



Ciclos de Kondratieff: una aproximación conceptual

Autor: Omar A. Mendoza Lugo

Palabras clave: Tecnología, revolución tecnológica, fluctuaciones económicas, ciclos económicos, crecimiento económico sostenido

LAS ONDULACIONES LARGAS DE LA ECONOMÍA

De acuerdo con Nikolai D. Kondratieff, se pueden identificar ondulaciones o ciclos largos en las variables económicas. Estos pueden ser el reflejo de una cadena de innovaciones tecnológicas que, al afectar algunas ramas de la producción, deja sentir su impacto en toda la economía y, al mismo tiempo, se constituyen en una herramienta de análisis del comportamiento económico en una dimensión de largo plazo. Los ciclos de Kondratieff¹ y la teoría del crecimiento económico endógeno configuran dos aproximaciones de explicación para un mismo fenómeno: el impacto de las innovaciones tecnológicas en el crecimiento económico sostenido.

En efecto, al tomar en consideración la historia del capitalismo, se plantea que aparte de los cambios cíclicos en la estructura del capital, existen periodos más largos en los cuales se realizan verdaderas revoluciones tecnológicas, que no solo determinan una expansión, sino también una renovación fundamental de la tecnología productiva o del capital fijo, que implica necesariamente un cambio cualitativo de la productividad del trabajo y de las relaciones sociales.

Los ciclos de Kondratieff son causados por los avances tecnológicos u ondas de innovaciones tecnológicas, que tienen un fuerte impacto en el dinamismo de una o varias actividades económicas (sectores líderes) y se propagan de manera directa o indirecta hacia otros sectores e, inclusive, influyen en la dinámica social. Un

ciclo de Kondratieff puede corresponder a más de una onda de innovación técnica que, a su vez, contiene la fase de revolución tecnológica² propiamente dicha y la de aplicación de las nuevas tecnologías en uno o diversos ámbitos económicos.

Una fase de expansión en un ciclo de Kondratieff puede ser identificada con una secuencia de cambios que dinamizan el proceso en sí de innovación, mientras que una etapa de contracción podría estar relacionada con una disminución en ese proceso. Igualmente, es posible que en algún momento exista un solapamiento entre ondas tecnológicas, que no necesariamente coinciden en cuanto a su fase o etapa de maduración. En particular, durante un estado de declive de una onda tecnológica se gesta el proceso de innovación que va a dar origen a una nueva fase de expansión de un ciclo de Kondratieff o a reforzar una etapa de expansión³.

² Por revolución tecnológica se entiende todo proceso, dentro de la historia, en el que una o varias tecnologías nuevas implican cambios significativos a nivel de eficiencia y productividad, que facilitan la ocurrencia de transformaciones profundas en la vida humana. Un invento se considera innovación cuando las sociedades están preparadas para utilizarlos; es decir, cuando puede ser aplicado en los procesos productivos (véase, por ejemplo, N. D. Kondratieff. *The long waves in economic life*, p. 112; Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). *Manual de Frascati* 2002, p. 17; Carlota Pérez. *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*, pp. 27-26; Luis Sandoval Ramírez. *Los ciclos económicos largos Kondratiev*, pp. 32-29).

³ Al comparar las teorías del ciclo económico o fluctuaciones de mediano plazo en la economía, la teoría de los ciclos reales es la que más se acerca, en cuanto a visión, a la teoría de los ciclos de Kondratieff, al sustentarse en el progreso tecnológico como una de las principales causas de las fluctuaciones económicas; no obstante, en la teoría de los ciclos reales se hace énfasis en el comportamiento de la tecnología como esa secuencia de innovaciones o proceso continuo de innovaciones que, a su vez, contribuyen a explicar el comportamiento de mediano plazo de la actividad económica. Por su parte, la teoría de los ciclos de Kondratieff se sustenta sobre la base de hechos trascendentales en el campo de las tecnologías y su aplicación que, con una vigencia temporal de largo plazo y con una visión sociohistórica de la investigación, el desarrollo experimental y la innovación tecnológica contribuye a afianzar la comprensión de los cambios estructurales de la economía y de la transformación sustancial del entramado social, mediante el surgimiento de nuevos productos y formas de interrelación entre las personas que, en periodos precedentes, podrían haber sido visualizados como pertenecientes al imaginario colectivo y que constituyen los elementos determinantes de una revolución tecnológica.

¹ Se atribuye a Joseph A. Schumpeter la denominación de las ondas largas como ciclos de Kondratieff, o Kondratiev, en honor a Nikolai Dmitriyevich Kondratieff, economista ruso que vivió entre 1892 y 1938 y fue uno de los precursores de la identificación de la presencia de ondulaciones largas en el comportamiento de variables económicas. No obstante, de acuerdo con Luis Sandoval Ramírez, *Los ciclos económicos largos Kondratiev*, p. 5), el primer investigador que observó el comportamiento de los ciclos largos fue el británico George MacKenzie, quien en 1829 examinó series de datos sobre el tiempo y las cosechas.

Durante una ondulación larga se puede presentar una fase declinante y prolongada en algunas actividades tradicionales, así como en variables económicas⁴. La existencia de una onda de innovación en el sector o sectores líderes no necesariamente implica que ocurra un estancamiento en el desarrollo de las áreas tradicionales, por lo que estas últimas también pueden mostrar progresos. No obstante, a nivel agregado el comportamiento exitoso en el largo plazo de cualquier economía depende fundamentalmente de las innovaciones que han ocurrido en ámbitos líder mediante la introducción de una o varias tecnologías. Asimismo, el comportamiento del progreso tecnológico no necesariamente coincide, en términos cronológicos, con un ciclo económico; pero, el final de una revolución tecnológica y el comienzo de su fase de aplicación sí corresponden, de alguna manera, a una fase de expansión del nivel de actividad económica, así como el final de la etapa de aplicación se superpone al estancamiento o crisis económica. Esta coincidencia cronológica entre las ondas tecnológicas y los ciclos económicos, si bien es fuerte, no es absoluta⁵.

¿Cuál es el factor fundamental que determina las ondas largas? La respuesta se encuentra en la obra *Las ondas largas del desarrollo capitalista. La interpretación marxista*, de Ernest Mandel (1986). Este autor da cuenta de los movimientos de la tasa media de ganancia⁶. Según Mandel, la tasa de ganancia registra movimientos de largo plazo que determinan la fuerza de la acumulación de capital y establecen el tránsito en las economías capitalistas de periodos largos de expansión a periodos largos depresivos en los que predomina la tendencia al estancamiento. De acuerdo con José de Jesús Rodríguez Vargas (2005), en estas ondulaciones intervienen diversos factores sociales, extraeconómicos y superestructurales⁷.

⁴ Véase, N. Kondratieff. *The long waves in economic life*.

⁵ Véase, por ejemplo, D. Šmihula. *Waves of technological innovations and the end of the information revolution*.

⁶ Es importante destacar que la tasa de ganancia como elemento explicativo de las ondas largas es un aporte en esta área del conocimiento realizada por Ernest Mandel.

⁷ Por superestructura se entiende el conjunto de hechos sociales (jurídicos, políticos, ideológicos, religiosos, manifestaciones artísticas e institucionales) que se asientan sobre la estructura económica.

LAS ONDULACIONES LARGAS DE LA ECONOMÍA Y LAS REVOLUCIONES TECNOLÓGICAS

Cada onda de innovación dura aproximadamente hasta que su tasa de retorno cae a un nivel similar al observado en un sector considerado como tradicional⁸. De acuerdo con Daniel Šmihula (2010), la humanidad ha sido testigo de cinco revoluciones tecnológicas: la revolución agrícola y financiera (1600-1740)⁹; la revolución industrial (1780-1840)¹⁰; la revolución técnica (1880-1920)¹¹; la revolución técnico científica (1940-1970)¹² y la revolución de la información y de las telecomunicaciones (1985-2000)¹³. Asimismo, pronostica una sexta onda tecnológica (que se iniciaría hacia 2015-2020) sobre la base de avances en biomedicina, nanotecnología y uso de un sistema alternativo de combustión¹⁴.

Es importante destacar que la identificación de las revoluciones tecnológicas ha sido motivo de discusión entre los estudiosos de la materia, por lo que no existe consenso sobre el número de estas ni sobre cuál ha sido la primera; así como tampoco en cuanto a su denominación en concordancia con el hecho tecnológico o secuencia de innovaciones tecnológicas que, por su notoriedad e impacto, han contribuido a la

⁸ En términos de años, podrían durar entre 48 y 60 años (véase, por ejemplo, N. Kondratieff. *The long waves in economic life*; James Arthur Estey. *Tratados sobre los ciclos económicos*, entre otros. No obstante, a la medida en que ocurre una aceleración en el progreso tecnológico, la duración de las ondas tecnológicas tiende a ser menor.

⁹ Sectores líderes: agrícola, financiero y comercio.

¹⁰ Sectores líderes: textiles, carbón, hierro, vías férreas y canales de comunicación.

¹¹ Sectores líderes: industria química, electrotécnica y maquinarias.

¹² Sectores líderes: industria aeronáutica, industria nuclear, materiales sintéticos astronáuticos, industria petrolera y cibernética.

¹³ Sectores líderes: telecomunicaciones, informática, cibernética e internet.

¹⁴ Estos periodos son tan solo referenciales. De allí que pueden existir algunas discrepancias de criterio entre autores en cuanto a la identificación de los periodos (para mayores detalles, véase D. Šmihula. *Waves of technological innovations and the end of the information revolution*). De acuerdo con los datos analizados por N. Kondratieff en su obra *The long waves in economic life* (pp. 111-110), pueden existir entre 5 y 7 años de diferencia entre los principales puntos o momentos de tiempo que caracterizan una onda larga.

modernización de la economía y a la transformación de la sociedad¹⁵.

La introducción de equipos tecnológicos, nuevos métodos organizacionales, instrumentos financieros, cambios significativos a nivel del conocimiento técnico aplicado, entre otros, que contribuyen a hacer más eficiente la combinación y explotación de los recursos disponibles en una economía, se encuentran entre los elementos que pueden causar un impacto de dimensiones temporales largas, sin excluir que en ese transitar ocurran otras fluctuaciones de menor duración, con eventuales etapas de estancamiento y contracciones en el nivel de actividad que no detienen el proceso de la innovación tecnológica. Para Kondratieff, más que de mediano plazo, los cambios trascendentales en cuanto al progreso tecnológico tienen implicaciones de largo plazo en el desenvolvimiento económico y en la evolución de las sociedades. No obstante, existe un vínculo entre los ciclos económicos intermedios y las ondas largas, que puede presentar fases de importantes depresiones en algunas actividades económicas en presencia del declive de una onda larga. Vale la pena citar el siguiente texto, que expresa esta conexión:

Las ondas largas pertenecen al mismo complejo proceso dinámico que los ciclos intermedios de las economías capitalistas, con sus principales fases de expansión y contracción determinando su curso. Los ciclos intermedios, sin embargo, adquieren cierta característica de la propia existencia de las ondas largas. Nuestra investigación demuestra que durante la fase de crecimiento de una onda larga, los

años de prosperidad son más numerosos, mientras que los años de depresión son más predominantes durante el declive de una onda larga. (Kondratieff, 1935: 111).

Una situación de crisis económica podría ser el reflejo de la fase final de una onda de innovación tecnológica. Sobre este particular, y en referencia al comportamiento reciente de la economía mundial, Šmihula [2010] argumenta que se podría estar viviendo el final de la revolución de la información y las telecomunicaciones, con relevantes implicaciones en cuanto a la caída en la importancia del petróleo en la economía global y en la política. De allí que poco podrían hacer los gobiernos para mitigar la crisis mediante instrumentos financieros; por lo contrario, deberían enfocarse en la ciencia, la educación y desarrollo de nuevas tecnologías que faciliten mover más rápidamente a las economías hacia una nueva era tecnológica en la que las nuevas fuentes de energía tendrán un papel importante. Aun cuando la revolución de la información y la tecnología no ha alcanzado su máximo entre los países con menor grado de desarrollo, aquellos con ingresos medios, al igual que las economías desarrolladas, tienen que estar preparados para hacer frente a una próxima era de innovación tecnológica¹⁶.

CONCLUSIÓN

Los ciclos de Kondratieff contribuyen a comprender no solo el dinamismo de la actividad económica en el largo plazo, sino también la situación coyuntural por la que atraviesa una economía nacional sobre la base de su estructura productora y el papel que han jugado y jugarán en su desempeño las diferentes fases de las ondas de innovación tecnológicas, que afectan tanto a las economías industrializadas como a las emergentes o con menor grado de desarrollo económico y social. De allí que pareciera necesario que la economía nacional busque insertarse en la fase de auge de al menos una onda de innovación tecnológica, a efectos de mitigar cualquier impacto adverso sobre su ritmo de expansión debido al comportamiento de una determinada actividad económica líder que se corresponda con la fase de declive de la onda tecnológica a la cual pertenece.

¹⁵ Algunos investigadores, entre los que se encuentra Luis Sandoval Ramírez (2004) se refieren a la revolución industrial como la primera revolución tecnológica y en cuanto a número definen tres, al incluir la que se encuentra en fase de transición. Por su parte, Carlota Pérez (2003), entre 2000-1770 identifica cinco revoluciones tecnológicas. Se refiere a la primera de ellas como la revolución industrial, iniciada hacia 1771 con la apertura de la hilandería de algodón de Arkwright en Cramford, Inglaterra; la segunda revolución industrial la describe como la era del vapor y los ferrocarriles, iniciada hacia 1829, con la prueba del motor a vapor *Rocket* para el ferrocarril Liverpool-Manchester, en Inglaterra, y difundida hacia Europa y Estados Unidos de América; por tercera revolución se refiere a la era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada, iniciada en 1875, con la inauguración de la acería Bessemer de Carnegie en Pittsburgh, Pennsylvania; como cuarta, se refiere a la era del petróleo, el automóvil y la producción en masa, que se inició con la salida del primer modelo T de la planta Ford en Detroit, Michigan, en 1908, y por quinta revolución menciona la era de la información y las telecomunicaciones, iniciada en 1971 con el anuncio del microprocesador Intel en Santa Clara, California.

¹⁶ Véase D. Šmihula. *Waves of technological innovations and the end of the information revolution*.

Referencias

Estey, J. (1983). *Tratados sobre los ciclos económicos*. México: Fondo de Cultura Económica.

Kondratieff, N. (1935). The long waves in economic life. *The Review of Economic Statistics*, 6 (XVII), 105-115.

Mandel, E. (1986). *Las ondas largas del desarrollo capitalista. La interpretación marxista*. Madrid. Siglo Veintiuno.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). (2003). Manual de Frascati 2002. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental. Fundación Española Ciencia y Tecnología (Fecyt), p. 276.

Pérez, C. (2003). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. Lectulandia.

Rodríguez, J. (2005). La Nueva Fase de Desarrollo Económico y Social del Capitalismo Mundial. Tesis que para obtener el grado de Doctor en Economía. Universidad Nacional Autónoma de México.

Sandoval, L. (2004). *Los ciclos económicos largos Kondratiev*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas.

Schumpeter, J. (1976). *Teoría del desenvolvimiento económico*. México: Fondo de Cultura Económica, México.

Šmihula, D. (2010). Waves of technological innovations and the end of the information revolution. En *Journal of Economics and International Finance*, 4 (2), 58-67.

Presidente

Calixto José Ortega Sánchez

Primera Vicepresidenta Gerente (E)

Sohail Hernández Parra

Gerente de Comunicaciones Institucionales

Yosendy Chirguita Peña

Grupo Editor

Omar Mendoza
José Contreras

Yosendy Chirguita Peña
Amarelis Vásquez

Francisco Vallenilla



Jefe del Departamento de Información

Francisco Moreno Pérez

Diseño y Diagramación

Hady Abousaed Chuffi - José Salazar

Corrección

Departamento de Publicaciones

ISSN: 1315-1407