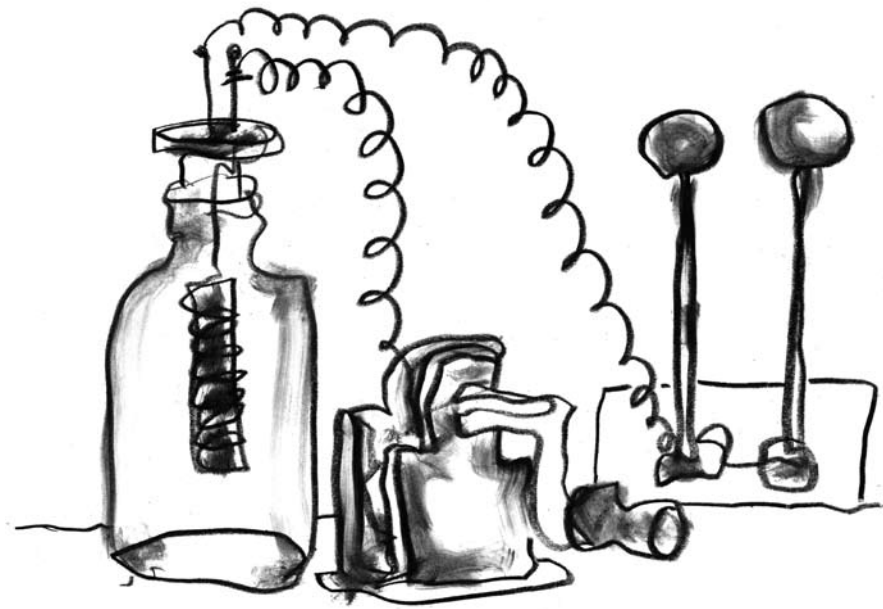


# Cambio tecnológico: *¿cuándo conviene?*

Luis Felipe Lomelí



Todo cambio tecnológico convoca pequeñas catástrofes. Es, por así decirlo, una condición propia del canje. Sobre todo si se observa puntualmente: ahí van los cientos o miles de desempleados, las hileras de pequeños, medianos y grandes negocios que se declaran en quiebra y colocan en sus puertas un letrero de “se vende”, hombres y mujeres cuyas habilidades que han ido perfeccionando a lo largo de toda su vida se vuelven obsoletas.

Sin embargo, si se mira a otra escala, el fenómeno entonces parece una fábula de metamorfosis: los arrieros van mutando poco a poco hasta convertirse en trailers, las herrerías se vuelven talleres mecánicos y vulcanizadoras. ¿Y qué se ha ganado? Depende: a veces se cambia para bien, en otras para seguir igual y, sin ser las menos, a veces se cambia para estar peor. No obstante, hoy día y desde hace

ya bastantes años hay una especie de “religión del progreso” e incluso el habla cotidiana de ciertos círculos sociales es reveladora: alguien “progresista” es alguien “inteligente” y alguien que no es “progresista” es un “conservador”, “retrógrada” y, en resumen, un “inepto”. ¿Y cómo llegamos a esto? Entender cómo se gesta dicha fe en el cambio tecnológico y cuáles son sus vericuetos es de suma importancia al momento de tomar decisiones políticas al respecto. A continuación se hará una breve síntesis de la idea del progreso y de cuándo es conveniente o no apostar por un cambio tecnológico, como en el caso de los biocombustibles que se abordará al final.

## Los avatares del progreso

Alrededor de la Revolución francesa se generó y popularizó un concepto maravilloso, poderosísimo, tanto que todo aquel que haya nacido

durante la segunda mitad del siglo XX crece convencido de que aquél no es una idea sino un hecho: el progreso. Antes de aquellos años de revuelta antimonárquica la idea del mundo en el tiempo se podía resumir en las palabras de Leibniz: “vivimos en el mejor de los mundos posibles”. Esto, por descontado, partía de un principio teológico: si Dios creó al mundo y Dios es bueno y, además, somos sus criaturas favoritas, éste no puede ser sino el mejor de los mundos que Él puede otorgarnos (y, claro está, para todo lo que no entendamos siempre está la salida de lo inefable, de que “no hay mal que por bien no venga” y “Dios escribe derecho en renglones torcidos”).

No es necesario ahondar en la conveniencia política que esta cosmovisión tenía para la aristocracia europea puesto que es inmediata, tampoco en la sinergia entre los pensadores y los círculos de poder de cada época: porque, si bien la noción estática del mundo ha sido un aliado conceptual de reyes y monarcas, la noción *progresivista* lo ha sido de la burguesía, la masonería, los independentistas de toda América, los socialistas, los comunistas y, en general, de todos aquellos que quieren subvertir el orden establecido y, también, de todos aquellos grupos que basan su permanencia en el poder de la promesa repetida de que “vendrán tiempos mejores”. Lo que es importante recalcar es que la idea del progreso es sólo eso: una idea que nace en un momento determinado y no una “condición natural”.

Ahora bien, el progreso individual en una cuestión específica –por ejemplo, la habilidad de alguien para resolver crucigramas con respecto al tiempo– se antoja innegable y tal vez lo sea. Lo que aquí se pone en entredicho no es eso sino la noción de “progreso social”. Es decir, la idea de que la humanidad o una sociedad en su conjunto, naturalmente, tienden a estar cada vez mejor con el tiempo salvo que ocurra una desgracia como un “dictador sanguinario y retrógrada”, un cataclismo o similares. Si bien la noción del progreso individual ya se conocía en Europa desde que se tiene noticia –y, tam-

bién, en el resto del orbe–, es el Renacimiento el que la refuerza al centrar el “universo” en el individuo. Lo que sucede durante la Revolución Francesa es un salto lógico entre la sociedad y los individuos. ¿Por qué?: entre otras cosas, porque los ideólogos eran científicos.

Lavoisier, Carnot, Fourier, Laplace y todos aquellos que responden a los nombres que están inscritos en la Torre Eiffel, eran científicos y participaron en la revolución. Todos estaban al tanto de los grandes cambios en la historia de la ciencia; en particular, de la astronomía: esa línea que se quiere ascendente como un collar de perlas: Ptolomeo-Copérnico-Galileo-Brahe-Kepler-Newton (y luego, claro, ellos: los franceses). Cualquiera que lea la historia de la astronomía quedará con la idea de que nuestro conocimiento del mundo mejora con el tiempo, de que cada vez conocemos mejor la realidad y, tal vez, algún día conoceremos la “Verdad” gracias a la ciencia. Lo cual, aún en el caso de la astronomía donde las teorías cada vez tienen mejor poder predictivo, es también cuestionable: una cosa es entender mejor las cosas y, otra muy distinta es conocer la “Verdad”. Pero estos señores quedaron maravillados con el progreso de la astronomía y se les ocurrió que todas las ciencias, los individuos y, por supuesto, las sociedades, podían progresar. Y el mundo les creyó.

Así, durante el siglo XIX esta idea del progreso social se “universaliza” y se consolida, entre otros, gracias al programa de Augusto Comte. Se vuelve lema de los nacientes estados nacionales, como Brasil, y los miembros de las cúpulas políticas comienzan a llamarse a sí mismos como los muchachos de la revolución gala: los “científicos” de Porfirio Díaz, por ejemplo. Entonces, para que una idea sea tomada en serio tiene que tener este adjetivo, “científico”, y no es casualidad que Marx y diversos apologistas de la superioridad racial o cultural, como los eugenistas y los nazis, lo hayan utilizado.

Sin embargo, ahora se sabe, la medición del progreso social es elusiva: depende de la defi-

nición que hagamos de progreso –o de “bienestar”, palabra que sigue de moda– y, por tanto, de los indicadores que escojamos para medirlo. Es decir, como bien saben los políticos, los economistas y cualquiera que haga estadística, la medición del progreso social depende más del “observador” que del “objeto” observado.

Ahora bien, el progreso social en general es sólo una idea, sí, pero el progreso científico parece innegable y, por tanto, también parece innegable que un avance científico produzca un progreso social. ¿De verdad?

#### ¿Cuándo invertir en un cambio tecnológico?

La medición del progreso social debido a una nueva tecnología conlleva las mismas dificultades que la medición del progreso social a secas, ya sea por una nueva política social o por una nueva política económica. En otras palabras, la

Sin embargo, a pesar de las dificultades es posible identificar ciertos factores que pueden ayudarnos a decidir si la incorporación de un cambio tecnológico puede recaer en detrimento o en beneficio de una sociedad. Como se mencionó al inicio, se puede cambiar para bien, para seguir igual o para estar peor. Aunque, como se verá más adelante, un “cambio para seguir igual” en muchas ocasiones tiene un costo social tan alto que resulta negativo.

La ciencia y la tecnología están en constante cambio pero no necesariamente dichos cambios se incorporan en la sociedad. Las razones de esto son diversas y no necesariamente obedecen a decisiones racionales del tipo “este cambio nos conviene, por tanto vamos a hacerlo” –el área de la medicina está llena de casos donde es más rentable vender paliativos que generar curas y vacunas, por ejemplo–. De modo que es necesario ver los casos don-

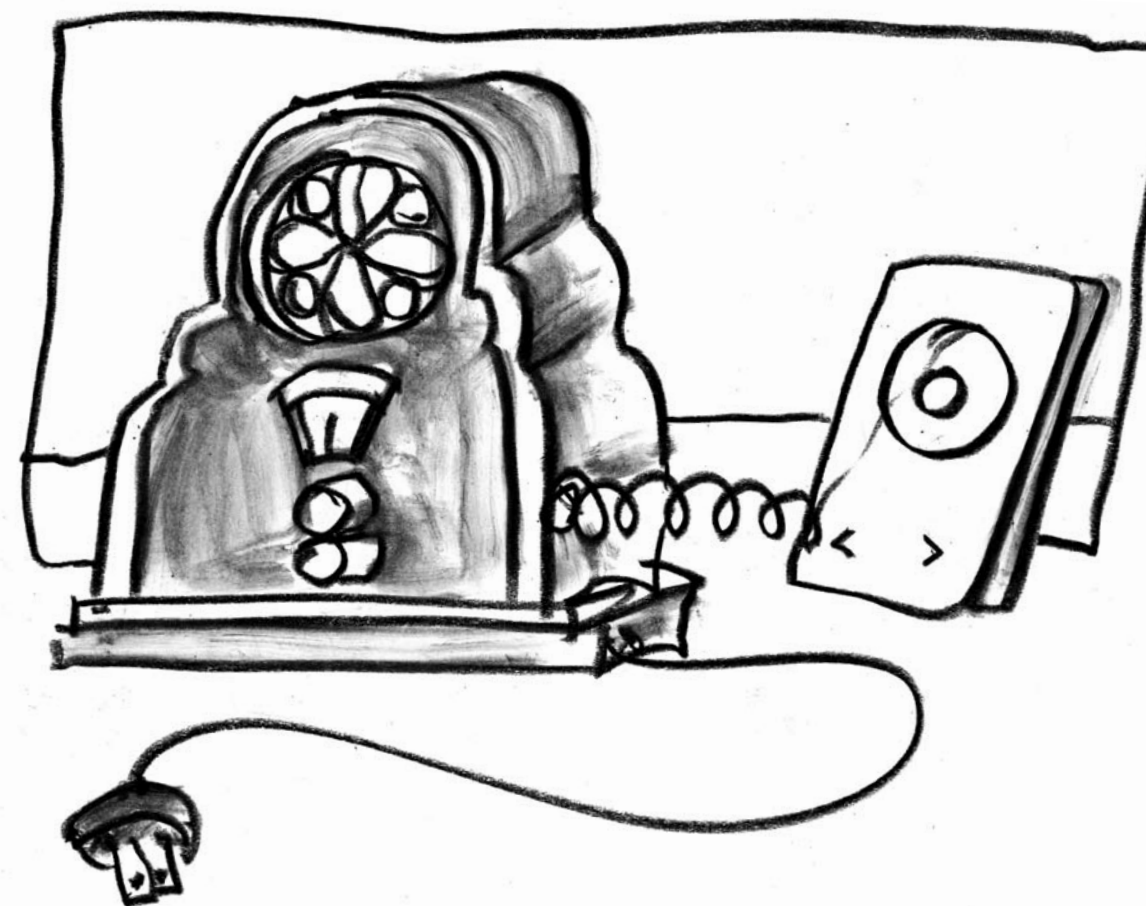
*Si bien las computadoras son una herramienta que ha cambiado al mundo, los empresarios se enfrentan al problema de invertir regularmente para no quedarse “obsoletos”. Esto es, invierten en nuevos equipos para hacer exactamente las mismas cosas que hacían antes.*

idea de “qué tan bien está una sociedad” depende más de la percepción que tengan los propios individuos de su sociedad que de las condiciones medibles de dicha sociedad. Si alguien cree que está muy bien, se sentirá muy bien. Ejemplos sobran, pero tal vez el más significativo hoy día sea España: mientras las condiciones de vida distan mucho de las de lugares como Austria o Estados Unidos, los españoles de a pie creen firmemente que tienen un nivel de vida igual al de Austria y, por supuesto, mejor que el de Estados Unidos. De ahí la importancia de la propaganda política, de vender esperanza (y, por supuesto, si maléficamente a esta venta de esperanza se le añade el invento de un diabólico enemigo causante de todas las desgracias, mejor: los inmigrantes, los judíos, los musulmanes, los mexicanos, los ricos, los pobres, etcétera).

de a un país sí le conviene realizar el cambio y cuándo no le conviene. En resumidas cuentas son dos los convenientes: 1, cuando un sector productivo exitoso corre el riesgo de dejar de serlo si no incorpora dicho cambio y 2, cuando un sector productivo decadente puede volver a ser exitoso si incorpora dicho cambio; y uno inconveniente: cuando la inversión en un cambio tecnológico en un sector productivo no traerá ningún tipo de mejora.

#### Cambiar para peor

Veamos primero el caso inconveniente. Como ya se ha dicho, todo cambio tecnológico conlleva pequeñas catástrofes y, por tanto, siempre hay oposición por parte de algún sector de la sociedad –desde los ludistas hasta los globalifóbicos–. De modo que al ser un fenómeno co-



mún, la oposición de un sector social no debe ser determinante al tomar una decisión.

Ejemplos de un cambio para peor sobran, pero tomemos uno de los más recientes: Windows Vista<sup>MR</sup>. Cualquiera que haya usado el programa de software Windows XP<sup>MR</sup> y luego haya cambiado a Windows Vista<sup>MR</sup> lo sabe: Windows Vista<sup>MR</sup> no funciona. Se ve “más bonito”, es cierto, pero es mucho menos eficiente y eficaz que la versión anterior (y, eso, por no compararlo con los sistemas operativos de Mac, Red Hat y anexas). Por supuesto, los usuarios tuvieron que hacer una inversión de tiempo –para respaldar sus archivos y cambiar de sistema operativo– y una inversión de dinero –comprando la versión “mejorada” de Windows<sup>MR</sup>–. Más aún, debido a que Windows Vista<sup>MR</sup> requiere más recursos de hardware, muchos usuarios compraron nuevo equipo de

cómputo sólo para ver que, teniendo máquinas más poderosas, éstas funcionaban más lento que sus máquinas viejas con Windows XP<sup>MR</sup>. En resumen, ha sido un cambio para peor y no han faltado los blog satíricos que ponen a Windows XP<sup>MR</sup> como un *upgrade* o versión mejorada de Windows Vista<sup>MR</sup>.

La historia de la computación está llena de casos similares. Si bien las computadoras son una herramienta que ha cambiado al mundo, los empresarios se enfrentan al problema de invertir regularmente para no quedarse “obsoletos”. Esto es, invierten en nuevos equipos para hacer exactamente las mismas cosas que hacían antes. Por su parte, las políticas mexicanas al respecto han sido poco inteligentes. 1) El GDF prohibió la compra de equipo de cómputo bajo el argumento anterior y para “evitar la corrupción”, y ahora varias instituciones se ven en la

necesidad de rentar equipos para poder seguir trabajando (porque, aunque se hagan las mismas cosas, internet requiere cada vez de más recursos); 2) La administración federal anterior optó, asesorada por quién sabe qué genio, por Windows en lugar de optar por software libre de mejor funcionamiento.

Ahora bien, otro de los errores comunes al apostar por un cambio tecnológico es, como dicen en mi rancho, “poner todos los huevos en la misma canasta”. Eso sucedió, por ejemplo, con los mentados científicos franceses de la revolución. Ellos apostaron por la “máquina de agua” e, incluso, el bueno de Napoleón se cargó del científico que le propuso la “máquina de vapor”. Ya sabemos el final de la historia: Francia quedó retrasada con respecto a Inglaterra.

En el caso de los biocombustibles en México esta opción es harto factible: “si los gringos dicen que lo mejor es el maíz, pos hay que hacerlo con maíz”. Una decisión de este tipo sería catastrófica. En primer lugar porque los biocombustibles siguen siendo una tecnología en desarrollo y, como sucediera con otros combustibles antes de la predominancia de la gasolina y el diesel, aún no sabemos qué biocombustible será el que gane la gesta del mercado (cuestión en la que no tenemos ni voz ni voto al carecer de industria automotriz propia). En segundo lugar, porque la base de nuestra alimentación es el maíz y si un campesino ve que obtendrá mejores ingresos sembrando maíz para biocombustibles que maíz para alimento, lo hará y esto, por supuesto, generaría desabasto, descontento social y, en el peor de los casos, violencia.

Una de las variantes de “poner todos los huevos en la misma canasta” es apostar por un cambio tecnológico sin darse cuenta de que éste requiere también la apuesta por otras innovaciones tecnológicas. La historia del armamento está llena de ejemplos. Pero el caso de los biocombustibles es también significativo. No todas las variedades de las especies de gramíneas (apuesta de Estados Unidos) tienen el mismo rendimiento para producir biocom-

bustibles. Así, por descontado, se buscarán las variedades que otorguen mayor rendimiento y, hoy día, estas variedades son y serán productos de laboratorio: semillas genéticamente modificadas y/o transgénicas (que no es lo mismo). Así, apostar sólo por los biocombustibles en nuestro país sin apostar por el desarrollo de la biotecnología en semillas es tan inteligente como construir bibliotecas sin tener libros. ¿Pero qué pasa con los transgénicos?

Otro de los casos donde un país se queda atrasado respecto a sus vecinos es cuando una decisión proscriba un cambio tecnológico. Así sucedió con la navegación china en el siglo XV. Los chinos tenían los mejores astilleros y barcos de la época, muy superiores tecnológicamente a las carabelas de Colón, pero al emperador se le ocurrió que había otras cosas más importantes y los clausuró (por eso, y porque los chinos prefirieron navegar hacia África, es que la historia de América es la que es). En nuestro querido México sucedió algo similar con los organismos transgénicos. Un investigador mexicano, Luis Herrera Estrella, del Cinvestav, fue si no el primero, uno de los primeros en desarrollar un organismo transgénico. Y, además, por algún tiempo una empresa mexicana, la de Alfonso Romo, fue la más grande en su rubro. Sin embargo vino la prohibición. Un grupo de diputados iluminados decidió proscribirlos –tal vez para ganar el voto de un grupo social–. La ley pasó por la cámara de senadores como una prórroga y, de no haber sido porque alguien se dio cuenta de que las medicinas actuales para muchas enfermedades provienen de organismos transgénicos –la insulina para la diabetes, por ejemplo–, la ley habría sido mucho más restrictiva.

Pero las semillas transgénicas y genéticamente modificadas se han vendido, desde sus inicios, como una solución a los problemas de desabasto de alimentos en el mundo. Así, ante el escenario de la escasez de alimentos actual y ante la perspectiva de una mayor escasez debido al giro hacia los biocombustibles y al crecimiento poblacional, el tema de las semillas se vuelve a poner sobre la mesa. Ojo: no son temas

diferentes, son el mismo tema. Puntualizando: 1) Las mejores semillas para biocombustibles son semillas de laboratorio; 2) Para aliviar la escasez de alimentos que provoquen los biocombustibles se optará también por semillas para consumo humano de mayor rendimiento, es decir, de laboratorio y, también importante; 3) La necesidad de mayores cosechas puede provocar el incremento de las áreas agrícolas con su consabida deforestación e impacto ambiental y, para aliviar esto, claro está, también se ofrecerán las semillas de laboratorio como una solución.

Por tanto, cualquier política nacional a favor de los biocombustibles tiene que pasar, necesariamente, por una revisión de las leyes sobre semillas transgénicas y organismos genéticamente modificados.

### Cambiar para mejor

Ya se mencionó que conviene el cambio tecnológico cuando: 1) Un sector productivo exitoso corre el riesgo de dejar de serlo si no incorpora dicho cambio y 2) Un sector productivo decadente puede volver a ser exitoso si incorpora dicho cambio.

En el primer punto, como fracaso, tenemos un ejemplo muy mexicano: el henequén. El henequén fue desplazado por las fibras sintéticas. En el supuesto caso de que los empresarios henequeneros hubieran tenido noticia de los trabajos de Baekeland y demás químicos, hubieran podido impedirlo: no impedir la sustitución del henequén por las fibras sintéticas pero sí hacer el reemplazo ellos mismos y mantener su poderío económico. Ahora, en el horizonte parece que los combustibles fósiles pueden ser desplazados o medianamente desplazados por los biocombustibles. De modo que, al ser México un país petrolero, no tiene más opción que sí hacer una apuesta por los biocombustibles. Es decir, no se trata de si apostamos o no, sino cuál es la forma más conveniente de hacerlo, tomando en cuenta las repercusiones políticas, sociales, económicas y ambientales.

En primer lugar, como ya se dijo, la apuesta tiene que ser diversa: no hay que poner todos los huevos

en la misma canasta. Es decir: 1) La apuesta por biocombustibles a partir de granos tiene que optar por ensayar la mayor cantidad de especies y variedades de granos que se pueden producir exitosamente en el país; 2) la apuesta tiene que ir de la mano de una inversión en biotecnología (para que la producción y las patentes de las variedades, tanto para consumo como para biocombustibles, dependan de nosotros y no del precio impuesto por una compañía extranjera); 3) Hay que determinar las especies de granos que tengan menor impacto social (y, por tanto, favorecer especies diferentes al maíz).

Más aún, el segundo caso de cambio tecnológico conveniente es cuando un sector decadente puede volver a ser exitoso y, para el caso de biocombustibles, también lo tenemos en México: la caña de azúcar. El sector azucarero, lo saben bien los cañeros desde los años setenta es un sector improductivo. Sin embargo, promover la producción de etanol de caña puede revitalizar el sector. Esta medida tendría también otras ventajas aparte de la mejora económica de dicha actividad y la generación de empleo: 1) Regeneración de zonas cañeras abandonadas; 2) Menor impacto ambiental al usar zonas ya existentes y no incurrir en deforestación para siembra de granos destinados a biocombustibles; 3) Hay poca investigación biotecnológica sobre la caña, comparada con el maíz, de modo que las patentes pueden ser propiedad del estado mexicano; 4) Menor coste político y social que en el caso del maíz y, más aún, coste político y social positivo en las zonas cañeras; y 5) El uso de etanol de caña como combustible ya es un hecho, de modo que no hay que generar la tecnología sino sólo perfeccionarla y promoverla.

En resumen, el cambio tecnológico hacia los biocombustibles no puede pasarse por alto en México y existen alternativas inteligentes de llevarlo a cabo. No obstante hay que ser cuidadosos puesto que también se puede cambiar para peor y los costos políticos, económicos, sociales y ambientales serían catastróficos, por ejemplo: si toda la apuesta se hace para hacer biocombustibles de maíz. **B**