



Esos pequeños bichitos
El foro de microbiología de COMBACT

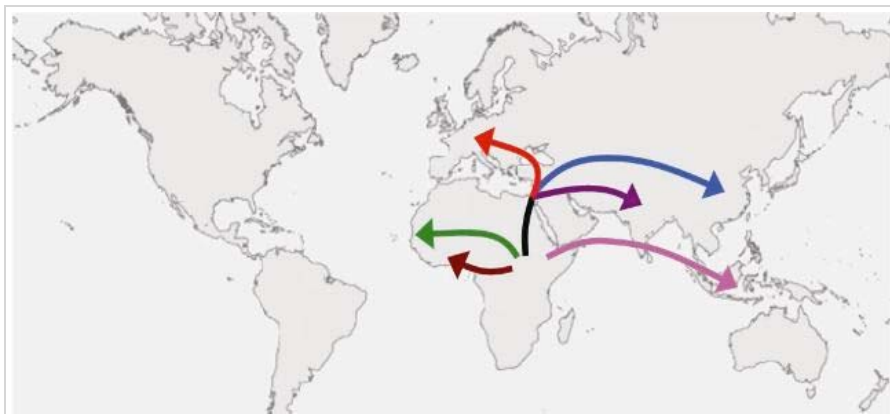
[PORTADA](#)
[CONTACTO](#)
[ADMIN](#)
[RSS](#)
[PORTADA WEBLOGS](#)

Billete de ida y vuelta: cómo la tuberculosis sale y regresa a África

Enviado el domingo, 19 de julio de 2009 20:33

autor: [Miguel Vicente](#)

Hay distintas variedades del bacilo de Koch, no todas con la misma virulencia, que se encuentran en distintas partes del mundo, en su conjunto forman el complejo *Mycobacterium tuberculosis* (lo abreviaremos como Mtb) y sus características genéticas han servido para proponer un árbol genealógico de la tuberculosis, que pudo originarse en África, transmitirse al ganado bovino y, tras extenderse por otros continentes, regresar de nuevo a su continente natal. Pero en gran medida la distribución de la tuberculosis depende de la riqueza, los lugares más pobres se llevan la peor parte en cuanto al número de enfermos y son al mismo tiempo los que más dificultades encuentran para combatirla. Por un lado el tratamiento resulta caro, y por el otro es demasiado largo.



El viaje de ida vuelta desde África de la tuberculosis. En el mapa se muestran las rutas iniciales de dispersión de la tuberculosis, estamos viendo lo que debió ocurrir hace 50.000 años. Los linajes modernos derivan posiblemente de la dispersión iniciada por la rama coloreada en negro hace 50.000 años. Dos linajes antiguos (*Mycobacterium africanum*, flechas en castaño y verde) no salieron de África y aún persisten en la actualidad, los linajes modernos son las flechas en rojo, púrpura y azul.

Se han identificado seis [linajes de Mtb](#), los seis están presentes en África y se supone que todos se originaron allí. Dos de ellos se les conoce como *Mycobacterium africanum* permanecieron en África y no cruzaron a otros continentes. Las migraciones humanas se realizaron en la antigüedad siguiendo por lo general rutas terrestres por vías que no sobrepasaban los 2.000 metros de altitud. La dispersión de linajes de Mtb se hizo inicialmente por rutas terrestres, posiblemente desde África pasaron a Mesopotamia hace unos 40.000 años y de ahí se [dispersaron](#) por todo el mundo. Los linajes modernos se desarrollaron en las zonas del mundo con mayor crecimiento de la población, Europa, India y China. La navegación, desde hace 500 años ha permitido la dispersión moderna en la que se infecta de nuevo África con linajes modernos, lo que se llama el viaje de "ida y vuelta desde África".



jul	agosto de 2009					sep
l	m	m	j	v	s	d
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6



OBJETIVO

Este es un pequeño foro dedicado a difundir la infinita sabiduría que contienen unos minúsculos habitantes del planeta, las bacterias.

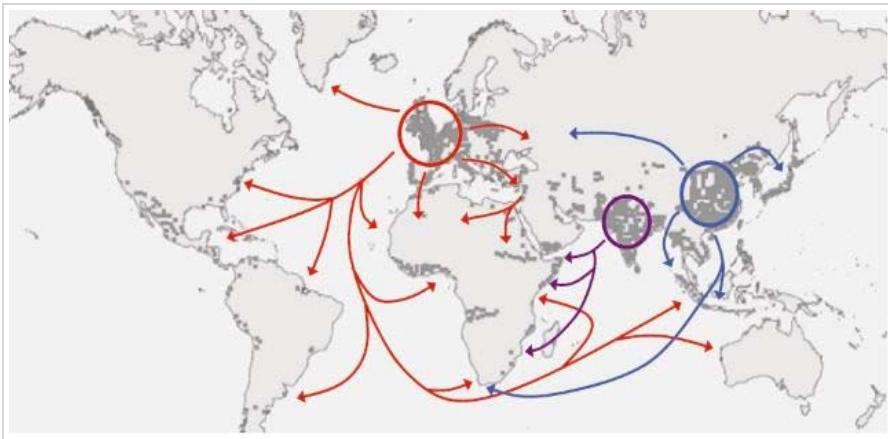
RESPONSABLE

Miguel Vicente, coordinador del programa

COMBACT

de la Comunidad de Madrid y Profesor de Investigación del CSIC, asume la función de "provocador" para despertar la curiosidad de conocer cómo las bacterias son las auténticas dueñas del mundo y por qué serán muy posiblemente los últimos seres vivos que queden antes de que desaparezca la vida en la Tierra.

CONTENIDO



La tuberculosis acompañó el crecimiento de la población mundial. Desde hace 2000 años el aumento de la población en Europa Occidental, India y el Este de Asia ha ido acompañado por la dispersión de los linajes nuevos, que además, por la facilidad de comunicación, han roto la barrera natural de dispersión que suponían los océanos y las tierras de altitud superior a los 2000 metros. Cada [punto gris](#) representa un millón de habitantes. La situación refleja mas o menos el momento en que se inicia el siglo veinte, los colores representan los linajes modernos y su dispersión.

Recientemente Sebastien Gagneux del MRC de Londres y su equipo han secuenciado 22 estirpes de Mtb con representantes de todos los linajes, utilizando el procedimiento de [secuenciación masiva](#). Han comparado con datos similares obtenidos de la secuencia de variedades de tuberculosis animal (las que afectan al ganado bovino y caprino, a los roedores y a las focas) y así han determinado las mutaciones que contiene cada estirpe lo que ha llevado a conclusiones interesantes. En otras bacterias, como es el caso de *Streptococcus*, según se van secuenciando los genomas completos de nuevas variedades se van encontrando nuevos genes. Aunque cada vez el número de genes nuevos que se encuentran al secuenciar un nuevo genoma es menor, por muchas variedades que se secuencien nunca se tendrán a ciencia cierta todos los genes que pueden existir en la especie, de manera que se postula que en estas bacterias no existe un genoma único, sino que comparten lo que se llama un "pangenoma" del que cada una posee la mayoría de los genes pero puede además contener genes adicionales diferentes. No ha sido así el caso de Mtb, en todas las secuencias nuevas tan solo aparecen cuatro nuevos genes que no se habían encontrado en los genomas secuenciados antes.

¿Por qué el pangenoma del bacilo de Koch parece ser cerrado? Posiblemente sea una consecuencia de su forma de vida y una explicación sería que en la historia de Mtb hay cuellos de botella, entre ellos el más importante es que en la transmisión de la enfermedad se pasan solo de 1 a 10 bacterias, por lo que el tamaño de la población efectiva de Mtb en el mundo es posiblemente muy pequeño. Mtb es una bacteria clonal, ha evolucionado por delección de un genoma ancestral único y por su modo de vida los genes que ha perdido nunca los recuperará. Además la transferencia horizontal de genes, los varios procesos por los que muchas otras bacterias intercambian genes entre ellas, está en la actualidad interrumpida.

Cuando una población está formada, como le ocurre a la de Mtb, por muy pocos individuos la deriva genética, el efecto de que por azar se pierdan todos los individuos que portan un gen determinado, tiene consecuencias muy importantes. Los linajes de Mtb pueden por ello mostrar diferencias notables en su virulencia. Por ejemplo en Gambia coexisten linajes modernos de Europa y América junto a otro linaje ancestral africano y [analizándolos](#) se ha comprobado que los linajes modernos, aunque se transmiten con la misma eficacia que el linaje africano, son más fácilmente reactivables, es decir que la infección progresa con más frecuencia desde la fase de tuberculosis latente a la de tuberculosis activa.

Otras conclusiones interesantes derivadas del análisis genómico de Mtb es que el ancestro común de *M. tuberculosis* y *M. bovis* (causante de la tuberculosis del ganado bovino) pudo ser un patógeno humano que hoy no existe. Queda sin resolver todavía un enigma ¿de dónde deriva la tuberculosis en el Nuevo Mundo? Hoy en día los linajes de la tuberculosis en ese continente son de tipo moderno, sin embargo en algunos restos arqueológicos precolombinos aparecen lesiones que indican que proceden de personas que

Esos pequeños bichitos tiene un espacio para la actualidad de la ciencia y también para sus aspectos sociales y políticos, esos que, con una sabiduría mucho más limitada que la de las bacterias, producimos los seres vivos más arrogantes de este precioso planeta.

LO QUE NO ES ESTE FORO

El contenido de este foro es estrictamente científico y docente, no es un consultorio de salud. Por ello ni estamos capacitados ni autorizados para responder a consultas de carácter médico-sanitario que expongan casos personales.

NO AUTOMEDICARSE, POR FAVOR.

El mismo medicamento puede tener efectos diferentes según cada persona. Este foro desaconseja por completo la automedicación, por lo que los comentarios que tiendan a favorecer esa peligrosa práctica también serán eliminados. Se recomienda a los lectores que para aliviar sus dolencias acudan a su médico.

ANÍMATE A PARTICIPAR

Para que el foro "Esos pequeños bichitos" sea un espacio animado, y a la vez interesante por su contenido científico, esperamos vuestros artículos, que podéis enviar por correo electrónico al responsable del foro.

Para enviar comentarios es suficiente con activar el enlace que aparece al pie de cada artículo. Se prefieren comentarios firmados.

Los comentarios no se corrigen, pero el responsable del foro se reserva la opción de eliminarlos si no son adecuados o si son ofensivos.

CUÁNTAS VISITAS HEMOS RECIBIDO

desde el 10 de enero de 2008

00199685

MICROBIOLOGÍA EN ESPAÑA



Sociedad Española de Microbiología

ÚLTIMOS

padecieron tuberculosis, por lo que posiblemente ya en la América anterior al descubrimiento hubo tuberculosis, pero la Mtb original ha desaparecido y en la actualidad se encuentra el linaje moderno procedente de Europa.



Distribución actual de los linajes de tuberculosis. El mapa representa la situación del mundo hacia 1999 cuando la población alcanzó los seis mil millones de habitantes. Los colores son los mismos que en la figura del encabezamiento.

La Organización Mundial de la Salud ha propuesto un plan, llamado [DOTS](#), para combatir la enfermedad entre cuyas acciones recientes se encuentra la iniciativa STOP TB, que ya comentamos en [otro artículo](#). El plan DOTS deriva sus siglas del equivalente en inglés de "Tratamiento corto con observación directa" (*Directly Observed Treatment Short course*). Pero implantarlo resulta, en muchos lugares con escasos medios, difícil. No solo se necesita disponer de la medicación, sino que es necesaria una supervisión por el personal sanitario que garantice que se administra de forma correcta y por el tiempo prescrito, y esto (lo que se ha llamado el DOT del DOTS) resulta muy gravoso para los sistemas sanitarios de muchos países pobres. Relacionado con el problema de la falta de recursos se discute si resulta útil diagnosticar en ellos tanto la tuberculosis latente como los casos de infección por Mtb MDR (que es resistente a los antibióticos con los que se inicia el tratamiento) si luego no se va a disponer de medicinas para tratar a las personas infectadas. O si se debe seguir vacunando a los niños en áreas endémicas y sobre todo a los que tienen VIH ya que la vacuna BCG es problemática en individuos inmunodeprimidos.

Existen [nuevos medicamentos](#) que se están probando para evaluar su utilidad para tratar la enfermedad. Entre ellos están la Diarylquinolonas (DARQs) como TMC207, que a concentraciones bajas (nanomolares) tienen efecto antibiótico frente a la ATP sintasa de Mtb pero no afectan a la enzima mitocondrial. Se espera que su actividad a esas bajas dosis y su especificidad facilitarán su administración, además aunque se generen resistentes en el gen que codifica la sintasa a la misma frecuencia que para otros genes, se espera que al ser muy corta la duración del tratamiento, se minimice su aparición en los pacientes.

Este artículo está basado en comunicaciones presentadas en Göteborg durante el simposio Jorgen Lehman y Gerhard Domagk sobre Tuberculosis el 1 de julio del presente año 2009.



Foro del día 20 de julio de 2009 en [mi+d](#) y [notiweb](#)

Compartir:



[¿Qué es?](#)

COMENTARIOS

re: Las pistas del asesino: *Helicobacter pylori* y la muerte del emperador

¿Alarmismo o precaución?: respuesta a Manuel Sánchez

re: ¿Se contagia el cáncer? *Helicobacter pylori*, un asesino al acecho

ARCHIVOS

agosto de 2009 (1)
julio de 2009 (3)
junio de 2009 (2)
mayo de 2009 (3)
abril de 2009 (1)
marzo de 2009 (2)
febrero de 2009 (2)
enero de 2009 (3)
diciembre de 2008 (2)
noviembre de 2008 (4)
octubre de 2008 (4)
septiembre de 2008 (4)
agosto de 2008 (4)
julio de 2008 (4)
junio de 2008 (4)
mayo de 2008 (4)
abril de 2008 (4)
marzo de 2008 (5)
febrero de 2008 (5)
enero de 2008 (5)
diciembre de 2007 (6)

CATEGORIAS

"Small things considered" The Microbe blog [RML](#)

Ciencia en la escuela [RML](#)

Enfermedad [RML](#)

Firma invitada [RML](#)

Foro del día en Madridiario [RML](#)

Foro del día en mi+d [RML](#)

Foro del día notiweb [RML](#)

Genoma [RML](#)

Libros [RML](#)

Maravillas del micromundo [RML](#)

Noticias [RML](#)

Opiniones [RML](#)

Personajes [RML](#)

Prensa [RML](#)

Trabajo científico [RML](#)

Comentarios

re: Billete de ida y vuelta: cómo la tuberculosis sale y regresa a África

20/07/2009 13:20 por Manuel Sanchez

Parece que el Mycobacterium de la Tuberculosis precolombina fue desplazado por el Mycobacterium Europeo en una lucha evolutiva. Ambos comparten el mismo nicho ecológico y competirían por los recursos: nosotros.

Está claro que una lucha similar está ocurriendo con las cepas africanas, pero aún no se ha decidido cual es el ganador.

saludos

<http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>

Enviar Comentario

Título

re: Billete de ida y vuelta: cómo la tuber

Nombre

Correo electrónico

Comentario



Por favor, escriba el código que ve a su izquierda (en mayúsculas):

Enviar

Recordarme

Trabajo científico

Tuberculosis

GALERIAS

2009 images

imagen COMBACT

Portada

FOROS DE MICROBIOLOGÍA

Curiosidades de la Microbiología

Small things considered, The microbe blog

Twisted Bacteria, especializado en Actinomycetes

MICROENLACES

Microbe World (mundo microbiano)

MicrobeWiki