

ISSN electrónico: 1885-5210

DOI: <https://doi.org/10.14201/rmc.31185>

THE THING (1982): UN PRIMER MODELO DE PREDIAGNÓSTICO PARA LAS INFECCIONES Y ALTERACIONES DE LA FISIOLÓGÍA

The Thing (1982): A First Prediagnostic Model for Infections and Alterations of Physiology

Isabel PRIETO-GÓMEZ¹; Manuel RAMÍREZ-SÁNCHEZ¹; Ana Belén SEGARRA-ROBLES¹; Nora SULEIMAN-MARTOS²; Francisco GARCÍA-CÓZAR³; Germán DOMÍNGUEZ-VÍAS⁴

¹ Área de Fisiología, Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Jaén (España).

² Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud de Granada. Universidad de Granada (España).

³ Área de Inmunología, Facultad de Medicina. Universidad de Cádiz (España).

⁴ Departamento de Fisiología, Facultad de Ciencias de la Salud de Ceuta. Universidad de Granada (España).

Autor para correspondencia: Germán Domínguez Vías

Correo electrónico: germandv@ugr.es

Recibido: 31 de enero de 2023

Aceptado: 6 de febrero de 2023

Resumen

The Thing / La cosa (El enigma de otro mundo) (1982) de John Carpenter, supone un reto audiovisual para pensar en el descubrimiento de claves para la detección temprana de infecciones hostiles. La búsqueda de técnicas rápidas y sencillas para la resolución de casos supone la diferencia entre la supervivencia y mantenerse en la desconfianza para un grupo que trata de descubrir quienes de ellos están infectados, y no terminar transformados en «otra cosa». Este trabajo permitirá al estudiantado conocer los cambios en el equilibrio homeostático que supondría la relación con los microorganismos de distinta naturaleza presentes en la sangre.

Palabras clave: fisiología; homeostasis; microbioma; zoonosis; infección; imitador.

THE THING (1982): UN PRIMER MODELO DE PREDIAGNÓSTICO PARA LAS INFECCIONES Y ALTERACIONES DE LA FISIOLÓGÍA

ISABEL PRIETO-GÓMEZ; MANUEL RAMÍREZ-SÁNCHEZ; ANA BELÉN SEGARRA-ROBLES;
NORA SULEIMAN-MARTOS; FRANCISCO GARCÍA-CÓZAR; GERMÁN DOMÍNGUEZ-VÍAS

Abstract

The Thing (1982) by John Carpenter represents an audiovisual challenge to think about the discovery of keys for the early detection of hostile infections. The search for quick and easy techniques for solving cases means the difference between survival and remaining suspicious for a group that tries to discover which of them are infected, and not end up transformed into «something else». This work will allow the student body to know the changes in the homeostatic balance that the relationship with microorganisms of different nature present in the blood would imply.

Keywords: physiology; homeostasis; microbiome; zoonosis; infection; mimic.

Ficha técnica

Título original: *La cosa (El enigma de otro mundo)*.

País: Estados Unidos.

Año: 1982.

Director: John Carpenter.

Música: Ennio Morricone.

Fotografía: Dean Cundey.

Montaje: Todd C. Ramsay.

Guión: Bill Lancaster. Novela: John W. Campbell.

Intérpretes: Kurt Russell, Wilford Brimley, Keith David, David Clennon, Richard Dysart, Donald Moffat, Richard Masur, T.K. Carter, Charles Hallahan, Peter Maloney, Joel Polis, Thomas G. Waites.

Color: Color.

Duración: 109 minutos.

Género: Terror, fantasía, misterio, ciencia ficción. Película de culto.

Idioma original: inglés, noruego.

Productora: Universal Pictures, Turman-Foster Company, Province of BC, Ministry of Tourism, Film Promotion Office.

Sinopsis: En una estación de investigación estadounidense en la Antártida, a principios del invierno de 1982, observan la aparición de un helicóptero de la cercana estación de investigación noruega que sobrevuela la base americana tratando de matar a un perro de trineo. Después de la destrucción del helicóptero noruego, los miembros del equipo estadounidense vuelan a la base noruega, solo para descubrir a todos sus

ocupantes muertos o desaparecidos. Encuentran los restos de una extraña criatura que los noruegos quemaron. Los estadounidenses lo llevan a su base y deducen que se trata de una forma de vida extraterrestre. Cuando acogen al perro, éste ataca brutalmente tanto a los seres humanos como a los caninos del campamento, y descubren que la bestia, de origen desconocido, puede asumir la forma de sus víctimas. Después de un tiempo, es evidente que el extraterrestre puede hacerse cargo y asimilarse a otras formas de vida, incluidos los humanos, y puede propagarse como un virus. Esto significa que cualquiera en la base podría estar habitado por «La Cosa», y las tensiones aumentan.

Nominada a los Premios:

1982, Saturn Awards: Mejor Película de Terror, Mejores Efectos Especiales (Rob Bottin);

1983, Premios Razzie: Peor banda sonora (Ennio Morricone).

Disponibilidad: *La cosa (The Thing)* (Blu-Ray). Universal Pictures Iberia, S.L.; 2008.

Enlaces:

<https://www.filmaffinity.com/es/film313264.html>

https://www.imdb.com/title/tt0084787/?ref_=ttfc_ql

Tráiler en español:

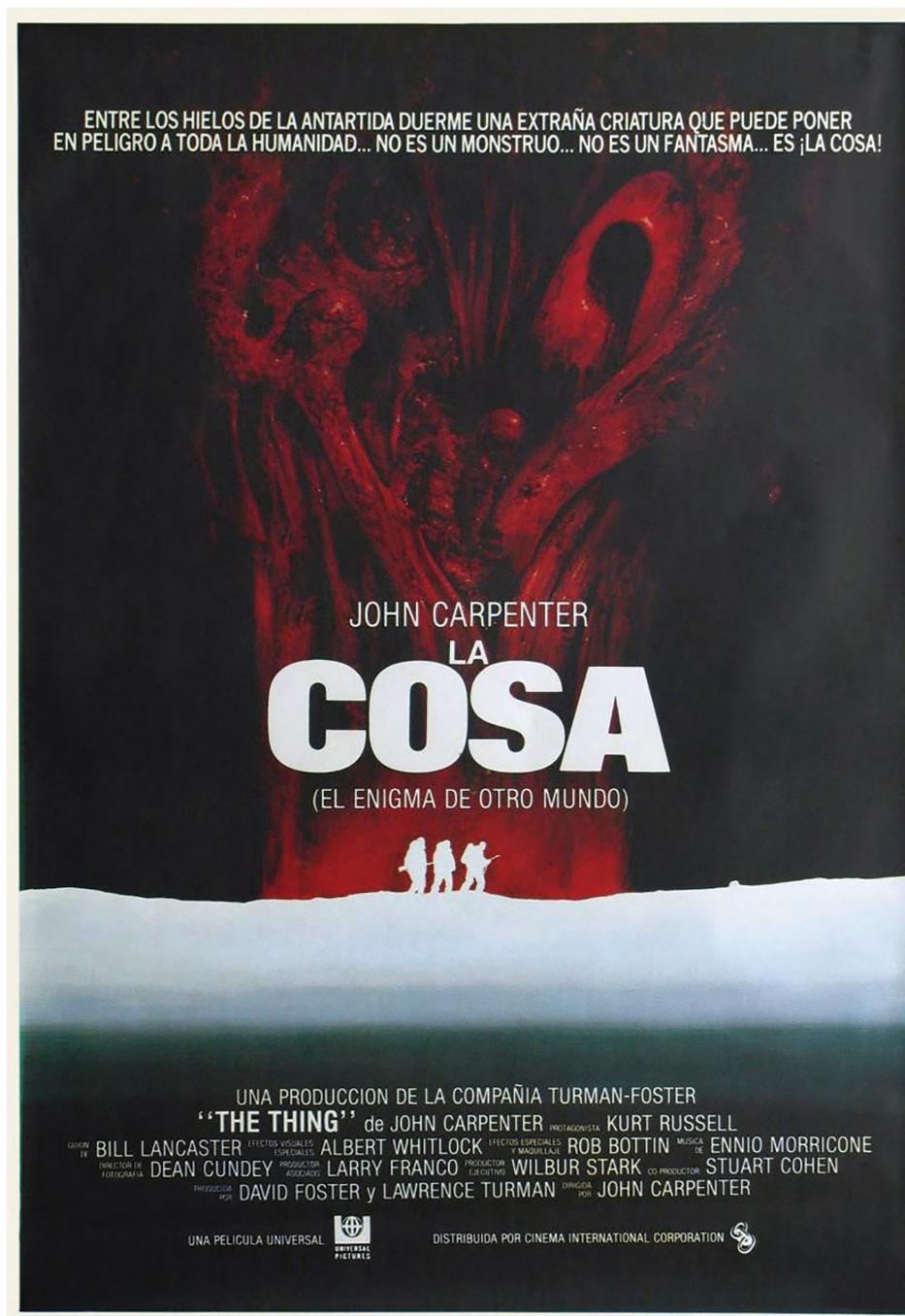
https://www.filmaffinity.com/es/evideos.php?movie_id=313264

Tráiler Internacional (VO):

https://www.imdb.com/video/vi2298151193/?playlistId=tt0084787&ref_=tt_ov_vi

THE THING (1982): UN PRIMER MODELO DE PREDIAGNÓSTICO PARA LAS INFECCIONES Y ALTERACIONES DE LA FISIOLÓGÍA

ISABEL PRIETO-GÓMEZ; MANUEL RAMÍREZ-SÁNCHEZ; ANA BELÉN SEGARRA-ROBLES;
NORA SULEIMAN-MARTOS; FRANCISCO GARCÍA-CÓZAR; GERMÁN DOMÍNGUEZ-VÍAS



Cartel español

THE THING (1982): UN PRIMER MODELO DE PREDIAGNÓSTICO PARA LAS INFECCIONES Y ALTERACIONES DE LA FISIOLÓGÍA

ISABEL PRIETO-GÓMEZ; MANUEL RAMÍREZ-SÁNCHEZ; ANA BELÉN SEGARRA-ROBLES; NORA SULEIMAN-MARTOS; FRANCISCO GARCÍA-CÓZAR; GERMÁN DOMÍNGUEZ-VÍAS

Introducción

La Cosa (El enigma de otro mundo) / The Thing (1982) de John Carpenter es una de las mejores obras maestras del terror y de la ciencia ficción (Posición en rankings: IMDb Top 153/250; Filmaffinity España 37/1000) que aborda la contaminación microbiológica y las modificaciones de la biología celular humana. En la película se

palpa la tensión al descubrir que las células de un ser proveniente del espacio exterior tienen la capacidad de asimilar células terrestres y organismos vivos, digiriéndolas e imitando su forma, habilidades y conocimientos (Foto 1). Este hecho marca un ritmo de suspense frenético por la desconfianza que supone convivir con alguien que puede que sea la imitación de un compañero.

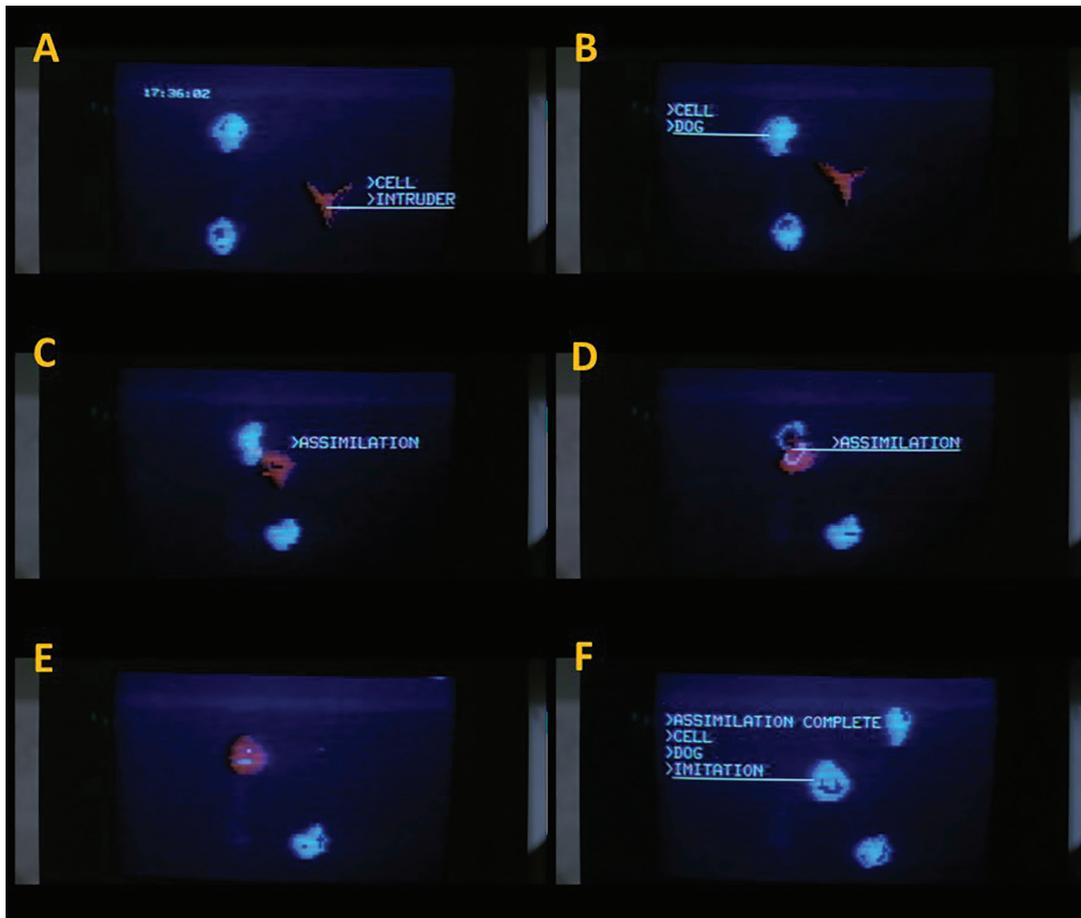


Foto 1. Estudio celular del microorganismo exógeno no identificado (*La Cosa*). Descubren que tiene la habilidad de asimilar (A - E) las células de los perros de trineo y de cualquier ser vivo, e imitar (F) la célula asimilada, así como cualquier otra forma de vida

THE THING (1982): UN PRIMER MODELO DE PREDIAGNÓSTICO PARA LAS INFECCIONES Y ALTERACIONES DE LA FISIOLOGÍA

ISABEL PRIETO-GÓMEZ; MANUEL RAMÍREZ-SÁNCHEZ; ANA BELÉN SEGARRA-ROBLES;
NORA SULEIMAN-MARTOS; FRANCISCO GARCÍA-CÓZAR; GERMÁN DOMÍNGUEZ-VÍAS

Ante una lesión celular o tisular, las células sufren mecanismos de adaptación hasta el fin del cese del estímulo, o sucumben por apoptosis o necrosis ante la imposibilidad de adaptarse. Ejemplos de adaptaciones a la lesión o al ambiente estresor son los cambios en tamaño de la célula (atrofia/hipertrofia), número (hiperplasia, metaplasia - displasia) y/o forma. La sangre es un medio que se considera en principio estéril hasta la llegada de una infección sistémica, sin embargo, en condiciones fisiológicas también es fácilmente detectable células o ADN exógeno sin manifestar signos y síntomas de una patología. En este estudio planteamos los cambios fisiológicos que pueden ocurrir ante una septicemia o, desde otro punto de vista, ante una alteración en el equilibrio del microbioma en sangre o disbiosis, refiriéndose este a un cambio en la composición de las comunidades microbianas simbióticas o comensales.

Esta película plantea una forma interesante de detectar agentes microbianos a través de una recolección de muestra de sangre sobre una placa de Petri, para después aplicar un estímulo de calor con un cable calentado al fuego de un lanzallamas (Foto 2). La reacción ante un agente

estresor o lesivo provocaría la detección y retirada inmediata del agente infeccioso.

Resultados y discusión

Dado que tradicionalmente se ha considerado que el torrente sanguíneo es un entorno básicamente estéril, que contiene solo células sanguíneas, plaquetas y plasma, la detección de microbios en la sangre humana se interpretó sistemáticamente como un indicativo de infección. Sin embargo, aunque es un concepto polémico, la evidencia de la existencia de un microbioma sanguíneo humano saludable se acumula constantemente¹. La controversia sobre la incidencia de células extrañas en la sangre humana se remonta a 1969², al describirse la presencia de bacterias metabólicamente activas en la sangre de sujetos humanos sanos. Específicamente, el aumento de la absorción de nucleósidos y aminoácidos en las suspensiones de eritrocitos los llevó a plantear la hipótesis de la presencia de microorganismos bacterianos en la sangre de individuos sin signos y síntomas de enfermedad². Otros estudios dismantelan estos resultados planteando que las bacterias pleomórficas



Foto 2. Protocolo improvisado de recolección de muestras de sangre y estímulo de calor (A - B). Las muestras de sangre de sujetos sanos desprenden vapor (C - E), sin embargo, la muestra contaminada se revela ante el estímulo dañino (F)

THE THING (1982): UN PRIMER MODELO DE PREDIAGNÓSTICO PARA LAS INFECCIONES Y ALTERACIONES DE LA FISIOLOGÍA

ISABEL PRIETO-GÓMEZ; MANUEL RAMÍREZ-SÁNCHEZ; ANA BELÉN SEGARRA-ROBLES;
NORA SULEIMAN-MARTOS; FRANCISCO GARCÍA-CÓZAR; GERMÁN DOMÍNGUEZ-VÍAS

identificadas en la sangre de humanos sanos no eran más que micropartículas derivadas de eritrocitos desintegrados, en concreto vesículas de membrana y proteínas sanguíneas refringentes capturadas por microscopía de campo oscuro^{3,4}. Todavía sigue siendo un misterio la filogenia microbiana transmitida por la sangre, así como los orígenes, las identidades y el papel funcional de estos microorganismos tan inesperados. Aun así se van conociendo muchos estudios recientes que sugieren que la presencia de bacterias en la sangre es consecuencia de la translocación desde otros sitios del cuerpo: piel y boca, materno por cordón umbilical, pero particularmente el tracto gastrointestinal sin estar comprometida la membrana epitelial intestinal⁵⁻⁷. A pesar de las continuas evidencias de taxones bacterianos que conforman el microbioma sanguíneo saludable en humanos, se desconoce de la presencia de otros microorganismos, como virus, arqueas y hongos en la sangre de humanos sanos¹.

La presencia de microorganismos extraños en la sangre humana no equivale necesariamente a una infección o a un estado de enfermedad. En estado de disbiosis, aunque el microbioma bacteriano que se transmite por la sangre es inocuo, el elevado número puede provocar un estado de trastornos complejos y alteraciones fisiológicas. En situaciones reales, el análisis de rutina de los controles de laboratorio determina las características taxonómicas y metabólicas de taxones contaminantes derivados del medio ambiente. Hay que considerar que muchos microorganismos que se encuentran naturalmente en la sangre humana pueden estar en estado latente¹. Por esta razón los métodos basados en cultivos no son fiables para respaldar la existencia de un microbioma sanguíneo humano. Además, si bien el número de microorganismos y su concentración de ADN en la sangre suele ser muy baja, las técnicas analíticas sensibles como la PCR cuantitativa en tiempo real (qPCR) y las técnicas de secuenciación masiva (Next Generation Sequencing [NGS])

dirigida a loci específicos de enfermedad, pueden corroborar la evidencia actual de la presencia de taxones bacterianos inocuos en la sangre de humanos sanos⁵. Otras de las técnicas que se utilizan son la microscopía electrónica de transmisión (TEM), la microscopía de campo oscuro (DFM) y la hibridación fluorescente in situ (FISH). En el caso del filme, «La Cosa» supone un agente zoonótico con acción contaminante en los fluidos y tejidos humanos que facilita su digestión, asimilación y mimetismo. Para que la sangre contaminada reaccione ante el daño por calor, la disbiosis en el ser humano deber ser muy significativa, hecho constatado en el filme al representar cada individuo como una réplica que imita y sustituye al original. En relación al mimetismo, existe literatura que evidencia que determinados microorganismos se adaptan e imitan a las células inmunitarias para regular procesos fisiológicos o que pueden llegar a imitar a moduladores de los procesos inflamatorios y otras enfermedades autoinmunes⁸⁻¹⁰. Por ejemplo, la homeostasis inmunitaria en el intestino está estrechamente controlada por las células T reguladoras (Treg) FOXP3⁺, cuyos defectos están relacionados con el desarrollo de enfermedades crónicas, como la enfermedad inflamatoria intestinal. Como mecanismo de evasión inmunitaria, el parásito intestinal *Heligmosomoides polygyrus* potencia la actividad de las Treg al secretar una molécula (Hp-TGM) que imita la capacidad del TGF-β para inducir la expresión de FOXP3 en las células T CD4⁺⁸. La fisiología de «La Cosa» se adapta a las características reales de los patógenos, que durante milenios han aprendido a coevolucionar junto con sus huéspedes para adquirir la capacidad de interceptar, interrumpir, imitar y usurpar numerosas vías de señalización de esos anfitriones; entre ellas encontramos las rutas moleculares mediadas por tirosina quinasa y Rho guanosina trifosfatasa de sus anfitriones para lograr una entrada, replicación y salida eficientes durante sus ciclos infecciosos⁹. Además, es conocido que el microbioma intestinal es un

THE THING (1982): UN PRIMER MODELO DE PREDIAGNÓSTICO PARA LAS INFECCIONES Y ALTERACIONES DE LA FISIOLÓGÍA

ISABEL PRIETO-GÓMEZ; MANUEL RAMÍREZ-SÁNCHEZ; ANA BELÉN SEGARRA-ROBLES;
NORA SULEIMAN-MARTOS; FRANCISCO GARCÍA-CÓZAR; GERMÁN DOMÍNGUEZ-VÍAS

regulador central de la hipertensión¹¹ y del metabolismo lipídico del huésped¹², integra entradas ambientales, como la dieta¹³⁻¹⁵, con señales genéticas e inmunitarias para afectar el metabolismo, la inmunidad y la respuesta a la infección del huésped¹⁶.

Con respecto a la ubicación precisa de los microorganismos dentro de la sangre humana, la literatura más reciente sugiere que los taxones bacterianos pueden sobrevivir dentro de los hematíes, plaquetas y linfocitos con un 93,74 % del ADN bacteriano integrado^{5, 17, 18}. Ejemplos de bacterias intracelulares son la *Chlamydia pneumoniae* (causante de la neumonía), habita en células mononucleares de sangre periférica en

individuos sanos¹⁹. Los glóbulos blancos pueden actuar como receptáculos o «caballos de Troya» al ofrecer protección contra los anticuerpos humanos, facilitando la metástasis de *Staphylococcus aureus* a diferentes sitios del cuerpo²⁰. Esta estrategia es similar a la seguida en esta película, introduciéndose dentro del organismo para atrapar las células huésped (Foto 3, A), introducirse dentro hasta asimilarla e imitar las funciones básicas de la fisiología (nutrición, reproducción y relación). Las probabilidades de contagio con «La Cosa» son elevadas, hasta un 75 % entre los compañeros del campamento base (Foto 3, B), siendo capaz de infectar a la población mundial en 27.000 horas (3,08 años) (Foto 3, C).

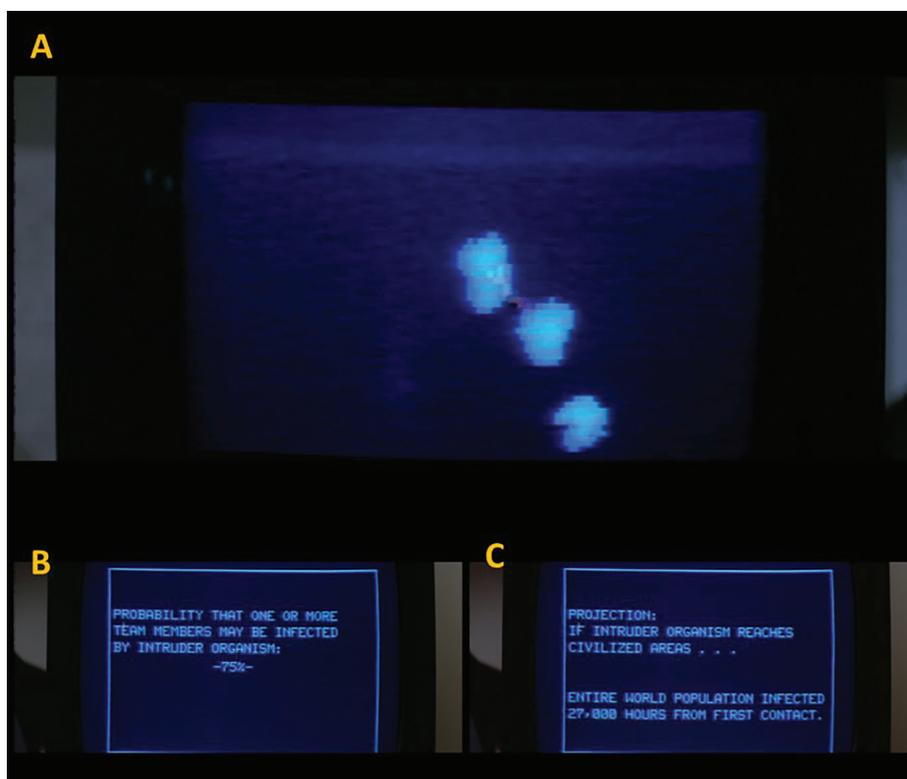


Foto 3. Proceso de una célula imitadora atrapando a una célula hospedadora para su asimilación (A). Probabilidad de riesgo en el campamento base (B) y tiempo para infectar a toda la población mundial (C)

THE THING (1982): UN PRIMER MODELO DE PREDIAGNÓSTICO PARA LAS INFECCIONES Y ALTERACIONES DE LA FISIOLÓGÍA

ISABEL PRIETO-GÓMEZ; MANUEL RAMÍREZ-SÁNCHEZ; ANA BELÉN SEGARRA-ROBLES;
NORA SULEIMAN-MARTOS; FRANCISCO GARCÍA-CÓZAR; GERMÁN DOMÍNGUEZ-VÍAS

La epidemiología siempre va a depender de la interacción entre la ecología del patógeno y del huésped²¹. Para el parásito se evalúa el modo de transmisión y circulación, su origen, invasión y persistencia. Por otro lado, en la ecología del huésped se tiene en cuenta el resultado de la infección dentro de diferentes escalas geográficas y de tiempo: a) el impacto en la densidad de población y las comunidades dentro de la escala de tiempo del observador, b) el efecto de la infección en la coevolución de los huéspedes y patógenos dentro de la escala de tiempo evolutiva. Muchos parásitos provocan una disminución en el tamaño de la población y un mayor riesgo de extinción para las especies amenazadas²².

Conclusiones

Este recurso docente profundiza en la necesidad de investigar las herramientas que permitan la detección de agentes microbianos o del microbioma único en la sangre humana, con el objetivo de facilitar tanto el diagnóstico como una mejor comprensión de la aparición de numerosas enfermedades humanas. Además, es necesario comprender el vínculo entre el comportamiento del huésped y la transmisión de enfermedades para la gestión sanitaria. Con este estudio se consideran planteamientos epidemiológicos entre la intersección del comportamiento, la ecología y la transmisión de parásitos, que abarcan un amplio número de microorganismos.

Referencias

1. Castillo DJ, Rifkin RF, Cowan DA, Potgieter M. The Healthy Human Blood Microbiome: Fact or Fiction? *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2019;9:148.
2. Tedeschi GG, Amici D, Paparelli M. Incorporation of nucleosides and amino-acids in human erythrocyte suspensions: possible relation with a diffuse infection of mycoplasmas or bacteria in the L form. *Nature.* 1969;222(5200):1285-6.
3. Mitchell AJ, Gray WD, Schroeder M, Yi H, Taylor JV, Dillard RS, et al. Pleomorphic Structures in Human Blood Are Red Blood Cell-Derived Microparticles, Not Bacteria. *PLoS One.* 2016;11(10):e0163582.
4. Martel J, Wu CY, Huang PR, Cheng WY, Young JD. Pleomorphic bacteria-like structures in human blood represent non-living membrane vesicles and protein particles. *Sci. Rep.* 2017;7(1):10650.
5. Païssé S, Valle C, Servant F, Courtney M, Burcelin R, Amar J, et al. Comprehensive description of blood microbiome from healthy donors assessed by 16S targeted metagenomic sequencing. *Transfusion.* 2016;56(5):1138-1147.
6. Cogen AL, Nizet V, Gallo RL. Skin microbiota: a source of disease or defence? *Br. J. Dermatol.* 2008;158(3):442-455.
7. Funkhouser LJ, Bordenstein SR. Mom knows best: the universality of maternal microbial transmission. *PLoS. Biol.* 2013;11(8):e1001631.
8. Cook L, Reid KT, Häkkinen E, de Bie B, Tanaka S, Smyth DJ, et al. Induction of stable human FOXP3+ Tregs by a parasite-derived TGF- β mimic. *Immunol. Cell. Biol.* 2021;99(8):833-847.
9. Münter S, Way M, Frischknecht F. Signaling during pathogen infection. *Sci. STKE.* 2006;2006(335):re5.
10. Chen X, Zhou Q, Liu J, Zhou B, Wu X, Long L. Autoimmune manifestations of visceral leishmaniasis in Chinese patients. *Ann. Palliat. Med.* 2021;10(12):12699-12705.
11. Richards EM, Li J, Stevens BR, Pepine CJ, Raizada MK. Gut Microbiome and Neuroinflammation in Hypertension. *Circ. Res.* 2022;130(3):401-417.
12. Schoeler M, Caesar R. Dietary lipids, gut microbiota and lipid metabolism. *Rev. Endocr. Metab. Disord.* 2019;20(4):461-472.
13. Andújar-Tenorio N, Prieto I, Cobo A, Martínez-Rodríguez AM, Hidalgo M, Segarra AB, et al. High fat diets induce early changes in gut microbiota that may serve as markers of ulterior altered physiological and biochemical parameters related to metabolic syndrome. Effect of virgin olive oil in comparison to butter. *PLoS. One.* 2022;17(8):e0271634.

THE THING (1982): UN PRIMER MODELO DE PREDIAGNÓSTICO PARA LAS INFECCIONES Y ALTERACIONES DE LA FISIOLOGÍA

ISABEL PRIETO-GÓMEZ; MANUEL RAMÍREZ-SÁNCHEZ; ANA BELÉN SEGARRA-ROBLES;
NORA SULEIMAN-MARTOS; FRANCISCO GARCÍA-CÓZAR; GERMÁN DOMÍNGUEZ-VÍAS

14. Martínez N, Prieto I, Hidalgo M, Segarra AB, Martínez-Rodríguez AM, Cobo A, et al. Refined versus Extra Virgin Olive Oil High-Fat Diet Impact on Intestinal Microbiota of Mice and Its Relation to Different Physiological Variables. *Microorganisms*. 2019;7(2):61.
15. Prieto I, Hidalgo M, Segarra AB, Martínez-Rodríguez AM, Cobo A, Ramírez M, et al. Influence of a diet enriched with virgin olive oil or butter on mouse gut microbiota and its correlation to physiological and biochemical parameters related to metabolic syndrome. *PLoS. One*. 2018;13(1):e0190368.
16. Thaiss CA, Zmora N, Levy M, Elinav E. The microbiome and innate immunity. *Nature*. 2016;535(7610):65-74.
17. Müller TH, Mohr H, Montag T. Methods for the detection of bacterial contamination in blood products. *Clin Chem Lab Med*. 2008;46(7):933-46.
18. El Mehdaoui F, Benajiba M, Boulahdid S, El Hatimy F, Soulaymani A, Alami R. Skin flora and bacterial contamination of diversion pouch and recovered platelet components in Moroccan blood donors. *Transfus. Med*. 2020;30(5):384-390.
19. Yamaguchi H, Yamada M, Uruma T, Kanamori M, Goto H, Yamamoto Y, et al. Prevalence of viable *Chlamydia pneumoniae* in peripheral blood mononuclear cells of healthy blood donors. *Transfusion*. 2004;44(7):1072-1078.
20. Thwaites GE, Gant V. Are bloodstream leukocytes Trojan Horses for the metastasis of *Staphylococcus aureus*? *Nat. Rev. Microbiol*. 2011;9(3):215-222.
21. Artois M. Epidemiology of contagious diseases, ecology of mammals, health, management and conservation biology: concluding remarks. *Rev. Sci. Tech*. 1993;12(1):203-234.
22. Herrera J, Nunn CL. Behavioural ecology and infectious disease: implications for conservation of biodiversity. *Phil. Trans. R. Soc. B*. 2019;374(1781):20180054.



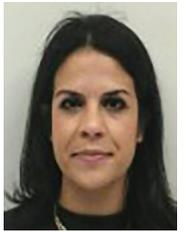
Isabel Prieto Gómez. Catedrática de Fisiología del Departamento de Ciencias de la Salud. Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Jaén. Responsable del grupo de investigación Endocrinología y Nutrición en la Universidad de Jaén (Neuroendocrinología y Nutrición, BIO-221).



Manuel Ramírez Sánchez. Catedrático de Fisiología del Departamento de Ciencias de la Salud. Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Jaén. Responsable del grupo de investigación PAI CVI-221 (Péptidos y Peptidasas).

THE THING (1982): UN PRIMER MODELO DE PREDIAGNÓSTICO PARA LAS INFECCIONES Y ALTERACIONES DE LA FISIOLOGÍA

ISABEL PRIETO-GÓMEZ; MANUEL RAMÍREZ-SÁNCHEZ; ANA BELÉN SEGARRA-ROBLES;
NORA SULEIMAN-MARTOS; FRANCISCO GARCÍA-CÓZAR; GERMÁN DOMÍNGUEZ-VÍAS

	<p>Ana Belén Segarra Robles. Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad de Jaén. Profesora Ayudante Doctor en la Universidad de Jaén y miembro en activo del grupo BIO-221 (Neuroendocrinología y Nutrición).</p>
	<p>Nora Suleiman-Martos. Doctora en Psicología por la Universidad de Granada. Actualmente es profesora ayudante doctor en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Granada, donde imparte docencia asociada al mismo departamento utilizando una metodología de gamificación y recursos de innovación docente entre ellos el uso del Cine como recurso educativo docente. Su línea de investigación se centra en el ámbito de la salud pública y problemas psicosociales en el ámbito sanitario.</p>
	<p>Francisco José García Cózar. Catedrático de Inmunología del Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública de la Universidad de Cádiz. Doctor por la Universidad de Córdoba con la tesis «Estudio funcional de moléculas implicadas en activación de células T humanas». Responsable del grupo de investigación CTS-498 (Genómica Funcional del Sistema Inmune. Alteración Inmunológica de la Reproducción y la Anestesia).</p>
	<p>Germán Domínguez-Vías. Doctor en Ciencias de la Salud por la Universidad de Cádiz y Doctor en Seguridad de los Alimentos por la Universidad de Jaén. Actualmente es profesor contratado doctor en la Facultad de Ciencias de la Salud (Campus de Ceuta) de la Universidad de Granada, donde imparte docencia asociada al departamento de fisiología en el grado de enfermería, e implementa el Cine como recurso educativo dentro del currículo. Su línea de investigación se centra en la neurodegeneración y la regulación de la presión arterial.</p>