

Subdesarrollo y desigualdad: la placa de Petri para las epidemias

Underdevelopment and inequity: the Petri dish for epidemics

Diego A. Medina-Arellano

Programa Centroamericano de Maestría en Entomología, Universidad de Panamá, Panamá

*Autor al que se dirige la correspondencia: iddiego1989@hotmail.com

Recibido: 16 de octubre 2017 / Revisión: 02 de marzo 2018 / Aceptado: 08 de mayo 2018

Resumen

El surgimiento de epidemias no responde a factores azarosos, sino a condiciones de desigualdad, pobreza y subdesarrollo. El cúmulo de variables que contribuyen para el apareamiento de un elevado número de individuos enfermos, así como la limitada posibilidad de acceder a tratamientos, responden a factores económicos y tecnológicos, los cuales determinan el estado de salud de las comunidades y su capacidad para desarrollarse. La humanidad, como especie ha sido capaz de modificar su entorno para satisfacer sus requerimientos, así mismo ha formulado herramientas para hacer frente a las distintas epidemias a lo largo de la historia, empero aún existen poblaciones en riesgo debido a su condición socioeconómica y pobre acceso a condiciones higiénico-sanitarias adecuadas, por lo tanto, el análisis de vulnerabilidad de las sociedades ante distintas epidemias debe realizarse desde el punto socioeconómico.

Abstract

The emergence of epidemics does not respond to random factors, but due to conditions of inequality, poverty and underdevelopment. The accumulation of variables that contribute the appearance of a large number of sick individuals, as well as the limited possibility of accessing treatments, respond to economic and technological factors, which determine the health status of the communities and their capacity to develop. Humanity as a species has been able to modify its environment to meet its requirements, and has formulated tools to deal epidemics throughout history, but there are still populations at risk by their socioeconomic status and poor access to appropriate hygienic-sanitary conditions, therefore, vulnerability analysis of societies to different epidemics must be carried out from the socioeconomic point of view.

Introducción

El concepto de desarrollo humano, desde el punto de vista de salud, comprende las condiciones a través de las cuales las personas pueden aumentar sus opciones para una vida longeva y libre de enfermedades infecciosas (Griffin, 2001), esto gracias al avance tecnológico de nuestras culturas y sociedades que ha conllevado al desarrollo de vacunas y antibióticos que han salvado a millones de vidas a lo largo del tiempo (2 a 3 millones de niños al año alrededor del mundo, sólo en el caso de poliomeilitis) (Baker, 2015). Por otro lado, la evidencia histórica ha demostrado que el surgimiento de epidemias está intrínsecamente relacionado con el desarrollo humano, tanto por búsqueda de nuevas actividades económicas y/o productivas, o bien por la modificación del paisaje. En tal caso, factores biológicos, ambientales, circunstancias sociopolíticas y culturales han sido determinantes en lo que constituye el referente histórico de las epidemias (Bernabeu, 2004; Collins et al., 2008; Maureira, 2016). La naturaleza nómada de las primeras poblaciones humanas conllevó a la acumulación limitada de desechos y aguas residuales, mermando el número de vectores y patógenos a los cuales recolectores y cazadores estuvieron expuestos. En contraparte, el sedentarismo y la domesticación de animales y plantas, modificó el estilo de vida de éstas poblaciones, facilitando la diseminación de enfermedades (Amundson, 2008; Gillings & Paulsen, 2014) y marcando el escenario idóneo para la triada epidemiológica.

Los primeros registros de epidemias humanas datan del año 430 a.C. y detallan la forma en la cual múltiples enfermedades azotaron a la antigua Roma (Cunha, 2007). Según la evidencia, el aumento de la población en los asentamientos humanos, los constantes desbordamientos del río Tiber que inundaron la ciudad de Roma y sus cercanías (Retief & Cilliers, 1999), favorecieron la diseminación de viruela e influenza, así como la proliferación de mosquitos y vectores transmisores de tifus, malaria y cólera (Hays, 2005).

Durante el período comprendido entre el 541 y 543 d.C., la Plaga de Justiniano, causada por *Yersinia pestis*, contribuyó a la debacle del Imperio Romano; la epidemia significó la muerte de casi 100 millones de personas (Wagner et al., 2014), traducándose en el colapso político y económico del Imperio (Rasmussen et al., 2015).

En el continente americano, no fue hasta 1493 que la población indígena sufrió la primera epidemia de origen exótico (español), que según sus caracterís-

ticas de incubación y evolución, sugiere que se trató de influenza, que conjuntamente con la viruela redujeron la población nativa hasta un 90% (Guerra, 1988; Sánchez, 2007).

La presencia de epidemias hasta el siglo XIX fue causada por condiciones higiénicas deficientes, en donde la ausencia de drenajes y acúmulo de materia orgánica propició la difusión de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), así como las condiciones idóneas para el desarrollo de dípteros (Busvine, 1980) y, por ende, la diseminación de distintas arbovirosis. En la época actual, la humanidad sigue enfrentándose a estas enfermedades a pesar del desarrollo tecnológico en medicina y la implementación de medidas higiénico-sanitarias a todo nivel. En este sentido, Brown (1987) sostiene que la aparición de epidemias responde a una causa subyacente, siendo ésta el subdesarrollo económico. La expansión de enfermedades se trata de un fenómeno multicausal, en donde aspectos sociales, económicos y tecnológicos rigen la condición de vulnerabilidad ante distintos patógenos (Foladori, 2005), es decir, las condiciones de desigualdad inciden en la salud de las sociedades. Por tanto, el presente ensayo describe cómo el desarrollo humano (y a su vez el subdesarrollo y desigualdad económica) funge como factor clave para el apareamiento y difusión de epidemias.

Contenido

Cuando se habla de desarrollo y sus implicaciones en salud y bienestar, es claro que el estudio y avances tecnológicos en medicina y otras ramas del conocimiento, han incidido en la calidad de vida de las personas. Gracias al desarrollo de vacunas y antibióticos, millones de personas han prolongado y mejorado sus condiciones de vida. En la actualidad, enfermedades prevenibles a través de vacunación como sarampión y difteria que fueron devastadoras para nuestros antepasados (Andam et al., 2016; Burke & Cunha, 2004), cuentan con controles rutinarios y programas de inmunización. En el caso de Estados Unidos de América, durante los años 1994 y 2013, se previno el establecimiento de 322 millones de enfermedades en niños nacidos durante ese período a través de la utilización de vacunas (Whitney et al., 2014).

A pesar de las cualidades de las vacunas y antibióticos, su disponibilidad responde a una oferta y demanda mediada por el poder adquisitivo de los países que pueden costear dichos tratamientos, no así en países

en vías de desarrollo, en los cuales el precio limita la cantidad de compra (Rojo, 2001; Shann & Steinhoff, 1999; Torres, 2010) y, por ende, el número de personas que pueden tratarse. En países del continente africano, el precio elevado de medicamentos antiretrovirales utilizados en la terapia del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), disminuye la disponibilidad de éstos (Attaran & Gillespie-White, 2001), agravando así la epidemiología del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (Sida) (Keebler et al., 2014; Pheage, 2017).

En el contexto guatemalteco, la desnutrición materno-infantil y la deficiente inmunización contra poliomielitis, sarampión y otras enfermedades por parte del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) en los últimos años, tendrá efectos negativos en la población en condiciones de pobreza y pobreza extrema (D'Ardenne et al., 2016; Cristia et al., 2015), congruente con la situación latinoamericana y de países en vías de desarrollo, donde fallecen anualmente 2.5 millones de niños por enfermedades prevenibles por vacunación (Lombardo et al., 2012).

Así mismo, otras instituciones encargadas de velar por la salud de los guatemaltecos, como el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), al verse envueltas en escándalos y anomalías han perjudicado la salud de miles de personas como sucedió con el caso IGSS/Pisa, el cual tuvo como consecuencia la muerte de 45 pacientes renales y afectó a otros 500 (Lainfiesta, 2016). En este sentido, es irrefutable que, aunado a las condiciones de pobreza y desigualdad, la corrupción y el desinterés político repercuten en la salud y bienestar de las sociedades.

Con respecto al factor nutricional y su papel en las epidemias, Hersey y colaboradores (2001) señalan que la calidad de la dieta y el ingreso económico familiar influyen sobre el desarrollo de ésta última, pues el tipo de alimento asequible incide en la salud y calidad de vida. El factor pobreza (producto de la distribución desigual de riqueza) es uno de los responsables de los cuadros de malnutrición en países en vías de desarrollo (Bouis et al., 2011) y la epidemia actual de diabetes alrededor del mundo (Chaufan et al., 2011); la comida más accesible para la población en general corresponde a proteína de baja calidad, carbohidratos y grasas en abundante cantidad que no aportan ningún requerimiento nutricional (Darmon & Drewnowski, 2008; 2015).

En relación al aspecto social y su rol en el surgimiento de epidemias, es preciso definir que la familia es el núcleo de la sociedad, y es la familia quien funge como pieza principal en el contexto del desarrollo hu-

mano. Además, los factores ambientales dan cabida a modificaciones en la personalidad de cada individuo perteneciente a la sociedad (Bronfenbrenner, 1986). Resulta evidente que la familia y las condiciones ambientales rigen la forma en la cual individuos y poblaciones se enfrentan a distintas enfermedades. Según Kristiansson y colaboradores (2015), existe una relación directa entre polución, pobreza, violencia y salud, en donde estos factores modifican el entorno de las personas y las hace propensas a padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes.

De igual modo, la polución y sobrepoblación modifican la capacidad de respuesta ante factores estresantes, pudiendo desatar comportamientos violentos (Manzanera, 1974; Wright, 2006). En el caso de Guatemala, la ola de violencia creciente impacta en la red hospitalaria del país, pues las víctimas de ataques armados constituyen un gasto de recursos para los servicios de emergencias, recursos que pudiesen utilizarse en otros rubros, como salud preventiva o educación.

En lo referente al desarrollo humano y su papel en el apareamiento de epidemias, es aquí donde se enmarca el impacto sobre la salud humana y el surgimiento de las condiciones favorables para la difusión de enfermedades. La modificación de condiciones de vida de las comunidades y su entorno, determina la exposición a distintos patógenos, y aunque pudiera pensarse que el estilo de vida occidental al ser libre de algunos patógenos (debido al uso de antibióticos, potabilización del agua y la urbanización) conllevaría a la ausencia de afecciones de distinta índole, el apareamiento de distintas enfermedades alérgicas y cuadros clínicos severos de primo infecciones causadas por gastroenteritis de diversa etiología es común (Romagnani, 2007; Wills-Karp et al., 2001; Yazdanbakhsh et al., 2002), que por razones de resistencia natural o exposición constante se encuentra ausente o en forma de cuadros clínicos leves en comunidades rurales bajo condiciones de pobreza y pobreza extrema, lo que implica un riesgo elevado de padecer otras enfermedades en el contexto de pobreza y ruralidad (Ewans & Kim, 2012; Oxlade & Murray, 2012).

Por otra parte, es importante considerar que el material de construcción de hogares en comunidades de escasos recursos, favorece la proliferación de triatomos transmisores de *Trypanosoma cruzi*, protozoo causante de la enfermedad de Chagas (Carbajal-de-la-Fuente et al., 2017). Así mismo, las condiciones higiénicas deficientes a causa de la pobreza y el subdesarrollo conllevan al acúmulo de materia orgánica cercana a los

hogares, ideal para el desarrollo de tábanos y aún más importante de flebotomos, siendo estos últimos transmisores de distintas especies de *Leishmania* (Barata et al., 2013; Michalsky et al., 2009).

La deforestación de grandes extensiones de tierra con fines agrícolas, pecuarios y comerciales ha llevado a la aproximación e invasión de las zonas urbanas en áreas boscosas, por tanto, a la exposición de distintos vectores de enfermedades de tipo selvático (Briceño-León & Méndez, 2007). En el caso de la encefalitis equina venezolana (endémica para Guatemala y Centroamérica) (Aguilar et al., 2011), las modificaciones ecológicas de los focos enzooticos permiten un incremento de la actividad viral, traduciéndose en brotes de la enfermedad en equinos y/o humanos cercanos al área enzoótica. Estos brotes, al igual que en otras arbovirosis coinciden con la presencia de una gran cantidad de mosquitos que actúan como vectores (Kenney et al., 2012; Morilla, 1976).

Al hablar de *Aedes aegypti* (vector del virus del dengue, zika y chikungunya), el acúmulo de agua en chatarra, llantas en desuso y floreros favorecen las condiciones para su crecimiento y reproducción (Medronho et al., 2009). En los asentamientos humanos donde no existen sistemas de drenaje y se utilizan recipientes para el acopio de agua, se favorece la proliferación de este díptero (Getis et al., 2003). Una elevada cantidad de criaderos naturales y artificiales supone un aumento en las poblaciones de mosquitos, que aunado a una población humana susceptible ante un nuevo arbovirus circulante, marca el escenario ideal para una epidemia, tal como sucedió en 2015 y 2016 en Guatemala, en donde se reportaron 49,043 casos de chikungunya y dengue sólo en el año 2015 (Edwards et al., 2016). Con respecto a la aparición reciente de arbovirosis exóticas (mayaro y zika) en el continente americano, múltiples hipótesis sugieren que el ingreso de éstas responde al movimiento masivo de personas durante el último lustro debido a competiciones deportivas internacionales (Zhang et al., 2017).

El movimiento de personas ha sido importante desde inicios de la humanidad para el intercambio de bienes y servicios, aunque éstas actividades facilitan la diseminación de patógenos en distintos continentes y ha sido durante las últimas décadas que los vuelos internacionales han agilizado este fenómeno (Colizza et al., 2006; Hufnagel et al., 2004). De igual manera, es importante considerar que éstas arbovirosis al tener origen en África y en los últimos años se ha dado un flujo continuo de personas de aquel continente a través

del istmo centroamericano en búsqueda de un mejor futuro económico (producto de la pobreza), llamado comúnmente “sueño americano” (Roque et al., 2009), es posible que algunas de ellas trajeran consigo algunos de éstos patógenos, cumpliendo así el ciclo endógeno de las arbovirosis en donde, sólo hizo falta que un mosquito se infectara con estos agentes etiológicos (Lequime & Lambrechts, 2017).

Las enfermedades vectoriales no son la única repercusión de la constante deforestación en el planeta, ya que ésta conlleva a la destrucción de hábitats de diversa fauna silvestre portadora de enfermedades zoonóticas. Distintos mamíferos portadores del virus de la rabia que en búsqueda de refugio y alimento “invaden” las áreas urbanas o zonas ganaderas, son considerados un riesgo potencial para la población humana y animal. El virus de la rabia considerado uno de los más letales del mundo, sigue representando un riesgo latente en Guatemala debido a su endemicidad y a la proliferación de perros callejeros en las zonas urbanas (Lunney et al., 2011; Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2005; Vigilato et al., 2013). La aproximación de las zonas ganaderas con las zonas selváticas aumenta el riesgo de mordeduras por murciélagos hematófagos al ganado bovino y porcino, e inclusive a las personas, habiendo casos fatales reportados en todas éstas especies, específicamente en la zona del norte y el altiplano nacional (Ciraiz, 2017; Gilbert et al., 2015).

Resulta evidente que la humanidad como especie dominante ha sido capaz de modificar su entorno con el objetivo de satisfacer sus necesidades. La modificación del ambiente a través de deforestación, minería y otras actividades, responde a una demanda constante de recursos. El desarrollo industrial en países del primer mundo, provee artículos que se utilizan en el día a día, aunque esta producción es acompañada de contaminación del suelo, agua y aire a escala mayor, que son causantes de muchos de los efectos del cambio climático. Es evidente que disminuir los efectos del cambio climático es responsabilidad de todos, aunque los países que más contaminan son aquellos con industrias a mayor escala y obtienen beneficios con éstas. Por otra parte, los países en vías de desarrollo son quienes sufren el impacto del cambio climático, y a su vez las comunidades en condiciones de pobreza de estos países son las mayormente afectadas. Estas comunidades sufren los estragos de las sequías al no poder cultivar la tierra, por lo tanto, las familias y sus animales sufren por la ausencia de alimentos. De igual modo, estas comunidades con infraestructura deplorable deben afrontar las

inundaciones producto de tormentas y huracanes (Baez et al., 2017), las cuales al momento de arrastrar materia orgánica a través de largas distancias son un vehículo eficaz para diferentes patógenos (Pittman, et al., 2016) como: *Vibrio cholerae*, *Leptospira*, *Brucella*, distintos clostridios y otros patógenos.

Cuando hablamos de epidemias y desarrollo humano, no debemos centrarnos en aquellas enfermedades que afectan sólo a la especie humana, pues debido a la industrialización del sector pecuario a gran escala, se ha aumentado la población de ciertas especies animales en un lugar determinado, lo que significa un aumento de las tasas de contacto y la probabilidad de fácil difusión de patógenos, lo que se traduce en pérdidas económicas y restricción de mercados entre distintos países o regiones. Múltiples epidemias de importancia veterinaria han desatado alarmas a nivel mundial por el riesgo que suponen a la población humana, específicamente cuando hablamos de brotes de enfermedades como influenza, encefalopatía espongiiforme bovina (Caylà, 2009) e infección por virus Nipah (Silva, 2003), por lo que el desarrollo de medidas higiénico-sanitarias, planes de control y erradicación de las enfermedades de los animales deben enmarcarse dentro del concepto de “una sola salud” de la Organización Mundial de Salud Animal (OIE).

La epidemia que en el futuro enfrentará la humanidad será la resistencia a los antimicrobianos, ocasionada por el uso indiscriminado de antibióticos que promueve la industria alimenticia y los servicios de salud. Si bien es cierto que la población en general será afectada por el apareamiento de súper bacterias (Ventola, 2015), las personas en condiciones menos privilegiadas son quienes tendrán una disponibilidad reducida de tratamientos a elegir y deberán pagar precios más elevados por estos medicamentos (Carlet & Pittet, 2013; Chandy et al., 2014). Aunado a esta problemática, el acceso limitado a agua potable agrava las condiciones de vida en estas poblaciones. La calidad de agua y su disponibilidad es fundamental para el desarrollo de las comunidades; la carencia del vital líquido limita la producción de alimentos y la capacidad de implementar medidas higiénico-sanitarias como el lavado de manos (Fewtrell et al., 2005) que son indispensables para reducir el riesgo de enfermedades diarreicas (Hunter et al., 2009). En el caso de Guatemala, sólo el 76.3% de la población tiene acceso a agua entubada (Trudeau et al., 2017).

En un país con el contexto sociopolítico como Guatemala, es imperativo mejorar las condiciones en

las cuales se desarrollan actividades industriales y agropecuarias a través de la implementación de marcos y regulaciones que ayuden a disminuir el impacto ambiental, esto con la finalidad de mantener las cuencas hidrológicas en condiciones adecuadas para uso humano y evitar así brotes de enfermedades gastrointestinales causadas por ingestión de agua contaminada.

Como país y sociedad es importante reducir en Guatemala la brecha entre ricos y pobres con el fin de proveer las mismas oportunidades para todas las personas, tanto en desarrollo personal, intelectual y acceso a servicios de salud de calidad (Pickett & Wilkinson, 2015). Para el 2012, Guatemala presentaba un 53.7% de la población viviendo en condiciones de pobreza y un 13.3% en pobreza extrema (Narciso et al., 2013). La prevalencia de desnutrición crónica en Guatemala (46.5%) sigue siendo la más alta de América Latina y el Caribe (Palacios et al., 2017). Así mismo, el 65% de población económicamente activa pertenece al sector informal (Prado & Sojo, 2010), es decir no cuenta con seguro social. Según Becerril y López (2011) la cobertura efectiva de los servicios de salud públicos en Guatemala sólo llega al 48% de la población. El apareamiento de epidemias no responde a procesos estocásticos, sino a condiciones de subdesarrollo y desigualdad; como se ha descrito previamente, el factor económico restringe muchas de las medidas profilácticas y tratamientos para combatir distintas epidemias. A medida que se mejoren las condiciones de vida de las personas, el costo de tratamientos y su disponibilidad no será una limitante para el control de las enfermedades.

La implementación de medidas sanitarias que prevengan el desarrollo de epidemias tiene un efecto positivo sobre la economía de los países, ya que se ahorran recursos utilizados para tratar a pacientes, así como evitar pérdidas económicas por eliminación de animales y/o canales contaminadas (al menos 200 millones de euros, según estimaciones realizadas por Gethmann et al., 2015). En el caso de Guatemala, los controles fronterizos constituyen un riesgo para la producción pecuaria y la salud de las personas, ya que no cuentan con protocolos adecuados de cuarentena de animales y/o personas sospechosas de padecer enfermedades de reporte obligatorio. La problemática en los puestos fronterizos del país durante la epidemia de Ébola del 2014 resultó evidente, donde los controles implementados en el Aeropuerto Internacional La Aurora fueron deplorables y penosos, evidenciando la poca previsión y capacidad de respuesta de nuestras autoridades (Espinal et al., 2016; Moon et al., 2017).

Con relación a enfermedades causadas por alimentos de origen animal, es importante regular los rastros municipales y clausurar aquellos que operan clandestinamente, pues el riesgo de transmisión de cisticercosis (10 > 25% seroprevalencia en Guatemala) (Argueta et al., 2014), e hidatidosis (15 casos reportados en humanos durante el 2002) (Berger, 2010) en nuestro medio es palpable. Además de las regularizaciones a dichos establecimientos, es oportuno crear programas educativos y de concientización sobre el riesgo de consumir alimentos mal cocidos y contaminados. Guatemala no es solo un país con desigualdad social, sino se trata de un país analfabeta (59% de los jóvenes comprendidos entre 20-29 años cuenta con estudios primarios) (Cotí, 2017), sin educación sanitaria, lo que significa un cúmulo de variables que se confabulan para crear un medio en donde el entorno es susceptible al desarrollo de epidemias.

Así mismo, es necesario que gobiernos y las personas encargadas de la toma de decisiones en nuestra región promuevan acciones y políticas que mejoren la calidad de vida de las comunidades en situación de riesgo por desastres naturales, pues estos exacerbaban las condiciones para la difusión de epidemias como sucedió con Haití y el terremoto del 2010, el cual dejó una secuela de 490,000 casos de cólera con 6,200 víctimas fatales (Mari, 2014). En la situación geográfica que se encuentra Guatemala, es necesario visualizar todos los escenarios posibles que pueden desencadenar un brote infeccioso con repercusiones económicas y fatales.

Conclusiones

No es posible hablar de servicios de salud de calidad cuando la mayoría de los habitantes de un país no tienen acceso a agua potable ni a alimentos, es imposible desarrollar programas de inmunización adecuados y eficientes cuando la población diana se encuentra en estado caquético. En Guatemala muchos niños se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema, sin acceso a vacunas y sin posibilidad de acceder a servicios de salud, entonces ¿Cómo se espera que el país mejore sus índices educativos y productivos? y ante la problemática que azota a Guatemala, ¿Cómo es posible que no hayamos sufrido los estragos de alguna epidemia?, ¿Resistencia natural?, ¿Será obra de la suerte? Resulta imperante que la Agenda Nacional se enfoque en facilitar las condiciones higiénico-sanitarias y educativas a través de las cuales las comunidades del

país puedan desarrollarse. El Estado de Guatemala es el responsable de facilitar las condiciones idóneas de desarrollo humano para todos los guatemaltecos y como sociedad se debe garantizar su cumplimiento, pues el desinterés ciudadano y la apatía son cómplices de la Problemática Nacional actual; promueven e incentivan la corrupción, siendo ésta última el verdugo de las comunidades en condición de pobreza y pobreza extrema.

El apareamiento de enfermedades responde a condiciones de subdesarrollo y desigualdad, donde la ausencia de agua, alimentos (o la calidad de éstos), empleo, acceso a servicios de salud y educativos determinan la forma en la cual evolucionan las epidemias. La distribución desigual de los recursos vulnera a las comunidades y exagera el contacto con distintos patógenos; el factor pobreza restringe el acceso a tratamientos y determina la convalecencia de las sociedades.

Referencias

- Aguilar, P., Estrada-Franco, J. G., Navarro-Lopez, R., Ferro, C., Haddow, A. D., & Weaver, S. C. (2011). Endemic Venezuelan equine encephalitis in the Americas: Hidden under the dengue umbrella. *Future Virology*, 6(6), 721-740. doi: 10.2217/FVL.11.5
- Amundson, J. (2008). *Understanding Zoonotic Diseases*. Nueva York: Thomson/Delmar.
- Andam, C. P., Worby, C. J., Chang, Q., & Campana, M. G. (2016). Microbial genomics of ancient plagues and outbreaks. *Trends in Parasitology*, 24(12), 978-990. doi:10.1016/j.tim.2016.08.004
- Argueta V., Rodas, B., & Orozco, R. (2014). Neurocisticercosis en Guatemala. *Revista Española de Patología*, 47(3), 137-141. doi: https://doi.org/10.1016/j.patol.2014.03.002
- Attaran, A. & Gillespie-White, L. (2001). Do patents for antiretroviral drugs constrain access to AIDS treatment in Africa? *Journal of American Medical Association*, 17(286), 1886-1892. doi:10.1001/jama.286.15.1886
- Baez, J., Lucchetti, L., Genoni, M., & Salazar, M. (2017). Gone with the storm: Rainfall shocks and household well-being in Guatemala. Forthcoming in *Journal of Development Studies*, 53 (8), 1253-1271. doi: 10.1080/00220388.2016.1224853.

- Baker, L. (2015). Vaccination saves lives – dare we allow the anti-vaccine lobbyists to prevent it?. *South African Medical Journal*, 105(11), 881-882. doi: 10.7196/SAMJ.2015.V105I11.10175
- Barata, R. A., Peixoto, J.C., Tanure, A., Gomes, M. E., Apolinário, E. C., Bodevan, E. C., ... & Pinheiro, A. D. C. (2013). Epidemiology of visceral leishmaniasis in a reemerging focus of intense transmission in Minas Gerais State, Brazil. *BioMed Research International*. doi: 0.1155/2013/405083
- Becerril-Montekio, V., & López-Dávila, L. (2011). Sistema de salud de Guatemala. *Salud Pública de México*, 53(2), s197.
- Berger, S. (2010). *Echinococcosis: Global Status 2010 edition*. Los Ángeles: Gideon.
- Bernabeu, J. (2004). Epidemias y Globalización: Nuevos retos y antiguos retos en el control de las enfermedades transmisibles. *Revista de Historia Actual*, 2(2), 127-136.
- Bouis, H. E., Eozenou, P., & Rahman, A. (2011). Food prices, household income, and resource allocation: Socioeconomic perspectives on their effects on dietary quality and nutritional status. *Food and Nutrition Bulletin*, 32(1),s14-s23. doi:10.1177/15648265110321S103
- Briceño-León, R. & Méndez, J. (2007). The social determinants of Chagas disease and the transformations of Latin America. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 102(Suppl.1), 109-112. doi:10.1590/S0074-02762007005000095
- Bronfenbrenner, U. (1986). Ecology of the family as a context for human development: Research perspectives. *Developmental Psychology*, 22(6), 723-742. doi:10.1037/0012-1649.22.6.723
- Brown, P. J. (1987). Microparasites and macroparasites. *Cultural Anthropology*, 2(1), 155-171. doi:10.1525/can.1987.2.1.02a00120
- Burke, A., & Cunha, M. D. (2004). The cause of the plague of Athens: plague, typhoid, typhus, smallpox, or measles?. *Infectious Disease Clinics of North America*, 18, 29-43. doi:10.1016/S0891-5520(03)00100-4
- Busvine, J. R. (1980). *Insects and Hygiene: The biology and control of insect pests of medical and domestic importance*. 3ra. Ed. Londres: Springer.
- Carbajal-de-la-Fuente, A. L., Provecho, Y. M., Fernández, M., Cardinal, M. V., Lencina, P., Spillmann, C., & Gürtler, R. E. (2017). The eco-epidemiology of *Triatoma infestans* in the temperate Monte Desert ecoregion of mid-western Argentina. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 112(10), 698-708. doi:10.1590/0074-02760160519
- Carlet, J. & Pittet, D. (2013). Acces to antibiotics: a safety and equity challenge for the next decade. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 2(1). doi: 10.1186/2047-2994-2-1
- Caylà, J. A. (2009). Epidemias mediáticas; una reflexión para la salud pública. *Gaceta Sanitaria*, 23(5), 362-364.
- Chandy, S. J., Naik, G. S., Balaji, V., Jeyaseelan, V., Thomas, K., & Lundnorg, C.S. (2014). High cost burden and health consequences of antibiotic resistance: the price to pay. *Journal of Infection in Developing Countries*, 8(9),1096-1102. doi:10.3855/jidc.4745
- Chaufan, C., Davis, M., & Constantino, S. (2011). The twin epidemics of Poverty and diabetes: Understanding diabetes disparities in a low-income latino and immigrant neighborhood. *Journal of Community Health*, 36(6), 1032-1043. doi: 10.1007/s10900-011-9406-2
- Ciraiz, R. (2017). *Rabia*. Departamento de Vigilancia Epidemiológica, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Recuperado de <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones%202016/Salas%20Situacionales/An%C3%A1lisis%20a%20junio-2015-2016%20RABIA.pdf>
- Collins, J. P., Kingzig, A., Grimm, N. B., Fagan, W. F., Hope, D., Wu, J., & Borer, E. T. (2008). A new urban ecology: Modeling human communities as integral parts of ecosystem poses special problems for the development and testing of ecological theory. *American Scientist*, 88(5), 416-425.
- Colizza, V., Barrat, A., Barthélemy, M., & Vespignani, A. (2008). The role of the airline transportation network in the prediction and predictability of global epidemics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(7), 2015-2020. doi:10.1073/pnas.0510525103
- Cotí, R. L. (2017). La educación de los pueblos originarios de Guatemala. *Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 139.

- Cristia, J., Evans, W.N., & Kim, B. (2015). Improving the health coverage of the rural poor: Does Contracting-out mobile medical teams work?. *Journal of Development Studies*, 51(3), 247-261. doi: 10.1080/00220388.2014.976617
- Cunha, B. C. (2007). Prolonged and perplexing fevers in antiquity: Malaria and typhoid fever. *Infectious Disease Clinics of North America*, 21, 857-866. doi: 10.1016/j.idc.2007.08.010
- D'Ardenne, K. K., Darrow, J., Furniss, A., Chavez, C., Hernandez, H., Berman, S., & Asturias, E.J. (2016). Use of rapid needs assessment as a tool to identify vaccination delays in Guatemala and Peru. *Vaccine*, 34(14), 1719-1725. doi: 10.1016/j.vaccine.2016.01.060
- Darmon, N. & Drewnowski, A. (2008). Does social class predict diet quality?. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87(5), 1107-1117. doi: 10.1093/ajcn/87.5.1107
- Darmon, N. & Drewnowski, A. (2015). Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systemic review and analysis. *Nutrition Reviews*, 73(10), 643-660. doi: 10.1093/nutrit/nuv027
- Edwards, T., Signor, L. D. C. C., Williams, C., Donis, E., Cuevas, L. E., & Adams, E. R. (2016). Co-Infections with chikungunya and dengue viruses, Guatemala, 2015. *Emerging Infectious Diseases*, 22(11). doi: 10.3201/eid2211.161017
- Espinal, M., Aldighieri, S., John, R. S., Becerra-Posada, F., & Etienne, C. (2016). El Reglamento Sanitario Internacional, la enfermedad por el virus del Ébola y las enfermedades infecciosas emergentes en América Latina y el Caribe. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 39(3), 174-178.
- Ewans, G. W. & Kim, P. (2012). Childhood poverty and young adults' allostatic load: The mediating role of childhood cumulative risk exposure. *Psychological Science*, 23(9), 979-983. doi:10.1177/0956797612441218
- Fewtrell, L., Kaufmann, R. B., Kay, D., Enanoria, W., Haller, L., & Colford, J. M. (2005). Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systemic review and meta-analysis. *Lancet Infectious Diseases*, 5(1), 42-52. doi: 10.1016/S1473-3099(04)01253-8
- Foladori, G. (2005). El reto de las enfermedades infecciosas al paradigma biomédico. *Nómadas*, 12, 125-140.
- Gethmann, J., Probst, C., Sauter-Louis, C., & Conraths, F. J. (2015). Economic analysis of animal diseases outbreaks—BSE and Bluetongue as examples. *Berlinger und Munchener tierartliche Wochenschrift*, 128(11-12), 478-482. doi:10.2346/0005-9366-128-48
- Getis, A., Morrison, A. C., Gray, K., & Scott, T. W. (2003). Characteristics of the spatial pattern of the dengue vector, *Aedes aegypti*, in Iquitos, Peru. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 69(5), 494-505.
- Gilbert, A., Greenberg, L., Moran, D., Álvarez, D., Alvarado, M., García, D. L., & Peruski, L. (2015). Antibody response of cattle to vaccination with commercial modified live rabies vaccines in Guatemala. *Preventive Veterinary Medicine*, 118, 36-44. doi: 10.1016/j.prevetmed.2014.10.011
- Gillings, M. R., & Paulsen, I. T. (2014). Microbiology of the Anthropocene. *Anthropocene*, 5, 1-8. doi: 10.1016/j.ancene.2014.06.004
- Guerra, H. (1988). Origen de las epidemias en la conquista de América. *Quinto Centenario*, 14, 43-51.
- Griffin, K. (2001). *Desarrollo humano: origen, evolución e impacto. Ensayos sobre el desarrollo humano*. Barcelona: Icaria.
- Hays, J. N. (2005). *Epidemics and pandemics: their impacts on human history*. Santa Bárbara: ABC-CLIO.
- Hersey, J., Anliker, J., Miller, C., Mullis, R. M., Daugherty, S., Das, S., ... Thomas, H. O. (2001). Food shopping practices are associated with dietary quality in low-income households. *Journal of Nutrition Education*, 33, s16-s26. doi:10.1016/S1499-4046(06)60066-3
- Hufnagel, L., Brockmann, D., & Geisel, T. (2004). Forecast and control of epidemics in a globalized world. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(42), 15124-15129. doi:10.1073/pnas.0308344101
- Hunter, P. R., Zmirou-Navier, D., & Hartemann, P. (2009). Estimating the impact on health of poor reliability of drinking water interventions in developing countries. *Science of the Total Environment*, 407(12), 2653-2660. doi:10.1016/j.scitotenv.2009.04.012

- ronment, 407, 2621-2624. doi: 10.1016/j.scitotenv.2009.01.018
- Keebler, D., Revill, P., Braithwaite, S., Phillips, A., Blaser, N., Borquez, A., ... Hill, A. (2014). Cost-effectiveness of different strategies to monitor adults on antiretroviral treatment: a combination analysis of three mathematical models. *Lancet Global Health*, 2, e35-e43. doi: 10.1016/S2214-109X(13)70048-2
- Kenney, J. L., Adams, P., Gorchakov, R., Leal, G., & Weaver, S. C. (2012). Genetic and anatomic determinants of enzootic Venezuelan Equine Encephalitis virus infection of *Culex (Melanoconion) taeniopus*. *Plos Neglected Tropical Diseases*, 6(4), e1606. doi:10.1371/journal.pntd.0001606
- Kristiansson, M., Sörman, K., Tekwe, C., & Calderón-Garcidueñas, L. (2015). Urban air pollution, poverty, violence and health – Neurological and immunological aspects as mediating factors. *Environmental Research*, 140, 511-513. doi: 10.1016/j.envres.2015.05.013
- Lainfiesta, J. (2016). Caso IGSS-PISA: el recuento de los daños, un año después. *Soy502*. Recuperado de <http://www.soy502.com/articulo/caso-igss-pisa-54-denuncias-45-fallecidos-18-supuestos-culpables>
- Lequime, S. & Lambrechts, L. (2017). Discovery of flavivirus-derived endogenous viral elements in *Anopheles* mosquito genomes supports the existence of *Anopheles*-associated insect-specific flaviviruses. *Virus Evolution*. 3(1), vew035. doi: 10.1093/ve/vew035
- Lombardo, E., Hernández, H., & Lucas, E. (2012). Oportunidades perdidas de vacunación en la Consulta Externa de Pediatría. *Acta Pediátrica de México*. 33(3),133-136.
- Lunney, M., Jones, A., Stiles, E., & Waltner-Toews, D. (2011). Assessing human-dog conflicts in Todos Santos, Guatemala: Bite incidences and public perception. *Preventive Veterinary Medicine*, 102, 315-320. doi: 10.1016/j.prevetmed.2011.07.017
- Manzanera, L. R. (1974). *La violencia en la Ciudad de México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mari, L. (2014). The Haiti cholera epidemic: from surveillance to action. *Pathogens and Global Health*. 108(1):3. doi:10.1179/2047772413Z.000000000169
- Maureira Velásquez, M. (2016). *La reconceptualización de lo vivo: de las epidemias al posthumanismo* (Tesis Doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Medronho, R. A., Macrini, L., Novellino, D. M., Lagrotta, M. T. F., Câmara, V. M., & Pedreira, C. E. (2009). *Aedes aegypti* Immature Forms Distribution According to Type of Breeding Site. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 80(3), 401-404. doi: 10.4269/ajtmh.2009.80.401
- Michalsky, E. M., França-Silva, J. C., Barata, R. A., Lara, F.O., Loureiro, A. M. F., Fortes-Dias, C. L., & Dis, E. S. (2009) Phlebotominae distribution in Janaúba, an area of transmission for visceral leishmaniasis in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 104(1), 56-61. doi: 10.1590/S0074-02762009000100009
- Moon, S., Leigh, J., Woskie, L., Checchi, F., Dzau, V., Fallah, :, ... & Katz, R. (2017). Post-Ebola reforms: ample analysis, inadequate action. *British Medical Journal* (online), 356, j280, doi:10.1136/bmj.j280
- Morilla-González, A. (1976). Encefalitis equina venezolana. *Ciencia Veterinaria*, 1,163-204.
- Narciso, R., Estrada, D., Escobar, P., & Reyes, M. (2013). *Caracterización estadística: República de Guatemala 2012*. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2005). Área de prevención y control de enfermedades. Unidad de Salud Pública Veterinaria. *Eliminación de la rabia humana transmitida por perros en América Latina: análisis de la Situación, 2004*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Oxlade, O. & Murray, M. (2012). Tuberculosis and Poverty: Why Are the Poor at Greater Risk in India?. *PloS One*, 7(11), e47533. doi:10.1371/journal.pone.0047533
- Palacios, A. M., Villanueva, L. M., Cuy, D., & Reinhart, G. A. (2017). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 67(1), 15-22
- Pheage, T. (2017). Dying from lack of medicines. *Africa Renewal*, 30(30). doi: 10.18356/01fc1a55-en.

- Pickett, K. E. & Wilkinson, R. G. (2015). Income inequality and health: A causal review. *Social Sciences & Medicine*, 128, 316-326. doi:10.1016/j.socscimed.2014.12.031
- Pittman, K. J., Glover, L. C., Wang, L., & Ko, D. C. (2016). The legacy of past pandemics: Common human mutations that protect against infectious disease. *PloS Pathogens*, 12(7), e1005680. doi:10.1371/journal.ppat.1005680
- Prado, A. & Sojo, A. (2010). *Envejeciendo en América Latina. Sistemas de pensiones y protección social integral*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Rasmussen, S., Allentoft, M. E., Nielsen, K., Orlando, L., Sikora, M., Sjögren, K. G., ... Nielsen, H. B. (2015). Early divergent strains of *Yersinia pestis* in Eurasia 5,000 years ago. *Cell*, 163(3), 571-582. doi: 10.1016/j.cell.2015.10.009
- Retief, F. P., & Cillieres, L. (1999). Epidemics in ancient Rome and other Mediterranean countries. *Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, 18(1), 17-23. doi: 10.4102/satnt.v18i1.713
- Rojo, P. (2001). El acceso a los medicamentos esenciales en los países pobres. *Gaceta Sanitaria*, 15(6), 540-545. doi: 10.1016/S0213-9111(01)71619-6
- Romagnani, S. (2007). Coming back to missing immune deviation as the main explanatory mechanism for the hygiene hypothesis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 119(6), 1511-1513. doi:10.1016/j.jaci.2007.04.005
- Roque, B. E., Kuperminc, G. P., Ramírez, M. G., & Álvarez, A. (2009). El sueño Americano: la experiencia de familias mexicanas emigrantes al sureste de los Estados Unidos. *Enseñanza e investigación en Psicología*, 14(2), 339-354.
- Sánchez, D. J. (2007). La viruela, aliado oculto en la conquista española. *Informe Médico*, 9(12), 6-10.
- Shann, F., & Steinhoff, M. C. (1999). Vaccines for children in rich and poor countries. *Lancet*, 354, 7-11. doi:10.1016/S0140-6736(99)90250-7
- Silva, L. J. D. (2003). A Globalização da doença. *Revista de Saúde Pública*. 37(3), 273-274. doi:10.1590/S0034-89102003000300001
- Torres, A. (2010). Medicamentos y transnacionales farmacéuticas: impacto en el acceso a los medicamentos para los países subdesarrollados. *Revista Cubana de Farmacia*, 44(1), 97-110
- Trudeau, J., Aksan, A. M., & Vásquez, W. F. (2017). Water system unreliability and diarrhea incidence among children in Guatemala. *International Journal of Public Health*, 63(2), 241-250. doi:10.1007/s00038-017-1054-6
- Ventola, C. L. (2015). The antibiotic resistance crisis: Part 1: Causes and threats. *Pharmacy and Therapeutics*, 40(4), 277-283
- Vigilato, M. A. N., Cosivi, O., Knöbl, T., Clavijo, A., & Silva, H. M. T. (2013). Rabies update for Latin America and the Caribbean. *Emerging Infectious Diseases*, 19(4), 678-679. doi:10.3201/eid1904.121482
- Wagner, D. M., Klunk, J., Harbeck, M., Devault, A., Waglechner, N., Sahl, J. W., ... Pinar, D. (2014). *Yersinia pestis* and the plague of Justinian 541-543 AD: a genomic analysis. *Lancet Infectious Diseases*, 14(4), 319-326. doi:10.1016/S1473-3099(13)70323-2
- Whitney, C.G., Zhou, F., Singleton, J. & Schuchat, A. 2014. Benefits from immunization during the vaccines for children program era – United States, 1994-2013. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 63(16), 352-355. doi
- Wills-Karp, M., Santeliz, J., & Karp, C. L. (2001). The germless theory of allergic disease: revisiting the hygiene hypothesis. *Nature Reviews: Immunology*, 1(1), 69-75. doi:10.1038/35095579
- Wright, R. J. (2006). Health effects of socially toxic neighborhoods: The violence and urban asthma paradigm. *Clinics in Chest Medicine*, 27, 413-421. doi:10.1016/j.ccm.2006.04.003
- Yazdanbakhsh, M., Kreamsner, P. G., & van Ree, R. (2002). Allergy, parasites, and the hygiene hypothesis. *Science's Compass*, 296, 490-494. doi:10.1126/science.296.5567.490
- Zhang, Q., Sun, K., Chinazzi, M., Pastore y Piontti, A., Dean, N.E., Rojas, D. P., ... Vespignani, A. (2017). Spread of zika virus in the Americas. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 114(22):e4334-4343. doi: 10.1073/pnas.1620161114