

/fuiTB

fundació uiTB
fundación uiTB
foundation uiTB

Dia Mundial de la Tuberculosis



**The Clock Is Ticking
El temps passa
El tiempo avanza**

/ Barcelona, 21 de març de 2025

UNITE TO END TB



Unidad de Investigación en Tuberculosis de Barcelona

C S B Consorci Sanitari de Barcelona

+B Agència de Salut Pública

U†E



Serveis Clínics

Serum Life Science Europe GmbH



Bilthoven Biologicals
Cyrus Poonawalla Group

SERUM INSTITUTE OF INDIA PVT. LTD.
CYRUS POONAWALLA GROUP

Programa

09.00-11.00 h

Moderadors:

TAULA: CASOS COMPLICATS DES DEL PUNT DE VISTA CLÍNIC I SOCIAL / COMPLICATED CASES OF TB

Andrés Marco. Programa de Salut Penitenciària del Institut Català de la Salut. Barcelona.

Maria Luiza de Souza. Vall d'Hebron-Drassanes Unidad de Tuberculosis. Barcelona.

Presentacions:

La importancia de la Sanidad Penitenciaria en la detección de casos de TB socialmente complejos y con alta trascendencia epidemiológica.

Laia Escayola. EEAPP Sant Esteve de Sesrovires-1. Sant Esteve de Sesrovires.

M. Àngels Tarrés. Servei de Vigilància Epidemiològica i Resposta a Emergències de Salut Pública Barcelona Sud. Agència de Salut Pública de Catalunya.

Quando el tratamiento se detiene: retos clínicos y sociales en un caso de tuberculosis con baja adherencia.

Xavier Casas. Serveis Clínics. Barcelona.

10.00-12.00 h

Moderadors:

TAULA: TESIS DOCTORALS / DOCTORAL THESES

Josep Maria Miró. Servicio de Enfermedades Infecciosas. Hospital Clínic Barcelona-IDIBAPS. Universitat de Barcelona. RAMC Barcelona. CIBERINFEC, Madrid.

Fernando Alcaide. Servei de Microbiologia. Hospital de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat.

Presentacions:

Estudio de marcadores pulmonares y sistémicos para la caracterización de la respuesta inmune frente a *Mycobacterium tuberculosis* en ratones y humanos / Study of pulmonary and systemic markers for the characterization of the immune response against *Mycobacterium tuberculosis* in mice and humans.

Sergio Díaz. Instituto de Investigación Germans Trias i Pujol. Badalona.

Dinámica epidemiológica de la tuberculosis entre las prisiones y la comunidad / Epidemiological dynamics of tuberculosis between prisons and the community.

Guillermo Sequera. Cátedra de Salud Pública. Universidad Nacional de Asunción. Paraguay. Unidad de Investigación en Tuberculosis de ISGlobal. Barcelona.

Análisis molecular y genómico de *Mycobacterium tuberculosis* y SARS-CoV-2 para caracterizar la diversidad intrapaciente y optimizar la vigilancia de la transmisión / Molecular and genomic analysis of *Mycobacterium tuberculosis* and SARS-CoV-2 to characterize inpatient diversity and optimize transmission surveillance.

Cristina Rodríguez. Instituto de Investigación Sanitaria Gregorio Marañón. Madrid.

Nuevas estrategias de tratamiento para las infecciones respiratorias crónicas causadas por micobacterias no tuberculosas y otras bacterias prevalentes / New treatment strategies for chronic respiratory infections caused by non-tuberculous mycobacteria and other prevalent bacteria.

Lara Muñoz. Departamento de Microbiología. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza. Zaragoza.

12.00-12.30 h

Cafè

12.30-14.30 h

Moderadors:

TAULA: NOVETATS DEL DIAGNÒSTIC DE LA ITL I ESTUDIS DE METAANÀLISI DE LA ITL / NEW DEVELOPMENTS IN THE DIAGNOSIS OF LTBI AND META-ANALYSIS STUDIES

Joan A. Caylà. Fundació de la Unidad de Investigación en Tuberculosis de Barcelona. Barcelona.

Pere J. Cardona. Servei de Microbiologia. Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona.

Presentacions:

History of C-Tb.

Lina Saem Stoej. Staten Serum Institut Copenhaguen. Denmark.

Ensayo clínico TESEC-06.

Joan Pau Millet. Agència de Salut Pública de Barcelona. Serveis Clínics. Barcelona.

Market and accessibility of SIILTIBCY. La introducció del test a la pràctica diària.

María de la Iglesia. 2pirpharma-Madrid.

Metaanálisis sobre tuberculosis latente.

Leo Martinez. Boston University School of Public Health. Estats Units.

14.30-15.00 h

Moderadors:

CONFERÈNCIA DE CLAUSURA

Cristina Vilaplana. Institut d'Investigació. Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona.

Àngels Orcau. Fundació de la Unidad de Investigación en Tuberculosis de Barcelona.

Presentació:

Gamificación para aumentar el conocimiento sobre la tuberculosis.

Diego E. Aznar. Institut d'Investigació Germans Trias i Pujol. Badalona.

MESA I: CASOS COMPLICADOS DESDE EL PUNTO DE VISTA CLÍNICO Y SOCIAL

Moderadores: **Andrés Marco.** Programa de Salud Penitenciària del Institut Català de la Salut, Barcelona.
Maria Luiza de Souza. Vall d'Hebron-Drassanes Unidad de Tuberculosis, Barcelona.

Múltiples intervenciones en un caso de tuberculosis socialmente complejo y de gran trascendencia epidemiológica

Laia Escayola^{1,2}, M. Àngels Tarrés³, Pasinello D⁴, Indiana J Abdo^{1,2,5}, Antoni Bordoy⁴, Verónica Saludes^{4,6}, Elisa Martró E^{4,6}, Pere Joan Cardona^{4,7}, Tomás M. Perez-Porcuna³, Andrés Marco^{2,5,6,7}

¹Equipo de Atención Primaria Penitenciaria de Sant Esteve de Sesrovires-1. ²Grup de Malalties Infeccioses de l'Àmbit Penitenciari (GRUMIP). ³Servei de Vigilancia Epidemiològica i Resposta a Emergències de Salut Pública a Barcelona Sud. Subdirecció Regional a Barcelona. Secretaria de Salut Pública. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. ⁴Programa de Salut Penitenciaria del Institut Català de la Salut. ⁵CIBER de Epidemiologia y Salud Pública (CIBERESP).

Correspondencia:

Laia Escayola Escamilla
E-mail: lescayola.apms.ics@gencat.cat
M. Àngels Tarrés
E-mail: matarres@gencat.cat

Ver artículo sobre este tema en este mismo número de *Enf Emerg* 2025;24(1):18-23

Un caso de tuberculosis complicada clínica y socialmente. Cuando el tratamiento se detiene: retos clínicos y sociales en un caso con baja adherencia

Xavier Casas¹, Francesca Sánchez², Elsa Plasencia³, Neus Jové², Carmen Ruiz¹, Laura Rivera¹

¹Serveis Clínics, ETODA. ²Unitat de Tuberculosi. Hospital del Mar. ³Unidad de Vigilancia Epidemiológica, Barcelona Metropolitana Nord.

Correspondencia:

Xavier Casas
E-mail: xcasasgarcia@gmail.com

Ver artículo sobre este tema en este mismo número de *Enf Emerg* 2025;24(1):24-28

MESA II: TESIS DOCTORALES

Moderadores: **Josep Maria Miró.** Servicio de Enfermedades Infecciosas. Hospital Clínic Barcelona-IDIBAPS. Universitat de Barcelona. RAMC Barcelona. CIBERINFEC, Madrid.
Fernando Alcaide. Servei de Microbiologia. Hospital de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat.

Estudio de marcadores pulmonares y sistémicos para la caracterización de la respuesta inmune frente a *Mycobacterium tuberculosis* en ratones y humanos

Sergio Díaz

Instituto de Investigación Germans Trias i Pujol. Badalona. Barcelona.

Correspondencia:

Sergio Díaz

E-mail: sdfp96@gmail.com

La tuberculosis (TB) es una de las principales causas de muerte mundial provocadas por un patógeno infeccioso. Es necesario tener mayor conocimiento sobre la respuesta inmune contra el agente etiológico de la enfermedad, *Mycobacterium tuberculosis* (Mtb), para mejorar el diagnóstico y la terapia. Esta tesis explora la presencia de biomarcadores de protección y enfermedad en muestras de sangre periférica y pulmón, investigando cambios en la expresión de biomarcadores celulares o en la presencia de poblaciones celulares tras la con Mtb.

Este trabajo combina proyectos que analizan datos de muestras humanas y de ratón. Las muestras de sangre humana, provenientes de individuos con infección latente o enfermedad tuberculosa al inicio y al final del tratamiento, permitieron estudiar mediante citometría de flujo convencional la expresión de biomarcadores de maduración y activación celular en linfocitos tras su re-exposición a antígenos micobacterianos. Los resultados demuestran que los niveles de expresión de estos biomarcadores son capaces de caracterizar la infección latente por tuberculosis y la enfermedad tuberculosa, y se correlacionan con el éxito del tratamiento, confirmando su gran potencial como biomarcador de la TB.

Las muestras de ratón consistieron en sangre y tejido pulmonar de un modelo de infección tuberculosa por exposición inhalatoria en ratones C57BL/6J. Mediante citometría espectral, estudiamos de forma exhaustiva la respuesta inmune local

y sistémica. Nuestros datos muestran una acumulación en el parénquima pulmonar de un subconjunto protector de células linfocitos T de memoria residentes tras la infección. Este tejido también está vinculado a un menor estado inflamatorio, revelado por el perfil de citoquinas de los linfocitos CD4 y la presencia de otros grupos celulares. Adicionalmente, los análisis multiparamétricos no supervisados destacan la alta compartimentalización de la respuesta inmune después de la vacunación con BCG, desencadenando actividad proinflamatoria de células Th17 en sangre y un aumento de células B activadas, en el pulmón. Este estudio también revela que la exposición de BCG al líquido alveolar humano previa a la vacunación potenció aún más algunos de los mecanismos inmunitarios ya inducidos por la vacunación convencional.

Esta tesis incluye además un capítulo dedicado a la caracterización del sistema inmunológico en condiciones fisiológicas de un nuevo modelo murino, el *Collaborative Cross* (CC), que permite estudiar las contribuciones genéticas a la susceptibilidad a Mtb y los mecanismos de protección de la vacuna BCG, revelando su alta heterogeneidad y una presencia generalmente menor de poblaciones de células inmunes maduras y activas en comparación con los ratones C57BL/6J. Estos hallazgos subrayan el potencial de los ratones CC para abordar la resistencia a enfermedades y la eficacia de las vacunas en estudios futuros de TB, explorando una selección de cepas CC de interés. Los estudios descritos en esta

tesis contribuyen al conocimiento en el campo del diagnóstico y la inmunología de la TB.

Bibliografía recomendada

1. Díaz-Fernández S, Villar-Hernández R, Stojanovic Z, Fernández M, Galvão MLS, Tolosa G, *et al.* Study of CD27, CD38, HLA-DR and Ki-67 immune profiles for the characterization of active tuberculosis, latent infection and end of treatment. *Front Microbiol.* 2022;13:885312. doi: 10.3389/fmicb.2022.885312.
2. Díaz-Fernández S, Aleluia M, Saraiva M, Soldevilla P, Torrelles J, Sharan R, *et al.* The study of immunological markers in tuberculosis across animal models and its translation to human research. *LabAnimal*, 2025. Ahead of Print.

Dinámica epidemiológica de la tuberculosis entre las prisiones y la comunidad

Guillermo Sequera

Cátedra de Salud Pública. Universidad Nacional de Asunción. Paraguay. Unidad de Investigación en Tuberculosis de ISGlobal. Barcelona.

Correspondencia:

Guillermo Sequera

E-mail: guillesequera@gmail.com

Introducción

La creciente concentración del problema de la tuberculosis (TB) dentro de las cárceles de Paraguay resalta la urgencia de focalizar estrategias para interrumpir la transmisión y prevenir nuevas infecciones dentro y fuera de los centros penitenciarios. Sin embargo, se conoce poco sobre la envergadura que juega esta concentración de TB en instituciones penitenciarias y su "derrame" al resto de la población fuera de las prisiones. En tal sentido, este trabajo cuantifica y describe las dinámicas del riesgo para desarrollar TB en prisión según diversos determinantes individuales y estructurales de los centros penitenciarios y cómo este riesgo persiste una vez que se sale de prisión, además de detallar filogenéticamente cómo se generan clústeres comunes entre la prisión y la comunidad.

Método y resultados

Primero se analizó una cohorte retrospectiva del Censo Nacional de Prisiones del año 2013, vinculándolo con registros de TB del Programa Nacional de TB (PNTB) del 2010 al 2021. Se utilizaron modelos de riesgos proporcionales de Cox para cuantificar el riesgo de TB durante y después del encarcelamiento e identificar

factores de riesgo intrínsecos de la prisión y del individuo. El 16,0 % (451/2.810) personas desarrollaron TB. El 9,3% (262/2.810) de los casos de TB ocurrieron durante el encarcelamiento. El 6,7% (189/2.810) de los casos de TB ocurrieron fuera del centro penitenciario. El Hazard Ratio (HR) de desarrollar TB fue de 1,97 (95% IC 1,26-3,08) a los seis meses de ingreso a prisión y aumentó a 2,78 (95% IC 1,82-4,24) a los 36 meses o más. El HR de desarrollar TB aumentó con cada reingreso de 1,99 (IC 95 % 1,52-2,61) en el primer reingreso a 3,36 (IC 95 % 2,50-4,50) en el cuarto reingreso. El hacinamiento en los pabellones y celdas de la prisión se asoció con un mayor riesgo de TB. Después de la liberación, el riesgo de TB disminuyó considerablemente, pero se mantuvo 10 veces más alto que la tasa de incidencia en la población general hasta luego de 8 años de seguimiento posterior a la liberación^{1,2}.

Posteriormente se realizó una vigilancia genómica prospectiva, donde se secuenció el genoma completo de 471 muestras de *M. tuberculosis*, que correspondían a casos de TB dentro y fuera de prisiones de dos áreas urbanas de Paraguay: Asunción y Ciudad del Este, desde el 2016 al 2021. Se encontró evidencia genómica de transmisión reciente frecuente dentro de las prisiones y vínculos de transmisión que abarcan cárceles y poblaciones aledañas. Se identificó cómo los clústeres incluyen casos de TB de personas

que están en prisión, con otras fuera de prisión, ya sean estos ex privados de libertad o personas que nunca estuvieron en prisión³.

Conclusión

Los hallazgos resaltan la urgencia de fortalecer las estrategias de los programas de control de la TB que apunten a las prisiones, ya que en el Paraguay las prisiones son el motor de la epidemia, derramando su concentración de riesgo al resto de la comunidad⁴.

Bibliografía

1. Sequera G, Aguirre S, Estigarribia G, Cellamare M, Croda J, Andrews JR, et al. Increased incarceration rates drive growing tuberculosis

burden in prisons and jeopardize overall tuberculosis control in Paraguay. *Sci Rep.* 2020;10(1):21247. doi: 10.1038/s41598-020-77504-1.

2. Sequera G, Estigarribia-Sanabria G, Aguirre S, Piñanez C, Martínez L, López-Olarte R, et al. Excess tuberculosis risk during and following incarceration in Paraguay: a retrospective cohort study. *Lancet Reg Health Am.* 2024;31:100668. doi: 10.1016/j.lana.2023.100668

3. Sanabria GE, Sequera G, Aguirre S, Méndez J, Pereira dos Santos PC, Weiler Gustafson N, et al. Phylogeography and transmission of *Mycobacterium tuberculosis* spanning prisons and surrounding communities in Paraguay. *Nat Commun.* 2023;14:303. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-35813-9>

4. Sequera G, Aguirre S, Estigarribia G, Walter K, Horna-Campos O, Liu Y, et al. Incarceration and TB: the epidemic beyond prison walls. *BMJ Global Health.* 2024;9:e014722.

Análisis molecular y genómico de *Mycobacterium tuberculosis* y SARS-CoV-2 para caracterizar la diversidad intrapaciente y optimizar la vigilancia de la transmisión

Cristina Rodríguez

Instituto de Investigación Sanitaria Gregorio Marañón. Madrid.

Correspondencia:

Cristina Rodríguez

E-mail: crisrg93@hotmail.com

El análisis molecular y genómico en microbiología nos ha permitido mejorar nuestro conocimiento de las infecciones y de su epidemiología. Este trabajo es el resultado de aplicar estas metodologías para dar respuesta a problemáticas surgidas del estudio de dos patógenos de alta relevancia, *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) y SARS-CoV-2.

En un primer bloque, abordamos la optimización de la epidemiología genómica en tuberculosis (TB) para una mejor comprensión de las dinámicas de transmisión. Nuestro enfoque de vigilancia en Almería, apoyado en la integración del análisis genómico evolutivo, y su discusión en un equipo de trabajo multidisciplinar, nos permitió proponer las causas más probables de crecimiento de determinadas cadenas de transmisión.

Así identificamos con mayor precisión los clústeres resultado de transmisión activa, recomendando priorizar su vigilancia. En la expansión de determinados clústeres, se identificaron reactivaciones tras exposiciones en el pasado y demoras diagnósticas, lo que condujo a recomendar diferentes intervenciones, adecuadas a estos hallazgos.

La utilidad de este enfoque nos exigía disponer precozmente del análisis genómico para orientar la investigación epidemiológica e intervenir de forma rápida. Con ese fin, se evaluó una nueva estrategia, apoyada en la secuenciación inmediata de cada nuevo caso de TB desde cultivos primarios, en plataforma de nanoporos.

Además, se diseñaron nuevas estrategias para la identificación de clústeres en entornos sin datos moleculares/genómicos

previos, de carácter poblacional. Esta aproximación descansaba en un cribado secuencial de tres etapas con poder discriminativo creciente, incluyendo métodos moleculares y genómicos mediante un uso racionalizado de los mismos. Esta estrategia permitió identificar de forma simplificada cadenas de transmisión en Madrid. A su vez, los datos genómicos obtenidos, permitieron identificar los SNPs marcadores de las cepas, para diseñar un sistema de vigilancia basado en secuenciación rápida de amplicones en plataforma de nanoporos. Su aplicación prospectiva y retrospectiva condujo a la identificación de candidatos a pertenecer a dos de esos clústeres.

En un segundo bloque, se analizó la diversidad de las poblaciones microbianas de determinados pacientes a lo largo de la infección. Primero, el análisis MIRU-VNTR de necropsias, procedentes de diferentes localizaciones anatómicas de casos de TB en Mozambique, permitió identificar diversidad clonal intrapaciente en un tercio de los mismos, identificando en proporciones similares infecciones mixtas y coexistencias de variantes clonales, derivadas de una cepa parental por fenómenos de microevolución. La mayoría de los casos con diversidad hubieran pasado desapercibidos si el análisis se hubiera restringido a la muestra respiratoria. Segundo, realizamos dos estudios poblacionales de reinfecciones por SARS-CoV-2 en Madrid, basados en datos

genómicos, lo que nos permitió asignar de manera precisa la carga que las reinfecciones tenían en nuestra población tanto en las primeras etapas de la pandemia como en la era Ómicron. La integración del contexto epidemiológico de las variantes circulantes en cada momento nos permitió asignar reinfecciones incluso en ausencia de la secuencia del primer episodio.

Bibliografía recomendada

1. Rodríguez-Grande C, Estévez A, Palomino-Cabrera R, Molero-Salinas A, Peñas-Utrilla D, Herranz M, *et al.* Gregorio Marañón Microbiology-ID COVID 19 Study Group. Early SARS-CoV-2 Reinfections Involving the Same or Different Genomic Lineages, Spain. *Emerg Infect Dis.* 2023;29(6):1154-1161. doi: 10.3201/eid2906.221696. Epub 2023 May 2. PMID: 37130503; PMCID: PMC10202887.
2. Rodríguez-Grande C, Alcalá L, Estévez A, Sola-Campoy PJ, Buenestado-Serrano S, Martínez-Laperche C, *et al.* Gregorio Marañón Microbiology-ID COVID 19 Study Group. Systematic Genomic and Clinical Analysis of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Reinfections and Recurrences Involving the Same Strain. *Emerg Infect Dis.* 2022;28(1):85-94. doi: 10.3201/eid2801.211952. Epub 2021 Nov 29. PMID: 34843661; PMCID: PMC8714233.
3. Rodríguez-Grande C, Hurtado JC, Rodríguez-Maus S, Casas I, Castillo P, Navarro M, *et al.* High within-host diversity found from direct genotyping on post-mortem tuberculosis specimens in a high-burden setting. *Clin Microbiol Infect.* 2021;27(10):1518.e5-1518.e9. doi: 10.1016/j.cmi.2021.05.038. Epub 2021 Jun 11. PMID: 34119641.

Nuevas estrategias de tratamiento para las infecciones respiratorias crónicas causadas por micobacterias no tuberculosas y otras bacterias prevalentes

Lara Muñoz Muñoz

Departamento de Microbiología, Pediatría, Radiología y Salud Pública, Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza.

Correspondencia:

Lara Muñoz Muñoz

E-mail: laramm@unizar.es

La incidencia de infecciones respiratorias crónicas causadas por micobacterias no tuberculosas está aumentando a nivel mundial y representa una importante carga sanitaria. Las micobacterias no tuberculosas, en particular *Mycobacterium abscessus*, *Mycobacterium avium*, y *Mycobacterium kansasii* se encuentran entre los patógenos más prevalentes y que causan mayor preocupación.

El tratamiento de estas infecciones pulmonares supone un verdadero desafío debido a la gran resistencia intrínseca de las micobacterias ocasionada principalmente por su gruesa pared celular, así como por su capacidad para formar biopelículas. Estas características limitan gravemente las opciones terapéuticas, lo que hace urgente el desarrollo de nuevos compuestos antimico-

bacterianos y regímenes de tratamiento más efectivos dirigidos tanto a bacterias planctónicas como a biopelículas.

Existen dos estrategias principales para desarrollar nuevos agentes antimicobacterianos. El reposicionamiento de fármacos, que implica identificar nuevos usos para fármacos existentes ya validados para otras aplicaciones médicas, esta estrategia permite reducir costes y plazos de desarrollo del fármaco. La segunda estrategia consiste en el desarrollo de fármacos de novo, que consiste en descubrir nuevas entidades químicas, este proceso es más largo y costoso.

Ambas estrategias han sido utilizadas en esta Tesis Doctoral. Tras un exhaustivo cribado de compuestos β -lactámicos, amoxicilina-clavulánico y cefadroxil, mostraron la mayor actividad in vitro frente a aislados clínicos de *M. kansasii*. Para un estudio más traslacional y con mayor aplicación clínica amoxicilina-clavulánico y cefadroxil se evaluaron en combinación con el tratamiento habitualmente empleado en infecciones por *M. kansasii* (rifampicina, etambutol y claritromicina). Ambos compuestos mostraron interacciones favorables con los actuales fármacos del tratamiento y mejoraron el tratamiento al incluirse como cuarto fármaco¹.

Las lactonas macrocíclicas, ampliamente utilizadas como antiparasitarias, demostraron actividad in vitro frente a *M. abscessus* y otras micobacterias no tuberculosas. Siendo milbemicina oxima y selamectina los compuestos más prometedores. Dado el papel crucial de las biopelículas en las infecciones respiratorias crónicas, la actividad antibiopelícula de estos compuestos fue testada, mostrando buena actividad tanto en condiciones planctónicas como en biopelícula. La combinación de milbemicina oxima con los fármacos habitualmente empleados en los tratamientos frente a *M. abscessus* (claritromicina y amikacina) resultó esterilizante².

Gracias a una colaboración internacional, en esta Tesis se ha contribuido a la identificación de una molécula de novo síntesis llamada VOMG, con actividad bactericida y antibiopelícula frente a *M. abscessus* y otras micobacterias no tuberculosas. Esta nueva molécula ha sido patentada (Patente:P2458IT) y su novedoso mecanismo de acción, basado en la inhibición de la división celular bacteriana, ha sido elucidado durante el desarrollo de esta tesis³. Actualmente se está analizando el papel de VOMG en las combinaciones terapéuticas.

En resumen, esta Tesis Doctoral aporta enfoques innovadores para el desarrollo de nuevas terapias frente a micobacterias no tuberculosas con un alto potencial de aplicación en la práctica clínica. Dado que la terapia combinada, generalmente basada en tres fármacos, es la piedra angular del tratamiento actual de micobacterias es fundamental evaluar no sólo los compuestos individualmente sino también las combinaciones. Esta Tesis contribuye a la optimización de modelos in vitro de biopelículas, que aún carecen de protocolos estandarizados.

Bibliografía

1. Muñoz-Muñoz L, Ainsa JA, Ramón-García S. Repurposing β -Lactams for the Treatment of *Mycobacterium kansasii* Infections: An In Vitro Study. *Antibiotics* (Basel). 2023;12(2):335. doi: 10.3390/antibiotics12020335. PMID: 36830246; PMCID: PMC9952313.
2. Muñoz-Muñoz L, Shoen C, Sweet G, Vitoria A, Bull TJ, Cynamon M, et al. Repurposing Avermectins and Milbemycins against *Mycobacteroides abscessus* and Other Nontuberculous Mycobacteria. *Antibiotics* (Basel). 2021;10(4):381. doi: 10.3390/antibiotics10040381. PMID: 33916775; PMCID: PMC8066277.
3. Degiacomi G, Chiarelli LR, Riabova O, Loré NI, Muñoz-Muñoz L, Recchia D, et al. The novel drug candidate VOMG kills *Mycobacterium abscessus* and other pathogens by inhibiting cell division. *Int J Antimicrob Agents*. 2024;64(4):107278. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2024.107278. Epub 2024 Jul 26. PMID: 39069229.

MESA III: NOVEDADES EN EL DIAGNÓSTICO DE LA ITL Y ESTUDIOS DE METAANÁLISIS DE LA ITL

Moderadores: **Joan A. Caylà.** *Fundación de la Unidad de Investigación en Tuberculosis de Barcelona. Barcelona.*
Pere J. Cardona. *Servei de Microbiologia. Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona.*

SIILTIBCY® - T SIILTIBCY® - La prueba cutánea de última generación para diagnosticar la infección de tuberculosis latente y los casos de tuberculosis activa

Maria De La Iglesia¹, Zeinab Fneish², Lina Saem Stoey³

¹PirPharma. Madrid. ²Serum Life Science Europe GmbH. Hannover. Alemania. ³Staten Serum Institut Copenhagen. Denmark.

Correspondencia:

Maria De La Iglesia

E-mail: mariadelaiglesia@2pirpharma.com

Lina Saem Stoey

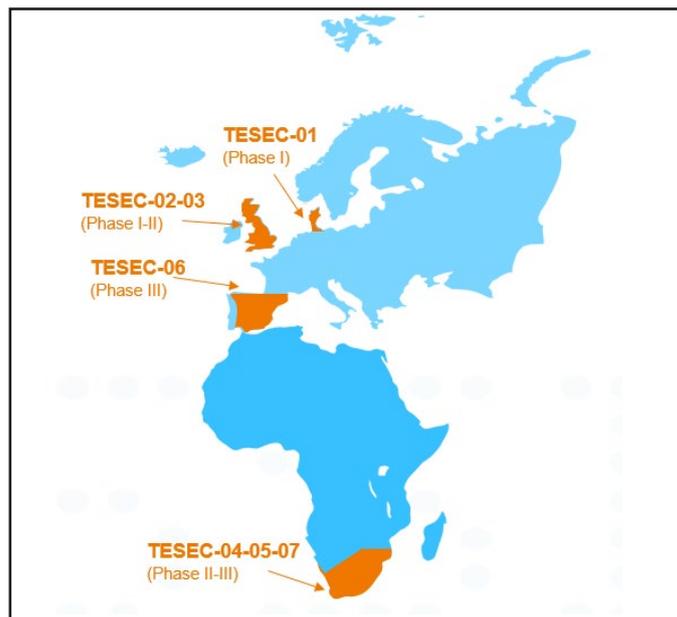
E-mail: LSST@ssi.dk

SIILTIBCY® (otros nombres C-Tb, Cy-Tb) es una innovadora prueba cutánea de diagnóstico desarrollada para mejorar la detección de la infección por tuberculosis (TB). A diferencia de las pruebas cutáneas de tuberculina tradicionales, la C-Tb utiliza antígenos recombinantes específicos de *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) para mejorar la precisión y eliminar al mismo tiempo la reactividad cruzada con la vacunación BCG o no MTB. Los orígenes de la C-Tb se remontan a finales de la década de 1990. Científicos del Statens Serum Institut (SSI) de Dinamarca trataron de crear una prueba cutánea más precisa y rentable para diferenciar entre la infección por MTB y la vacunación previa con BCG. El ensayo inicial se centró en la identificación de antígenos altamente específicos, lo que llevó a la selección de las proteínas ESAT-6 y CFP-10 como componentes centrales de la formulación de la prueba. Los ensayos europeos se centraron en la seguridad inicial, la inmunogenicidad y la evaluación del rendimiento en entornos con baja carga de TB¹⁻³. Los ensayos sudafricanos tenían como objetivo validar C-Tb en condiciones reales con alta prevalencia de TB, garantizando la eficacia donde la incidencia de TB es alta^{4,5}. El programa clínico se extendió de 2008 a 2014, abarcando entornos controlados y endémicos. Los

ensayos confirmaron su eficacia para detectar la infección de tuberculosis latente y los casos de tuberculosis activa (Figura 1).

Entre los siete estudios clínicos completados con SIILTIBCY®, los estudios confirmatorios de fase III son los que más contribuyen a la evaluación beneficio-riesgo de esta prueba diagnóstica. Estos tres ensayos incluyeron 2.625 sujetos para evaluar el perfil riesgo-beneficio de SIILTIBCY®. SIILTIBCY® demostró una sensibilidad mayor que QFT (IGRA) y ligeramente menor que la prueba cutánea tradicional PPD. Los resultados de sensibilidad por estado serológico al VIH fueron similares, mostrando SIILTIBCY® y PPD una sensibilidad ligeramente superior en adultos seronegativos en comparación con adultos seropositivos. En particular, en la población pediátrica, SIILTIBCY® demostró ser superior tanto a PPD como a QFT en términos de sensibilidad, una tendencia que se reflejó en la población pediátrica seronegativa. En cuanto a la especificidad evaluada en individuos sin TB, SIILTIBCY® mostró una alta especificidad, equivalente a PPD y superior a QFT, particularmente en niños VIH-negativos. Además, en individuos sin contacto con pacientes con TB, SIILTIBCY® funcionó de forma comparable a PPD y QFT en la detección de TB (Tabla 1).

Figura 1. Centros de ensayos clínicos TESEC.



Tras el éxito de los ensayos clínicos y la transferencia de tecnología de SSI al Serum Institute of India, se aprobaron las autorizaciones de comercialización en la India (2022) y la UE (2025).

Aspectos que vamos a tratar en el acceso de mercado de SIILTIBCY®

Dada la actual incertidumbre económica y el aumento del gasto sanitario, España se ha visto obligada a reaccionar más rápidamente, observando los cambios conseguidos en los países Europeos y evaluando opciones para aplicar un mayor control de la prescripción, junto con otros mecanismos de legislación que obligan al uso de genéricos, el acceso restrictivo a ciertas medicinas, la exclusión del reembolso y aumentos del copago de los tratamientos, incluyendo a pensionistas, que hasta ahora habían recibido sus terapias totalmente financiadas por el Estado. El resultado es un cambio brusco en el poder de decisión con mecanismos mucho más complejos y una ralentización en el

Tabla 1. SIILTIBCY® sensibilidad y especificidad.

Pruebas	SIILTIBCY®	PPD	QFT
Sensibilidad (población con TB confirmada)			
En general	74.1% (n=808)	85.8% (n=780)	71.1% (n=905)
VIH positivo	67.6% (n=213)	78.1% (n=210)	64.9% (n=242)
VIH negativo	76.5% (n=566)	88.5% (n=541)	73.2% (n=648)
BCG positivo	75.1 (n=353)	81.8 (n=330)	69.2 (n=402)
BCG negativo	75.3% (n=73)	92.3% (n=65)	77.9% (n=77)
Niños (0-17 años)	75.0% (n=36)	77.8% (n=36)	72.2% (n=18)
Especificidad (población de control negativo)			
En general	94.7% (n=513)	91.1% (n=463)	92.6% (n=512)
VIH positivo	n.d.	n.d.	n.d.
VIH negativo	93.1% (n=305)	90.3% (n=289)	89.8% (n=304)
BCG positivo	94.6% (n=354)	90.7% (n=354)	91.5% (n=353)
BCG negativo	97.4% (n=154)	96.2% (n=104)	96.8% (n=154)
Niños (0-17 años)	83.7 (n=104)	85.1% (n=101)	72.6% (n=102)

En conjunto, SIILTIBCY® utiliza los antígenos distintos rDESAT-6 y rCFP-10, que son altamente específicos para detectar la infección de TB sin reactividad cruzada con BCG u otras micobacterias no virulentas. Ofrece fiabilidad en la detección de la tuberculosis en diversas poblaciones, incluidas las que desconocen la presencia de BCG, utilizando un umbral de induración fijo para todas las poblaciones, a diferencia de la PPD. Dado que SIILTIBCY® es segura y no requiere extracción de sangre, está especialmente indicada para niños menores de 5 años, a diferencia de la QFT. En términos de seguridad, SIILTIBCY® mostró un perfil equivalente al de la PPD.

proceso de aprobación local donde la relación coste-efectividad es clave. De hecho, los aspectos socioeconómicos y la relación coste-efectividad se encuentran de forma repetitiva en cada una de las CCAA.

La relación coste-efectividad complementa los conceptos clásicos de seguridad, eficacia y calidad de la fabricación como una exigencia adicional para asegurar la aprobación de un fármaco. Este cambio ha acelerado la aparición de un grupo nuevo de decisores, clave en un entorno que cada vez está siendo más controlado por los pagadores, y por tanto aplicando más criterios

financieros. Para lograr el acceso al mercado en la realidad actual, es tan primordial comprender y atender las necesidades de los decisores clave de las autoridades con datos de coste-efectividad, como demostrar los beneficios clínicos tradicionales de eficacia y seguridad.

Para tener un acceso de mercado adecuado para SIILTIBCY, nos vamos a centrar en cuatro aspectos fundamentales:

- Considerar las implicaciones que el producto puede tener en el sentido más amplio de la atención sanitaria. Esto incluye múltiples criterios para apoyar el medicamento, no sólo su coste.
- Comprender el impacto que este entorno cambiante tendrá sobre el producto. Es esencial obtener una amplia perspectiva, así como identificar los responsables clave, tanto los Kol's, como los que influenciadores.
- Preparar un entorno sanitario positivo y predispuesto, que apoye el uso del producto. Por este motivo ahora que SIILTIBCY ha sido aprobado de forma centralizada en Europa, estamos en la fase de inclusión en los diferentes países de forma temprana dando a conocer las grandes ventajas de un producto nuevo con respecto a los actuales que fueron desarrollados hace muchos años.
- Comunicar el 'valor' del producto al conjunto de clientes que influyen en su uso. Esto implica hablar con un lenguaje apropiado a través de personas que tengan las habilidades y el perfil adecuados, en cada uno de los países, ya que usan dichos medicamentos a diario.

Riesgos, trampas y errores a evitaren el acceso a mercado de un nuevo medicamento

- Riesgos y errores en el acceso a mercado de un nuevo medicamento: No tener una estrategia de Acceso a Mercado; Pensar solo en pagos y costes; Ignorar otras habilidades y enfoques más allá de las HTAs y comisiones de evaluación; Permitir procesos aislados y equipos trabajando en silos.
- No entender el papel de cada decisor y sus factores clave de influencia. Creer en la propaganda interna y tener una visión sesgada de los medicamentos.

- Enfocarse únicamente en el lanzamiento y no en desarrollar el ciclo de vida del producto.
- No comprender las necesidades de los pacientes ni colaborar con asociaciones de pacientes.
- No proporcionar información a tiempo a la administración regional de salud.
- No entender a los pagadores ni asegurar una comunicación coherente con todos los *stakeholders*.
- Permitir que los *stakeholders* reciban mensajes confusos transmitidos por diferentes grupos de la organización.
- No emplear los perfiles profesionales correctos para cada función.
- No proporcionar un programa completo de gestión de riesgos para garantizar la seguridad (RMP).
- No justificar los medicamentos en términos de su valor.

Bibliografía

1. Bergstedt W, Tingskov PN, Thierry-Carstensen B, Hoff ST, Aggerbeck H, *et al.* (2010) First-in-Man Open Clinical Trial of a Combined rdES-AT-6 and rCFP-10 Tuberculosis Specific Skin Test Reagent. *PLoS ONE* 5(6): e11277. doi:10.1371/journal.pone.0011277
2. Aggerbeck H, Giemza R, Joshi P, Tingskov PN, Hoff ST, Boyle J, *et al.* Randomised Clinical Trial Investigating the Specificity of a Novel Skin Test (C-Tb) for Diagnosis of M. tuberculosis Infection. *PLoS ONE*. 2013;8(5):e64215. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064215>
3. Ruhwald M, Aggerbeck H, Vázquez Gallardo R, Hoff ST, Villate JI, Borregaard B, *et al.* Safety and efficacy of the C-Tb skin test to diagnose Mycobacterium tuberculosis infection, compared with an interferon γ release assay and the tuberculin skin test: A phase 3, double-blind, randomised, controlled trial. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2017;5(4):259-272. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(16\)30436-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(16)30436-2)
4. Hoff S, Peter J, Theron G, Pascoe M, Tingskov P, Aggerbeck H, *et al.* Sensitivity of C-Tb: a novel RD-1-specific skin test for the diagnosis of tuberculosis infection. *Eur Respir J*. 2016;47:919-928. doi:10.1183/13993003.01464-2015
5. Aggerbeck H, Ruhwald M, Hoff ST, Borregaard B, Hellstrom E, Malahleha M, *et al.* C-Tb skin test to diagnose Mycobacterium tuberculosis infection in children and HIV-infected adults: A phase 3 trial. *PLoS ONE*. 2018;13(9):e0204554. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204554>

Ensayo clínico TESEC-06

Joan Pau Millet

Agència de Salut Pública de Barcelona i Serveis Clínics. Barcelona.

Correspondencia:

Joan Pau Millet

E-mail: jmillet@aspb.cat

Se estima que un 23% de la población mundial, unos 2.000 millones de personas, está infectada por *Mycobacterium tuberculosis* y por tanto a riesgo de desarrollar la enfermedad. Se calcula que del 5 al 10% de estas desarrollarán tuberculosis (TB) en algún momento de su vida si no se tratan. Más aún, los que se han infectado recientemente tienen mayor riesgo de desarrollarla, sobre todo los primeros años tras la infección. Por ello, una de las estrategias más relevantes para la prevención y el control de la TB es la realización de un buen estudio de contactos de los casos con TB pulmonar y el llevar a cabo cribados de TB y de infección tuberculosa (IT) en población vulnerable. Para esto se requiere disponer de pruebas diagnósticas lo suficientemente sensibles y específicas que nos orienten sobre si la persona ha estado expuesta al bacilo en algún momento y si es el caso, una vez descartada la TB, indicar el tratamiento de la IT.

Ya en 1908 Charles Mantoux, "tras haber probado el sabor de la tisis" - como él mismo describió al referirse al haber sufrido TB años antes-, presentó en la Academia de Ciencias de París sus resultados sobre la intradermorreacción tuberculínica o prueba de tuberculina (PT) (o también conocido como tuberculin skin test (TST)) que publicaría un par de años más tarde y que posteriormente, tras ser mejorada, se acabó convirtiendo en el conocido PPD (derivado proteico purificado). Como sabemos, en el PPD de la PT están presentes muchas proteínas de micobacterias no tuberculosas (MNT), así como proteínas de la vacuna del bacilo de *Calmette-Guérin* (BCG). Todo ello hace que la PT actual no permita diferenciar la infección por MNT o si el paciente ha sido vacunado. No existe, pues, una prueba o *gold estandar* que nos asegure el diagnóstico de ITL.

Lo que supuso un gran punto de partida para el diagnóstico de la IT y de la TB a principios del S. XX, la PT se continúa utilizando desde entonces y tuvimos que esperar 90 años hasta la aparición de los test basados en interferón gamma (*Interferon-Gamma Release Assays* o IGRAs) ya a principios del año 2000. Estas pruebas, supusieron un gran avance en el diagnóstico de la IT por ser igual de sensibles, pero mucho más específicas que la PT. Por

contra, son test mucho más caros y requieren de una extracción de sangre y de un laboratorio lo que los hacen más difíciles de generalizar en países de alta incidencia de TB y de baja renta o incluso en contextos de mediana-baja incidencia en estudios de contactos comunitarios donde se requiere realizar la prueba a muchas personas a la vez en un breve espacio de tiempo. Es por ello que se requería de la creación de una nueva PT donde en lugar de inocular más de 200 antígenos diferentes como es el PPD de la PT clásica, se inocularan tan solo un par de antígenos específicos en el antebrazo de la persona.

El C-Tb (Statens Serum Institute, Copenhagen, Dinamarca) es una nueva prueba cutánea específica basada en los antígenos ESAT-6 y CFP10 que combina la técnica sencilla de la PT con los antígenos específicos utilizados en las pruebas del IGRA. Se presenta uno de los ensayos clínicos claves realizados en España que sirvió para la creación de esta nueva PT que a finales del año 2024 fue aprobada por la Agencia Europea del Medicamento para su comercialización en Europa bajo el nombre de SIILTIBCY. El ensayo clínico que se realizó (*ClinicalTrials.gov* con el número NCT01631266 y en *EudraCT* con el número 2011-005617-36), llamado TESEC-06, es un ensayo clínico en Fase III en el que el objetivo principal fue comparar la utilidad diagnóstica y la seguridad de la C-Tb con la del Quantiferon-TB Gold in Tube y con la de la tuberculina PPD RT23 SSI. Se investigó la seguridad y el potencial diagnóstico de C-Tb en el contexto de la búsqueda de contactos incluyéndose controles negativos, contactos estrechos, contactos ocasionales y pacientes con TB pulmonar activa en 13 centros de España. Se comparó C-Tb con la prueba de liberación de interferón y QuantiFERON-TB Gold In-Tube ([QFT] Qiagen, Hilden, Alemania) y con la prueba cutánea de tuberculina derivada proteica purificada (PPD) RT 23 ([TST] Statens Serum Institute). Algunos participantes en el grupo de control negativo recibieron C-Tb sin la TST para evaluar posibles interacciones entre C-Tb y PPD RT 23. El resto fueron asignados aleatoriamente en bloques de diez y evaluados con C-Tb y TST, con cinco en cada bloque recibiendo la inyección de C-Tb en el brazo derecho y la TST en

el brazo izquierdo, y cinco con la inyección en el lado contrario. Los análisis principales y de seguridad se realizaron en todos los participantes asignados aleatoriamente que recibieron alguna prueba.

Entre el 24 de julio de 2012 y el 2 de octubre de 2014, se incluyeron 979 participantes: 263 controles negativos, 299 contactos ocasionales, 316 contactos estrechos y 101 pacientes con tuberculosis. Un total de 970 (99%) participantes completaron el estudio. Los tamaños de induración fueron similares para C-Tb y TST, pero la positividad de la TST se vio afectada por el estado de vacunación con BCG. Se observó una fuerte tendencia positiva en la positividad de C-Tb con el aumento del riesgo de infección: 3% en controles negativos, 16% en contactos ocasionales y 43% en contactos estrechos.

Los resultados de C-Tb y QFT fueron concordantes en 785 (94%) de 834 participantes de 5 años o más, sin diferencias significativas entre los grupos de exposición. El perfil de seguridad de C-Tb fue similar al de la TST. Así pues, C-Tb proporcionó resultados similares a los del IGRA en un formato adecuado para su uso en campo. Al no verse afectada por el estado de vacunación con BCG, la prueba cutánea C-Tb podría ofrecer una orientación más precisa para el tratamiento en entornos donde la TST se utiliza comúnmente. Este estudio finalmente se publicó en la revista *Lancet Respiratory Medicine* en el 2017 pero no ha sido hasta finales del año 2024 cuando ha sido aprobado por la EMA.

Mientras esperamos con ganas su llegada para sustituir a la PT clásica, la reactivación del viejo debate sobre las bondades y defectos de la PT e IGRAs de nuevo está servido... Y es entonces cuando me viene a la cabeza la famosa viñeta de Charles Schultz donde Snoopy reclamaba "Necesito todos los amigos que pueda

tener". De manera similar puede decirse que en TB vamos a necesitar todas las herramientas que podamos tener a nuestro alcance para ponerlas a disposición en cada contexto para ayudarnos a mejorar el control de la TB y poder así acercarnos a la meta de la *End TB Strategy*, la cual apenas nos queda a diez años vista.

Bibliografía recomendada

1. Manzana JS. Tuberculosis and its eponyms: Charles Mantoux (1877-1947). *Rev Esp Sanid Penit.* 2009;11:27-33. Disponible en: https://scielo.isciii.es/pdf/sanipe/v11n1/04_especial_2.pdf
2. Grzybowski S, Barnett GD, Styblo K. Contacts of cases of active pulmonary tuberculosis. *Bull Int Union Tuberc.* 1975;50:90-106.
3. Andersen P, Munck ME, Pollock JM, Doherty TM. Specific immune-based diagnosis of tuberculosis. *Lancet.* 2000;356:1099-104.
4. PaiMadhukar, Riley Lee W, Colford John M Jr. Interferon-Gamma assays in the immunodiagnosis of tuberculosis: a systemic review. *The Lancet, Infectious Diseases.* Vol 4 December 2004.
5. Bergstedt W, Tingskov PN, Thierry-Carstensen B, Hoff ST, Aggerbeck H, Thomsen VO, *et al.* First-in-man open clinical trial of a combined rESAT-6 and rCFP-10 tuberculosis specific skin test reagent. *PLoS One.* 2010 Jun 25;5(6):e11277. doi: 10.1371/journal.pone.0011277. PMID: 20593018; PMCID: PMC2892483.
6. European Medicines Agency. Siiltibcy. EMA/511381/2024. EMEA/H/C/006177. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/es/documents/overview/siiltibcy-epar-medicine-overview_es.pdf
7. Ruhwald M, Aggerbeck H, Gallardo RV, Hoff ST, Villate JI, Borregaard B, *et al*; TESEC Working Group. Safety and efficacy of the C-Tb skin test to diagnose Mycobacterium tuberculosis infection, compared with an interferon γ release assay and the tuberculin skin test: a phase 3, double-blind, randomised, controlled trial. *Lancet Respir Med.* 2017;5(4):259-268. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28159608/>

Meta-analysis on latent tuberculosis

Leonardo Martinez

Boston University School of Public Health. Estats Units.

Correspondence:

Leonardo Martínez

E-mail: leomarti@bu.edu

This presentation explores the complexities of *Mycobacterium tuberculosis* (Mtb) infection, focusing on the challenges in understanding variability over time, reinfection, and how interpretability

may differ in distinct settings. The research presented uses predominantly longitudinal cohort studies in multiple countries (United States, China, Tanzania, South Africa).

Key findings reveal high rates of reversion of QuantiFERON tests in individuals, even with stringent cutoff values, making it difficult to definitively track *Mtb* infection. Studies show that positive tuberculin skin tests (TST) or interferon-gamma release assays (IGRA) predict future disease but have generally low positive predictive value. The presentation investigates the influence of recent *Mtb* exposure on reversion rates, finding recent exposure to be protective against reversion. While the presentation acknowledges challenges in definitively establishing reinfection, analyses of large datasets (e.g., a strong contact

tracing program in NYC from 1997-2023) aim to unravel the patterns of *Mtb* infection and reinfection. Further research is proposed to examine the precise timing of exposure, integrate social networks to track transmission, and improve immunological testing to better understand different infection states and their clinical implications, particularly in high-burden settings (e.g., the Drakenstein Child Health Study in South Africa). Ultimately, the presentation concludes that the understanding of *Mtb* infection and reinfection remains a significant challenge requiring further investigation.

CONFERENCIA DE CLAUSURA

Moderadores: **Cristina Vilaplana.** Institut d'Investigació. Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona.
Àngels Orcau. Fundació de la Unió de Investigació en Tuberculosis de Barcelona.

Gamificación para aumentar el conocimiento sobre la tuberculosis

Diego Aznar^{1,2}, Mariona Cortacans¹⁻³, Maria Vidal¹⁻³, Pablo Soldevilla¹⁻⁴, Kaori Fonseca^{1,4}, Cristina Vilaplana^{1,3,4}

¹Unidad de Tuberculosis Experimental (UTE), Instituto de Investigación y Hospital Germans Trias i Pujol (IGTP), Badalona, Barcelona. ²Departamento de Genética y de Microbiología, Universidad Autónoma de Barcelona, Cerdanyola del Vallès, Barcelona. ³Servicio de Microbiología, Laboratorio Clínico de la Metropolitana Norte, Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona. ⁴Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Respiratorias (CIBERES), Madrid.

Correspondencia:

Diego Aznar

E-mail: daznar@igtp.cat

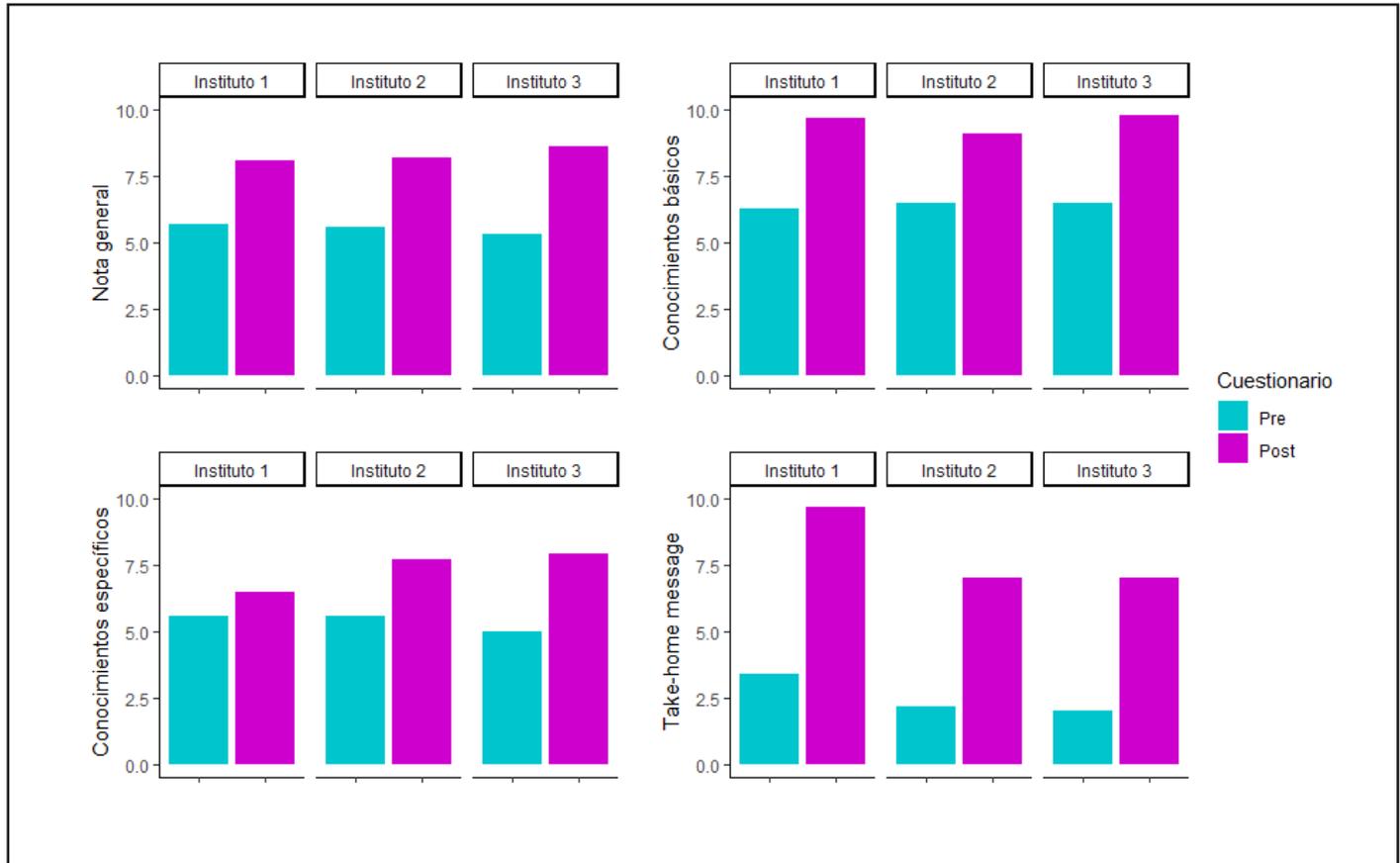
La tuberculosis es una enfermedad que en años recientes ha padecido de estigma debido a que factores económicos y sociales propician su propagación. Para afrontar la desinformación y reducir el estigma, es necesario informar al público general sobre en qué consiste esta enfermedad, cómo se contagia, cómo se puede prevenir y cuál es el tratamiento. Lo más común es que se realicen charlas informativas sobre el tema, lo cual puede dificultar la captación del mensaje por parte del público por falta de interés. Es en este punto en el que una estrategia interactiva y memorable que despierte el interés de los participantes y produzca un incremento significativo de los conocimientos sobre la tuberculosis resultaría clave.

Con el apoyo del Departamento de Investigación y Universidades de la Generalidad de Cataluña a través del proyecto 2021SGR00920 y de una campaña de redondeo solidario de los supermercados Condis, en la Unidad de Tuberculosis Experimental (UTE) del Instituto de Investigación Germans Trias i Pujol (IGTP), hemos ideado y desarrollado "Amenaza tuberculosis", el primer juego de mesa con el propósito de incrementar el conocimiento y desmentir mitos sobre la tuberculosis, al mismo tiempo que los participantes colaboran y se divierten. Se trata

de un juego de rol en el que entre tres y seis jugadores asumen los roles de médicos, epidemiólogos e investigadores y deben trabajar en equipo para contener un brote de la enfermedad. El aumento en el conocimiento sobre la tuberculosis se mide con la aplicación de un cuestionario anónimo de diez preguntas de opción múltiple antes y después de la actividad. Este cuestionario se divide en preguntas de conocimientos generales sobre la enfermedad, conocimientos específicos y el mensaje que deberían llevarse a casa los participantes, que es que la cooperación activa entre sistema sanitario e investigación es lo más importante para contener la enfermedad. Actualmente se disponen de ocho copias del juego completo, que incluye un tablero, cartas, fichas y caja personalizada, con las instrucciones y elementos del juego disponibles en cuatro idiomas (catalán, castellano, inglés y francés).

Nuestra intención es acercar el juego a la comunidad mediante la realización de partidas en institutos y eventos de divulgación científica, algo que ya se ha probado y ha generado buenos resultados. En las tres sesiones que se han llevado a cabo hasta la fecha en institutos de la provincia de Barcelona, han participado 84 estudiantes de una edad media de 15.8 años. En la Figura 1 se

Figura 1. Resultados de los cuestionarios pre y post de los tres distintos institutos a los que se ha llevado el juego hasta la fecha.



puede observar el incremento de la nota general, así como en las distintas secciones del cuestionario cuando se comparan los resultados de los cuestionarios previos y posteriores al juego. En el cuestionario posterior a la actividad, se ha preguntado por la satisfacción de los participantes en una escala del 1 al 5, obteniendo un 4,7 de media de las tres sesiones.

Varios institutos y centros de investigación se han mostrado interesados por el juego, por lo que se continuarán las sesiones

de juego en institutos de toda Cataluña. Además, se ha pedido financiamiento a la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología para poder producir más copias del juego y aumentar la escala e impacto de esta iniciativa. De igual manera, se está buscando una empresa para licenciar el juego y reducir los costes de producción, facilitando así el acceso para seguir contribuyendo a aumentar la concienciación sobre la tuberculosis y reducir el estigma asociado.