innumerables especies del planeta podrían extinguirse hacia el final del siglo XXI. Y los datos más recientes, se revelan aún más amenazantes: recientemente nos informó Antonio Sarmiento, investigador del Instituto de Matemáticas de la UNAM, que el 9 de mayo del año en curso se alcanzaron, por primera vez en cientos de miles de años de historia de la tierra, las 400 partes por millón de CO<sub>2</sub> equivalente, es decir, cada vez emitimos más gases de efecto invernadero, los cuales son consecuencia no sólo de nuestros motores y máquinas, sino de la digestión de nuestras vacas y de los procesos de generación de energía.

No por otra razón, la canciller alemana, Ángela Merkel, declaró, en el *Diálogo de Petersberg sobre el Clima global*, el 7 de mayo del 2013, que era urgente firmar un convenio vinculatorio entre todas las naciones (y sobretodo las más contaminantes, es decir, las más industrializadas) del mundo para verdaderamente detener la emisión de gases de efecto invernadero.

No podemos seguir creciendo sin parar, no podemos seguir con los patrones de consumo a los que nos ha acostumbrado el capitalismo globalizado, no podemos seguir con el modelo de “compra y tira”. No

---

<sup>12</sup> Siglas en inglés del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, integrado por los mejores conocedores del sistema tierra; dirigido por Rajendra Pachauri.

podemos seguir alentando el crecimiento propio del modelo del mercado libre capitalista pues como bien indica Jorge Riechmann, profesor de Filosofía Moral de la Universidad Autónoma de Madrid en su estudio *El socialismo puede llegar sólo en bicicleta*:

Técnicamente es posible fabricar bombillas eléctricas que duren 100 años, lavadoras eléctricas que duren más de medio siglo. Y esa posibilidad técnica se convierte en una necesidad, si es que queremos conservar los beneficios de eso que llamamos civilización y generalizarlos al conjunto de la humanidad, en el difícilísimo trance histórico donde nos hallamos.

Y continúa Riechmann:

Pero lo que es técnicamente imposible, y necesario desde la perspectiva del bienestar y la emancipación humana resulta inviable bajo el capitalismo. Socioeconómicamente imposible. Para que gire sin fin la rueda de la producción y el consumo, las mercancías han de incorporar su obsolescencia programada. Este sistema sólo puede funcionar con bombillas que se funden a los seis meses de uso, con lavadoras que duran cinco años. Y por eso —en una biósfera finita, con recursos naturales finitos y con una población humana demasiado elevada— el capitalismo es incompatible con el bienestar y la emancipación humana (Riechmann 2012: 34).

Más claro ni el agua: mientras la humanidad no sea capaz de establecer verdaderos esquemas de convivencia, mientras no nos preocupemos por el bienestar nuestros vecinos, dejando de lado el afán por enriquecernos para abonar en la construcción de sociedades igualitarias en ingreso y responsabilidades; mientras no dejemos atrás el interés compuesto, la codicia y la estupidización generalizada a la cual nos conducen innumerables programas de los *mass media*; mientras no dejemos atrás el capitalismo (que sólo puede sostenerse creciendo sin cesar en el consumo de materias primas, lo cual es insostenible en un planeta finito) es imposible que logremos sobrepasar el terrible escollo que representa el Calentamiento global antropogénico y el Fin de la era del petróleo barato. Y todo ello nos permite sostener

otro principio clave de las sociedades conviviales: si no todos pueden poseer un producto, entonces es inmoral poseerlo.

No será sencillo. El reto es enorme... y no tenemos alternativa.

## **Bibliografía**

Bartlett, A. (2004), *The Essential Exponential! For the future of our planet*, USA: University of Nebraska.

Benyus, J. (2012), *Biomímesis*, Madrid: Tusquets.

Brauch, H.-G. (Hrsg.) (1996) *Klimapolitik*, Berlin/Heidelberg: Springer.

Brown, L. (2008), *Plan B. Mobilizing to save civilization*, New York/London: Earth Policy Institute/ Norton.

Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) / Misereor (1996), *Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung*, Alemania: Wuppertal.

Campbell, K.; Lennon, A.; Smith, J. (Coords) (2007), *The age of consequences: The Foreign Policy and National Security Implications of Global climate change*, USA: Center for Strategic and International Studies.

Duncan, R. C. (2007), *The Olduvai Theory. Terminal decline Imminent*. Seattle: The social contract press.

Godina, C. (2008), *Principio de precaución para una era tecnológica*, FfyL, México: BUAP.

Heidegger, M. (1972), *Sein und Zeit*, Tübingen: M. Niemayer.

\_\_\_\_\_ (1958), *Essais et conférences*, Paris: Gallimard.

\_\_\_\_\_ (1983), *El ser y el tiempo*, México: FCE.

- Henson, J. et al. (2007), "Dangerous human-made interference with climate: a GISS modelE study", *Atmospheric Chemistry and Physics* 7, 2287-2312, USA.
- Holmgreen, D. (2006), "Integrating Climate Change and Peak Oil Scenarios", *Energy bulletin*, November.
- Illich, I. (1990), *El género vernáculo*, México: Joaquín Mortíz / Planeta.
- Klein, N. (2002), *No logo. El poder de las marcas*, Barcelona: Paidós..
- \_\_\_\_\_ (2007), *La doctrina del shock*, Barcelona: Paidós.
- Latouche, S. (2004), *La mégamachine*, Paris: La découverte/MAUSS.
- \_\_\_\_\_ (2007) *Petit traité de la décroissance sereine*, Paris: Fayard.
- President's Cancer Panel (2010), *Reducing Environmental Cancer Risk*, U.S. Department of Health and Human Services/National Cancer Institute, USA.
- Riechmann, J. (2000), *Un mundo vulnerable*, Madrid: Los libros de la catarata.
- \_\_\_\_\_ (2005), "¿Cómo cambiar hacia sociedades sostenibles? Reflexiones sobre biomimesis y autolimitación", *Isegoría* 32, Instituto de Filosofía, España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- \_\_\_\_\_ (2006a), *Biomimesis*, Madrid: Los libros de la catarata.
- \_\_\_\_\_ (2006b) "Biomimesis: Respuesta a algunas objeciones", en *Argumentos* 9, Madrid: Revista española de ciencia, tecnología y sociedad.
- \_\_\_\_\_ (2012), *El socialismo puede llegar sólo en bicicleta*, Madrid: Los libros de la catarata.
- Tamayo, L. (2010), *La locura ecocida*, México: Fontamara.
- Toledo, V. (2003), *Ecología, espiritualidad y conocimiento*, México: PNUMA/UIA.



**Luis Tamayo Pérez:** Doctor en Filosofía por la UNAM, miembro de la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad, Coordinador del Núcleo Morelos del Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable de la SEMARNAT, Presidente de la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos, y Profesor de Tiempo Completo del Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos.