

¿QUÉ SABEMOS SOBRE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS? UNA REVISIÓN DE LA TRANSICIÓN EPIDEMIOLÓGICA ANTE LA CRISIS POR COVID-19

Fernando Manzano

fernando14979@hotmail.com

Adela Tisnes

adelatisnes@gmail.com

Guillermo Velázquez

gvelaz@fch.unicen.edu.ar

Instituto de Geografía Historia y Ciencias Sociales - CONICET
Facultad de Ciencias Humanas- Universidad Nacional del Centro de la
Provincia de Buenos Aires, Argentina

Recibido 12/08/20 Aceptado 30/09/20

Desde los años cuarenta del XX los avances generados en salud han dado cuenta del impacto en el descenso de la mortalidad general debido, en gran parte, a la reducción de la mortalidad en las personas más jóvenes (CEPAL, 2020), trasladándose a edades cada vez más avanzadas¹⁻² (González, 2014).

El estudio de los fenómenos poblacionales ha sido objeto tradicionalmente de la demografía, pero también de la epidemiología, siendo aquella compleja estructura en donde se expresa la salud pública. De manera que la teoría de la transición epidemiológica (TE), tuvo sus raíces en los análisis demográficos realizados en la década de 1940, que pretendían explicar los descensos en la mortalidad registrados en Europa en los últimos 200 años (Chen, et al., 1998). Omran describió aquella

¹ En este contexto, algunos estudios han señalado límites rígidos en la reducción de la mortalidad en edades muy avanzadas (González, 2014), mientras que otras investigaciones destacan su plasticidad (Robine, et al. 2003; Scholz y Maier, 2003; Vaupel y Kistowski, 2007; Vaupel, 2010). Francia demoró casi 150 años para aumentar del 10% al 20% la proporción de la población mayor de 60 años, mientras que países como Brasil, China e India –previo a la situación de la pandemia del COVID-19– se estimaba que se producirá en poco más de 20 años (CEPAL, 2020).

² Se supone que reducir la mortalidad adulta requiere mayores esfuerzos que la mortalidad infantil, debido a que los primeros enfrentan enfermedades endógenas más difíciles de controlar (Olshansky *et al.*, 1990), y en las muertes infantiles predominan las infecciosas (Naciones Unidas, 2017).

situación en 1971³, como el paso de un viejo patrón de comportamiento poblacional, caracterizado por una elevada mortalidad –sobre todo infantil–, producto de las enfermedades infecciosas y la desnutrición, hacia un nuevo perfil.⁴ Este último, se caracterizaba por una disminución notable de la mortalidad, siendo las enfermedades endógenas o crónicas las principales causas de defunción (Omran, 1971), en simultáneo con un descenso de la mortalidad por enfermedades infecciosas (Robles González, et al., 1996). Así el aumento de la esperanza de vida viene acompañado por mayor presencia de enfermedades menos mortales pero que se padecen crónicamente durante etapas prolongadas de la vida –se combina mortalidad decreciente con morbilidad creciente–⁵. La propuesta de Omran se transformó en la principal dentro de la TE (Gómez, 2001), primeramente se componía de tres fases, y luego agrego una cuarta fase:

1. La edad de la pestilencia y el hambre: la casi totalidad de las causas de muerte se debían a epidemias y al hambre, producto de las enfermedades infecciosas y carenciales.

2. La edad de la retracción de las pandemias: el incremento de la esperanza de vida al nacer, conlleva un aumento relativo de las enfermedades degenerativas, y una disminución de las muertes por enfermedades infecciosas.

3. La edad de las enfermedades degenerativas y causadas por el hombre: en esta etapa predominan las enfermedades crónicas y sociopatógenas, mientras la esperanza de vida mantiene una tendencia creciente

4. La edad de las enfermedades sociales, accidentes y otras formas violentas de muerte: disminuyen las patologías crónicas y degenerativas –enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, y otras

³ En 1969 Frederiksen propuso que los patrones de mortalidad, morbilidad, fertilidad y la organización de los servicios de salud, ocurrían en estrecha relación con procesos económicos, configurando una transición epidemiológica (TE) (Karoly, y Burtless, 1995), que dividió en cuatro etapas, correspondían a diferentes estadios de la sociedad: la tradicional, la transicional temprana, la transicional tardía y la moderna (Frederiksen, 1969).

⁴ Su formulación de la TE fue presentada en el artículo titulado “Transición epidemiológica, una teoría epidemiológica del cambio poblacional” (Omran, 1971).

⁵ En la actualidad las principales causas de defunción –las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), entre ellas cardiovasculares y cáncer–, suelen ser las misma que en la morbimortalidad (Stevenson, 2014) dado el mayor conocimiento y control sobre algunas enfermedades crónicas que se vieron favorecidas por la aparición de nuevos tratamientos, medicamentos. Independientemente del país de residencia en que se viva, existe una agobiante carga de la morbimortalidad en la vejez (CEPAL, 2020), conformándose en los principales problemas de salud pública en el mundo (OMS, 2014).

degenerativas– y se incrementan las enfermedades sociales⁶ (Riverón Corteguera, 2002).

El crecimiento continuo en el número y proporción de personas mayores en las últimas décadas del siglo XX (Regidor, et al., 1994; Goldstein y Wachter, 2006; Huenchuan, 2018), sobre todo en las edades más avanzadas, alimentaron la percepción social sobre la posibilidad de erradicar las enfermedades infecciosas y, con más razón, las epidemias (Álvarez, 2020). En correspondencia, la máxima autoridad médica de Estados Unidos, William Stewart, declaró en 1969 que era “momento de cerrar el capítulo de enfermedades infecciosas como amenaza grave a la salud pública” (En Bryson, 2006, p. 395).

La teoría de la TE ha sido adoptada en diferentes ámbitos, y encontró un pronto apoyo por parte de los organismos internacionales, que la difundieron como modelo explicativo a sus países miembros (Smallman-Raynor y Phillips, 1999; García-Moro, et al., 2000; Gribble y Preston, 1993; Phillips, 1994).

Algunos autores manifiestan⁷ que las diversas teorías de transición y sus respectivas extensiones (Olshansky y Aula, 1996; Rogers y Hackenberg, 1989), no explican suficientemente la dinámica poblacional, así como tampoco abarcan al conjunto de enfermedades infecciosas que han aparecido durante el último cuarto de siglo XX. Asimismo, se estaría lejos de adquirir el dominio sobre las enfermedades infecciosas (Carranza Rodríguez, et al., 2003), en mayor medida en países en vías de desarrollo⁸ (Mésle y Vallin, 1995).

También se han expresado críticas con respecto a cuestiones formales (Gómez, 2001), entre las que cabe resaltar: la multiplicidad de causas y factores que diluyen el poder explicativo (Cleland, 1990); la ambigüedad taxonómica en la clasificación de la causas de enfermedad – existiendo divergencias respecto de la distinción entre enfermedad infecciosa y crónica–; la omisión de las diferencias al interior de un mismo

⁶ En las últimas décadas ganan protagonismo las muertes por accidentes y causas violentas (Fanta y Tumas, 2020).

⁷ Han propendido interpretaciones multifactoriales más complejas (Cassen, 1993; Karoly y Burtless, 1995; Kelley y Schmidt, 1995).

⁸ Las principales diferencias en morbilidad se observan en padecimientos infecciosos y agudos, que aún tienen elevada frecuencia en las regiones más pobres. Las enfermedades infecciosas en las zonas rurales son más del doble que en las zonas urbanas (Carranza Rodríguez, et al., 2003). Los países del Este Europeo, en consonancia con los cambios políticos y socioeconómicos que han vivido en las últimas décadas, han visto interrumpida su transición epidemiológica, con la reemergencia de enfermedades de naturaleza infecciosa (Mésle y Vallin, 1995).

país⁹ (Gaylin y Kates, 1997) –es posible que coexistan distintos perfiles epidemiológicos tanto entre sus subgrupos de población como comparando sus regiones geográficas (Carranza Rodríguez, et al., 2003)– ; las evidencias empíricas que no se ajustan a los patrones (Avilés, 2001)– el resurgimiento del SIDA y de la tuberculosis en Estados Unidos y Europa Occidental, el caso cubano, el deterioro sanitario de Europa Oriental (Gómez, 2001), y aquellas epidemias que aún continúan afectando como cólera, dengue, paludismo, fiebre amarilla, sífilis, enfermedad de Chagas, leishmaniasis, influenza, entre otras (Prieto, 2020).

Si bien estamos viviendo una transición epidemiológica hacia enfermedades crónicas no transmisibles, las enfermedades infecciosas – dominan la carga mundial de los países pobres (Smtih y Ezatti, 2005) –, y representan una amenaza a nivel global. Las enfermedades infecciosas pueden incluirse dentro de las definiciones de enfermedades emergentes y reemergentes. Las primeras son aquellas relacionadas con nuevos agentes o factores causales ya conocidos que han adquirido carácter epidémico (NIH, 2007), y las segundas, son enfermedades conocidas, controladas o tratadas eficazmente y cuya frecuencia y mortalidad se encuentran en aumento (Kuri-Morales, et al., 2015).

Las enfermedades infecciosas emergentes –sobre todo aquellas transmitidas por vectores–, y reemergentes¹⁰ –las bacterias resistentes a antibióticos– representan una amenaza real y presente a nivel global. Con el agravante de no poder preverse fácilmente, como la epidemia global de VIH/sida, o de otros patógenos emergentes como el ébola o el zika, y los retos que representa la resistencia antimicrobiana –como, por ejemplo, la tuberculosis, con la aparición de cepas multirresistentes, o el dengue, con la reaparición del vector en las Américas. En el contexto actual en que la desnutrición y la pobreza¹¹, aunadas a los desbalances ambientales¹², la

⁹ Los avances en la mortalidad y la morbilidad son reversibles y prevalecen aún patrones de enfermedades y mortalidad pre y postransicional. Esta situación exigió nuevos modelos de transición: "transición prolongada", "transición dilatada" y "transición polarizada" (Carranza Rodríguez, et al., 2003). Algunos países transitan una transición "polarizada", los segmentos socioeconómicos altos finalizaron la transición, mientras que grupos más pobres sufren patología pretransicional clásica – paludismo, tuberculosis, cisticercosis e infecciones comunes (p. ej. influenza) – (Sepúlveda y Gómez, 1997).

¹⁰ Olshansky, et al. (1998), adicionaron dos etapas a la transición epidemiológica. El retraso en las edades en que las enfermedades degenerativas causan la muerte y la reemergencia de enfermedades infecciosas.

¹¹ La tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas en menores de cinco años se relaciona con la pobreza, la exposición a ambientes poco saludables y la falta de acceso a servicios de salud, tanto preventivos como correctivos (Carranza Rodríguez, et al., 2003). A pesar de los éxitos en salud alcanzados durante las últimas décadas poblaciones más

explosión demográfica y la globalización¹³, son terreno fértil para la emergencia de nuevos patógenos o el aumento de infecciones que estaban bajo control.

La emergencia o reemergencia de las enfermedades infecciosas responde a un complejo proceso en donde interactúan numerosos factores: los determinantes sociales de la salud, el cambio climático y las condiciones que prevalecen y se identifican en una población (Kuri-Morales, 2011). Estas enfermedades se han acelerado como consecuencia de diferentes factores, y su aparición inesperada genera una rápida diseminación de los agentes etiológicos. Muchas de las “nuevas enfermedades” no son debidas a agentes patógenos nuevos o identificados nuevamente, sino que las condiciones que existen en una población favorece que se desarrollen nuevamente y puedan convertirse en una situación de emergencia y con severo impacto en la salud pública.

Debemos estar preparados para el repunte de algunas enfermedades que se mantenían bajo control o en eliminación, debido a la adaptación de los agentes a nuevos ambientes (Kuri-Morales, et al., 2015).

El comienzo del siglo XXI fue escenario de varias epidemias: las dos epidemias de coronavirus (SRAG y el síndrome respiratorio de Oriente Medio -MERS), las epidemias de ébola en África y la epidemia de gripe aviaria (H5N1) (Werneck, y Carvalho, 2020).

El 31 de diciembre de 2019, China informó casos de neumonía provocados por un nuevo virus de la familia *Coronaviridae*¹⁴, denominado posteriormente SARS-CoV-2 (Medina, 2020), que causaba COVID-19, enfermedad declarada pandemia el 11 de marzo por la OMS (Buss y Tobar, 2020).

vulnerables las que siguen muriendo de enfermedades infecciosas evitables, acompañadas de una gran carga de malnutrición - desnutrición y obesidad- a la cual se suma la pobreza, o más bien: la desigualdad. (Cañete, et al., 2016).

¹² Factores ambientales como la contaminación, el calentamiento global, la deforestación (Sequera, 2019), generan condiciones ambientales precarias que propician la mutación y expansión de los virus, y producen más enfermedades (Correa, 2020).

¹³ La mayor movilidad global de personas y con ellos la difusión de microorganismos típicos de algunas regiones, a otras donde jamás circularon (Sequera, 2019). Así como también cambios culturales en la forma de alimentarnos y en el nivel de consumo en la actualidad (Min, et al., 2018).

¹⁴ Los virus respiratorios fueron descubiertos progresivamente a partir de 1950. Los últimos fueron los coronavirus en la década de los años sesenta. En noviembre de 2002, apareció el síndrome respiratorio agudo grave (SARS) definido como una neumonía atípica, al que se asoció un nuevo virus perteneciente a la familia de los coronavirus (Casas y Pozo, 2005)

El insuficiente conocimiento científico generó incertidumbre sobre las estrategias a utilizar (Werneck y Carvalho, 2020), ante la imprevisibilidad¹⁵ de un virus pandémico (Medina, 2020). Se presentaron numerosas limitaciones en materia de salud pública –vacilaciones sobre las medidas terapéuticas farmacológicas, las vías de contagios y la efectividad de las medidas de prevención¹⁶ (Murillo y Duk, 2020) –.

Las cuestiones de salud pública deberían figurar entre las prioridades de las políticas económicas y sociales (Frenk, et al., 1991; Bernabeu, 1995), brindando apoyo a las medidas de control y prevención de patógenos en las poblaciones animales¹⁷ y en la interrelación entre el hombre y el medio ambiente (Medina, 2020), en el marco de líneas de trabajo sobre nuevas enfermedades con potencial pandémico (Buss y Tobar, 2020), para que pueda reaccionar lo antes posible evitando su propagación (Kuri-Morales, et al., 2015).

A la fecha de cierre de esta contribución, la Argentina se mantenía muy por debajo de los niveles de morbi-mortalidad por Covid-19 en la región. Tras un reconocimiento interno y externo de estos logros durante los primeros meses, va ganando espacio la tensión entre las políticas públicas que buscan la preservación de la vida y sectores sociales, generalmente enfrentados con el oficialismo, que pugnan por el levantamiento de las restricciones.

Estas presiones han generado un incremento de la morbi-mortalidad bastante pronunciado desde mediados de julio del 2020.

La carrera por la aparición de la vacuna parece, en principio ganada por Rusia, quien patentó la Sputnik 5 a principios de agosto del 2020, generando expectativas y controversias.

Las preguntas sobre la "nueva normalidad" son numerosas pero, indudablemente, el mundo "post-pandemia" requerirá de mucha mayor presencia del Estado.

¹⁵ Es una incógnita cómo y cuándo podría darse una zoonosis vírica -el salto de un virus desde su reservorio natural a los humanos- (Ludert y Franco Cortés 2020). Sobre el cual se vino especulando en la literatura científica, dado su conocido vínculo con el cambio climático (Vega Aragón, 2009).

¹⁶ El nivel de desarrollo tecnológico y de las ciencias biomédica alcanzado (Álvarez, 2020), generaban la percepción que las pandemias y/o epidemias eran cosas del pasado. Previamente brotes de virus similares SARS (2002) y MERS (2012) habían sido contenidos eficazmente. El cuadro epidemiológico que transcurría en China se veía muy lejana, así como improbable que se produjera una crisis sanitaria como la que estamos enfrentando.

¹⁷ Alrededor del 60% de los patógenos emergentes o reemergentes tiene como origen común el reino animal –por ejemplo los virus Marbug, Ébola, Hendra, Nipha, SARS-CoV, MERS-CoV y ahora SARS-CoV-2–.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, A. C. (2020). La Historia del COVID 19 en tiempos del Coronavirus. Un ensayo inconcluso. *Pasado Abierto*, 6(11).
- Avilés, L.A. (2001). Epidemiology as a discourse: The politics of development institutions in the epidemiological profile of El Salvador. *J Epidemiol Community Health*, 55, pp.164-171.
- Bernabeu, Mestre (1995) “Enfermedad y población. Introducción a los problemas y métodos de la epidemiología histórica”. Valencia: Seminari d’Estudis sobre la Ciència.
- Bryson, B. (2006). *Una breve historia de casi todo*. Ed. Del nuevo extremo
- Buss, P. M., y Tobar, S. (2020). La COVID-19 y las oportunidades de cooperación internacional en salud. *Cadernos de Saúde Pública*, 36, e00066920.
- Cañete, F., Fretes, G., Sequera, V.G., Turnes, C., Santacruz, E., Paiva, T., y Benitez, G. (2016). Epidemiology of obesity in Paraguay. *An. Fac. Cienc. Méd.* (Asunción), (02), p.p. 17-026.
- Carranza Rodríguez, N., Vázquez Cruz, M. y Rodríguez Weber, M. (2003). Transición epidemiológica. *Acta Pediátrica de México* 24(1):46-56
- Casas, I. y Pozo, F. (2005). Síndrome respiratorio agudo grave, gripe aviar e infección por metapneumovirus humano. *Enferm*
- *Infec Microbiol Clin* Vol. 7 N° 23, 438-448.
- Cassen, R. (1993). Economic implications of demographic change. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 87(Suppl 1): S13-8.
- CEPAL, N. (2020). América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales. Informe especial COVID-19
- Chen, L., Macfarlane, S., y Jones D. (1998). Health transition: from research to policy? *World Health Stat Q*; 53(2-4):137-144.
- Cleland, J. (1990). The idea of health transition. *What we know about health transition. The cultural social and behavioural determinants of health*, Canberra, Australian National University.
- Correa, F. (2020). Capitalismo, pandemia y crisis global: reflexiones sobre la covid-19 y nuevas formas editoriales. *Dixit*.
- Fanta, J. y Tumas, N. (2020). Sincronicidades entre la transición sanitaria y la segunda transición demográfica en Argentina durante la primera década del siglo XXI. *Revista Latinoamericana de Población*, 14(27), 257-295.
- Frederiksen, H. (1969). Feedbacks in economic and demographic transition. *Science*; 166:837-847.
- Frenk J, Frejka T, Bobadilla JL, Stern C, Lozano R, y Sepúlveda, J.M. (1991). La transición epidemiológica

en América Latina. *Bol of Sanit Panam*, 111:485-496.

▪ Garcia-Moro, C., Hernandez, M., Moral P., Gonzalez-Martin, A. (2000). Epidemiological transition in Easter Island (1914-1996). *Am J Human Biology*, 12(3):371-381

▪ Gaylin, D.S, y Kates J. (1997). Refocusing the lens: Epidemiological transition theory, mortality differentials and the AIDS pandemic. *Soc Sci Med*; 44(5):609-621.

▪ Goldstein, J.R. y Wachter, K.W. (2006), "Relationships between period and cohort life expectancy: gaps and lags", *Population Studies*, vol. 60, Nº 3.

▪ Gómez, R. D. (2001). La transición en epidemiología y salud pública: ¿explicación o condena? *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 19(2).

▪ González, J.M.G. (2014). ¿Por qué vivimos más? Descomposición por causa de la esperanza de vida española de 1980 a 2009. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas (REIS)*, 148(1), 39-59.

▪ Gribble J.N. y Preston S.H. (1993). Introduction. En: Gribble JN, Preston SH. The epidemiological transition. Policy and planning implication for development countries. Washington, DC: Workshop Proceedings National Academy.

▪ Huenchuan, S. (2018). Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: perspectiva regional y de

derechos humanos. Libros de la CEPAL, Nº 154 (LC/PUB.2018/24-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

▪ Karoly, L. y Burtless, G (1995). Demographic change, rising earnings inequality and the distribution of personal well-being, 1959-1989. *Demography*, volumen 32, pp. 379-405.

▪ Kelley A.C. y Schmidt R.M. (1995). Aggregate population and economic growth correlations: the role of the components of demographic change. *Demography*; 32(4):543-555.

▪ Kuri-Morales P., Guzmán-Morales, E., De La Paz-Nicolau E, Salas-Fernández A. (2015). Enfermedades emergentes y reemergentes. *Gac Med Mex*.151: 674-680.

▪ Kuri-Morales, P. (2011). La transición en salud y su impacto en la demanda de servicios, *Gac Med Mex*. 2011;174(6):451-4

▪ Ludert, J. E., y Franco Cortés, M. A. (2020). La pandemia de COVID-19, ¿qué podemos aprender para la próxima? *Universitas Medica*, 61(3), 1-3.

▪ Medina, J. (2020). Pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19): entre la incertidumbre y la fortaleza. *Revista Médica del Uruguay*, 36(2), 6-11.

▪ Min, J., Zhao, Y., Slivka, L. y Wang, Y. (2018). Double burden of diseases worldwide: coexistence of under nutrition and over nutrition-related non-communicable chronic

diseases. *Obes Rev.*, volumen 19, pp.49-61

▪ Murillo, Javier y Duk, Cynthia (2020). El Covid-19 y las Brechas Educativas Revista latinoamericana de educación inclusiva. 10.4067/s0718-73782020000100011

▪ National Institutes of Health U.S. (2007). Understanding emerging and re-emerging infectious disease; Biological Sciences Curriculum Study.

▪ Olshansky, Jay, Carnes, Bruce A. y Cassel, C. (1990). "In search of Methuselah: Estimating the upper limits to human longevity", en *Science*, 250, Washington D.C., American Association for the Advancement of Science (aaas), pp. 634-640.

▪ Olshansky, S.J., Carnes, B.A, Rogers, R.G., Smith, L. (1998). Emerging infectious diseases: the fifth stage of the epidemiologic transition? *World Health Stat Q* 1998; 51(2-4):207-217.

▪ Omran, A.M. (1971). The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *Milbank Mem Fund Q*, 49:509-583.

▪ Phillips, D.R. (1994). Epidemiological transition: implications for health and health care provision. *Geografiska Annaler, Series-B*; 76B (2):71-89.

▪ Prieto, R. (2020). Más allá de las pandemias. *Rev. colomb. cir*, 141-142.

▪ Regidor E, Gutiérrez-Fisac JL, y Rodríguez C. (1994). Diferencias y desigualdades en salud en España. Madrid: Díaz de Santos.

▪ Riverón Corteguera, R.L. (2002). Enfermedades emergentes y re-emergentes: un reto del siglo XXI. *Rev. Cubana Pediatr* 2002; 74(1):7-22.

▪ Robine, JM, Mathers, CD, Jagger, C., y Jagger, C. (2003). *Determining health expectancies* (pp. 75-104). J. Wiley.

▪ Robles González, E, García Benavides, F, y Bernabeu Mestre, J. (1996). La transición sanitaria en España desde 1900 a 1990. *Rev Esp Salud Pública*; 70 (2):221-233.

▪ Scholz, R. y Maier, H. (2003). "German Unification and the Plasticity of Mortality at Older Ages". *Max-Planck-Institute for Demographic Research Working Paper*, 31.

▪ Sepúlveda J, Gómez OH. (1997). Origen, rumbo y destino de la transición en salud en México y América Latina.

▪ Sequera, G. (2019). La transición epidemiológica y la doble carga de enfermedad. *Revista de salud pública del Paraguay*, 8(2), 7-8.

▪ Smallman-Raynor, M. y Phillips, D. (1999). Late stages of epidemiological transition: Health status in the developed world. *Health Place*; 5(3):209-222.

▪ Smith, K. y Ezzati, M. (2005). How environmental health risks change with development: the epidemiologic

and environmental risk transitions revisited. *Annual Review of Environment and Resources* 30:1, 291-333

▪ Smith, K. R. (1997). Development, health, and the environmental risk transition. En O. S. Shahi, B. S. Levy, A. Binger, T. Kjellström y R. Lawrence. (Eds.), *International perspectives on environment, development, and health: Towards a sustainable world* (pp.51-62) Nueva York: Springer

▪ Smith, K.R. (1990). The risk transition. *International Environmental Affairs*, 2:227-251.

▪ Stevenson, R. L. (2014). Envejecimiento: un triunfo agri dulce. *Dendra Médica. Revista de Humanidades* 2014; 13(1):5-20.

▪ Vallin, J., y Meslé, F. (2004). Convergences and divergences in mortality: a new approach of health transition. *Demographic research*, 2, 11-44.

▪ Vaupel, J.W. (2010). Biodemography of human ageing. *Nature*; 464:536–542.

▪ Vaupel, J.W. y Kistowski, K.G.V. (2007). “Die Plastizität menschlicher Lebenserwartung und ihre Konsequenzen”. In: Gruss, P. (ed.). *Die Zukunft des Alterns*. Munich: Beck.

▪ WERNECK, G.L., y CARVALHO, M.S. (2020). A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada.