



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

**Repensando la Peste Negra:**  
Una aproximación a las nuevas investigaciones

**Rethinking the Black Death:**  
An approach to the newest investigations

Autor

**Javier Domingo Piquero**

Director

**Carlos Laliena Corbera**

Facultad de Filosofía y Letras  
Zaragoza, Curso 2017-2018

**Resumen:** Los estudios acerca de la Peste Negra han estado durante un tiempo estancados, pero, en la última década y gracias a las investigaciones bioarqueológicas sobre cadáveres infectados con la pandemia medieval junto con los avances genéticos y una puesta en común de manera multidisciplinar de ciencias tan dispares como la climatología, la nutrición, la epidemiología, la inmunología y la Historia, la fase de estancamiento ha finalizado, y el conocimiento acerca de la propagación y efectos de una de las plagas más mortíferas y que más ha influido tanto en la población humana como en la dinamización de procesos históricos se está ampliando, tanto reescribiendo capítulos hasta ahora inamovibles como generando nuevas preguntas y respuestas acerca de un patógeno no anquilosado en el pasado sino con influencia también sobre el presente. Este trabajo pone sobre la mesa todas estas nuevas investigaciones y avances al respecto.

**Abstract:** The studies about the Black Death have been for a long time at a standstill, however, over the last decade and through recent bioarcheological researches in medieval plague infected corpses, advanced genetic studies and the sharing of a huge variety of information coming in a multidisciplinary way including climatology, nutrition, epidemiology, immunology, History and many others, the period of stagnation has ended, experiencing an important step forward on the knowledge about the effects and spread of one of the deadliest and most influential plagues, both in human population plagues and in the galvanization of historical processes. Therefore, thanks to all these new researches, part of our History is being rewritten, generating new questions and new answers about a pathogen that not only belongs to our Past but to our Present.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| <b>1. Introducción</b> .....                                  | 4  |
| 1.1. Justificación.....                                       | 4  |
| 1.2. Estado de la cuestión.....                               | 4  |
| 1.3. Metodología aplicada.....                                | 9  |
| <b>2. Nuevos métodos</b> .....                                | 10 |
| 2.1. Arqueología.....   | 10 |
| 2.2. Análisis genético.....                                   | 15 |
| <b>3. Nuevas perspectivas</b> .....                           | 22 |
| 3.1. Visiones acerca de la influencia social de la Peste..... | 22 |
| 3.2. Formas de transmisión.....                               | 25 |
| 3.3. Geografía de la enfermedad.....                          | 31 |
| 3.4. Demografía e inmunidad.....                              | 37 |
| <b>4. Conclusiones</b> .....                                  | 42 |
| <b>5. Bibliografía</b> .....                                  | 46 |

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. RAZÓN DE ELECCIÓN DEL TEMA

El tema de la Peste Negra es de vital importancia en las transformaciones económicas y sociales de los siglos XIV y XV y siempre se ha considerado así, pero durante los años 1975-2005 el tema había dejado de tener un interés apreciable para la investigación medievalista y se había convertido en un tópico en las explicaciones sobre este periodo. Sin embargo, la aportación de arqueólogos, genetistas y otros investigadores procedentes de diversas ramas científicas, en principio muy alejadas de la Historia están aportando nuevas luces sobre la Peste, su historia, evolución del organismo... En consecuencia, a través de un planteamiento multidisciplinar, se están replanteando las creencias y tópicos que se han tenido hasta ahora como válidos sobre la misma. El conocimiento de esta epidemia, que trastocó las mentalidades de la época y todavía permanece en nuestro acervo cultural como una catástrofe de magnitudes casi bíblicas, es una oportunidad de oro para comprender mejor algunos aspectos de la Historia y, en concreto, acercarnos a los múltiples factores que la hacen algo dinámico.

Por otro lado, el estreno a comienzos de 2018 de una serie española sobre la Peste ambientada en la Sevilla del siglo XVI, es una buena excusa para señalar que los avances de las investigaciones sobre la Gran Pandemia y la *Yersinia Pestis*, aunque no se utilicen en esta serie en concreto, también enlazan con algunas preocupaciones contemporáneas sobre las enfermedades y su difusión.

## 1.2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

El crecimiento constante y sostenido de la población europea occidental desde el siglo XI llegando hasta un ya avanzado siglo XIII es fruto de una ampliación productiva del mundo agrícola. Sin embargo, este crecimiento no fue intensivo sino únicamente extensivo, ocupando superficies antes improductivas, además de incorporar tierra antes ocupada por bosques y pastos. En los albores del siglo XIV el progreso agrícola se estancó, y los ciclos de producción en el campo comenzaron a resultar en negativo, con episodios de hambrunas visibles por todo el continente. Por otro lado, mientras la curva

de la oferta de alimentos se reducía, la demanda aumentó como consecuencia directa de un gran crecimiento demográfico tanto en las ciudades como en el campo. El relativo equilibrio que se había mantenido desde el comienzo del nuevo milenio entre un consumo y una producción sostenible se esfumó para mediados del siglo XIV. Este desequilibrio entre población y recursos se hizo palpable también a ojos de sus contemporáneos, algo perceptible en los comportamientos de la propia sociedad –a través de una mayor necesidad de fragmentar las parcelas cultivadas y una búsqueda de tierra que trabajar, o en las ciudades donde fueron necesarias y habituales las ampliaciones en las murallas gracias al crecimiento de las mismas, consecuencia directa del renacimiento comercial y la ampliación de los burgos<sup>1</sup>. Como escriben J. A. García de Cortázar y J. A. Sesma en su *Manual de Historia Medieval*: “El convencimiento de estar en un mundo sobrepoblado queda vivamente reflejado por el cronista Salimbene de Parma al recoger, casi como anécdota, la conmoción de las autoridades florentinas ante el anuncio de la llegada a la ciudad de un santón con fama de resucitar a los muertos, en un momento, dice, en que no se sabe dónde meter a los vivos”.<sup>2</sup>

Fue en este contexto cuando en 1347 llegó desde los puertos que conectaban comercialmente Europa con Asia y la ruta de la seda, la Peste Negra al continente. Esta epidemia cuyo bacilo es la *Yersinia Pestis* causó un impacto sin igual en las poblaciones de entonces, tanto por la rapidez en su difusión y su extraordinaria mortalidad, como por la imposibilidad que tuvieron de combatirla. La factura de muertos a consecuencia de la plaga se cuenta por millones, lo que supuso en algunos lugares más de la mitad de la población y en el continente europeo una auténtica catástrofe demográfica y una sensación de profundo temor ante el castigo divino; una quiebra del sistema de valores y de la cultura medieval que va a actuar como catalizador de los procesos de transformación bajomedievales, como escribe Guy Bois en su obra *La gran depresión medieval: Siglos XIV-XV. El precedente de una crisis sistémica*: “Una sociedad no pierde impunemente una fracción semejante de su población en unos meses sin ser sacudida cultural, social y materialmente”<sup>3</sup>. La primera oleada de plaga tuvo lugar de 1347 a 1353, pero el bacilo *Yersinia Pestis* se quedó en Europa de manera endémica y

---

<sup>1</sup> Pirenne, Henri (1987) *Las ciudades de la Edad Media* Alianza Editorial, Madrid, p. 88.

<sup>2</sup> García de Cortázar, J. Á. y Sesma Muñoz, J. Á. (2008) *Manual de Historia Medieval*. Alianza Editorial, Madrid, p. 300.

<sup>3</sup> Bois, Guy (2009), *La gran depresión medieval: Siglos XIV-XV. El precedente de una crisis sistémica*. Biblioteca Nueva, Valencia. Pp. 94

aunque con cada vez menos virulencia, siguió dando lugar a brotes de Peste en lo que quedaba de Edad Media y parte de la Moderna.

Los estudios académicos acerca de la Peste comenzaron en el siglo XIX, en parte como consecuencia de los brotes de plaga en zonas del continente asiático entre las que se contaban China y Japón, siendo en el país del sol naciente donde los investigadores Kitasato Shibasaburo y Alexandre Yersin identificaron al agente patógeno causante de la Peste; sin embargo, la mayor parte de las investigaciones históricas surgieron a partir de los años sesenta del siglo pasado. De este modo, el relato que se ha construido hasta nuestros días por la historiografía ha girado casi exclusivamente en torno al problema demográfico suscitado por la Peste Negra en Europa, con análisis cualitativos de la mortalidad y la difusión, así como de los efectos tanto psicológicos como relacionados con la cultura y la religión que actuaron sobre las gentes que lo vivieron y las posteriores generaciones, de los que dejan constancia escritores de la talla de Petrarca y Giovanni Boccaccio -en el Decamerón-. Estos trabajos han dado muchas vueltas sobre las mismas preguntas acerca de la influencia de la Peste en la sociedad, siendo el historiador más reciente en volver a tratar el ámbito demográfico de manera completa Ole J. Benedictow:

“Al generar un gran déficit de mano de obra impulsó la modernización económica, tecnológica, social y administrativa, que halló su expresión –sobre todo en los centros capitalistas del norte de Italia y, en parte también, en Flandes– en una cultura más secular y urbana asociada al Renacimiento. También aceleró el hundimiento de las estructuras y mentalidades económicas feudales y la aparición de una dinámica economía de mercado preponderantemente capitalista y de las actitudes y mentalidades económicas que la acompañaron”<sup>4</sup>

Sin embargo, las características de la propia enfermedad, las del genoma del agente patógeno que la ocasiona o las múltiples formas de propagación y la permanencia de manera endémica de la plaga, apenas han comenzado a ser investigadas. Además, las fuentes a las que recurren los historiadores para extraer información no han cambiado hasta hace bien poco, y lo han hecho a partir de los

---

<sup>4</sup> Benedictow, Ole J., La Peste Negra (1346-1353): La historia completa, Ediciones Akal, Madrid, 2011, pág. 521.

nuevos estudios sobre los que trata este trabajo, de manera que si las fuentes no se renovaban, su lectura e interpretación difícilmente podía variar. En consecuencia, los estudios sobre la Peste Negra han estado estancados hasta hace menos de una década, como lo demuestra la reciente y completa síntesis mencionada anteriormente de Ole J. Benedictow<sup>5</sup>, que a pesar de ser consciente de la poca fiabilidad de las fuentes a las que recurre, vuelve a ellas para trazar un panorama que no puede ser otra cosa más que tradicional.

A pesar de la enorme cantidad de enfermedades distintas y pandemias de las que hay constancia a lo largo de la historia, la Peste Negra, también llamada Segunda Pandemia (la Primera fue la Plaga de Justiniano, durante los siglos VI-VIII), es la catástrofe que ha alcanzado cotas más altas de afectación de la población, entre un 40 y un 60% del total europeo según Monica H. Green<sup>6</sup>. Su alcance total es todavía hoy desconocido, pero los estudios científicos y documentales están revelando un alcance de la plaga aún mayor del estimado. Los avances en microbiología de las dos últimas décadas están tumbando barreras que eran imposibles de franquear con los conocimientos sobre biología existentes, lo que resulta en una evolución del conocimiento acerca de la enfermedad y de su historia. La evolución del organismo clave de la plaga, la denominada *Yersinia pestis*, cuyo genoma se logró reconstruir completo a partir de análisis de ADN que pertenecía a personas afectadas por la Peste Negra en el Londres de 1348-1350, ha supuesto una aportación excepcional. Esta nueva perspectiva ha cambiado las visiones sobre una plaga que en las últimas décadas había sido vista de forma escéptica a causa de la falta de coincidencia entre los indicios proporcionados por la documentación y velocidad de propagación de la Segunda Pandemia (la medieval) en comparación con la Tercera (entre 1894 y los años 1930). Se desconocen aún todos los vectores, los distintos animales huéspedes de la *Yersinia pestis*, y cómo han podido afectar a su desarrollo el clima y otros factores medioambientales, pero este ‘re-thinking’ o replanteamiento de la Peste Negra se está llevando a cabo a través de distintos campos, de manera multidisciplinar, entre los que podemos destacar los siguientes:

- Por un lado, para comprender la Gran Pandemia que comienza en el siglo XIV, es preciso ampliar el ámbito geográfico y contemplarla como algo global. Los

---

<sup>5</sup> Benedictow, Ole J. (2011). *La Peste Negra (1346-1353): La historia completa*. Madrid. Ediciones Akal.

<sup>6</sup> H. Green, Monica (2014). *Editor's Introduction to Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking The Black Death* TMG, pp. 9.

estudios recientes parecen indicar que los orígenes del patógeno se sitúan en tierras tibetanas y que comenzó a desplazarse a través de distintas especies animales, como la rata, animal ya estudiado previamente en su labor difusora de la Peste, pero que sin embargo no tuvo tanta relevancia en el largo plazo y la pervivencia de la *Yersinia pestis* de manera endémica como los roedores (gerbilinos<sup>7</sup>, marmotas y castores).

- En el ámbito cronológico, la denominación de Peste Negra hace referencia a la primera ola de plaga que azotó Europa entre 1347 y 1353, pero esta visión es ciertamente eurocentrista, pues el hecho de que llegase en 1347 a Europa a través de los barcos de Caffa, no significa que comenzase allí, ni que en 1353 terminase. En distintos territorios continuó habiendo brotes de Peste que no entran dentro de esos parámetros temporales/cronológicos entre 1347 y 1353; a modo de ejemplo, en la Europa occidental todavía en 1679 hubo casos; en el norte de África en territorios pertenecientes al Imperio Otomano y en Rusia la plaga permaneció activa hasta el siglo XIX. Por lo tanto, esta Segunda Plaga resulta difícil de limitar y desde luego es necesario ampliar la clásica franja temporal del centro del siglo XIV.
- Esto además abre otro debate y otra línea de investigación: cómo y por qué se convirtió la plaga en endémica en algunos territorios. Y viceversa, qué ocurrió para que en los lugares donde la *Yersinia pestis* se había instalado permanentemente, se acabara extinguiendo.
- Para obtener nuevos resultados en estas reformulaciones, los estudios de la plaga han de abrirse con otros campos, apostar por la multidisciplinariedad, para poder así observar la plaga desde el mayor número de experiencias posibles, tanto de las ciencias como de las humanidades.

Los métodos a partir de los cuales vamos a obtener nuevos resultados son dos principalmente, la arqueología y el análisis genético de los restos materiales que se están encontrando en cementerios abiertos durante la plaga para albergar los cadáveres de todos los difuntos.

El genoma de la *Yersinia*, además, como se ha demostrado a partir de estos estudios de restos arqueológicos del siglo XIV, se puede encontrar en la actualidad en algunas cepas, por lo que si se dieran las condiciones necesarias, y dado que la

---

<sup>7</sup> <http://www.bbc.com/news/science-environment-31588671>



patogenicidad sigue siendo similar, una epidemia a partir de una mutación podría volver a tener lugar. Por tanto, estudiar la Peste Negra como factor fundamental de finales de la Baja Edad Media, es también una necesidad para verificar cómo puede evolucionar este organismo y cuáles pueden ser sus efectos en las sociedades contemporáneas.

### 1.3. METODOLOGÍA APLICADA

Para este trabajo he empleado documentos académicos accesibles a través de internet, en particular los trabajos reunidos en un monográfico de la revista *The Medieval Globe* editado por Monica H. Green, que ha recopilado diez ensayos procedentes de distintos autores y disciplinas acerca de las nuevas líneas de investigación de la Peste Negra<sup>8</sup>. Para complementar la estructura del trabajo y las investigaciones mencionadas, he empleado otros recursos, en forma de artículos científicos, extraídos de Academia.edu, la revista *Science*, y otras que aparecerán en la bibliografía. Por otro lado, para las ideas introductorias acerca de la Peste que entrarían como estudios anteriores a la renovación, me he apoyado en las obras de Carlo M. Cipolla<sup>9</sup>, Ole J. Benedictow<sup>10</sup>, Guy Bois<sup>11</sup>, Henri Pirenne<sup>12</sup> y un manual conjunto de J. A. Sesma Muñoz y J. A. García de Cortázar<sup>13</sup>, que aportan un planteamiento clásico de la historia de la Peste.

---

<sup>8</sup> H. Green, Monica (2014). *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking The Black Death* TMG. ARC Medieval Press.

<sup>9</sup> Cipolla, M. Carlo. (1993) *Contra un enemigo mortal e invisible*. Crítica, Barcelona.

<sup>10</sup> Benedictow, Ole J. (2011). *La Peste Negra (1346-1353): La historia completa*. Madrid. Ediciones Akal

<sup>11</sup> Bois, Guy (2009), *La gran depresión medieval: Siglos XIV-XV. El precedente de una crisis sistémica*. Biblioteca Nueva, Valencia.

<sup>12</sup> Pirenne, Henri (1987) *Las ciudades de la Edad Media* Alianza Editorial, Madrid.

<sup>13</sup> García de Cortázar, J. Á. y Sesma Muñoz, J. Á. (2008) *Manual de Historia Medieval*. Alianza Editorial, Madrid.

## 2. NUEVOS MÉTODOS

### 2.1. ARQUEOLOGÍA

El primer brote de Peste Negra en tiempo medieval atravesó Eurasia hasta el norte de África, y fue una de las epidemias más devastadoras habidas en la historia humana. Una de las razones por las que en la actualidad sigue causando impresión es que el patógeno que produjo la epidemia medieval es el mismo que produjo la plaga moderna, la bacteria *Yersinia Pestis* (que a su vez también fue la que provocó la Plaga de Justiniano) y por eso mismo resulta crucial el conocer cómo ha evolucionado la plaga geográfica y temporalmente porque así el ser humano estará preparado para afrontar sus efectos en el futuro.<sup>14</sup>

Sharon N. Dewitte (bióloga antropóloga interesada en la paleodemografía y bioarqueología) plantea la necesidad de conocer los patrones epidemiológicos de la Peste Negra medieval a partir de esqueletos de víctimas de mediados del siglo XIV. Conocer estas características hace del agente causante de la plaga medieval algo específico e importante.

La bioarqueología es el estudio de esqueletos humanos extraídos de excavaciones arqueológicas con la intención de profundizar nuestros conocimientos sobre la demografía, salud y maneras de vivir de poblaciones pasadas. Para conocer la edad a la que fallecieron, el género, la regularidad de consumo de alimentos, el estado de salud, si sufrieron de violencia, etcétera. Puede además proporcionar información demográfica crucial para contextualizar los resultados de los análisis moleculares. Esto sugiere que los factores, más que los cambios genéticos causados en el patógeno, son, al menos en parte los responsables en los cambios epidemiológicos de la plaga.

La combinación de demografía e información molecular, ayuda a conocer si fueron efectos biológicos o los aspectos socioeconómicos de la epidemia los que dieron forma principalmente a los patrones demográficos y de salud de la población superviviente. Este estudio interdisciplinar tiene el potencial de aclarar las dinámicas de la población y las respuestas biológicas humanas ante los episodios de enfermedad, y contribuir en nuestro conocimiento sobre cómo y por qué las enfermedades dan forma a la demografía y a la evolución; cómo la heterogénea inmunidad durante la Peste Negra

---

<sup>14</sup> Lawler, Andrew (Apr. 2016). *How Europe exported the Black Death*. Science. <http://www.sciencemag.org/news/2016/04/how-europe-exported-black-death>

pudo haber afectado a los niveles de mortandad durante la misma, y cómo la mortalidad en la Peste Negra pudo haber afectado al sistema inmunológico de las poblaciones supervivientes.<sup>15</sup>

Además, la persistencia de una enfermedad ya existente antiguamente brinda a los investigadores, como hemos dicho, una oportunidad de oro para estudiar el desarrollo en el largo plazo de enfermedades desde la perspectiva antropológica, en un tiempo en el que están emergiendo distintos tipos de enfermedades desconocidas hasta tiempos recientes, así sirve para entender la forma en que pueden afectar al ser humano.

El conocimiento de la Peste Negra nos puede ayudar a crear modelos de evolución de la virulencia en distintos patógenos y resolver preguntas sobre si los cambios en la epidemiología de enfermedades emergentes son el resultado de la adaptación humana, de cambios en la demografía del portador humano o no-humano, o de la evolución del patógeno causante. Además contribuye a profundizar en el análisis la mortalidad, en ocasiones selectiva, desproporcionada, dando forma a las dinámicas de vida, porque cada individuo es susceptible de distinta manera a las enfermedades y la muerte dependiendo de disparidad de factores como la genética, biología, medioambiente y posición socioeconómica, bajo circunstancias normales, una muestra 'normal' de muertes por eso mismo no es completamente fiel a las cantidades de población existentes sino que vira hacia los sectores de la población con mayor riesgo de muerte.

J. C. Russell, en su libro *British Medieval Population*, de 1948 concluyó que la edad era un factor definitorio para las muertes de la Peste Negra, siendo las personas más proclives a contraer la enfermedad y perecer una vez alcanzada la senectud, y que los niños entre 10 y 15 eran los menos susceptibles. Por otro lado, en 1966, Ohlin en su libro *No safety in Numbers. Some Pitfalls of Historical Statistics*, niega que los datos en los que se basa J. C. Russell sean suficientes para establecer una relación entre la edad y la probabilidad de fallecimiento. No obstante, Sharon N. Dewitte defiende que el estudio empírico de los restos arqueológicos da información fiable acerca los patrones de mortandad en la población durante la Peste Negra. Este fenómeno también ha sido investigado por Joris Roosen en un ensayo publicado este mismo año 2018 acerca de la selectividad de la Peste, y cómo las personas ancianas y los niños eran los más

---

<sup>15</sup> Pennisi, Elisabeth (Feb. 2014). "Black Death Left a Mark on Human Genome". *Science*, <http://www.sciencemag.org/news/2014/02/black-death-left-mark-human-genome>

propensos a no sobrevivir a la epidemia en caso de contagio<sup>16</sup>, conclusión también extraída en análisis de la epidemia en el Norte de África, como muestra Xavier Didelot para un brote en 1801 en el Cairo, gracias a la abundante información recabada por los médicos que acompañaron a la expedición napoleónica a la tierra de los faraones<sup>17</sup>.

A la hora de hablar de los restos materiales de la Peste Negra, debido a la ingente cantidad de fallecimientos, es preciso hacer notar que se recurrió con frecuencia a la incineración, la cual no nos aporta información ni facilidades para investigar. No obstante, en otros muchos casos los cadáveres fueron a parar a fosas comunes, como la de East Smithfield en Londres<sup>18</sup>, o los cementerios medievales daneses de Sejet y Ole Wormsgade, ambos con habitantes de la ciudad de Horsens<sup>19</sup>. En la siguiente página desarrollo las ideas que conciernen a los cementerios y cómo se extrae información de los mismos.



Localización de los cementerios daneses citados anteriormente. Fuente: Stressing out in medieval Denmark: An investigation of dental enamel defects and age at death in two medieval Danish cemeteries <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1879981717300025>

La Peste apareció en Gran Bretaña durante el verano de 1348 y para finales del mismo año y comienzos del siguiente ya comenzó el uso de ese cementerio-fosa común. Eran enterrados según los cánones medievales cristianos, con aparentes cuidados a la hora de enterrarlos a pesar de las prisas fruto del temor al contagio. Esto permite avanzar en la investigación bioarqueológica, que no conoce de los sesgos a los que está

<sup>16</sup> Roosen, Joris, *Severity and Selectivity of the Black Death and Recurring Plague in the Southern Netherlands (1349-1450)* [https://www.academia.edu/36444115/Severity\\_and\\_Selectivity\\_of\\_the\\_Black\\_Death\\_and\\_Recurring\\_Plague\\_in\\_the\\_Southern\\_Netherlands\\_1349-1450\\_](https://www.academia.edu/36444115/Severity_and_Selectivity_of_the_Black_Death_and_Recurring_Plague_in_the_Southern_Netherlands_1349-1450_)

<sup>17</sup> [http://rsif.royalsocietypublishing.org/content/14/131/20170160?ijkey=a3efccbfc6ce1322ee0581dd8e334ccd4b17b383&keytype=tf\\_ipsecsha](http://rsif.royalsocietypublishing.org/content/14/131/20170160?ijkey=a3efccbfc6ce1322ee0581dd8e334ccd4b17b383&keytype=tf_ipsecsha)

<sup>18</sup> Sin autor (Oct. 2011). Black Death Spawned Modern Plague. *Science*. <http://science.sciencemag.org/content/334/6054/297.2>

<sup>19</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1879981717300025>

sometida la documentación de las fuentes, por lo que la bioarqueología y los nuevos estudios en genética proporcionan no solo información omitida en las fuentes históricas, sino a partir de esto desafían las lecturas convencionales nacidas de las mismas.

Hay estudios que esgrimen que la Peste Negra fue tan virulenta que no había selección, sino que mataba indiscriminadamente<sup>20</sup>, como escribe Waldron en 2001 en *Are Plague Pits of particular use to Paleoepidemiologists?* Sin embargo, para cada grupo de edad, los individuos encontrados en fosas comunes, aun siendo un número reducido, pueden ser considerados como una muestra poblacional para hacer estadísticas. Para determinar si las muertes durante la Peste Negra fueron selectivas o no se diferenciaron de la mortandad usual en el medievo, Sharon N. Dewitte compara estos hallazgos con muestras de dos centurias antes de la llegada de la plaga. Es difícil calcular con las pocas muestras que hay y la ausencia de registros de población original con el riesgo de perecer. Aun así, los resultados de las investigaciones siempre van a aportar luces nuevas a la información sobre la plaga; uno de los datos extraídos es que la Peste no mató a la gente de manera indiscriminada, lo que refuta la tesis de Waldron mencionada anteriormente. El riesgo de fallecer era mayor conforme más edad se tenía, además dentro del grupo más proclive a no superar la enfermedad hay que incluir también a los niños que todavía tenían pocos años. Además, la salud también era un factor a tener en cuenta, siendo las gentes con una frágil salud más susceptibles de contagio y fallecimiento<sup>21</sup>.

La misma DeWitte en otro ensayo sobre si el sexo era un factor influyente en la mortalidad durante epidemia medieval, comparando el cementerio de East Smithfield londinense (con cadáveres afectados por la Peste) con los cementerios urbanos daneses de la iglesia de St. Mikkel en Viborg y St. Albani en Odense –previos a la plaga y con una cronología bien señalada y unas muestras son lo suficientemente grandes como para establecer parámetros y una estimación aproximada en relación entre los datos de fallecimientos anteriores y durante la Peste Negra– dio como resultado que no existía una gran diferencia entre hembras y varones adultas durante el periodo de la plaga, algo más elevada la mortalidad femenina según Daniel R. Curtis y Joris Roosen<sup>22</sup> pero

---

<sup>20</sup> DeWitte, Sharon N., *The Anthropology of Plague: Insights from Bioarcheological analyses of epidemic cemeteries* ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*, p. 106.

<sup>21</sup> <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ajpa.20974>

<sup>22</sup> Curtis, Daniel R. y Roosen, Joris (2017) *The Sex-selective impact of the Black Death and recurring plagues in the Southern Netherlands, 1349-1450*. [https://www.academia.edu/33275823/The\\_Sex-](https://www.academia.edu/33275823/The_Sex-)

tampoco muy reseñable, al menos hasta donde han llegado las investigaciones. En conclusión, la mortalidad durante la Peste, aun siendo a una escala mucho mayor y devastadora, resultó una epidemia de carácter selectivo<sup>23</sup> y mantuvo unos patrones similares a la mortalidad en época normal, tanto en la primera pandemia de Peste Negra como en las consiguientes oleadas durante la Edad Moderna<sup>24</sup>.

Las implicaciones desarrolladas más arriba para comprender mejor los efectos de la enfermedad en el pasado nos sirven también para estar preparados ante brotes en las poblaciones actuales. Estos avances en bioarqueología demuestran su capacidad de participar en líneas de investigación interdisciplinares como esta, campo que estaba restringido a los historiadores pero así se están logrando abrir nuevas perspectivas y una información fundamental para conocer con más profundidad tanto esta epidemia como el comportamiento de las enfermedades que pueden aparecer en nuestros días. Estudios que dan “voz” a los esqueletos de las personas afectadas por la Peste, y de paso, permiten también entender mejor cómo vivieron esas personas que no suelen aparecer en los libros de Historia, es decir, la mayoría de la gente.

Durante el periodo de vigencia de la plaga medieval, tras la primera oleada, hubo una significativa reducción de población afectada en las posteriores reapariciones, por lo que en nuestros días se están llevando a cabo estudios bioarqueológicos con restos extraídos de los cementerios anteriores y posteriores a la Peste de 1348, para averiguar la razón de esta reducción (que incluye también a los supervivientes del primer brote y los descendientes de los mismos). El resultado concluye que hubo una mejora en la dieta y calidad alimenticia de los supervivientes<sup>25</sup>, y por consiguiente una mejor salud y un desarrollo más pleno del sistema inmunológico, un importante argumento para considerar la epidemia como un moldeador de la demografía y salud de las poblaciones supervivientes. En la misma línea, no es casualidad previamente a la

---

*Selective\_Impact\_of\_the\_Black\_Death\_and\_Recurring\_Plagues\_in\_the\_Southern\_Netherlands\_1349-1450*

<sup>23</sup> DeWitte, Sharon N. y Wood, James W. s, *Selectivity of Black Death mortality with respect to pre-existing health*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2234162/>

<sup>24</sup> Roosen, Joris *Severity and Selectivity of the Black Death and Recurring Plague in the Southern Netherlands (1349-1450)* [https://www.academia.edu/36444115/Severity\\_and\\_Selectivity\\_of\\_the\\_Black\\_Death\\_and\\_Recurring\\_Plague\\_in\\_the\\_Southern\\_Netherlands\\_1349-1450\\_](https://www.academia.edu/36444115/Severity_and_Selectivity_of_the_Black_Death_and_Recurring_Plague_in_the_Southern_Netherlands_1349-1450_)

<sup>25</sup> DeWitte, Sharon N. (2017): *Stress, sex, and plague: Patterns of developmental stress and survival in pre- and post-Black Death London* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29071763>, <https://www.humbio.org/episode-6-stress-sex-and-plague-sharon-dewitte/> y <http://www.medievalhistories.com/new-research-into-the-black-death/>

epidemia, hubiera un deterioro de la salud, por lo que una vez alcanzó a la población, esta estaba ya debilitada y con un sistema inmunológico insuficientemente capacitado para repeler al patógeno de la *Yersinia Pestis*, como afirma DeWitte:

“Recent research suggests that health in general declined before the Black Death emerged in the fourteenth century, which might have contributed to the extraordinarily high mortality of the epidemic. Bioarcheological analysis of human skeletons dating from A.D. 1000 to 1250 reveals declining life expectancies in London across this period, during which there were repeated famines in England resulting from climatic changes.”<sup>26</sup>

Sin embargo, aún queda mucho por descubrir tanto sobre la epidemia medieval como sobre sus efectos; cuantos más restos materiales se excaven y analicen, mayor margen tendremos para estudiarlo. Por otro lado, los cementerios surgidos a raíz de la Peste Negra, no solo se encuentran en Europa, por lo que para ampliar nuestros conocimientos acerca de la mortalidad de la plaga y sus consecuencias sociales, y de paso, evitar una perspectiva tan eurocéntrica, DeWitte clama por la importancia de examinar muestras de cementerios extraeuropeos. Al mismo tiempo esto supone una gran oportunidad para expandir los análisis moleculares del patógeno de la plaga medieval, usar la bioarqueología como herramienta poderosa para comprender los cambios en la epidemiología de la plaga, uniendo puentes entre la investigación molecular y la histórica, además de las variaciones y respuestas humanas a lo largo de la Historia ante enfermedades infecciosas. Aporta una información a un contexto difícil de alcanzar desde otras perspectivas.<sup>27</sup>

## 2.2. ANÁLISIS GENÉTICO

El ADN de la *Y. Pestis* de época medieval recuperado de las fosas creadas durante la plaga no encuentra diferencias genéticas significativas con cepas de la bacteria existentes a día de hoy. Estudiar en profundidad el genoma de la plaga ayudará a profundizar nuestros conocimientos acerca de los cambios genéticos experimentados

---

<sup>26</sup> DeWitte, Sharon N. *Setting the stage for medieval plague: Pre Black Death trends in survival mortality* (2015): <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ajpa.22806>

<sup>27</sup> DeWitte Sharon N. y Kowaleski, Maryanne, *Black Death Bodies* (2017) <https://quod.lib.umich.edu/cgi/p/pod/dod-idx/black-death-bodies.pdf?c=frag;idno=9772151.0006.001;format=pdf>

por la bacteria para convertirla en un patógeno capaz de originar una pandemia de semejante escala. Sin embargo la "arqueología molecular" no puede explicar el estancamiento poblacional, por lo que debe ampliarse el horizonte para las nuevas investigaciones acerca de los patrones de mortalidad, el contexto político, social y económico bajomedieval, llegando como se explica en otro capítulo de este trabajo, que a pesar de que la población superviviente no era más privilegiada que la que sí que pereció por la *Yersinia Pestis*, la gente pobre y con peor calidad de vida, al tener peor salud e higiene, era la que corría un mayor riesgo de morir.

Una de las claves para entender la aparición de esta enfermedad se encuentra en el terreno donde los científicos piensan que comenzó su resurgimiento en la región de la meseta tibetana en el Asia central (Arid Central Asia) en algún momento entre los siglos XIII y XIV, cuyas condiciones climáticas ejercitaron una poderosa influencia en la plaga, aumentando o reduciendo el posible riesgo de amplificación de la plaga. Para que la plaga se extendiera como hizo la Peste Negra en Europa tuvo que atravesar una serie de transformaciones en su estado natural.

Bruce M. S. Campbell en su conferencia titulada *The Environmental Origins of The Black Death* identifica cinco distintas etapas<sup>28</sup>. La primera es cuando existe como una enzootia (presencia constante de una enfermedad o agente infeccioso en las poblaciones animales de un área geográfica determinada)<sup>29</sup> normalmente en roedores salvajes como marmotas y gerbilinos que portan pulgas vectores y son relativamente tolerantes al patógeno pues de otra forma si estos vectores hubieran acabado rápidamente con sus huéspedes el patógeno no hubiera sobrevivido, por lo tanto existe un grado de coexistencia; la segunda etapa comienza con la enfermedad se vuelve más activa, pasando a considerarse una epizootia (enfermedad que acomete a una o varias especies animales por una causa general y transitoria y que equivale a la epidemia del ser humano)<sup>30</sup>, siendo ahora cuando el clima empieza a tener un papel, si hay más lluvia, hay más vegetación, la cual a su vez permite la existencia de un mayor número de roedores, cuyos patógenos por ende también van a aumentar numéricamente, apoyados por su parte en la mayor actividad de pulgas en un ambiente húmedo fruto de un incremento de las precipitaciones y que al mismo tiempo va a afectar al desarrollo de

---

<sup>28</sup> Campbell, Bruce M. S. (2016) <https://www.youtube.com/watch?v=7x9Oh0-viyM>

<sup>29</sup> Protocolos de Vigilancia Epidemiológica-Parte I Oficina General de Epidemiología- Ministerio de Salud. Glosario [http://www.dge.gob.pe/buho/buho\\_glosario.pdf](http://www.dge.gob.pe/buho/buho_glosario.pdf)

<sup>30</sup> <http://dle.rae.es/?id=FylTIV7>



la propias bacterias junto con un alza de la reproducción y por consiguiente de la densidad, es decir, una población mayor del patógeno, solo puede derivar en mayores niveles de mortalidad entre sus huéspedes. Por otro lado, si estos factores medioambientales se truncan y las condiciones climatológicas impiden la presencia de tantos huéspedes, las pulgas vectores van a buscar otros huéspedes, siendo otros roedores como las ratas en donde van a buscar las pulgas la supervivencia, y por lo tanto van a quedar infectadas, pasando a la que Campbell considera la fase 3 con la expansión de la enfermedad en una 'panzootic form', de forma masiva. A su vez, las ratas tienen la característica de vivir en entornos cercanos a los seres humanos, siendo entonces cuando la plaga pasa a una cuarta fase o 'zoonotic stage'<sup>31</sup>, es decir, cuando esa enfermedad que hasta el momento solo había residido en huéspedes animales, es transmitida a seres humanos, quedando estos también infectados; por último la quinta fase, denominada 'Pandemic plague' es cuando los ectoparásitos humanos, con especial hincapié en las pulgas (*Pulex irritans*) y piojos humanos se convierten en vectores y entonces es como si se transmitiera la infección de humano a humano.

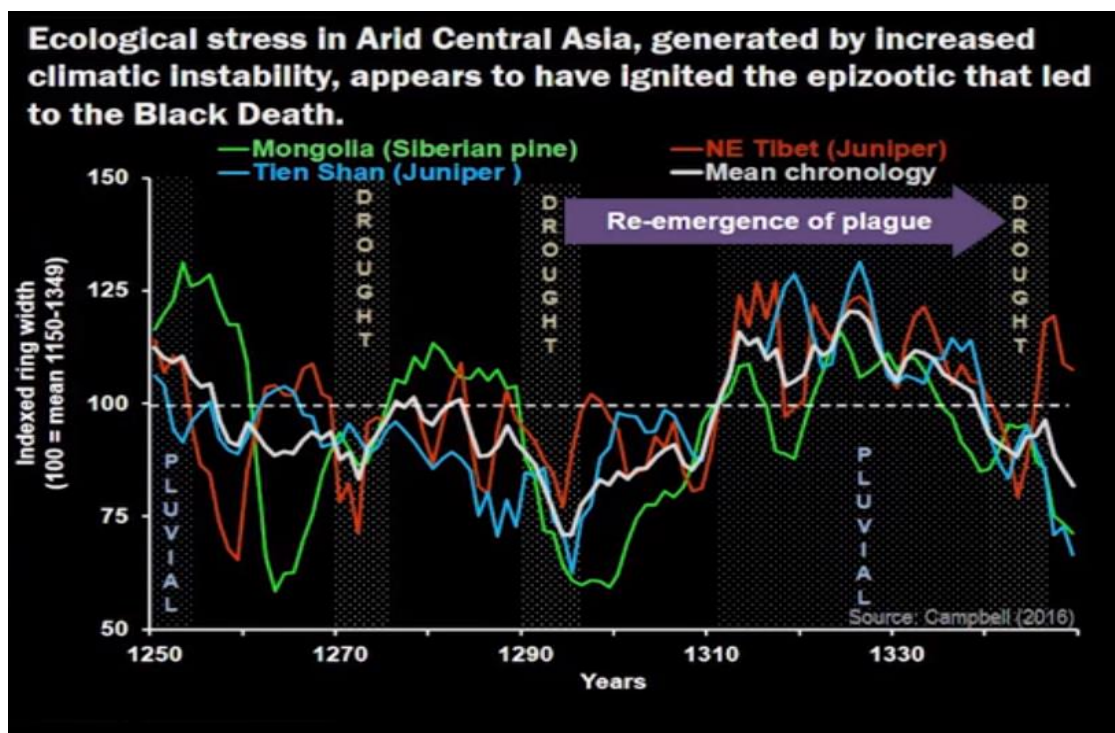
La relación entre el medioambiente en Asia Central y el desarrollo de forma más positiva o negativa de la *Yersinia Pestis* ha sido algo también estudiado por un equipo de la Universidad de Oslo dirigido por Nils Christian Stensen, quienes están trabajando a través del empleo de las muestras y archivos pertenecientes a la región de Kazajistán guardados durante la ocupación soviética del territorio midiendo brotes de plaga, y han establecido una clara conexión entre la población de gerbilinos, el clima y brotes de *Yersinia Pestis*, por lo que este resulta ser un trabajo de gran importancia al poder establecer a partir de fuentes y archivos muy recientes, del siglo XX, la conexión existente entre el clima, la densidad de población animal y de insectos, y brotes de *Yersinia Pestis*. Bajo condiciones de sequedad, hay vegetación pobre y por lo tanto bajas cantidades de huéspedes marmotas y gerbilinos, además el riesgo de brotes se ve reducido bajo este clima árido, al inhibirse la capacidad de actividad de las pulgas.

El caso climático opuesto, por su parte, es capaz de corroborar esa teoría, pues mientras que en situaciones de sequía resulta más difícil la difusión de la plaga, una situación climatológicamente húmeda provocaría lo contrario, y resulta que los estudios en dendrocronología llevados a cabo por B. M. Campbell demuestran como en las regiones pertenecientes a la meseta tibetana, Tian Shan (sistema montañoso situado

---

<sup>31</sup> <https://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=12958>

entre Kazajistán, Kirguistán y China), y por territorios mongoles, hubo sequías hasta comienzos del siglo XIV, pero conforme se aproxima el periodo de gran difusión de la *Yersinia Pestis* y la llamada Peste Negra, resulta que hubo para alrededor del año 1300 un aumento reseñable de los niveles de precipitaciones que va a volver a bajar conforme se acerque el ecuador del siglo XIV.



Gráfica con las precipitaciones extraídas a partir de estudios dendrocronológicos en las regiones nombradas anteriormente, pudiendo sacar la conclusión de que la plaga se vió más propensa a la difusión en casos de precipitaciones y poca aridez antes que en el caso contrario. Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=7x9Oh0-viyM>

Para el año 1310, ya habiéndose reducido la aridez, la plaga se extendió hacia el oeste con las rutas de caravanas a través de montañas y desiertos, llegando hasta Issyk-Kul (actual Kirguistán), lugar de paso dentro de la conocida Ruta de la Seda, donde tendrá lugar un brote de plaga en 1338, ya matando humanos. La creciente celeridad de difusión de la plaga coincide además con lo que fue mayor esplendor del comercio de caravanas entre la Europa y Asia medieval, durante el dominio de los mongoles del territorio.

Esta información una vez más es fruto de un estudio multidisciplinar, y no se habría llegado a las conclusiones climatológicas -y de interés para la materia histórica- que se han alcanzado si no hubiera sido por el estudio acerca del crecimiento de los

árboles como consecuencia de la crecida en las precipitaciones, lo que viene llamándose dendrocronología. Estos nuevos estudios por lo tanto han salido a la luz y están cambiando las reglas del juego no por volver a dar una vuelta a las fuentes ya existentes, sino por buscar nuevas preguntas y respuestas en otras disciplinas; cambiar los puntos de vista, métodos y técnicas del estudio para renovarse.

En 2010 se logró una reconstrucción del genoma de la *Yersinia Pestis* publicado en la revista *Nature* por un equipo de 23 biólogos, identificando patrones de diversidad filogenética global<sup>32</sup>, mostrando cómo el genoma evoluciona en distintas ramificaciones con dispares características dependiendo de los lugares donde está. Este estudio fue posteriormente revisado y publicado una vez renovado en 2013 por 33 científicos liderados por Yujun Cui *Population structure of Yersinia Pestis revealed by core genome SNP analysis*<sup>33</sup>. Esta fuente es fundamental para los historiadores, pues de allí se extrae que las ramificaciones que incluyen la Peste Negra aparecen en la gráfica pero que sin embargo no representan la totalidad de genomas ni de ramas que derivaron del genoma original. Cada una de estas ramificaciones tiene ‘polytomies’<sup>34</sup>, –es decir, cada rama no se ramifica a su vez como un árbol filogenético habitual<sup>35</sup>, de forma dicotómica en dos ramas extra, sino que se extiende de manera más flexible y simultánea en varias ramas más, lo cual también dificulta su análisis–, fruto de unos cambios biológicos importantes que van a hacer que la plaga se transforme y mute en la cantidad de ramificaciones que veremos en unas imágenes más adelante. Estos cambios biológicos significativos para la enfermedad tienen lugar temporalmente justo antes de aparecer la Peste Negra en Occidente una vez entrado el siglo XIV, coincidiendo estos cambios con un importante cambio en el clima y en la sociedad, aspectos ambos en estrecha relación como ya demostró David D. Zhang en su ensayo *The causality analysis of climate change and large-scale human crisis* publicado en 2011<sup>36</sup>, la pregunta es si realmente estos cambios en el medio ambiente y por consiguiente en la sociedad, mantuvieron algún tipo de relación causal o únicamente están conectados por la casualidad.

---

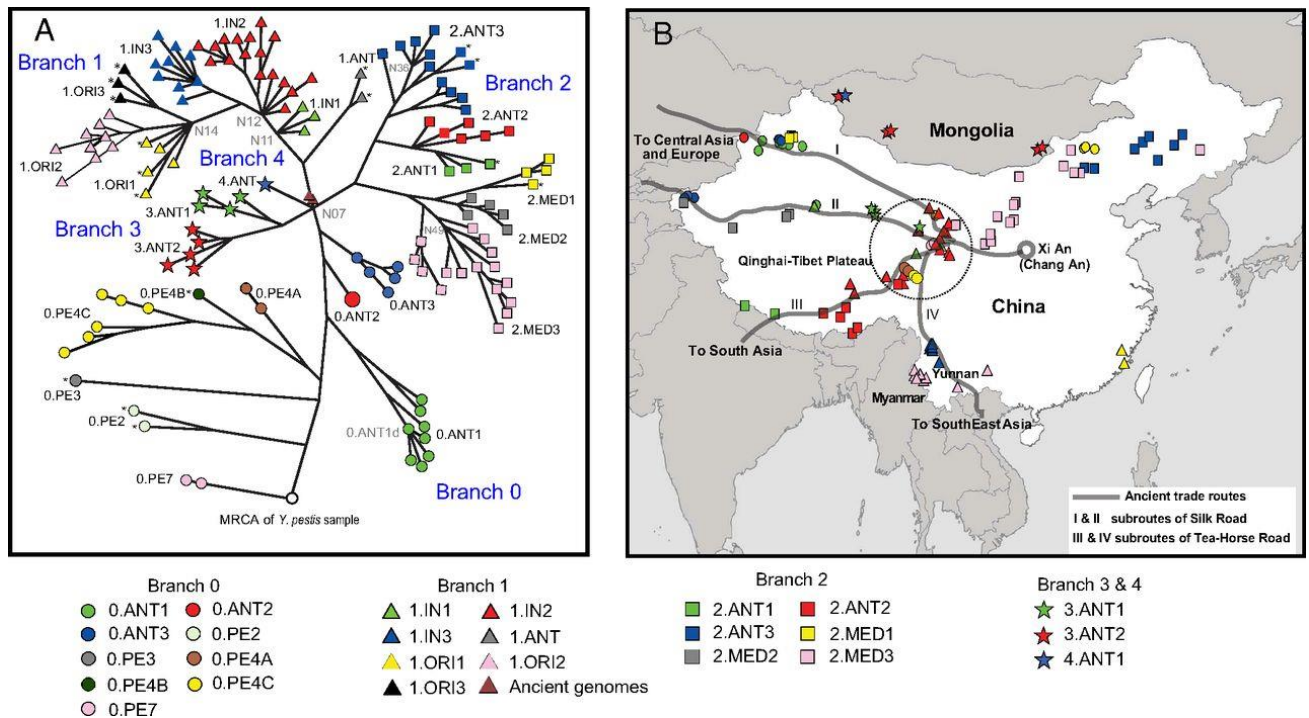
<sup>32</sup> <https://www.nature.com/articles/ng.705>

<sup>33</sup> <http://www.pnas.org/content/110/2/577>

<sup>34</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Polytomy>

<sup>35</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rbol\\_filogen%C3%A9tico](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rbol_filogen%C3%A9tico)

<sup>36</sup> <http://www.pnas.org/content/108/42/17296>



Estructura poblacional de la *Yersinia Pestis* descubierto por análisis del genoma. (A) Árbol con distintos genomas de la *Y. Pestis* con *Y. Pseudotuberculosis*. La longitud de las distintas ramas son logaritmos transformados para efectos visuales. Las ramas son indicadas por distintas siluetas de símbolos y las poblaciones dentro de cada rama están distinguidas por colores. Los símbolos con asterisco son genomas que no aparecen en el Mapa B. (B) Fuentes geográficas de cepas secuenciadas en el estudio. En líneas de color gris están ilustradas las antiguas rutas de comercio. La zona rodeada señala la Meseta tibetana, la cual abarca distintas fuentes del genoma y según los más recientes estudios, es señalada como el lugar donde surgió por primera vez la *Yersinia Pestis* y por ende donde está situado el genoma tipo original y a partir del cual se expandió y mutó.<sup>37</sup>

Las conclusiones extraídas de estos análisis y ensayos son varias: evoluciona de manera clónica por lo que las diferencias entre las distintas ramas del genoma son muy pequeñas y difíciles de detectar, por lo que tampoco habríamos de imaginárnoslas como cambios profundos con fundamentales mutaciones politómicas. Las nuevas ramas y nuevos ‘politomies’ tienden a aparecer cuando ocurren expansiones territoriales del genoma de forma geográficamente amplia, es decir, si proliferan nuevas ramas se debe a que ha actuado muy activamente. Por otro lado, casi todas las ramas y cepas de *Yersinia Pestis* son capaces de infectar y matar a los seres humanos, por lo que no es necesaria una cepa concreta para afectar a las poblaciones. Este veredicto no deja lugar para la duda ni la especulación de los historiadores acerca de si los genomas responsables de la Peste Negra fueron más peligrosos que otros genomas; los genomas responsables de la

<sup>37</sup> <http://www.pnas.org/content/110/2/577>

pandemia medieval no tenían ninguna característica para considerarlos de una particular peligrosidad. Esta teoría del similar potencial virulento de la rama filogenética del genoma *Yersinia Pestis* de tiempos medievales con respecto a otros más recientes es compartida también por Monica H. Green<sup>38</sup>.

Existen algunos pocos restos de ADN referentes a la plaga de Justiniano (la Primera Plaga) a raíz de dos enterramientos en un cementerio alemán, y lo que se saca en claro de esto es que son el resultado de un cruce distinto del patógeno a humanos del que tuvo lugar en la Segunda Pandemia (la medieval), la infección fue pasada de animales a humanos en la Primera Plaga, difuminándose posteriormente, y un cruce del patógeno independiente de este anterior fue el responsable de la Segunda Pandemia. Otra conclusión extraída es que al igual que nosotros portamos en el ADN las señales y marcas de haber evolucionado genéticamente, esto se puede aplicar a la *Yersinia Pestis*, abarcando el genoma de la plaga al mismo tiempo su propia evolución histórica y patrones de difusión, por lo que los científicos, a través del estudio del árbol filogenético, son capaces de averiguar la expansión y mutaciones de la infección, encontrándonos aquí una nueva fuente de información. Por otro lado Bruce Campbell extrae la conclusión de que las cepas individuales tienden a ser específicas de cada país, y que las regiones donde la plaga ha persistido más tiempo tienden a tener una diversidad de genomas más grande, además de la presencia de genotipos más primigenios. “After all, in most parts of the world where enzootic plague foci have become established, it is wild mammals in thinly populated rural areas that maintain it. In such cases, as exemplified by Madagascar, small mutations soon promote the evolution of geographically-specific lineages of the *Yersinia pestis* genome.”<sup>39</sup>

---

<sup>38</sup> H. Green, Monica, *Taking “Pandemic” Seriously: Making The Black Death Global* Ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*.

<sup>39</sup> <https://www.historicalclimatology.com/interviews/a-conversation-with-bruce-campbell>

### 3. NUEVAS PERSPECTIVAS

#### 3.1. VISIONES ACERCA DE LA INFLUENCIA SOCIAL DE LA

##### PESTE

Un campo abierto recientemente es el de la vinculación de la epidemia medieval directamente con sus repercusiones sociales, que pueden ser examinadas a través de un estudio de A. Colet, J. X. Muntané i Santiveri, J. R. Ventura, O. Saula, E. Subirà de Galdàcano y C. Jáuregui<sup>40</sup>

En el verano de 1348 en Tàrrega, tuvo lugar el asesinato de un gran número de judíos de aquella comunidad. Los procedimientos legales en relación a lo acontecido duraron unos años, pero no tanto para identificar y castigar a los que fueron partícipes en las muertes sino más bien para restaurar la estabilidad, la economía y la propiedad tras los sucesos. El descubrimiento de un cementerio judío en Tàrrega en 2007 con seis fosas comunes con lo que parecen las víctimas de la masacre de 1348 aporta una prueba material de unos actos violentos directamente relacionados con la Peste (algo por el momento muy difícil de encontrar), y a partir de las investigaciones de un equipo de arqueólogos, historiadores y científicos ha surgido una nueva perspectiva sobre la cual relacionar la epidemia con sus repercusiones sociales a partir de restos materiales constatables y no únicamente fuentes documentales.

Una de las consecuencias en la población durante la Peste Negra, fue el incremento de los conflictos sociales y la búsqueda de los culpables en las personas que eran diferentes a la regla fuese por condición social, religiosa, política, económica o física, que fueron víctimas de ataques indiscriminados, minorías como los extranjeros, los mendigos, los clérigos o los judíos, que fueron colocados en el punto de mira, convirtiéndose en objetivos habituales. Esto está muy bien documentado, pero lo que hace del caso de Tàrrega algo tan especial es el hecho de que no solo se dispone de las fuentes escritas de aquel entonces que lo relatan sino que se han encontrado los restos

---

<sup>40</sup> Colet, A., Muntané i Santiveri, J. X., Ruíz Ventura, J., O. Saula, M. E. Subirà de Galdàcano y C. Jáuregui, "The Black Death and its consequences for the Jewish community in Tàrrega: Lessons from History and archeology". Ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death

materiales que corroboran la tragedia de julio de 1348, haciéndola una de las primeras comunidades en sufrir persecución, en estrecha y directa relación con la Peste Negra. La brutalidad de los asaltos fue descrita ya por contemporáneos judíos, en este caso el rabino Hayyim Galipapa, que vivió en la ciudad de Huesca, en Aragón. Documentos de la corte real de Pedro IV de Aragón también confirman el ataque tanto de Tàrrega como de distintos puntos de la geografía de la zona como Barcelona y Cervera. Existen a su vez documentos que testifican como Pedro IV mandó reforzar la seguridad de los barrios judíos de Barcelona, Tàrrega, Vilafranca, Montblanc, Cervera y Penedés, además de perseguir a los perpetradores de los asesinatos.<sup>41</sup> Esto deja constancia de la preocupación de las autoridades por la seguridad y vida de sus súbditos. Por otro lado, las explosiones de violencia hacia los judíos deberían contar también con el factor económico; cuando la Peste golpeó, las poblaciones estaban sufriendo una crisis económica, escasez alimentaria y hambre en las décadas anteriores –patrón que se repite en otros puntos de la geografía europea como Inglaterra<sup>42</sup>– y cuando llegó la Peste hubo saqueos en sus hogares, propiedades y destrucción de los documentos relacionados con deudas que habían contraído los cristianos. De este modo, en 1348, el caldo de cultivo previo, con las tensiones económicas y el hambre, derivaron en persecuciones que por otro lado se dan por todo el occidente medieval, característica que queda muy bien reflejada en un clásico del cine, la película sueca *El séptimo sello*, estrenada en 1957 y escrita, además de dirigida, por Ingmar Bergman.

---

<sup>41</sup> Colet, A., Muntané i Santiveri, J. X., Ruíz Ventura, J., O. Saula, M. E. Subirà de Galdàcano y C. Jáuregui, "The Black Death and its consequences for the Jewish community in Tàrrega: Lessons from History and archeology". Ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*, p. 66.

<sup>42</sup> DeWitte, Sharon N. *Setting the stage for medieval plague: Pre Black Death trends in survival mortality* (2015): <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ajpa.22806>





Fotografía de las fosas comunes. Imagen extraída del ensayo: *The Black Death and its Consequences for the Jewish community in Tàrrega: Lessons from History and Archaeology*, editado por Monica H. Green, citado anteriormente

El análisis de los restos arqueológicos muestra que los ataques no conocieron de edades ni género, sino que fueron indiscriminados. Los supervivientes del ataque tuvieron que quemar a sus muertos (algo excepcional dentro de las costumbres de enterramiento judías), y lo tuvieron que hacer tras haber transcurrido un tiempo desde el fallecimiento a causa del miedo en estas gentes fruto de la gran violencia durante los asaltos. Una vez seguros, hubieron de hacer la incineración y enterramiento sin disponer de mucho tiempo por el temor también a la propia Peste; esto explica la decisión de haberlos quemado y echado en unas fosas que realmente tampoco tenían el tamaño adecuado. Estos tipos de restos, aunque en menor cantidad y de carácter más selectivo, los encontramos de Valencia a Norwich (Inglaterra), Toulon (la Provenza), Suiza y Alemania.<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup> Colet, A., Muntané i Santiveri, J. X., Ruíz Ventura, J., O. Saula, M. E. Subirà de Galdàcano y C. Jáuregui, "The Black Death and its consequences for the Jewish community in Tàrrega: Lessons from History and archeology". Ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*, p. 83.



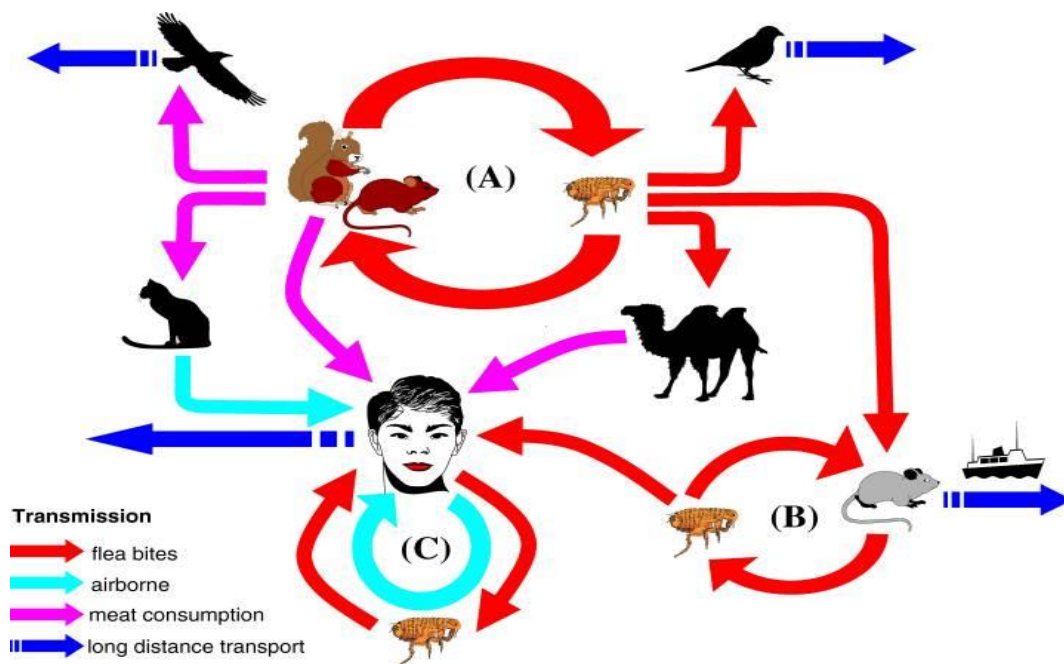
### 3.2.FORMAS DE TRANSMISIÓN

Los brotes de la plaga en humanos tienen lugar cuando las pulgas vectores de la *Yersinia Pestis* no encuentran un portador mejor, pero el hombre no resulta un buen portador de la infección en el cual el patógeno pueda permanecer más de un breve espacio de tiempo, antes de que se produzca la muerte. Uno de los avances más interesantes en los últimos años ha sido la aparición del concepto de "reservorio", derivado de la biología, para explicar que la alta mortalidad de la Peste no hubiera acabado por cerrar el ciclo, una vez desaparecida la población tocada por la bacteria. Explicando esto la derivación de la epidemia en una enfermedad endémica en distintas regiones.

La persistencia del patógeno en los reservorios de fauna, especialmente roedores como marmotas y castores junto con sus respectivas pulgas vectores, consiste en lo que a lo largo de toda Eurasia va a denominar Ann G. Carmichael (historiadora epidemióloga) "fase de mantenimiento" de la plaga. Las madrigueras y entornos en los cuales están los roedores proporcionan unos microclimas de protección fundamentales para la persistencia de las bacterias y sus pulgas portadoras, lo que favoreció la continuidad a largo plazo de la enfermedad. El momento en el que los animales más susceptibles de portar la enfermedad mueren y la pulga pasa a otros portadores, ampliando territorios, es algo todavía por investigar con más profundidad.

En la actualidad los sistemas de vigilancia y alerta temprana enseñan a las poblaciones cercanas a lugares de plagas endémicas como darse cuenta de las muertes entre los roedores vectores. A pesar de emplear posibles pesticidas, la *Yersinia pestis* aun así es capaz de persistir gracias a su amplio rango de pulgas a las que puede infectar. Esta capacidad fue fruto de la evolución del ADN de la *Yersinia pseudotuberculosis* a la *Y. Pestis*, y, a pesar de que el ADN sea idéntico en torno al 90%, esa diferencia adquirida fue la que hizo al patógeno algo tan virulento. Cuando las pulgas portadoras alcanzan a un mamífero, los insectos que entran en contacto con ese mamífero son transitoriamente infectados también y son entonces capaces también de transmitirlos a otros mamíferos. Con esto se amplía el rango de portadores de la *Yersinia Pestis* con capacidad de transmitir la plaga por entre las poblaciones. Conociendo las condiciones favorables para la multiplicación y difusión de insectos transmisores, ¿Cómo los historiadores somos capaces de aproximarnos una plaga con una persistencia de 400 años?

El argumento de mayor calado acerca de la desaparición de la Peste Negra ha sido siempre el de la modernización, mejora en las condiciones de higiene y otros factores. No obstante, menos se ha tenido en cuenta cambios biológicos o medioambientales durante el siglo XVIII. Por otro lado, los estudios acerca de los propagadores de la *Yersinia Pestis* se han centrado en el papel de la rata negra, algo que difiere de la realidad a juzgar por las recientes investigaciones, las cuales incluyen un mayor número tanto de mamíferos como diversidad de insectos vectores en la rápida expansión de las epidemias en la Europa preindustrial, incluyendo también piojos y pulgas de humanos<sup>44</sup>. Un ser humano infectado es capaz de transmitir la enfermedad a las pulgas y piojos que a su vez la transmitirán a otros seres humanos<sup>45</sup> y diferentes especies de mamíferos que también la van a expandir (aquí se incluyen ardillas, marmotas, ratas...). Junto a esta forma de contagio, existe la transmisión mediante el vómito o tos<sup>46</sup> de un infectado, lo que explica el conjunto de formas la velocidad de propagación que conocemos de la plaga.



**Posibles formas de transmisión de la Plaga a través de su agente la *Yersinia Pestis*.**  
 A) A través de los roedores y largomorfos salvajes. B) Los ciclos de transmisión con

<sup>44</sup> <https://www.sciencenewsforstudents.org/article/dont-blame-rats-spreading-black-death>,  
<https://www.smithsonianmag.com/smart-news/are-rats-innocent-spreading-black-plague-180967855/> y  
<http://www.bbc.com/news/science-environment-42690577>

<sup>45</sup> <https://news.nationalgeographic.com/2018/01/rats-plague-black-death-humans-lice-health-science/>,  
<https://edition.cnn.com/2018/01/16/health/black-death-plague-spread-by-humans-intl/index.html>,  
<https://www.telegraph.co.uk/science/2018/01/16/black-death-plague-spread-dirty-humans-not-rats-study-suggests/> y <https://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/51361/title/Human-Fleas-and-Lice-Spread-Black-Death/>

<sup>46</sup> <https://ed.ted.com/lessons/the-past-present-and-future-of-the-bubonic-plague-sharon-n-dtte> y  
<https://www.sciencenewsforstudents.org/article/dont-blame-rats-spreading-black-death>

roedores en contacto más cercano con los humanos C) Transmisión de forma neumónica entre los humanos<sup>47</sup>

Los ectoparásitos humanos (organismo que vive en el exterior de otro organismo que actúa como huésped, y que se beneficia de la relación a expensas de este<sup>48</sup>) por lo tanto ejercieron un papel importante en la transmisión de la *Yersinia Pestis* durante la Segunda Pandemia<sup>49</sup>:

“The only potential candidates that were widely distributed in large numbers in all European countries appear to have been the human flea *P. irritans* and the human louse *P. humanus*. There were probably very large numbers of fleas and lice in people's clothes and bedding in the Middle Ages and early modern times. Over longer distances, plague was carried by people making journeys or in the goods they transported. Infected human fleas can survive for long periods without feeding, and could therefore have been transported in clothing, wool and many other types of goods. This transmission model, unlike the rat model, can also explain the rapid spread of plague epidemics. It also explains why all members of one household in a town might become plague victims while neighbouring households escaped.”<sup>50</sup>

Esto lo que hizo fue hacer más versátil y amplio el espectro de posibilidades de contagio, y explica también las diferencias epidemiológicas entre esta plaga medieval y la provocada por ratas en la Tercera Pandemia. Estas múltiples formas de transmisión – no solo teniendo en cuenta a las ratas como vectores– explican por qué no hay constancia en fuentes escritas ni restos arqueológicos con conjuntos masivos de cadáveres de ratas por las calles durante la epidemia o cómo pudo la Peste golpear también a países del norte de Europa como Noruega, donde el clima es poco proclive para difusión a gran escala de estos roedores. Cuestión desarrollada en profundidad por A. K. Hufthammera y L. Walløe en su ensayo: “*Rats cannot have been intermediate hosts for Yersinia Pestis during medieval plague epidemics in Northern Europe*”.

---

<sup>47</sup> Dr T. Dennis, David, Dr L. Gage, Kenneth, Dr Gratz, Norman, Dr D. Poland, Jack, Dr Tikhomirov, Evgueni (1999). *Manuel de la peste: épidémiologie, répartition, surveillance et lutte* (OMS, Geneva)

<sup>48</sup> Diccionario especializado de Biología. (2001). Grupo Editorial Norma. Colección la llave de la ciencia.

<sup>49</sup> <http://www.cbc.ca/news/technology/black-death-fleas-lice-1.4485664>

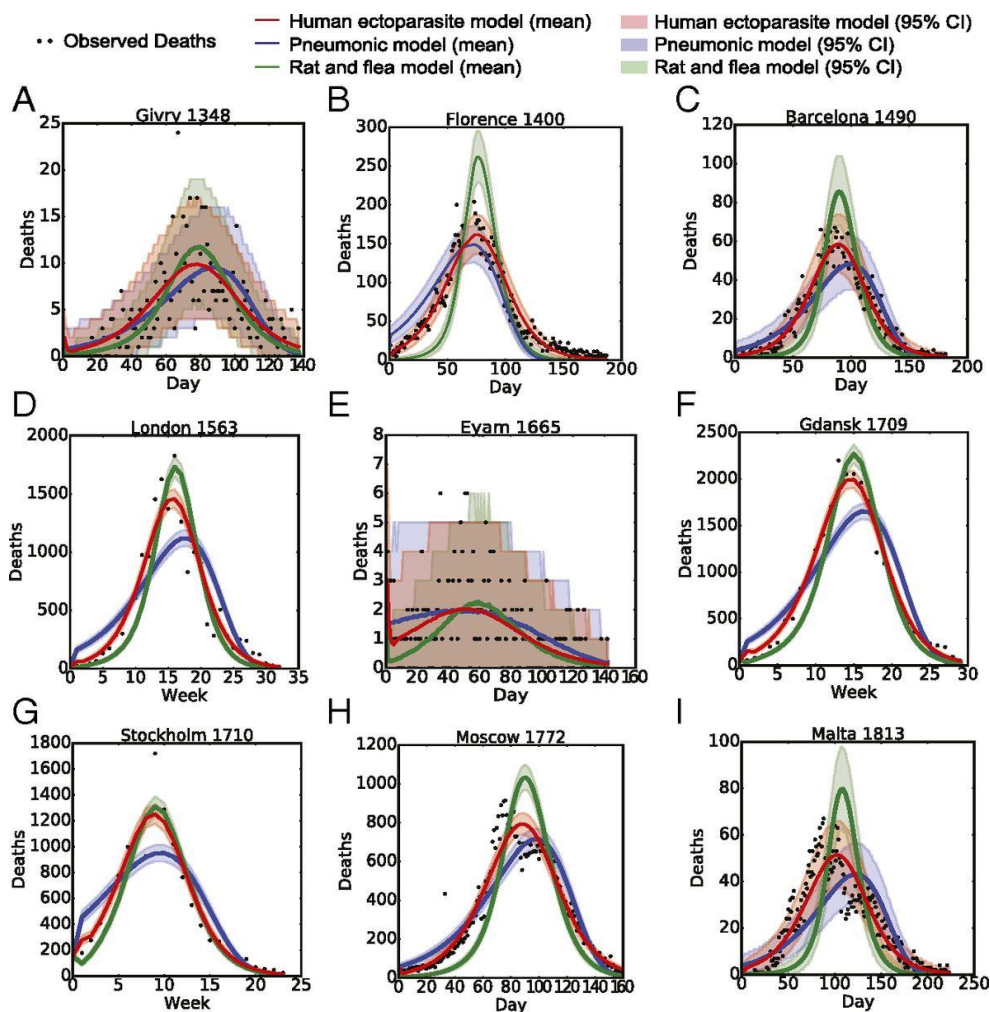
<sup>50</sup> A. K. Hufthammera y L. Walløe (2013). *Rats cannot have been intermediate hosts for Yersinia Pestis during medieval plague epidemics in Northern Europe*  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440312005286>

Justificar el rol y la relevancia histórica de los ectoparásitos humanos en la transmisión del patógeno de la *Yersinia Pestis* entre distintas personas resulta difícil dado que el papel que tuvieron los mismos en las plagas más recientes ha sido más bien minoritario al haberse reducido drásticamente en los países desarrollados. Sin embargo, hay ya un ensayo publicado este mismo año 2018 (*Human ectoparasites and the spread of plague in Europe during the Second Pandemic*)<sup>51</sup> a partir de un modelo matemático que aporta una importante luz acerca de los mecanismos de transmisión de la plaga durante pasadas epidemias. Los modelos epidemiológicos de la plaga previos para la Segunda Pandemia están centrados especialmente en la difusión de la plaga en un solo lugar durante un brote<sup>52</sup>, sin embargo este nuevo estudio desarrolla un modelo de susceptibilidad-infección-recuperación (SIR) comparando ectoparásitos humanos vectores con modelos de transmisión por pulgas de rata y de plaga neumónica. Para engrandecer también la base sobre la que se cimienta el estudio y así ampliar nuestro entendimiento, la validez de los resultados y las conclusiones extraídas del mismo, este estudio no se sustenta sobre un único punto geográfico, sino que el modelo se ha aplicado a nueve brotes distintos extraídos a lo largo y ancho del continente europeo durante la Segunda Pandemia: Florencia (Italia), Barcelona (España), Londres y Eyam (Inglaterra), Givry (Francia), Gdansk (Polonia), Estocolmo (Suecia), Moscú (Rusia) y Malta.

---

<sup>51</sup> <http://www.pnas.org/content/115/6/1304>

<sup>52</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438422109000526> y [https://www.medical-hypotheses.com/article/S0306-9877\(04\)00251-8/abstract?code=yneh-y-site](https://www.medical-hypotheses.com/article/S0306-9877(04)00251-8/abstract?code=yneh-y-site)



Conjunto de nueve gráficas en las que aparecen tres modelos distintos de transmisión de la plaga en relación con la mortalidad en los distintos lugares a los que se refiere cada gráfica, en varios brotes de epidemia durante la Segunda Pandemia. Los datos de mortalidad humana aparecen como puntos negros y por otro lado los distintos modelos de transmisión quedan representados con tres colores: el modelo de ectoparásitos humanos en rojo, el neumónico en azul y el de las pulgas de las ratas en verde. El 95% que aparece en la leyenda hace referencia al intervalo de credibilidad. Los nueve brotes de plaga son: (A) Givry, Francia (1348), (B) Florencia, Italia (1400), (C) Barcelona, España (1490), (D) Londres, Inglaterra (1563), (E) Eyam, Inglaterra (1665), (F) Gdansk, Polonia (1709), (G) Estocolmo, Suecia (1710), (H) Moscú, Rusia (1772), (I) Malta (1813).<sup>53</sup>

Esta gráfica muestra cómo a pesar de que los casos relacionados con el contagio de la enfermedad a través de las ratas y sus pulgas son en todas las regiones geográficas analizadas, en el momento de mayor pico, superiores tanto al modelo de ectoparásitos humanos como al modelo neumónico, no obstante es la curva perteneciente al modelo

<sup>53</sup> K. R. Dean, F. Krauer, L. Walløe, O. Christian Lingjærde, B. Bramanti, N. Chr. Stenseth, and B. V. Schmid: *Human ectoparasites and the spread of plague in Europe during the Second Pandemic* (2018) <http://www.pnas.org/content/115/6/1304>

de ectoparásitos humanos la que más coincide con los puntos que hacen referencia a la mortandad a lo largo de los distintos momentos del brote en siete de las nueve localidades estudiadas, tanto en el comienzo y el final como en los momentos de mayor efervescencia, siendo además una característica aún más marcada en los brotes que tienen mayor duración y por lo tanto son de más fácil constatación y credibilidad, hecho más complicado de hallar en los brotes que duran poco, como en Givry (1348) o en Eyam (1665).

Esto no implica la eliminación de la rata como factor en la expansión de la epidemia, como ya escribió Benedictow, las ratas fueron partícipes importantes y explican que las tasas de mortalidad fueran mucho mayores en zonas rurales que en los centros urbanos, un hecho que reafirma las enormes pérdidas poblacionales en una Baja Edad Media en la que el 90% de la población habita en el campo:

“Las ratas son animales sociales que definen y defienden sus territorios. Esto significa que, en el campo, al menos una colonia de ratas será normalmente corresidente de un hogar, mientras que en las zonas urbanas varios hogares se aglomeraran por lo común en el territorio de una colonia de ratas. La proporción entre seres humanos y ratas, junto con sus pulgas, tenderá a ser menor en los entornos urbanos que en los rurales, lo que significa que serán más las personas que hayan de compartir entre ellas las peligrosas pulgas de rata que se desprendan de los miembros muertos de una colonia de roedores afectada.”<sup>54</sup>

Las ratas, como ya es sabido desde hace tiempo<sup>55</sup>, tuvieron un papel importante en la expansión de la Peste, pero no se puede explicar el fenómeno de la rapidísima expansión únicamente con la rata<sup>56</sup>, por lo que estos nuevos estudios están haciendo es bajarla del pedestal de principal causante de la epidemia, dejándola únicamente como factor parcial de la misma y no la razón predominante.<sup>57</sup>

Resulta de importancia vital la comprensión de las características ecológicas concretas –entendiendo por 'ecológicas' las interrelaciones entre todos los organismos vivos, además de relaciones con el entorno físico– de las regiones donde hubo mayores

---

<sup>54</sup> Benedictow, O. J. La Peste Negra (1346-1353): La historia completa, Ediciones Akal, Madrid, 2011, pp. 56.

<sup>55</sup> <https://news.nationalgeographic.com/2018/01/rats-plague-black-death-humans-lice-health-science/?beta=true>

<sup>56</sup> <https://phys.org/news/2018-01-human-fleas-lice-black-death.html>

<sup>57</sup> <https://www.sciencenewsforstudents.org/article/dont-blame-rats-spreading-black-death>

niveles de mortalidad. La comprensión del contagio de la Peste tiende a omitir la ausencia de uniformidad en la difusión de la epidemia. Como ejemplo, la velocidad de difusión de la Peste se ha calculado a través de fuentes que no ofrecen en ocasiones más que breves alusiones a la epidemia, y, por lo tanto, son poco fiables. Para empezar habría que repensar y ‘re teorizar’ un mapa de la mortalidad de la Peste Negra y su difusión. Mientras habría que tener en cuenta que la primera gran oleada de Peste medieval no fue fruto de una única cepa de *Yersinia Pestis*.

### 3.3.GEOGRAFÍA DE LA ENFERMEDAD

A pesar de que los historiadores hayan tendido a uniformizar el efecto de la Peste centrando sus efectos en las grandes ciudades y dando por hecho que tuvo repercusiones iguales en todos los lugares, esto no es fiel a la realidad, pues las dimensiones de la mortalidad distaban según las diferentes localidades. Por otro lado, el estudio de la Peste ha estado enfocado casi exclusivamente al ámbito urbano, con un olvido del rural, donde vivía una buena parte de la población. Los estudios además han tenido siempre un corte eurocentrista, por lo que ampliar el espectro geográfico de las investigaciones nos ayudará también a comprender mejor la epidemia, sus repercusiones y mutaciones.

Es necesario un replanteamiento de los caminos y tiempo de las repetidas olas que se sucedieron en la Peste Negra. Primero hubo una pequeña expansión llegando a un número limitado de reservorios, de carácter más heterogéneo a escala local, regional y global. ¿Cómo viajaba por áreas rurales, ciudades y pequeños mercados? Los estudios de Nükhet Valrik (2014) y Michelle Ziegler (2014), ambos en el conjunto de artículos del monográfico de la revista citada, ofrecen observaciones detalladas sobre distintas especies de roedores portadores y las circunstancias bajo las cuales tiene lugar una superproducción de las mismas, derivando en una mayor probabilidad de pasar a mamíferos y por ende, también humanos.

Los efectos de la Segunda Pandemia en el sur, centro y este de Asia y el norte de África son prácticamente desconocidos, y con el fin de alcanzar una aproximación más global y a la vez precisa, es necesario fijarse en estos territorios, de los cuales voy a dar unas breves pinceladas sobre recientes investigaciones relacionadas con Egipto o el Imperio Otomano. Acerca del primero ha realizado Stuart Borsch en relación con la

despoblación tras la plaga y el decaimiento del sistema de irrigación. La Peste Negra produjo un fuerte impacto en la población y la economía, a causa de las varias oleadas en época medieval, el mundo rural padeció de una despoblación que a su vez trastocó el sistema de irrigación y supuso una absoluta ruina para las cosechas, base fundamental de la economía egipcia y de subsistencia de sus habitantes, derivando en un sentimiento de confusión colectiva y caos, allá donde antes había fértiles campos y abundantes cosechas ahora se alternaban años con inundaciones y otros con fuertes sequías, añadiendo a la propia catástrofe material el daño psicológico de no poder fiarse de las crecidas del Nilo y sus sistemas de riego.<sup>58</sup> Estudiar el desarrollo de la plaga en Egipto puede además aportarnos nuevas luces acerca del desarrollo biológico de la misma dada la perduración de la misma y la posibilidad de gracias al clima allí, que los restos arqueológicos de las víctimas de la epidemia se hayan conservado mejor y por ende aporten nuevas luces sobre los datos bioarqueológicos ya conocidos.

Por otro lado, la presencia de plaga en el Imperio Otomano ha sido estudiada por Nükhet Valrik. La *Yersinia Pestis* permaneció de manera endémica en el Imperio Otomano durante medio milenio, desde el siglo XIV hasta el XIX (habiendo casos en los que las cepas han llegado hasta nuestros días como en Libia<sup>59</sup>), por lo que profundizar en sus efectos y la razón de su endemia puede servir para reevaluar la duración de la Segunda Pandemia. A su vez, también puede aportar luz sobre los modelos de transmisión y las relaciones y dinámicas existentes entre las especies locales que hacen de huéspedes, intermediarios y vectores, que amplían el espectro de especies roedoras, incluyendo por ejemplo a los perros callejeros –abundantes en las ciudades otomanas- o las aves con la expansión.<sup>60</sup>

En Europa, como bien afirma Katharine Dean, perteneciente a la Universidad de Oslo: “Many rodents can become infected (...) The plague’s species persists mostly because the rodents don’t get sick, she explains. These animals can then form a reservoir for the plague. They serve as hosts in which these germs can survive.”<sup>61</sup> La *Yersinia Pestis* se mantuvo en reservorios con capacidad para extenderse fácilmente gracias a las pulgas que, en la búsqueda de huéspedes, hizo de roedores y largomorfos

---

<sup>58</sup> Borsch, Stuart *Plague depopulation and irrigation decay in medieval Egypt*, Ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*. Pp. 145.

<sup>59</sup> [https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/19/2/12-1031\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/19/2/12-1031_article)

<sup>60</sup> Nükhet Valrik, , *New Science and Old Sources: Why the Ottoman Experience of Plague Matters* ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*

<sup>61</sup> <https://www.sciencenewsforstudents.org/article/dont-blame-rats-spreading-black-death>



(liebres, conejos, ardillas, ratones de campo...) los nuevos vectores. A partir del contacto de estos huéspedes con los humanos y las pulgas *Pulex irritans* la enfermedad pasó a estos.

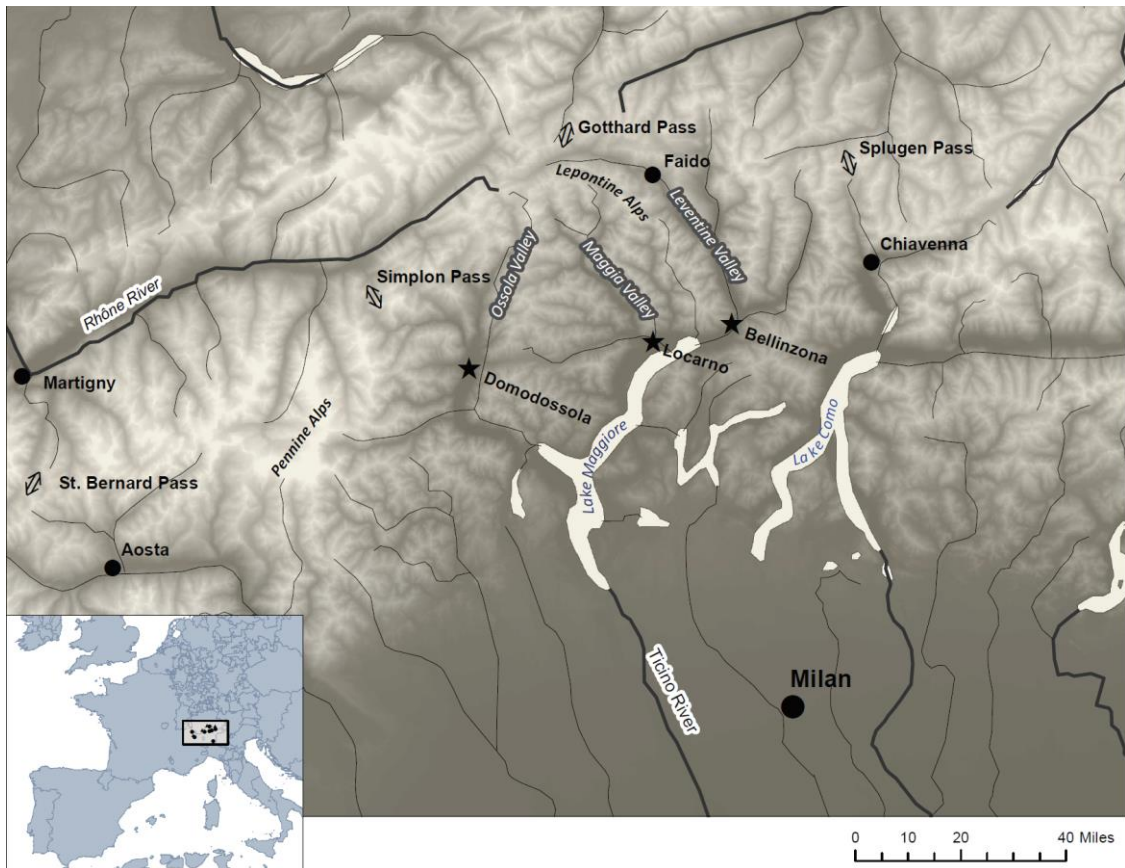
Existe un debate entre dos teorías enfrentadas que justifican la existencia de sucesivas fases epidémicas a lo largo del tiempo, una vez concluida la primera en la fecha tradicional asignada al fin de la Peste Negra (1353)<sup>62</sup>. Una de las hipótesis explica las serie de plagas a partir de las continuas oleadas que desde Asia reintroducían la plaga en Europa, como muestra el ensayo *Climate-driven introduction of the Black Death and successive plague reintroductions into Europe*<sup>63</sup>. No obstante, la teoría que está más en boga y que desarrollo en mayor medida en este trabajo, consiste en la persistencia a largo plazo de reservorios situados en regiones de contactos cíclicos entre roedores y largomorfos con humanos, que derivaría consecuentemente en transmisión por los vectores del genoma cada cierto tiempo. Uno de los ejemplos europeos más estudiados en los últimos años coloca como foco de persistencia de la plaga el sur de los Alpes y las regiones de tierras altas alpinas. Así, Milán desarrolló desde tiempo temprano un sistema de prevención sanitaria e higiene pública como respuesta a las sucesivas epidemias de peste que la sacudieron desde 1348<sup>64</sup>, y llevaron un control sobre los casos de plaga en su frontera norte; una vigilancia que se concentró en las rutas comerciales y en los límites militares lombardos, los cuales incluían varios pasos alpinos. Sin embargo esta vigilancia se vio interrumpida por las llamadas Guerras italianas, durante las cuales hubo escasez de víveres y momento también en el cual hubo un continuo tránsito de tropas extranjeras que entraban en la península a través de pasos de montaña alpinos, siendo esta la forma en la que se introdujo la peste de nuevo en Milán.

---

<sup>62</sup> Benedictow, Ole J. La Peste Negra (1346-1353): La historia completa, Ediciones Akal, Madrid, 2011.

<sup>63</sup> V. Schmid B., Ulf Büntgen, W. Ryan Easterday, C. Ginzler, L. Walløe, B. Bramanti, and N. C. Stenseth, *Climate-driven introduction of the Black Death and successive plague reintroductions into Europe* (2015) [http://www.pnas.org/content/112/10/3020?logout\\_url=https%3A/n233.network-auth.com/splash/logout%3Fkey%3DMMaEAtk6J7LiQFoeTAmBgwhKVXA-IScrSpPkSh65fMx86yMOG92GArw02X9yId75SpSQx95joSF4Q](http://www.pnas.org/content/112/10/3020?logout_url=https%3A/n233.network-auth.com/splash/logout%3Fkey%3DMMaEAtk6J7LiQFoeTAmBgwhKVXA-IScrSpPkSh65fMx86yMOG92GArw02X9yId75SpSQx95joSF4Q)

<sup>64</sup> Cipolla, C. M. *Contra un enemigo mortal e invisible*. Crítica, Barcelona 1993, p. 15



Mapa: Lugares en el sur de los Alpes informando de brotes de plaga hacia Milán (Primavera de 1567). Mapa creado por Theresa Quill para la Universidad de Indiana, 2013.

A partir de los documentos sanitarios del archivo, sabemos que los milaneses eran conscientes de que la plaga se introducía en su región a través de las montañas; tomando las cartas de la época como referencia histórica, podemos saber que, a mediados del siglo XVI, Milán ya organizaba rutas de vigilancia por zonas rurales remotas dentro de su propio territorio.

Antes de que ocurrieran las plagas, se sucedieron una serie de cambios en la zona del sur de los Alpes que facilitaron el mantenimiento de la plaga. Habría que relativizar la dificultad de los pasos de montaña y caminos entre valles alpinos, pues desde el mapa pueden parecer sencillos y cercanos pero la realidad era otra, siendo una ardua tarea el ir de un lugar a otro. Por otro lado, trazar el camino de una plaga como la que hubo en 1347-53 siguiendo el curso de los ríos y las rutas de tránsito humanas hace que nos quedemos solo con parte de la información, pues la difusión, a través de roedores, de la *Yersinia pestis* no transcurrió por los itinerarios creados por los humanos.

Estudiar la plaga en una amplia región geográfica puede resultar dificultoso; los historiadores tienden a buscar la plaga en archivos y lugares muy concretos, obviando una visión más global del conjunto. Por tanto, no hay que centrarse solo en los focos de brote de la epidemia sino también en las ramificaciones regionales de la plaga. Los límites políticos, lingüísticos, religiosos, sociales y económicos frustran los intentos de reunir pruebas de regiones europeas con similitudes entre sí y que participaron de la multiplicación simultánea de los focos epidémicos.

Dado el gran número y variedad de potenciales huéspedes mamíferos de la *Yersinia Pestis*, es razonable que los Alpes se convirtiesen en un foco permanente de la plaga, conservada en animales. En esta gran cadena montañosa hay partes como la italiana donde el clima es mediterráneo, la vegetación de más fácil permanencia son los arbustos más que los bosques, circunstancia a su vez que genera un hábitat ideal para la cría de roedores. Además, la humedad del clima favorece también la gestación y supervivencia de pulgas vectores de la enfermedad, como ocurrió a su vez en la llegada por mar de los barcos desde Caffa en los cuales las ratas, contando con cereales para suministro y la humedad del Mediterráneo, sobrevivieron y proliferaron<sup>65</sup>. Se trata de regiones como los Alpes franceses e italianos en las que durante la Edad Media van a ir paulatinamente apareciendo monjes y comunidades de civiles dedicadas al cultivo de cebada, pastos para trashumancia y más adelante también minería –y por ende vinculados a la extracción intensiva de recursos de la montaña–. Estas gentes de montaña se beneficiaron la integración en las rutas de comercio e intercambio. Los cereales cultivados en estas tierras altas, durante las temporadas de menor dificultad de viaje, se llevaban para venta a las tierras bajas, y en los meses más crudos, era costumbre la caza de grandes roedores y otros animales. Los paisajes alpinos quedaron marcados por la presencia humana y fue en esos momentos cuando los reservorios de roedores y sus pulgas (que habían conservado la infección), junto con otros mamíferos susceptibles de contagio, entraron en contacto con estos habitantes de las montañas, lo que a su vez explica los brotes esporádicos de plaga habidos. Una de las especies candidatas del mantenimiento de la *Yersinia Pestis* en estas regiones es la marmota alpina (*Marmota marmota*), cuya presencia se reforzó gracias a la aparición de pastos en detrimento de los bosques. Pero las marmotas no fueron las causantes únicas de la continuidad de la peste, entre otras especies que como huéspedes participaron en la

---

<sup>65</sup> Benedictow, O. J. La Peste Negra (1346-1353): La historia completa, Ediciones Akal, Madrid, 2011

permanencia de la *Yersinia Pestis* están los dipodinos o jerbos. El argumento de mayor calado acerca de la desaparición de la Peste Negra ha sido siempre el de la modernización, mejora en las condiciones de higiene... factores históricos importantes, sí, pero no se han tenido en cuenta cambios biológicos o medioambientales durante el XVIII. Todas estas especies padecieron una reducción importante con los cambios del paisaje a partir del 1700, además de la reducción de biodiversidad de flora y fauna todavía latente hoy día, según Ann G. Carmichael<sup>66</sup>. También la desaparición durante el siglo XIX de la especie de rata *Rattus rattus*, habitual hasta entonces en ámbitos domésticos europeos, es una causa que explica el final de la versión más aguda y europea de la peste. Sin embargo, esta misma especie existe, y se puede encontrar, junto con otros roedores, en Madagascar, donde una plaga de Peste neumónica está causando estragos en la actualidad<sup>67</sup>, al extenderse con facilidad mediante la tos o el estornudo<sup>68</sup> por las zonas de elevada densidad poblacional<sup>69</sup>. Fenómeno sin embargo no del todo raro ya que se da también en la India, Perú, o en la República Democrática del Congo, donde entre el año 2000 y el 2009 se dieron más de 10.000 casos<sup>70</sup>, o en lugares desarrollados como los Estados del oeste de Estados Unidos donde todos los años surgen casos desde 1970<sup>71</sup>

---

<sup>66</sup> Carmichael, Ann G. Pp. 181

<sup>67</sup> H. Green, Monica (Oct. 2017) “*Medieval*” *Madagascar: Plague and Inequality*.

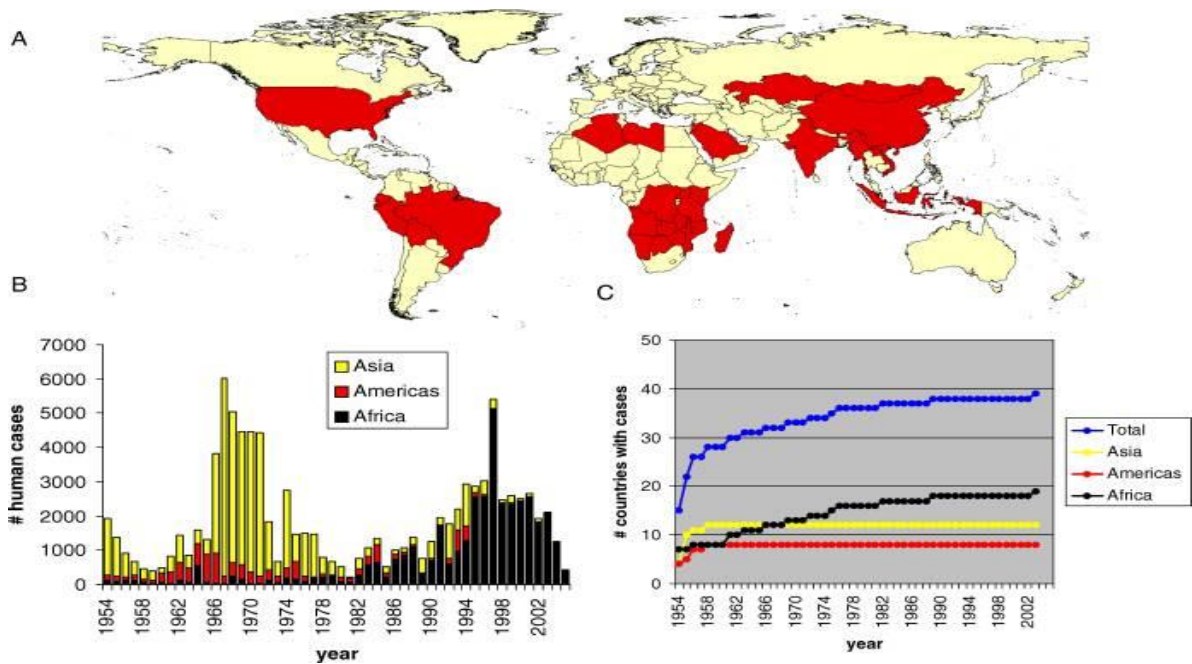
<http://www.thismess.net/2017/10/medieval-madagascar.html>

<sup>68</sup><https://edition.cnn.com/2018/01/16/health/black-death-plague-spread-by-humans-intl/index.html>

<sup>69</sup> <http://www.sciencemag.org/news/2017/10/deadly-plague-epidemic-rages-madagascar>

<sup>70</sup> How do we still have plague? <https://edition.cnn.com/2015/06/24/health/plague-has-foothold/index.html>

<sup>71</sup> <https://www.cdc.gov/plague/maps/index.html>



### Distribución Global de la Plaga

A) Mapa mostrando los países con presencia conocida de reservorios de la epidemia. B) Número anual de casos humanos en los distintos países según la OMS en el periodo 1954-2005. C) Número de países con casos de plaga desde 1954 según la OMS. Información extraída del ensayo *Plague: Past, Present and Future*<sup>72</sup> y de un informe de la OMS<sup>73</sup>

### 3.4. DEMOGRAFÍA E INMUNIDAD

¿Por qué afectó a tantos países, y a unos más que a otros? Y ¿por qué en esos países afectó más a unas ciudades más que a otras, y dentro de esas ciudades, a unas calles y a grupos sociales más que a otros? Si aceptamos, que el microorganismo causante de la enfermedad era la *Yersinia Pestis*, debemos asumir que la exposición al bacilo dependió de una gran multiplicidad de factores como la presencia de pulgas y piojos vectores y la cercanía tanto de roedores como de otros humanos ya contagiados; o por el contacto con una lanceta que ha usado previamente un cirujano en un bubón

<sup>72</sup> Chr Stenseth, Nils , Bakyt B Atshabar, Mike Begon, Steven R Belmain, Eric Bertherat, Elisabeth Carniel, Kenneth L Gage, Herwig Leirs, y Lila Rahalison (2008) *Plague: Past, Present and Future*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2194748/>

<sup>73</sup> Dr T. Dennis, David, Dr L. Gage, Kenneth, Dr Gratz, Norman, Dr D. Poland, Jack Dr Evgueni Tikhomirov (1999). *Manuel de la peste: épidémiologie, répartition, surveillance et lutte* (OMS, Geneva)

(una práctica que no era del todo rara). Durante la plaga medieval, al igual que había distintas formas de transmisión y contagio, también había disparidad de procesos y síntomas de la enfermedad.

En este apartado voy a centrar la atención sobre las personas que, habiendo sido infectadas, corrieron destinos distintos, unos la vida y otros la muerte. A partir de estudios paleo-epidemiológicos, se está averiguando que los “ataques” Peste Negra no fueron tan indiscriminados como se pensaba, tal y como hemos explicado en páginas anteriores<sup>74</sup>. Los marcadores óseos que indican los grados de estrés y salud muestran que el riesgo de mortalidad varió durante la epidemia. ¿Por qué había gente con mayor riesgo que otra? Una hipótesis argumentada en capítulos anteriores sugiere que los individuos con peor calidad de vida también fueron los afectados en mayor grado. El problema esencial es cómo vincular y explicar con términos biológicos este fenómeno que parece estrictamente intuitivo. Fabian Crespo y Matthew B. Lawrenz, autores de *Heterogeneous immunological landscapes and Medieval Plague: An invitation to a new dialogue between historians and immunologists*<sup>75</sup> afirma que habría que profundizar en los factores específicos que diferencian unas epidemias de otras y las respuestas humanas a los mismos. Y diferenciarse de las respuestas halladas anteriormente radica en profundizar en el sistema inmunológico humano para descubrir cómo le afectaron los factores biológicos, ambientales y sociales. La respuesta podría hallarse en cómo los individuos que sobrevivieron fueron capaces de responder inmunológicamente de manera apropiada. Estamos hablando de cómo un patógeno interactúa con sus huéspedes, fueran humanos u otros mamíferos, e intenta sobrevivir y expandirse; y al mismo tiempo, estos huéspedes son capaces de desarrollar la capacidad de detenerlos, o no lo son y entonces perecen como ocurrió a gran escala en época medieval.

Los seres humanos, aun viviendo en las mismas poblaciones, se hallan en ambientes y contextos sociales diferentes. Para estudiar quienes fueron los que murieron una vez expuestos al patógeno de la plaga, hay que estudiar la respuesta del sistema inmunológico de los individuos, llamado *immune competence (IC)* o 'competencia inmunológica', es decir, la capacidad de cada individuo para defenderse generando respuestas de inmunidad apropiadas. La competencia inmunológica no es únicamente

---

<sup>74</sup> DeWitte, Sharon N. and James W. Woods, *Selectivity of Black Death mortality with respect to pre-existing health*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2234162/>

<sup>75</sup> H. Green, Monica (2014). *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking The Black Death* TMG. ARC Medieval Press.

biológica, también se ve afectada por factores como la edad, condiciones de vida (nutrición, salud, estrés...) y medioambientales en sentido amplio. Para estos estudios es fundamental la multidisciplinariedad, una ayuda mutua entre la Historia y otras ciencias; los historiadores requieren de las investigaciones científicas para ampliar los conocimientos acerca de la Peste y, al mismo tiempo, los científicos e investigadores biológicos e inmunológicos necesitan saber la heterogeneidad de los contextos sociales y ambientes donde se desarrollaron los individuos para comprender mejor el caldo de cultivo en el que tienen lugar las mutaciones inmunológicas de esas personas. El objetivo por lo tanto consiste en reformular las cuestiones de índole inmunológica teniendo en cuenta la diferente mortalidad, para así elaborar un nuevo marco de colaboración entre historiadores y científicos de distinta índole y así alcanzar una aproximación más acertada de la plaga y las respuestas inmunológicas.

Según Bruce M. Campbell, los cambios de tendencias acontecidos entre finales del siglo XIII y el XIV, tales como las crisis agrarias y hambrunas afectaron biológicamente a los humanos<sup>76</sup>. En su opinión, los cambios medioambientales impusieron un estrés en la capacidad individual para desarrollar funciones psicológicas resilientes y esto puede cambiar la capacidad de respuesta inmunológica individual ante la plaga. La sociedad se ve estrechamente afectada por el clima, pero la explicación habría de profundizarse, pues en esta relación de causas y efectos juegan un papel varios factores en relación unos con otros, como son los ecosistemas, que hacen el papel de mediadores con la sociedad al ser estos ecosistemas influenciados por el clima pero no completamente determinados por este; además, dentro de estos ecosistemas hay que incluir la vida que existe en los mismos, sean plantas, vida marina o animales, todos cumplen su función en el entorno, participan en él y mantienen una relación de influencia recíproca con los mismos, la importancia de la biología y el cierto grado de autonomía que tienen sus agentes al actuar e influenciar en su entorno. Dentro del ecosistema y sus habitantes, también hay que incluir a otro factor decisivo, los microbios, extendidos a lo largo y ancho del orbe terrestre pero cuyas características varían en buen grado según su propio desarrollo y el ambiente en el que están, afectando sus entornos (incluidos los seres humanos, a los que pueden matar en grandes números), y en esta última relación con los microbios radica una buena parte de la capacidad de las personas y sus sistemas inmunológicos de poder sobrevivir en el

---

<sup>76</sup> <https://www.historicalclimatology.com/interviews/a-conversation-with-bruce-campbell>

medio, como expone Campbell en su conferencia acerca de los orígenes medioambientales de la Peste<sup>77</sup>, las enfermedades han acabado con muchas más personas que dificultades en las cosechas, y aun cuando ha habido malas cosechas, han seguido pereciendo más personas por enfermedades relacionadas con hambrunas que por la propia razón de famélicos.

Esto, por lo tanto, mantiene una estrecha relación con la afectación del patógeno *Yersinia Pestis*, no solo en momentos habituales sino especialmente en según qué ambientes y según a qué personas, por no hablar del shock que supone para unas poblaciones y unos ecosistemas la formación de forma masiva y endémica de microbios y enfermedades. La particularidad de esta plaga fue que no se expandió, afectó a la población y se desvaneció tras un tiempo, sino que permaneció, no dejando a los distintos factores explicados en el párrafo anterior recuperarse tras las sucesivas embestidas. Se quedó de forma endémica en Europa, reapareciendo una y otra vez, por lo que los humanos y sus sociedades hubieron de desarrollarse y evolucionar interactuando con la plaga para aprender a adaptarse y poder coexistir para lograr la supervivencia.<sup>78</sup>

Para sobrevivir dentro del huésped mamífero, la *Yersinia Pestis* emplea una cierta variedad de mecanismos para evadir o superar su sistema inmunológico. En la zona infectada, las células que inician la respuesta inmunológica intentan controlar la infección, pero en el caso de la *Yersinia Pestis* es capaz de superar esa defensa, proliferar, extenderse por el flujo sanguíneo del huésped y causar una infección sistémica que derivará en la muerte. Cuando bacterias ‘invasoras’ son detectadas por el sistema inmunológico, las células producen proteínas llamadas citosinas para intentar combatir la *Yersinia Pestis*.

Los historiadores siempre han considerado el sistema inmunológico como un mecanismo importante para entender la heterogénea mortalidad, pero solo la introducción del concepto de la competencia inmunológica, explicaría la resistencia de algunas personas y, al mismo tiempo, la aparición de nuevos brotes, pues no todos los individuos de una población desarrollaban el mismo tipo de memoria inmunológica y susceptibilidad. El desafío está en estudiar las variaciones en competencia inmunológica entre las poblaciones a lo largo de la Historia y determinar cómo se puede aplicar este

---

<sup>77</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=7x9Oh0-viyM>

<sup>78</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=7x9Oh0-viyM>



modelo inmunológico a la actualidad siendo que las poblaciones no conforman entidades inmunológicamente unitarias.

Los estudios recientes según Fabian Crespo y Matthew B. Lawrenz indican que existen cambios en la infección por temporadas, de manera que el mantenimiento de la enfermedad puede presentar fluctuaciones debido, no al patógeno sino a los respectivos huéspedes y sus distintos sistemas de defensa. Así, por ejemplo, las células inmunológicas tienen una circulación más elevada durante el invierno y, sin embargo, durante el verano es cuando con diferencia se detectan más neutrófilos (un tipo de glóbulo blanco común), que tienen un papel importante para acabar con los patógenos de la plaga en el lugar de la infección. No obstante, todavía no se ha llegado a un acuerdo acerca de las fluctuaciones y cómo afectan a la *Yersinia Pestis* dependiendo de las temporadas.

Por otro lado, la mayoría de mamíferos infectados no lo estaban únicamente de la *Yersinia Pestis*, sino que la competencia inmunológica había de enfrentarse a distintos patógenos al mismo tiempo, perdiendo efectividad.

La inmunidad también depende de la energía que el organismo puede dedicar a su defensa, condicionada fuertemente por la calidad de vida en su conjunto, el estrés, la nutrición, las condiciones del lugar donde se habita... como ya ha sido mencionado anteriormente, todo está estrechamente relacionado y cada factor individual juega su baza en el conjunto, ayudando a explicar las dispares respuestas del sistema inmunológico. Por consiguiente, en periodos de hambruna y malnutrición como los vividos durante la Peste Negra y con anterioridad, los que la padecían tenían un sistema mucho más frágil y proclive para no resistir a la enfermedad, lo que va a aumentar en masa las tasas de mortandad. La etapa de la vida en la que se padecía de malnutrición también afectaba más o menos: un feto o recién nacido con hambre iba a verse con una debilidad inmunológica de por vida.

## 4. CONCLUSIONES

El peso que tiene la *Yersinia Pestis* entre los muchos patógenos es debido no a los casos actuales sino en la importancia histórica que ha tenido. En cuanto salen casos nuevos de los medios, rápidamente establecen conexión con la pandemia que sacudió el mundo bajomedieval. Los casos de peste moderna están causados por la misma bacteria *Yersinia pestis* y la plaga resurge ahora con pequeños brotes lo hace en un mundo de creciente resistencia a los antibióticos, interdependencia económica y un rápido tránsito de seres y objetos como nunca antes, el desarrollo del patógeno de la *Yersinia Pestis* en una bacteria resistente a antibióticos y posibles curas sería fatal, como bien explica Tim Sandle en su informe *Could the “Black Death” become a re-emerging infection?*<sup>79</sup>. Una sanidad y salud pública son la barrera más efectiva para responder a tiempo con infraestructuras desarrolladas a los grandes brotes y la expansión a gran escala de los mismos. Los medios ni han de magnificar los hechos con sensacionalismo, pero tampoco obviarlos cuando se dan en lugares alejados como ocurrió entre el 2004 y 2005 en el Congo, Uganda en 2006 y China en 2009, donde la investigación dio como resultado que la cepa era una evolución intermedia entre cepas de la Segunda y la Tercera pandemia. Como dice Michelle Ziegler<sup>80</sup>, los éxitos en salud pública a lo largo del siglo XX han derivado en una sobre-confianza por la ciencia médica, dando por hecho que la erradicación de algunos patógenos era solo cuestión de tiempo, pero esto se aleja de la realidad: en 1994 tuvo lugar un brote de plaga neumónica en la India, y al año siguiente en Madagascar se descubrió una cepa de plaga aislada en la isla y resistente a antibióticos.

Uno de los problemas de la plaga en la actualidad es que en zonas de inestabilidad política puede ser empleada como arma bacteriológica sin necesidad de gran sofisticación tecnológica y equipamiento caro, como ejemplo fallido de esto fueron los 40 terroristas de al-Qaeda muertos por experimento fallido con la *Yersinia pestis* en 2009<sup>81</sup>. La plaga no es solo una crisis sanitaria, es un desafío para la sociedad civil, un riesgo para las comunidades y las instituciones que mantienen el orden, son capaces de cambiar el entorno al cambiar la demografía.

---

<sup>79</sup> Sandle, Tim *Could the “Black Death” become a re-emerging infection?* (2013)  
<https://www.omicsonline.org/open-access/could-the-black-death-become-a-re-emerging-infectious-disease-2329-8731.1000e104.php?aid=15252>

<sup>80</sup> Ziegler, Michelle. *The Black Death and the future of the Plague*, Ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*. Pp. 260.

<sup>81</sup> <https://advntbiotechnologies.com/the-biological-weapon-plague-y-pestis-kills-40-al-qaedians>

A modo de conclusión, aprender lo que podamos de epidemias pasadas es la mejor manera de predecir y prevenir la siguiente epidemia. El análisis cuidadoso y la contextualización de fuentes históricas combinado con los avances de la ciencia moderna es vital para entender cómo funciona la plaga como un patógeno de epidemia, además de para tener un prisma más amplio sobre la Peste, es necesario poner en común las distintas investigaciones historiadores, climatólogos, epidemiólogos, nutricionistas, científicos de inmunología, arqueólogos...

El descubrimiento de restos arqueológicos correspondientes a la Segunda Pandemia está abriendo paso a nuevas investigaciones gracias a los avances en microbiología, estudios genéticos y bioarqueológicos, y se están averiguando tanto nuevas características acerca de la plaga antes imposibles de obtener, además de las condiciones de vida de los que padecieron la enfermedad, si fueron perseguidos como el caso de la población judía en Tàrrega<sup>82</sup>, si sufrían de desnutrición, condiciones de poca higiene...<sup>83</sup>, factor sin duda a tener en cuenta, pues como afirma la autora Sharon DeWitte: “Health in general was declining in the 13<sup>th</sup> century, and this might have led to high mortality during the Black Death. This highlights the importance of considering human context to understand disease in past and living human populations.”<sup>84</sup>

Según Michael Antolin, biólogo en la Universidad de Colorado: “What stops plague isn’t medicine or killing rats. Sanitation is what fixes plague.”<sup>85</sup> Esto coincide con la promoción de comités modernos y medidas para luchar contra la peste y erradicarla a partir de mediados del XVI en Italia, y extendiéndose en el XVII por toda Europa a través de estructuras políticas dentro de una mentalidad -según Carlo M. Cipolla- que ya no era la de intervenir en los designios de la Providencia sino la de una responsabilidad por parte de los gobiernos del bienestar y protección de sus habitantes. A lo largo de este siglo XVII la peste fue desapareciendo del continente. Por lo tanto el factor de la salud de la población como respuesta a la plaga resulta decisiva, al igual que la higiene, teniendo el ejemplo en las políticas llevadas en el XIX en el Imperio

---

<sup>82</sup> Colet, A., Muntané i Santiveri, J. X., Ruíz Ventura, J., O. Saula, M. E. Subirà de Galdàcano y C. Jáuregui, "The Black Death and its consequences for the Jewish community in Tàrrega: Lessons from History and archeology". Ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*

<sup>83</sup> DeWitte, Sharon N. *Setting the stage for medieval plague: Pre Black Death trends in survival mortality* (2015): <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ajpa.22806>

<sup>84</sup> DeWitte, Sharon N. *Setting the stage for medieval plague: Pre Black Death trends in survival mortality* (2015): <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ajpa.22806>

<sup>85</sup> <https://www.sciencenewsforstudents.org/article/dont-blame-rats-spreading-black-death>

Otomano para evitar la habitual estampa de perros callejeros deambulando por las ciudades. La mayor comprensión acerca de la Peste no consiste en releer las fuentes ya estudiadas una y otra vez, sino que subyace en ampliar tanto los ámbitos geográficos como los campos de investigación, llevando a cabo estudios multidisciplinarios.

Por lo tanto, ¿fueron los efectos biológicos y el desarrollo de un más competente sistema inmunitario de las poblaciones que vivieron la epidemia la razón por la que se acabó erradicando en la mayoría de lugares donde había permanecido de manera endémica, o fueron más bien los contextos socioeconómicos y medioambientales –a través de la desaparición de los reservorios donde permaneció en el largo plazo–, una mayor calidad de vida, salud e higiene de los supervivientes –recordemos como en el momento que golpeó la plaga en Europa, estaban padeciendo una crisis económica y agraria que obviamente repercutió en la peor salud de los habitantes– lo que hizo que se disipara la plaga? ¿Fue la evolución de virulencia del patógeno fruto de un cambio epidemiológico, los cambios medioambientales, o más bien una adaptación de los humanos y huéspedes no humanos lo que hizo que se fuera difuminando la peste? Lo bueno y prometedor de conocer la *Yersinia Pestis* es que todavía se puede afectar en la actualidad y por ello estas preguntas que nos formulamos, no son únicamente para conocer mejor nuestra Historia y los factores que nos han hecho llegar hasta la actualidad, sino que estas preguntas se pueden hacer también a las distintas enfermedades emergentes y a su vez intentar aplicar también a estas, las posibles respuestas.

Por otro lado se ha avanzado en el conocimiento acerca de los métodos de difusión de la Peste, y el resultado ha sido un cambio de paradigma, habiendo una pérdida de relevancia histórica de la rata en frente a las teorías actualmente en boga que apuestan por los ectoparásitos humanos como piojos y pulgas como los mayores responsables en la difusión del patógeno de la *Yersinia Pestis*. Además el avance en el concepto de reservorios, localizados en distintos puntos geográficos y alejados en cierta medida de la mano humana, abre la posibilidad de teorizar acerca de la razón por la que la Peste se convirtió en una enfermedad endémica a causa de la relación establecida entre la bacteria y su huésped, normalmente gerbilinos, marmotas, dipodinos y otros roedores, sobreviviendo en sus huéspedes de manera permanente.

Hacer de la Peste algo global, ampliar horizontes y estudios también en otros puntos de la geografía como han sido los estudios de Nükhet Varlık<sup>86</sup> y Stuart Borsch<sup>87</sup> sobre el imperio otomano y Egipto respectivamente es fundamental para averiguar el comportamiento del patógeno bajo sus circunstancias fuera del estudiado continente europeo. Vamos por el buen camino pero todavía falta mucho por investigar, como por ejemplo la relación de la plaga con el subcontinente indio, pues a pesar de la proximidad del Tíbet y la India, y su muy bien documentada relación comercial durante la antigüedad y la época medieval, la información que se tiene acerca de la *Yersinia Pestis* es más bien reducida, por lo que por el momento existe ausencia de datos sobre el fenómeno, pero en la actualidad los estudios al respecto de la relación histórica de India y la plaga.

El conocido cuento indio de los ciegos y el elefante puede servirnos aquí como una metáfora respecto a la investigación en este tema. Unos ciegos discutían sobre la forma de un elefante sin ni si quiera haber visto ninguno uno nunca, por lo que fueron en la búsqueda de uno para cada uno demostrar que tenía razón, y cuando lo palparon, cada uno dijo que tenía una forma y tamaños diferentes al tocar cada uno partes distintas del mismo, ninguno era capaz de abarcar al animal entero, cada uno pensaba que su experiencia era la que ostentaba la verdad absoluta, y la forma de averiguar el verdadero tamaño del animal fue el dejar de discutir, y poner en común el conocimiento de cada uno para así averiguar el verdadero tamaño del elefante. Para descubrir la completa magnitud de la Plaga, es necesario el esfuerzo de distintos ciegos o ciencias (Historia, climatología, bioarqueología, dendrocronología, microbiología...) en un principio dispares, para que cada una desde su campo, pongan en común sus investigaciones y así entre todos poder conocer mejor el tamaño y forma completa de la Peste.

La plaga funcionó como dinamizadora y catalizadora de los procesos de avance hacia la Edad Moderna, suponiendo un antes y un después en la sociedad medieval. La *Yersinia Pestis* es un patógeno con interés histórico, científico y de interés público por lo que puede afectarnos en la actualidad y en los años venideros, por lo que estudiar su propia historia y recorrido es tan fundamental como necesario.

---

<sup>86</sup> Varlık, Nükhet, *New Science and Old Sources: Why the Ottoman Experience of Plague Matters* ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*

<sup>87</sup> Borsch, Stuart *Plague depopulation and irrigation decay in medieval Egypt*, Ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- A. Gamble, Julia, L. Boldsen, Jesper, D. Hoppa, Robert (2017) *Stressing out in medieval Denmark: An investigation of dental enamel defects and age of death in two medieval Danish cemeteries*  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1879981717300025>
- Bakyt B Atshabar, Chr Stenseth, Nils, Begon, Mike, R. Belmain, Steven, Eric Bertherat, Elisabeth Carniel, Kenneth L Gage, Herwig Leirs, y Lila Rahalison (2008) *Plague: Past, Present and Future*.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2194748/>
- Benedictow Ole J. (2011). *La Peste Negra (1346-1353): La historia completa*. Madrid. Ediciones Akal
- Bois, Guy (2009), *La gran depresión medieval: Siglos XIV-XV. El precedente de una crisis sistémica*. Biblioteca Nueva, Valencia.
- Borsch, Stuart (2014) *Plague depopulation and irrigation decay in medieval Egypt*, Ed. Monica H. Green, TMG 1 *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*. [https://scholarworks.wmich.edu/medieval\\_globe/1/](https://scholarworks.wmich.edu/medieval_globe/1/)
- Brookshire, Bethany (2018) *Don't blame the rats for spreading the Black Death*  
<https://www.sciencenewsforstudents.org/article/dont-blame-rats-spreading-black-death>
- Chenal-Francisque, Viviane, et al. (2013) *Plague Outbreak in Libya, 2009, unrelated to plague in Algeria* [https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/19/2/12-1031\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/19/2/12-1031_article)
- Cipolla, M. Carlo. (1993) *Contra un enemigo mortal e invisible*. Crítica, Barcelona.
- Colet, A., Muntané i Santiveri, J. X., Ruíz Ventura, J., Saula, O., Subirà de Galdàcano, M. E. y C. Jáuregui, "The Black Death and its consequences for the Jewish community in Tàrrega: Lessons from History and archeology". Ed. Monica H. Green, TMG 1 (2014), *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death* [https://scholarworks.wmich.edu/medieval\\_globe/1/](https://scholarworks.wmich.edu/medieval_globe/1/)
- D. Zhang, David et al. (2011) *The causality of climate change and large-scale human crisis* <http://www.pnas.org/content/108/42/17296>

- DeWitte, Sharon N. (2009) *The Effect of Sex on Risk of Mortality During the Black Death in London, A.D. 1349-1350*  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ajpa.20974>
- DeWitte, Sharon N. (2014) *The past, present and future of the bubonic plague*  
<https://ed.ted.com/lessons/the-past-present-and-future-of-the-bubonic-plague-sharon-n-dewitte>
- DeWitte, Sharon N. (2015) *Setting the stage for medieval plague: Pre Black Death trends in survival mortality*  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ajpa.22806>
- DeWitte, Sharon N. (2015): *Setting the stage for medieval plague: Pre Black Death trends in survival mortality*  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ajpa.22806>
- DeWitte, Sharon N. (2018) *Episode 6- Stress, Sex and Plague (audio)*  
<https://www.humbio.org/episode-6-stress-sex-and-plague-sharon-dewitte/>
- DeWitte, Sharon N. (2018): *Stress, sex, and plague: Patterns of developmental stress and survival in pre- and post-Black Death London*  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29071763>
- DeWitte, Sharon N. y Kowaleski, Maryanne, (2017) *Black Death Bodies*  
<https://quod.lib.umich.edu/cgi/p/pod/dod-idx/black-death-bodies.pdf?c=frag;idno=9772151.0006.001;format=pdf>
- DeWitte, Sharon N. y W. Woods, James (2018) *Selectivity of Black Death mortality with respect to pre-existing health.*  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2234162/>
- DeWitte, Sharon N., (2014), *The Anthropology of Plague: Insights from Bioarcheological analyses of epidemic cemeteries* ed. Monica H. Green, TMG 1 *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*  
[https://scholarworks.wmich.edu/medieval\\_globe/1/](https://scholarworks.wmich.edu/medieval_globe/1/)
- Diccionario especializado de Biología. (2001). Grupo Editorial Norma. Colección la llave de la ciencia.
- Diccionario Real de la Lengua Española (online) <http://dle.rae.es/?id=FylTlv7>

- Didelot, Xavier, K. Whittles, Lilith, Hall, Ian (2017) *Model-based analysis of an outbreak of bubonic plague in Cairo in 1801*  
[http://rsif.royalsocietypublishing.org/content/14/131/20170160?ijkey=a3efccbfc6ce1322ee0581dd8e334ccd4b17b383&keytype2=tf\\_ipsecsha](http://rsif.royalsocietypublishing.org/content/14/131/20170160?ijkey=a3efccbfc6ce1322ee0581dd8e334ccd4b17b383&keytype2=tf_ipsecsha)
- Dr T. Dennis, David, Dr L. Gage, Kenneth, Dr Gratz, Norman, Dr D. Poland, Jack, Dr Tikhomirov, Evgueni (1999). *Manuel de la peste: épidémiologie, répartition, surveillance et lutte* (OMS, Geneva)
- Dr T. Dennis, David, Dr L. Gage, Kenneth, Dr Gratz, Norman, Dr D. Poland, Jack, Dr Tikhomirov, Evgueni (1999). *Manuel de la peste: épidémiologie, répartition, surveillance et lutte* (OMS, Geneva)
- G. Carmichael, Ann (2014), *Plague Persistence in Western Europe: A Hypothesis*, Ed. Monica H. Green, TMG 1 Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death. Pp. 181  
[https://scholarworks.wmich.edu/medieval\\_globe/1/](https://scholarworks.wmich.edu/medieval_globe/1/)
- García de Cortázar, J. Á. y Sesma Muñoz, J. Á. (2008) *Manual de Historia Medieval*. Alianza Editorial, Madrid.
- Gill, Victoria (2018) *Black Death 'spread by humans not rats'*  
<http://www.bbc.com/news/science-environment-42690577>
- Greshko, Michael (2018) *Maybe Rats Aren't to Blame for the Black Death*  
<https://news.nationalgeographic.com/2018/01/rats-plague-black-death-humans-lice-health-science/>
- H. Green, Monica (2014) *Taking "Pandemic" Seriously: Making The Black Death Global* Ed. Monica H. Green, TMG 1, Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death.  
[https://www.academia.edu/8639042/Monica\\_H.\\_Green\\_Taking\\_Pandemic\\_Seriously\\_Making\\_the\\_Black\\_Death\\_Global\\_2014](https://www.academia.edu/8639042/Monica_H._Green_Taking_Pandemic_Seriously_Making_the_Black_Death_Global_2014)
- H. Green, Monica (2014), *Editor's Introduction to Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking The Black Death* TMG 1 Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death  
[https://www.academia.edu/9438291/Monica\\_H.\\_Green\\_Editors\\_Introduction\\_to\\_Pandemic\\_Disease\\_in\\_the\\_Medieval\\_World\\_2014](https://www.academia.edu/9438291/Monica_H._Green_Editors_Introduction_to_Pandemic_Disease_in_the_Medieval_World_2014)
- H. Green, Monica (2014). *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking The Black Death* TMG. ARC Medieval Press.  
[https://scholarworks.wmich.edu/medieval\\_globe/1/](https://scholarworks.wmich.edu/medieval_globe/1/)



- H. Green, Monica (Oct. 2017) “*Medieval*” *Madagascar: Plague and Inequality*. <http://www.thismess.net/2017/10/medieval-madagascar.html>
- Hufthammer, A. K. y Walløe, L. (2013). *Rats cannot have been intermediate hosts for Yersinia Pestis during medieval plague epidemics in Northern Europe* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440312005286>
- Lawler, Andrew (Apr. 2016). *How Europe exported the Black Death*. Science. <http://www.sciencemag.org/news/2016/04/how-europe-exported-black-death>
- Lingjærde, O. Christian, K. R. Dean, F. Krauer, Walløe, L., Bramanti, B. N. Chr. Stenseth, and B. V. Schmid (2018) *Human ectoparasites and the spread of plague in Europe during the Second Pandemic* <http://www.pnas.org/content/115/6/1304>
- M. S. Campbell, Bruce (2016) *The Environmental Origins of the Black Death* <https://www.youtube.com/watch?v=7x9Oh0-viyM>
- Massad, E., Coutinho, F. A. B., Burattini, M. N., Lopez, L. F. (2004) *The Eyam revisited: did the village isolation change transmission from fleas to pulmonary* [https://www.medical-hypotheses.com/article/S0306-9877\(04\)00251-8/abstract?code=yમેhy-site](https://www.medical-hypotheses.com/article/S0306-9877(04)00251-8/abstract?code=yમેhy-site)
- McKinnon, Mika (2018) *Are Rats Innocent of Spreading the Black Plague?* <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/are-rats-innocent-spreading-black-plague-180967855/>
- Medicine.net (2016) *Medical Definition of Zoonotic* <https://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=12958>
- Monecke, Stefan, Hannelore, Monecke, Jochen (2009) *Modelling the Black Death. A historical case study and implications for the epidemiology of bubonic plague* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438422109000526>
- Morelle, Rebecca (2015). ‘*Gerbils replace rats*’ as main cause of Black Death <http://www.bbc.com/news/science-environment-31588671>
- Morelli, G. et al. (2010) *Yersinia pestis genome sequencing identifies patterns of global phylogenetic diversity* <https://www.nature.com/articles/ng.705>
- Noakes, Susan (2018) *Black Death spread by human fleas and lice, research shows* <http://www.cbc.ca/news/technology/black-death-fleas-lice-1.4485664>

- Pennisi, Elisabeth (Feb. 2014). "Black Death Left a Mark on Human Genome". *Science*, <http://www.sciencemag.org/news/2014/02/black-death-left-mark-human-genome>
- Pirenne, Henri (1987) *Las ciudades de la Edad Media* Alianza Editorial, Madrid.
- Protocolos de Vigilancia Epidemiológica-Parte I Oficina General de Epidemiología- Ministerio de Salud. Glosario [http://www.dge.gob.pe/buho/buho\\_glosario.pdf](http://www.dge.gob.pe/buho/buho_glosario.pdf)
- R. Curtis, Daniel y Roosen, Joris (2017) *The Sex-selective impact of the Black Death and recurring plagues in the Southern Netherlands, 1349-1450*. [https://www.academia.edu/33275823/The\\_Sex-Selective\\_Impact\\_of\\_the\\_Black\\_Death\\_and\\_Recurring\\_Plagues\\_in\\_the\\_Southern\\_Netherlands\\_1349-1450](https://www.academia.edu/33275823/The_Sex-Selective_Impact_of_the_Black_Death_and_Recurring_Plagues_in_the_Southern_Netherlands_1349-1450)
- R. Dean, Katharine et al. (2018) *Human ectoparasites and the spread of plague in Europe during the Second Pandemic* <http://www.pnas.org/content/115/6/1304>
- Roberts, Leslie (2017) *Deadly plague epidemic rages in Madagascar* <http://www.sciencemag.org/news/2017/10/deadly-plague-epidemic-rages-madagascar>
- Roosen, Joris, *Severity and Selectivity of the Black Death and Recurring Plague in the Southern Netherlands (1349-1450)* [https://www.academia.edu/36444115/Severity\\_and\\_Selectivity\\_of\\_the\\_Black\\_Death\\_and\\_Recurring\\_Plague\\_in\\_the\\_Southern\\_Netherlands\\_1349-1450](https://www.academia.edu/36444115/Severity_and_Selectivity_of_the_Black_Death_and_Recurring_Plague_in_the_Southern_Netherlands_1349-1450)
- S. A. (2009) *The biological weapon "Plague" Yersinia Pestis Kills 40 al-Qaeda* <https://advntbiotechnologies.com/the-biological-weapon-plague-y-pestis-kills-40-al-qaedians>
- S. A. (2011). *Black Death Spawned Modern Plague*. *Science*. <http://science.sciencemag.org/content/334/6054/297.2>
- S. A. (2016) *A conversation with Bruce Campbell* <https://www.historicalclimatology.com/interviews/a-conversation-with-bruce-campbell>
- S. A. (2018) *New Research into the Black Death* <http://www.medievalhistories.com/new-research-into-the-black-death/>

- S. A. (2018) *Árbol filogenético*  
[https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rbol\\_filogen%C3%A9tico](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rbol_filogen%C3%A9tico)
- S. A. (2018) *Maps and Statistics: Plague in the United States*  
<https://www.cdc.gov/plague/maps/index.html>
- S.A. *Polytomy* (2016) <https://en.wikipedia.org/wiki/Polytomy>
- Sandle, Tim (2013) *Could the “Black Death” become a re-emerging infection?*  
<https://www.omicsonline.org/open-access/could-the-black-death-become-a-re-emerging-infectious-disease-2329-8731.1000e104.php?aid=15252>
- Senthilingam, Meera (2018) *Black Death spread by humans, vindicating rats*  
<https://edition.cnn.com/2018/01/16/health/black-death-plague-spread-by-humans-intl/index.html>
- Storrs, Carina (2015) *How do we still have plague, centuries after the Black Death* <https://edition.cnn.com/2015/06/24/health/plague-has-foothold/index.html>
- Telegraph Reporters (2018) *Black Death plague spread by dirty humans not rats, study suggests* <https://www.telegraph.co.uk/science/2018/01/16/black-death-plague-spread-dirty-humans-not-rats-study-suggests/>
- V. Schmid, B., Büntgen, Ulf, Easterday, W. Ryan, Ginzler, C., Walløe, L., Bramanti, B., y C. Stenseth, N., (2015) *Climate-driven introduction of the Black Death and succesive plague reintroductions into Europe*  
[http://www.pnas.org/content/112/10/3020?logout\\_url=https%3A//n233.network-auth.com/splash/logout%3Fkey%3DMMaEAtk6J7LiQFoeTAmBgwhKVXA-lScrSpPkSh65fMx86yMOG92GARw02X9yId75SpSQx95joSF4Q](http://www.pnas.org/content/112/10/3020?logout_url=https%3A//n233.network-auth.com/splash/logout%3Fkey%3DMMaEAtk6J7LiQFoeTAmBgwhKVXA-lScrSpPkSh65fMx86yMOG92GARw02X9yId75SpSQx95joSF4Q)
- Varlık, Nükhet, (2014) *New Science and Old Sources: Why the Ottoman Experience of Plague Matters* ed. Monica H. Green, TMG 1, *Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*  
[https://scholarworks.wmich.edu/medieval\\_globe/1/](https://scholarworks.wmich.edu/medieval_globe/1/)
- Yeager, Ashley (2018) *Human Fleas and Lice Spread Black Death*  
<https://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/51361/title/Human-Fleas-and-Lice-Spread-Black-Death/>
- Yirka, Bob (2018) *New study suggests human fleas and lice were behind Black Death, not rodents* <https://phys.org/news/2018-01-human-fleas-lice-black-death.html>

- Yujun Cui et al. (2012) *Historical variations in mutation rate in an epidemic pathogen, Yersinia pestis* <http://www.pnas.org/content/110/2/577>
- Ziegler, Michelle (2014) *The Black Death and the future of the Plague*, Ed. Monica H. Green, *TMG 1 Pandemic Disease in the Medieval World: Rethinking the Black Death*. Pp. 260. [https://scholarworks.wmich.edu/medieval\\_globe/1/](https://scholarworks.wmich.edu/medieval_globe/1/)