

Desarrollo y revoluciones tecnológicas



Por Gonzalo Duque-Escobar*

Se entiende por tecnología el conjunto de instrucciones aplicadas a un proceso productivo; por ejemplo, el café y el bahareque, o la tecnología para el control de la erosión, patrimonio de la región. Ahora, en una perspectiva más global, si entre las tecnologías fundamentales logradas por la humanidad, están el fuego y la rueda, o la agricultura y el pastoreo inventados durante el Neolítico, también uno de los desarrollos más portentosos de la humanidad ha sido el invento de las ciudades cuya evolución es evidente. No obstante, así como desde la invención del fuego, el deterioro del medio ambiente ha resultado significativo, también los problemas contemporáneos asociados a la tecnología, son múltiples: agotamiento de recursos y polución, guerras y exclusión, gasto público e innovación, crecimiento y desarrollo, dependencia y poder, ideología y cultura...

Si miramos la historia del desarrollo, los principales cambios sucedidos después del neolítico, han sido las denominadas revoluciones industriales, de las cuales transcurrieron dos: la primera, impulsada y promovida por la máquina de vapor y la energía hidráulica, cuya importancia radicó en el proceso de transformación económica, social y tecnológica ocurrido en Europa Occidental, Estados Unidos y Japón, ocurrida desde la segunda mitad del siglo XVIII hasta 1850, cuando se da el paso de una economía rural a otra de carácter urbano, industrializada y mecanizada; y la segunda revolución, que partió de 1870 y cerró con la primera guerra mundial en 1914, donde los impactos de esa naturaleza pero alcance globalizado parten de los procesos de industrialización mediados por innovaciones técnicas intensivas en nuevas fuentes de energía como el gas, el petróleo o la electricidad, y en nuevos materiales, se traducen en una explosión de medios como el avión, el automóvil, el teléfono y la radio.

Y mirando lo que es el desarrollo hoy, diríamos que estamos cerrando el ciclo de una tercera revolución iniciada a mediados del siglo XX: la también denominada que ha servido como detonante de la llamada sociedad de la información, gracias a la conjunción de las TIC y las energías renovables, pero también que estaríamos ad portas de una cuarta revolución industrial marcada por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas, puesto que se anticipan cambios estructurales en el mundo que conocemos, y por lo tanto en la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. Así como la tercera revolución industrial partió de la llegada de la electrónica transformando la tecnología de la información y las telecomunicaciones, ahora con la automatización total de la manufactura mediada por los avances de la inteligencia artificial debidos a la ingeniería genética y las neurotecnologías, en las próximas décadas habrá un cuarto giro o revolución que

cambiará radicalmente la estructura del empleo, con grandes consecuencias sociales, económicas y ambientales.

Dados el modelo de desarrollo “energívoro y consumista”, con 7.300 millones de personas habitando el planeta que alcanzarán a 9.700 millones en 2050, y una huella ecológica per cápita creciente que ya supera la capacidad global de 2,1 hectáreas bioproductivas por persona, para resolver las demandas futuras de la humanidad en energía, alimentos, hábitat, trabajo... parecen insuficientes las cinco tecnologías fundamentales surgidas desde mediados del siglo XX y previstas hasta el año 2030, que en su orden son: la informática, que nace en 1948 con la invención del transistor; la biotecnología, que surge gracias al microscopio electrónico la ultra-centrifugadora y el espectrómetro de masas; los nuevos materiales, obtenidos en procesos con ambientes a temperaturas extremas e ingravidez, bajo intensos campos magnéticos; las nuevas fuentes energéticas (energía solar y de fusión, biocombustibles, hidrógeno...) modificando el arco energético por fuentes ; y los nuevos espacios, como la órbita geoestacionaria y los fondos oceánicos, importantes para Colombia.

Si queremos futuro, para superar esta sociedad industrial de ayer y entrar con opciones de desarrollo a la sociedad del conocimiento, el primer desafío va más allá de la calidad de la educación, puesto que el actual modelo educativo centrado en los tres objetivos de las pruebas PISA, al olvidar la cultura y las artes no desarrolla el talento humano; y el segundo, debemos implementar estrategias para una reconversión tecnológica del aparato productivo, e implementar un nuevo desarrollo soportado en sinergias entre la economía del conocimiento y las economías verde, digital y naranja.

* Profesor Universidad Nacional de Colombia <http://godues.webs.com> [Ref.: La Patria. Manizales, 2017.12.18]
 Imagen: Las revoluciones industriales, en <http://economipedia.com>

ANEXOS: imágenes y enlaces

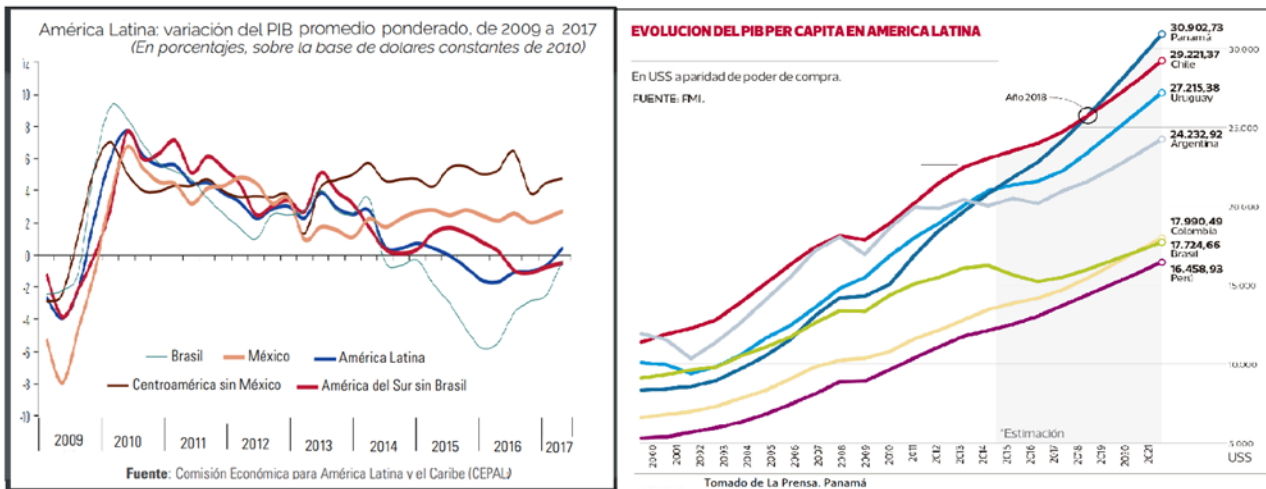


Imagen. América Latina: variación anual del PIB (CEPAL) y del PIB Percápita (FMI). Fuente: <http://www.bdigital.unal.edu.co/61527/7/americalatina-crecimientosustentable.pdf>

ENLACES U.N.:

<p><i>A Digital Books: Gonzalo Duque Escobar.</i> <i>Acciones frente al clima y el "desarrollo".</i> <i>Agua como bien público.</i> <i>Agua, ordenamiento territorial y desastres.</i> <i>Albert Einstein.</i> <i>América Latina, crecimiento y desarrollo.</i></p>	<p><i>Gobernanza forestal para la ecorregión andina.</i> <i>Guerra o Paz, y disfunciones socio-ambientales en Colombia.</i> <i>Guía astronómica.</i> <i>Huracanes y terremotos acechan.</i> <i>Introducción a la economía del transporte.</i> <i>Juno auscultaría en Júpiter origen del Sistema Solar.</i></p>
--	---

<p><i>Anotaciones para un crecimiento previsor y con desarrollo.</i></p> <p><i>Árboles, poblaciones y ecosistemas.</i></p> <p><i>Arroyo Bruno, entre la muerte negra y la vida wahuu.</i></p> <p><i>Aspectos geofísicos de los Andes de Colombia.</i></p> <p><i>Aspectos Urbanos del Eje Cafetero.</i></p> <p><i>Bioturismo y ruralidad en la Ecorregión Cafetera.</i></p> <p><i>Caldas en la biorregión cafetera.</i></p> <p><i>Calentamiento global en Colombia.</i></p> <p><i>Cambio climático y pasivos ambientales del modelo urbano.</i></p> <p><i>Centro Interpretativo para "La Ruta del Café" CIRCA.</i></p> <p><i>Cerro Bravo, tras trescientos años de calma volcánica.</i></p> <p><i>China: logros y desafíos del PCCh.</i></p> <p><i>Ciencia, Tecnología, Desarrollo y PIB en Colombia.</i></p> <p><i>Ciencia, saberes, empleo y ruralidad, en el PND.</i></p> <p><i>Ciencias naturales y CTS.</i></p> <p><i>Colombia mira a la Cuenca del Pacífico.</i></p> <p><i>COP 23, la Cumbre del Clima en Bonn.</i></p> <p><i>Crisis social por disfunciones económicas en Colombia.</i></p> <p><i>¿Cuál es el mejor sistema de transporte para Colombia?</i></p> <p><i>Desafíos del Complejo Volcánico Ruiz - Tolima.</i></p> <p><i>Desarrollo minero-energético de Caldas.</i></p> <p><i>Desarrollo y revoluciones tecnológicas.</i></p> <p><i>Desarrollo y ruralidad en la región cafetalera.</i></p> <p><i>Deuda histórica con el Pacífico Colombiano.</i></p> <p><i>Dimensión urbano-regional de la movilidad.</i></p> <p><i>Dinámicas del clima andino colombiano.</i></p> <p><i>Diálogos con el Territorio y Gestión del Riesgo Natural.</i></p> <p><i>Economía verde y economía del conocimiento.</i></p> <p><i>Educación con-ciencia para el desarrollo.</i></p> <p><i>Eje Cafetero: Construcción social e histórica del territorio.</i></p> <p><i>El cuidado de la casa común: agua y clima.</i></p> <p><i>El desarrollo urbano y económico de Manizales.</i></p> <p><i>El desastre de Armero a los 30 años de la erupción del Ruiz.</i></p> <p><i>El Ruiz continúa dando señales...</i></p> <p><i>El Ferrocarril Cafetero para la competitividad de Colombia.</i></p> <p><i>El misterioso lado oscuro del universo.</i></p> <p><i>El futuro de la ciudad.</i></p> <p><i>El Paisaje Cultural Cafetero.</i></p> <p><i>El territorio como sujeto en el contexto del Magdalena Centro.</i></p> <p><i>El tortuoso camino de los acuerdos climáticos.</i></p> <p><i>Elementos para la construcción de una visión estructurada de Caldas.</i></p> <p><i>Fisiografía y geodinámica de los Andes de Colombia.</i></p> <p><i>Fundamentos de economía para el constructor.</i></p> <p><i>Fundamentos de economía.</i></p>	<p><i>Gestión del riesgo por sismos, volcanes y laderas.</i></p> <p><i>Irma arrasa las Antillas Menores.</i></p> <p><i>La encrucijada ambiental de Manizales.</i></p> <p><i>La Riviera Maya, un referente turístico.</i></p> <p><i>Latinoamérica frente a la era Trump.</i></p> <p><i>Las dinámicas del suelo urbano.</i></p> <p><i>Lecciones de Río Blanco: más ecosistemas para enfrentar la crisis del agua.</i></p> <p><i>Los frágiles cimientos de la democracia.</i></p> <p><i>Macroeconomía.</i></p> <p><i>Magdalena Centro como nodo intermodal.</i></p> <p><i>Manizales: integración regional y desarrollo territorial.</i></p> <p><i>Manizales: un diálogo con su territorio.</i></p> <p><i>Más Estado para una nueva sociedad.</i></p> <p><i>Medio ambiente, mercado y Estado.</i></p> <p><i>Microeconomía.</i></p> <p><i>Movilidad y desarrollo en el eje urbano y periurbano de Manizales.</i></p> <p><i>Observaciones al componente general del POT de Manizales.</i></p> <p><i>Opciones de Caldas en medio ambiente, cultura y territorio.</i></p> <p><i>¿Para dónde va el Magdalena?</i></p> <p><i>Pensamiento crítico para construir la Paz.</i></p> <p><i>Plan de CT&I y TIC en Caldas.</i></p> <p><i>Planeación preventiva y adaptación ambiental.</i></p> <p><i>Plataformas logísticas y transporte intermodal.</i></p> <p><i>Plusvalía urbana para viabilizar el POT de Manizales.</i></p> <p><i>Por un territorio verde y funcionalmente integrado.</i></p> <p><i>¿Por qué el Aeropuerto del Café?</i></p> <p><i>Prospectiva energética del eje cafetero.</i></p> <p><i>Reflexiones sobre el POT de Manizales.</i></p> <p><i>Retrospectiva de la Constitución Política.</i></p> <p><i>Riesgos para el agua en la ecorregión cafetera.</i></p> <p><i>Significado y desafíos del regreso del tren.</i></p> <p><i>Rutas para la Alianza Pacífico.</i></p> <p><i>Sismos y volcanes en el Eje Cafetero.</i></p> <p><i>Sol, clima y calentamiento global.</i></p> <p><i>Tercera Vía y desarrollo en Colombia.</i></p> <p><i>Textos "verdes".</i></p> <p><i>Umbría: la Ecorregión Cafetera en los Mundos de Samoga.</i></p> <p><i>Un nuevo modelo educativo.</i></p> <p><i>Un plan maestro de transporte "multi" pero no intermodal.</i></p> <p><i>Un TIM verde para el POT.</i></p> <p><i>Una nueva sociedad, el desafío para un cambio sostenible.</i></p> <p><i>Una visión sistémica del Aeropuerto del Café - Aerocafé.</i></p> <p><i>Vida y desarrollo para el territorio del Atrato.</i></p> <p><i>Visión retrospectiva y prospectiva del desarrollo regional.</i></p>
--	---