

# La universidad y el cambio tecnológico

David López\*

## Los límites del crecimiento y el desarrollo global sostenido

En los años setenta apareció el libro *Los límites del crecimiento*, apoyado en investigaciones y herramientas de trabajo desarrolladas en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).<sup>1</sup> En su momento, el libro produjo una reacción de rechazo muy marcada: los intelectuales partidarios del socialismo lo interpretaron como un mensaje a los países no desarrollados que diría más o menos lo siguiente: nosotros, los países ricos, ya nos desarrollamos, lo oportuno es que ustedes se queden como están sin alcanzarnos, pues hay un peligro real de escasez de recursos naturales, lo que tiene el planeta no será suficiente para todos.

Por su parte, intelectuales proclives al capitalismo atacaron al libro aduciendo que en él se daba a entender que el desarrollo industrial capitalista era responsable de todos los males de la humanidad.

Y al respecto opinaron públicamente desde políticos hasta científicos, incluyendo a los poetas.<sup>2</sup>

El libro, atacado de irresponsablemente simplista, fue fundamentado en programas de cómputo fáciles de conseguir.<sup>3</sup>

La causa de tanta polémica provino de que el estudio anunciaba una crisis en las primeras décadas del próximo milenio, más o menos por el 2020, provocada fundamentalmente por la escasez

de recursos naturales. La misma escuela de trabajo hizo suposiciones "optimistas" con respecto a la evolución de la tecnología para evitar esta limitación, pero entonces el colapso se manifestaba de manera mucho más violenta a causa de una contaminación ambiental catastrófica.

La metodología que usaron los autores del estudio tuvo, sin embargo, la virtud de hacer de su trabajo un pionero en el uso de la técnica llamada de "sistemas dinámicos" -empleando computadoras- en el análisis de la dinámica mundial, medible y hecha explícita en fórmulas matemáticas que facilitan la discusión y la crítica de las hipótesis involucradas. Esta facilidad permitió que otras personas hicieran cálculos con esas mismas herramientas y, de alguna manera, al ajustar parámetros, lograban otros resultados en los cuales no apareciera la polémica crisis del próximo siglo.

También propició que en todo el mundo se realizaran muchos otros trabajos sobre el mismo tema: se tiene, por ejemplo, el proyecto *Globus*, de la universidad de Berlín, en donde un grupo de investigadores analizan la dinámica mundial apoyándose en los parámetros socioeconómicos de 25 países considerados como los líderes en la economía mundial.<sup>4</sup> Dicho sea de paso, México quedó incluido en ese listado.

El proyecto *Globus*, mucho más complejo que el del Instituto

Tecnológico de Massachusetts, consumió diez años de trabajo. Actualmente hay otros investigadores que están agregando al modelo las variables que involucran la contaminación, la ecología y la limitación de los recursos naturales, variables que predecían las dificultades en el 2020 y que son casi ignoradas en el proyecto *Globus* original.

En 1991, casi 20 años después, aunque resulte un tanto irónico, nos encontramos con anuncios relacionados con el medio ambiente y con problemas previstos para el próximo siglo no muy lejanos de los que se avizoraban en *Los límites del crecimiento*: se habla del efecto de invernadero, de la reducción de la capa de ozono en la alta atmósfera y del ozono en las calles de las ciudades, y de nuevo los científicos se encuentran divididos al opinar sobre la gravedad de esos asuntos y sus posibles consecuencias para la humanidad.

Pero hay una diferencia significativa con la crítica de los años setenta: ahora la mayoría de los científicos considera muy probable que dentro de unos 50 años se presenten problemas ambientales de gran consideración como consecuencia del tipo de estructuras sociales en las que nos desempeñamos, apoyada en las subya-

\* Director General de Integración Comunitaria del ITESO.



puerto mucho antes que cualquier otro que atisbara el horizonte a simple vista, lo cual les daba una ventaja; algo así como ahora sería ventajoso conocer los movimientos del día siguiente en la bolsa de valores.

La fabricación de bombas extractoras del aire contenido en un recipiente cerrado para producir vacío en él, aunque sea imperfecto, es una obra de creatividad típica de una mentalidad ingenieril que de inmediato fue usada por las mentalidades científicas que produjeron, entre otras cosas, el tubo al vacío usado en electrónica, que a su vez propició el desarrollo de teorías que permitieron el auge de toda la rama de la industria electrónica.

De igual manera podrían citarse la máquina de vapor para mover las fábricas o transportar las mercancías, las bombas de agua en las minas, los aviones, los barcos, la telegrafía, la telefonía inalámbrica o las computadoras, que iniciaron su aplicación en el planeta para diseñar las armas nucleares y ahora se usan en el diseño de las armas para la guerra de las galaxias.

La aviación comercial es un subproducto de la aviación militar; las computadoras para uso civil lo son de aquellas diseñadas para la aplicación militar; los reactores nucleares lo son de las armas nucleares.

Del desarrollo de la tecnología algún grupo de cada sociedad saca mayor ventaja que otros, reforzando así su posición relativa de poder. Cuando un grupo social logra implantar una nueva tecnología, puede ocurrir que desplace a otro del control social, sin menoscabo de que en muchas ocasiones los grupos sociales subordinados también reciban algún tipo de be-



neficio, saliendo de una situación crítica o elevando su nivel de vida, pero siempre quedando más y más lejos del grupo social principal, promotor del desarrollo tecnológico a su conveniencia.

Es importante mencionar que los grupos dominantes en muchas ocasiones diseñan la tecnología ex profeso para dominar y conservar el poder, y es muy remoto que acepten voluntariamente el desarrollo de una tecnología que les reste poder. Cuando aparece alguna que podría quitarles mando, de inmediato procuran encontrar el mecanismo para tomar el control, lo que logran muchas veces de manera casi automática.

Un ejemplo es la llamada "revolución verde", que incrementó intensamente la producción por hectárea del trigo y del arroz. Esto fue un gran logro de la humanidad y una esperanza para remediar el hambre en el mundo, y permitió, durante algún tiempo, un fuerte incremento de las reservas alimenticias mundiales, pero no porque todos ya hubieran satisfecho su hambre, sino porque el poder

adquisitivo de los pobres había bajado tanto que el alimento se almacenó debido a que los potenciales compradores hambrientos no tuvieron dinero para comer.

Y fue precisamente la revolución verde la que generó muchos de esos pobres, se trataba de campesinos desplazados de sus tierras que, al no poder competir con los altos índices de productividad por hectárea, quedaron sin empleo ni ingresos. Así, los grandes terratenientes, poseedores de la maquinaria y de las extensiones adecuadas de tierra, fueron, finalmente, los principales beneficiarios.

Otro ejemplo cae en el terreno de los energéticos. Cualquiera sabe, por los estudios de secundaria, que la energía química almacenada en un litro de gasolina equivale al trabajo de cuatro hombres robustos a lo largo de un día, o que la energía cinética disipada al medio ambiente cuando se frena un coche desde 100 kilómetros por hora hasta el reposo, equivale a la necesaria para llenar de agua el tinaco vacío de la casa; una vez en cada frenada, en consumo energé-

