

# VNIVERSIDAD D SALAMANCA



# Pioneras de la Microbiología

**DEL 11/02 AL 8/03/2022**

**MUSEO NACIONAL  
DE CIENCIAS NATURALES,  
MADRID**

De martes a viernes de 10:00 a 17:00 h  
Sábados y festivos de 10:00 a 20:00 h

**AULA LUCÍA DE MEDRANO,  
ESCUELAS MAYORES,  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA**

De lunes a sábado de 10:00 a 20:00 h  
Domingos y festivos de 10:00 a 14:00 h

Conceptualización

Raúl Rivas González, Departamento de Microbiología y Genética, Universidad de Salamanca

Creación y desarrollo de contenidos

Raúl Rivas González y José David Flores Félix

Diseño

Gabinete Gráfico, Servicio de Producción e Innovación Digital, Universidad de Salamanca

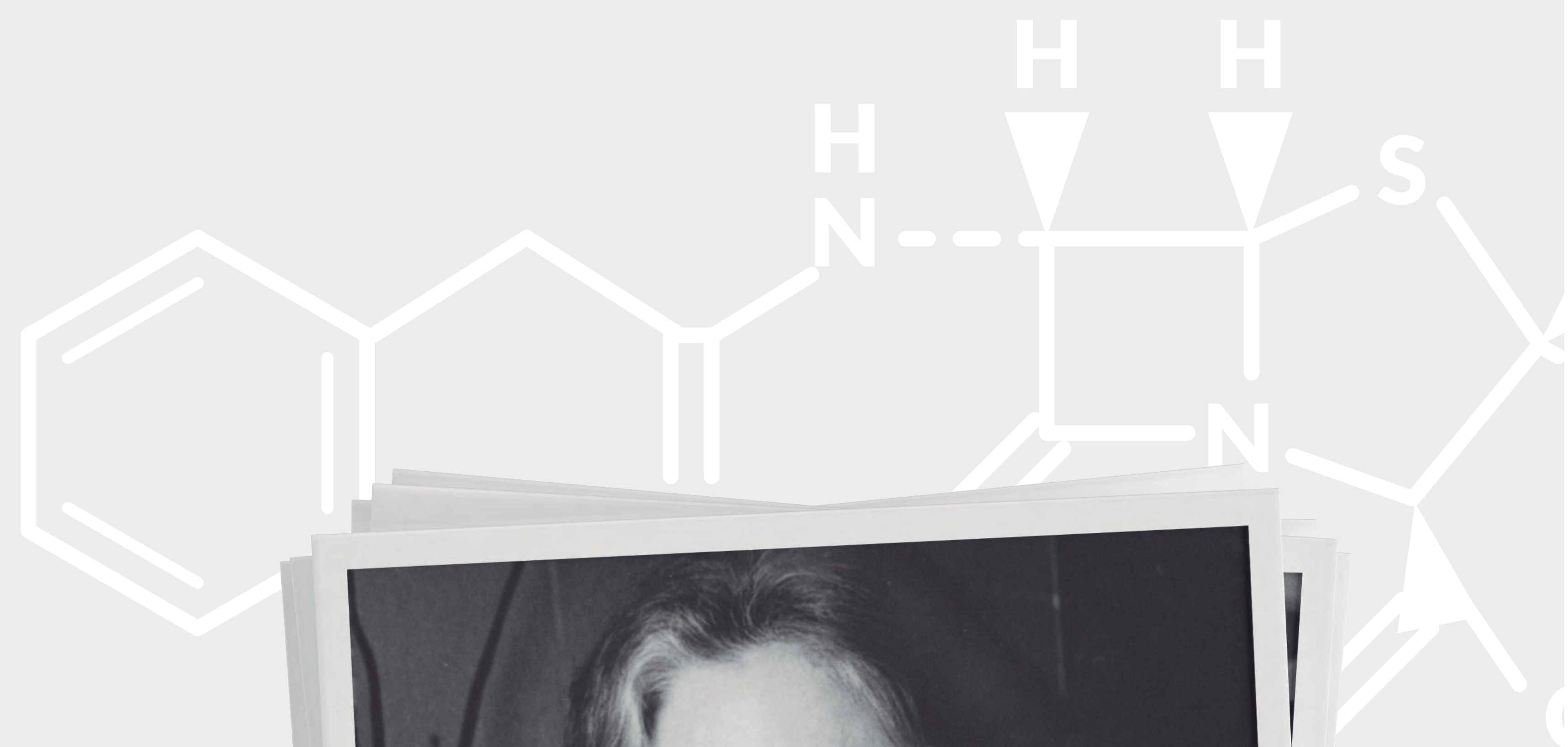
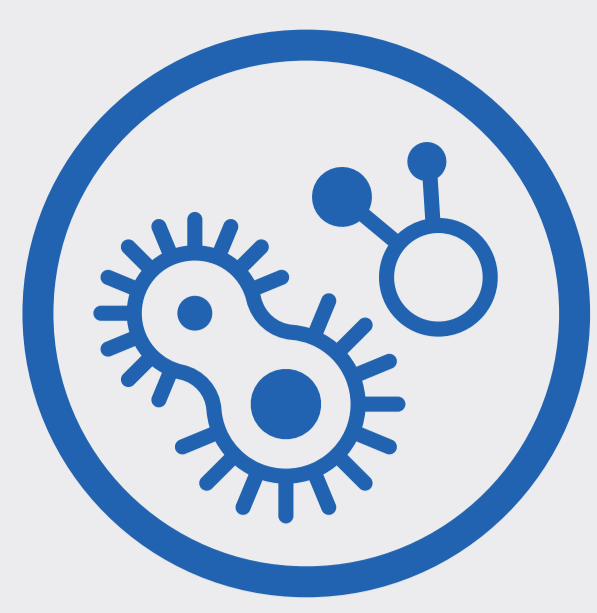
Producción

Unidad de Cultura Científica y de la Innovación, Vicerrectorado de Investigación y Transferencia, Universidad de Salamanca

En colaboración con

Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC), Madrid





# Abigail Salyers (1942-2013)



Abigail Salyers es posiblemente la **madre de la investigación del microbioma**, la ciencia revolucionaria que explora el impacto del ecosistema microbiano en la salud humana.

**Su trabajo, basado en las bacterias del tracto intestinal, contribuyó a una mejor comprensión de la resistencia a los antibióticos y de los elementos genéticos móviles.**

Abigail Salyers dedicó muchos años de su vida al desarrollo de herramientas genéticas para *Bacteroides*, una bacteria no modelo que por entonces era poco interesante, pero que hoy se sabe que constituye una cuarta parte de las células del colon humano y que tiene una relevancia crucial.

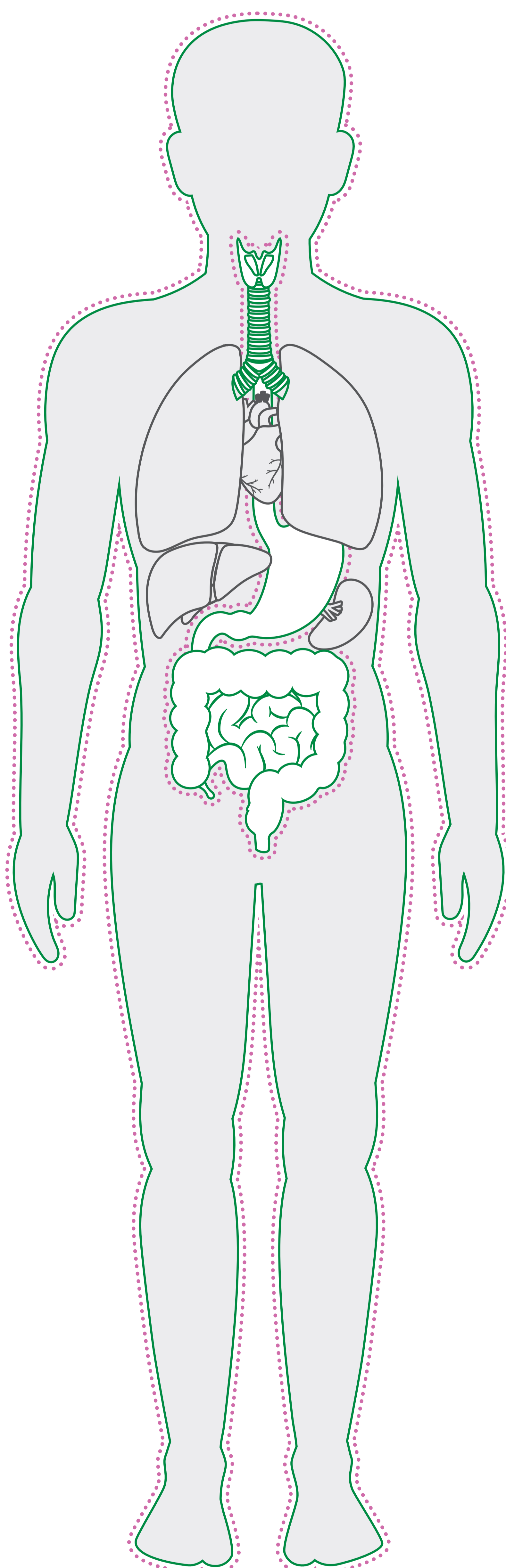
Durante sus 40 años de carrera, Abigail Salyers, revolucionó la forma en que pensamos acerca de las bacterias que viven en el tracto intestinal humano y brindó asesoramiento y conocimientos sobre bioterrorismo, seguridad de las plantas transgénicas y resistencia a los antibióticos en la medicina y en la agricultura.

## Microbioma humano

**100 trillones de microorganismos simbióticos**  
bacterias, arqueas, virus, hongos y protistas  
El microbioma de un cuerpo humano tiene más células de microorganismos que estrellas hay en la Vía Láctea

**50% de nuestro cuerpo son microbios**  
 $3,8 \times 10^{13}$  bacterias |  $3 \times 10^{13}$  células humanas  
**0,2-1kg**  
El microbioma de una persona pesa entre los 0,2-1kg

**90% de nuestra microbiota en sistema gastrointestinal**  
Principalmente en intestino grueso, seguido de boca y garganta  
Los principales sistemas microbianos están en el tracto gastrointestinal, genitourinario y respiratorio, cavidad oral, nasofaríngea y la piel

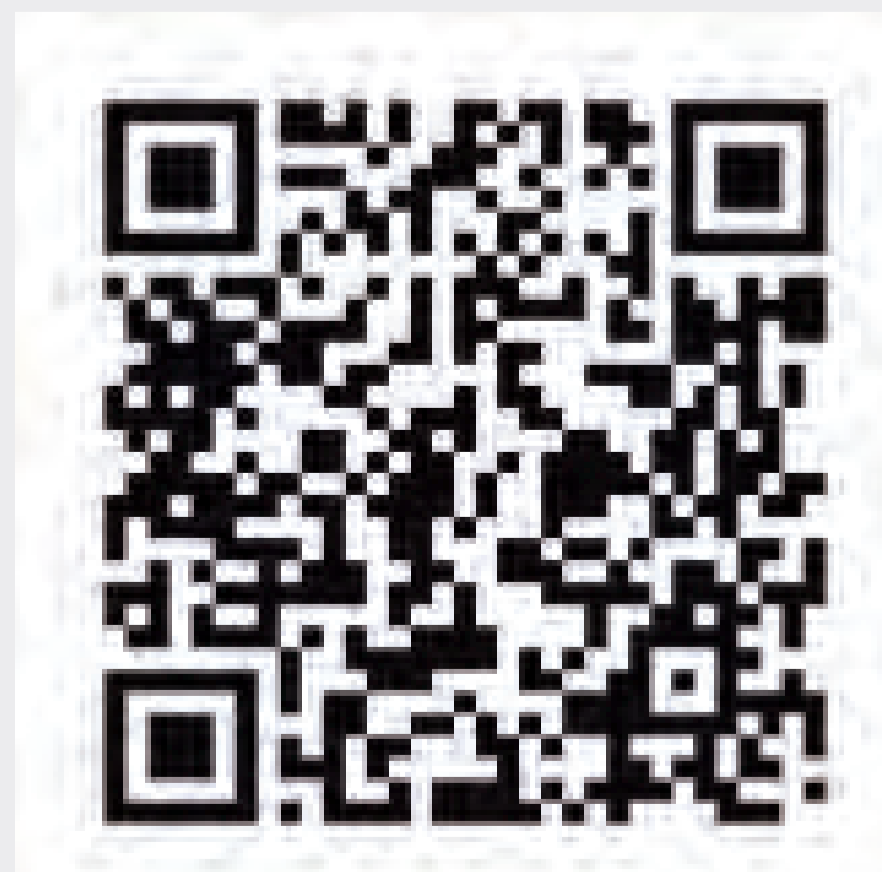


**>10.000 especies bacterianas asociadas al microbioma humano**  
Normalmente, podemos encontrar un mínimo de 400 especies diferentes  
Cada individuo tenemos un microbioma característico. Los microorganismos que viven con nosotros son esenciales para que sobrevivamos.

- Factores que afectan y modifican nuestro microbioma**
- Dieta
  - Antibióticos
  - Edad
  - Estilo de vida
  - Enfermedades



Más sobre la problemática de la resistencia a los antibióticos



Más sobre el microbioma humano





# Alice Catherine Evans (1881-1975)



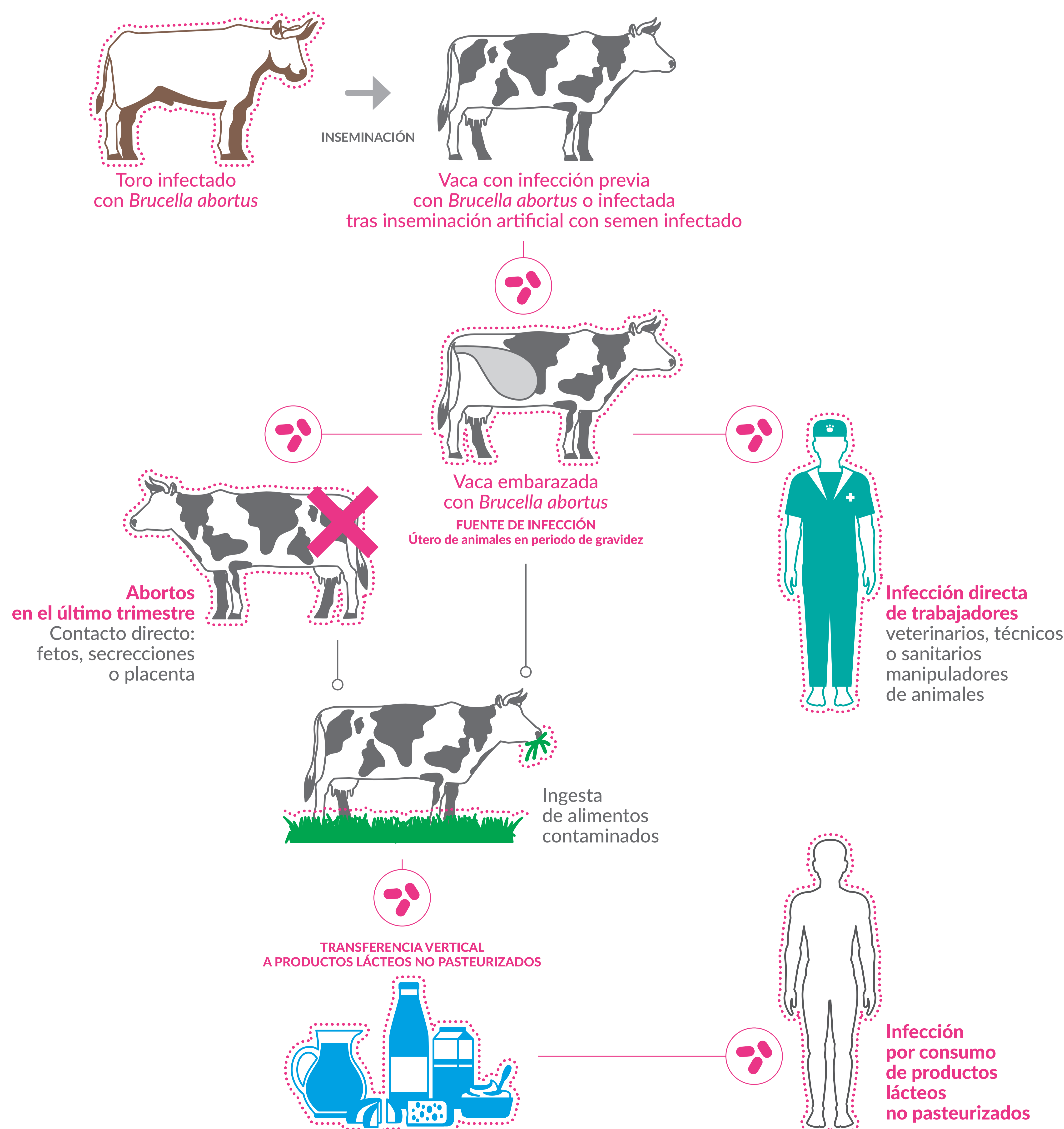
En 1909, Alice Catherine Evans fue la primera mujer en graduarse como especialista en Bacteriología en la Universidad de Cornell y la primera mujer científica en ocupar un puesto permanente como bacterióloga del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA).

La labor de Alice era realizar análisis bacteriológicos de la leche y quesos, trabajando en el perfeccionamiento del proceso de fabricación del queso y de la mantequilla para mejorar el sabor e investigando las fuentes de contaminación bacteriana en los productos lácteos.

**Alice Catherine Evans demostró que la bacteria *Bacillus abortus*, hoy denominada *Brucella abortus*, causaba la brucelosis, por entonces llamada fiebre ondulante o fiebre de Malta, tanto en el ganado como en los seres humanos.**

Alice comprobó que la pasteurización de la leche cruda conseguía destruir al patógeno sin alterar sustancialmente las propiedades nutritivas por lo que, para evitar la fiebre de Malta, recomendó pasteurizar la leche, tanto la destinada a consumo directo como la empleada para fabricar quesos. La transmisión de *Brucella abortus* al ser humano casi siempre es debida al consumo de leche cruda de animales infectados y provoca en las personas una grave enfermedad debilitante.

## Transmisión de la brucelosis al ser humano



La brucelosis es una importante causa de caída de la producción de ovinos, caprinos, bovinos y porcinos, lo que en países en desarrollo merma notablemente los medios de subsistencia de los productores.



### El trabajo de Alice Catherine Evans



Reducción de la incidencia de la brucelosis gracias a la pasteurización sistemática de la leche desde 1930.



Desarrolló tratamientos para la meningitis epidémica, parálisis infantil, enfermedad del sueño e infecciones por estreptococos.



1928, fue la primera mujer presidenta de la Sociedad Americana de Bacteriólogos, la actual Sociedad Americana de Microbiología (ASM).



Más sobre la pasteurización

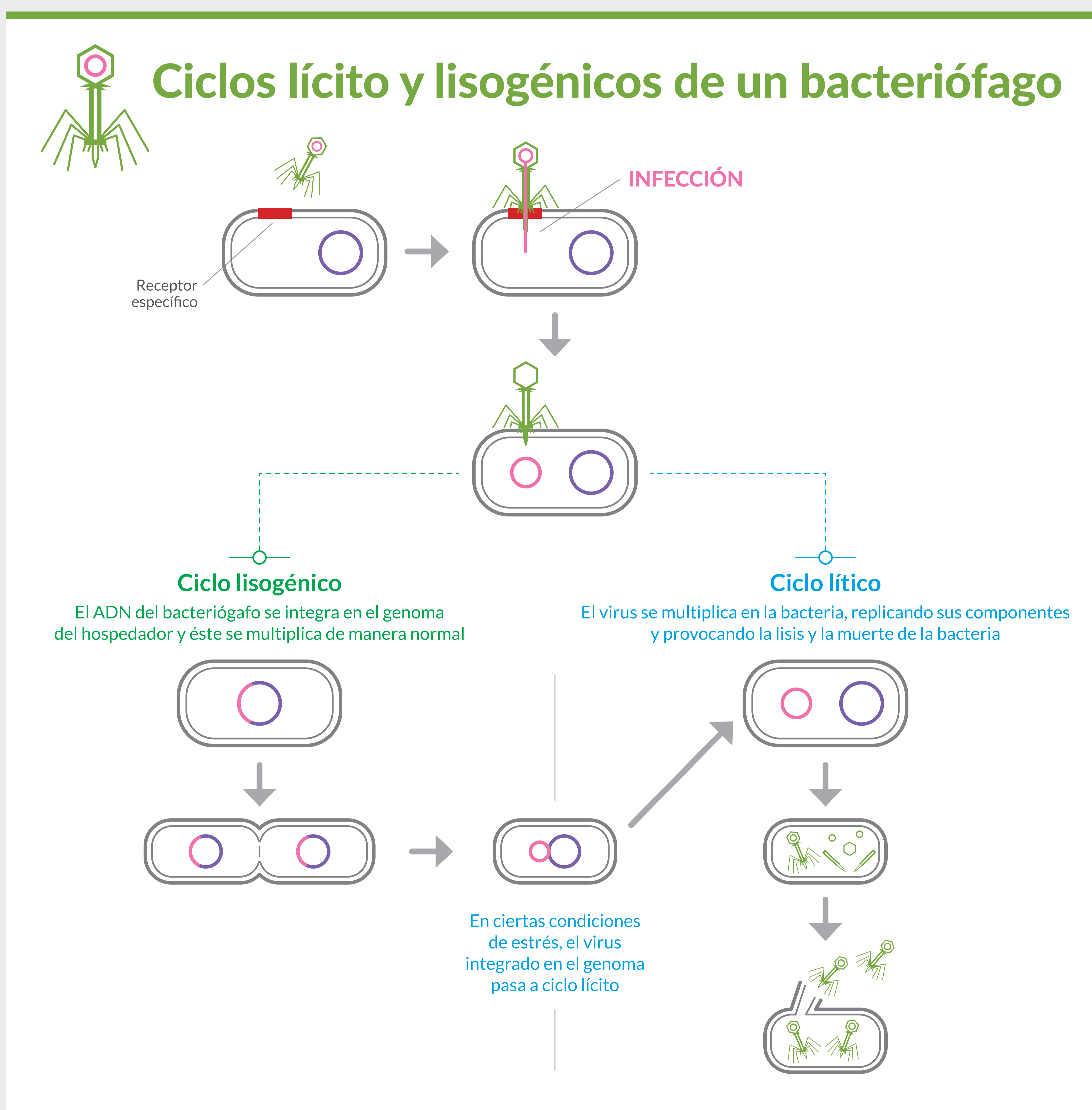


# Esther Lederberg (1922-2006)

Esther Miriam Zimmer Lederberg fue una brillante microbióloga estadounidense pionera de la genética bacteriana. En 1950 defendió su tesis doctoral dedicada a la genética de las bacterias.

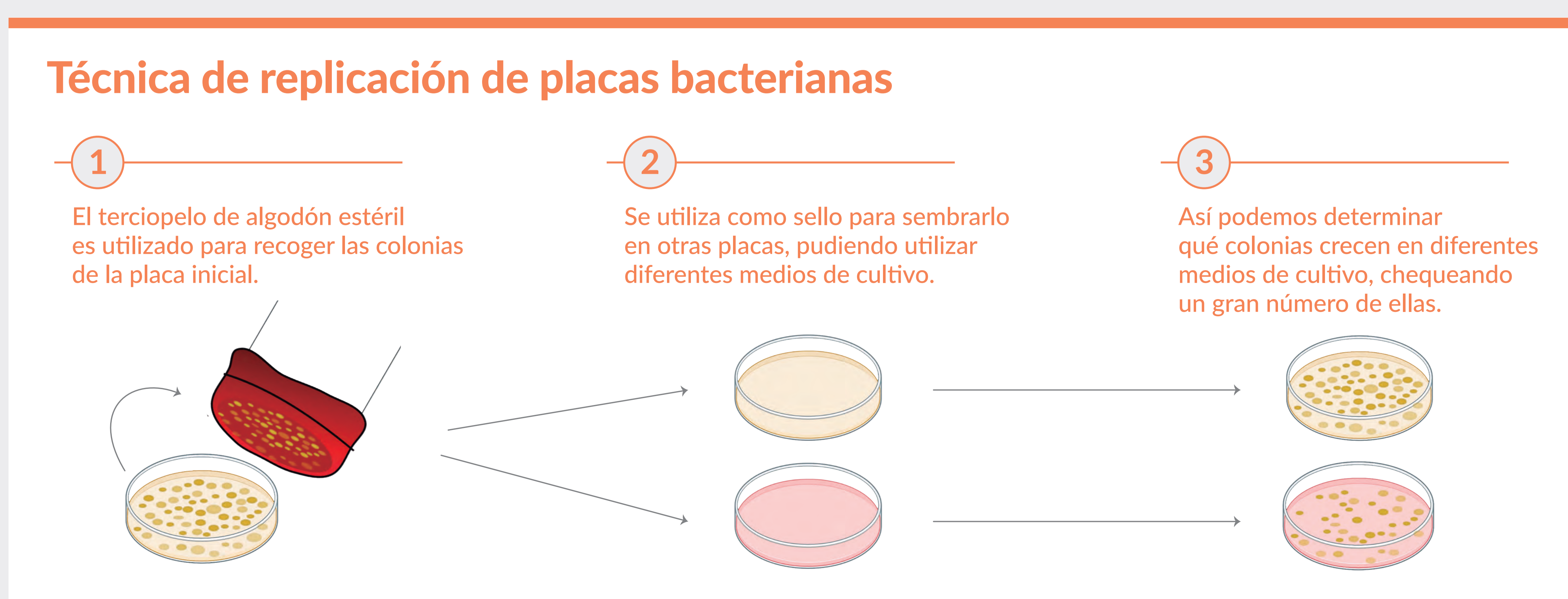


Esther Lederberg descubrió que el fago lambda puede invadir una bacteria e integrar su ADN en el cromosoma de la célula infectada y comprendió que el virus tiene dos ciclos de vida, uno lisogénico y otro lítico. De inmediato, tras su descubrimiento, el fago pasó a ser un organismo modelo y una herramienta de trabajo muy utilizada en estudios de genética molecular.



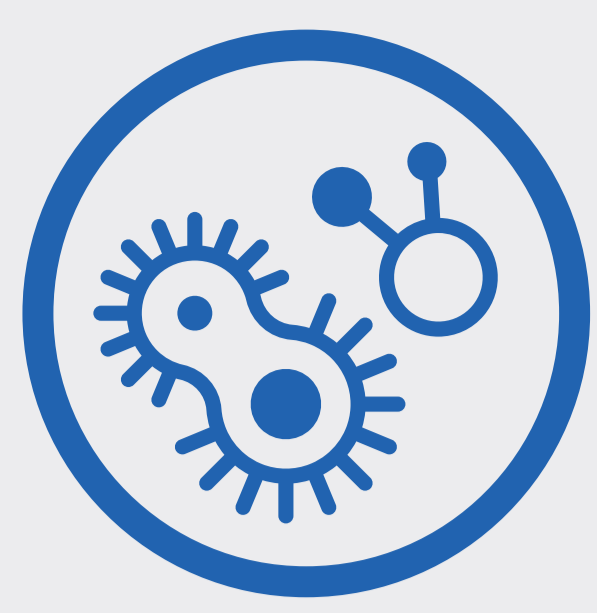
- Esther Lederberg descubrió**
- ✓ el bacteriófago lambda
  - ✓ la transferencia de genes entre bacterias por transducción especializada
  - ✓ el desarrollo del método de réplica en placa para el cultivo de bacterias
  - ✓ el plásmido F o factor de fertilidad
- Fundó y dirigió el ahora extinto **Plasmid Reference Center (PCR) en Stanford**, donde mantenía, nombraba y distribuía plásmidos de muchos tipos, incluyendo aquellos con resistencia antibiótica

Esther Lederberg desarrolló la técnica de replicación de placas bacterianas utilizando un método simple que consistía en un fragmento de terciopelo de algodón esterilizado sujeto en el extremo de un cilindro o un mango que era presionado sobre la superficie de una placa de cultivo a modo de sello y después transferido a una nueva placa limpia para conseguir copias idénticas de colonias bacterianas que había en la placa inicial. El método fue recibido con entusiasmo y tuvo un éxito rotundo.



**i**

Más sobre los bacteriófagos



## Fanny Hesse (1850-1934)

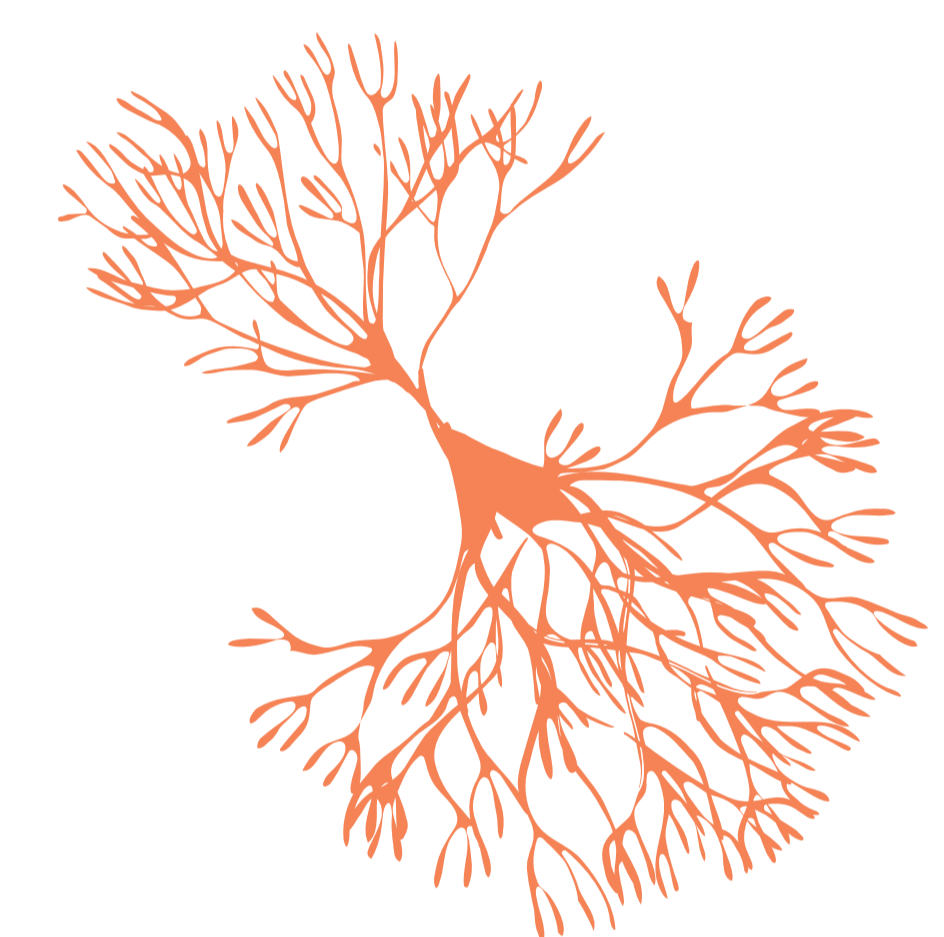


Fanny Hesse, nacida como Angelina Fanny Eilshemius, trabajó como asistente, ilustradora y cocinera no remunerada para su esposo, Walther Hesse, quien era ayudante de laboratorio del microbiólogo alemán Robert Koch. Fanny dibujaba y pintaba con acuarelas minuciosas ilustraciones de las colonias bacterianas que crecían en los cultivos de los preparados que Walther elaboraba para sus publicaciones.

En 1881, mientras Walther Hesse orquestaba diferentes recetas para cultivar bacterias Fanny sugirió usar el agar-agar como agente gelificante en lugar de gelatina, que era el componente habitual para solidificar los medios de cultivo, pero que daba numerosos problemas técnicos. Basándose en su experiencia como cocinera, Fanny sabía que el agar era más estable al calor que la gelatina y que las bacterias no lo digerían tan fácilmente. La contribución de Fanny a la bacteriología fue esencial.

La perspicacia de Fanny permitió a Robert Koch utilizar, por primera vez en la historia, el agar para cultivar microorganismos. Gracias a ello, Koch pudo cultivar con mayor facilidad a la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, el agente patógeno responsable de causar la tuberculosis.

En un artículo sobre el bacilo de la tuberculosis, publicado en 1882, Robert Koch mencionó el uso del agar en lugar de la gelatina para cultivar a la bacteria, pero no dio crédito a Fanny Eilshemius y Walther Hesse, ni comentó por qué había incluido ese cambio en los medios de cultivo. Robert Koch utilizó a la bacteria *Mycobacterium tuberculosis* para establecer la etiología de la tuberculosis y a la bacteria *Bacillus anthracis*, responsable de originar el ántrax, para formular los famosos postulados de Koch en 1884, pero Fanny nunca obtuvo un beneficio financiero, social o científico por ello.



### ¿Qué es el agar (o agar-agar)?

Es un polímero gelatinoso, formado por una mezcla heterogénea de agarosa y agarpectina, que es obtenido principalmente de las algas rojas *Gelidium* y *Gracilaria*.

Se utiliza comúnmente como gelificante en:



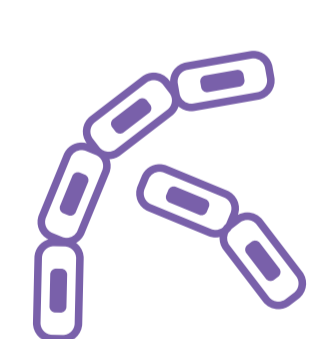
medios de cultivo



carne enlatada

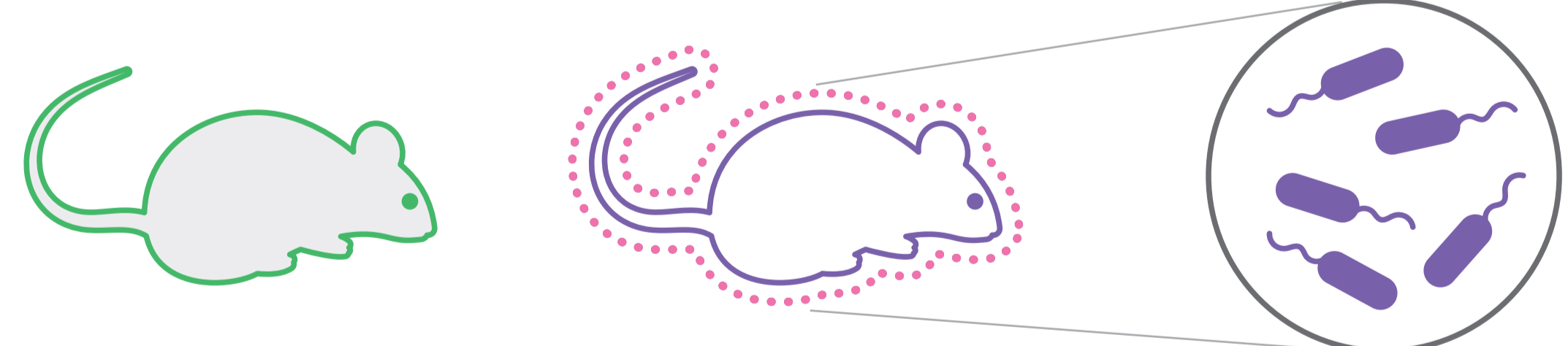


repostería



### Postulados de Koch

#### 1º postulado



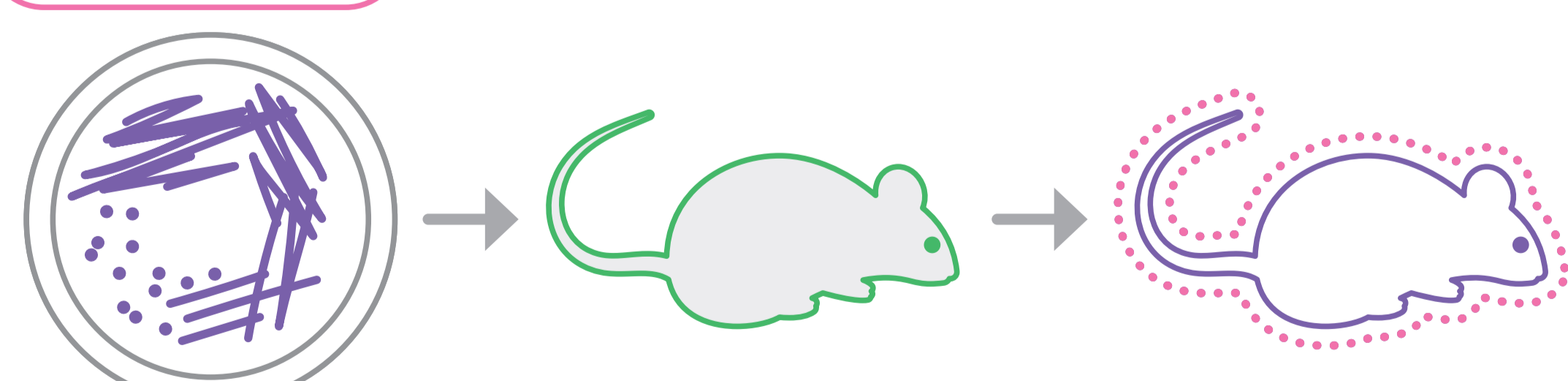
El microorganismo debe poder ser encontrado en abundancia en todos los organismos que estén padeciendo la enfermedad, pero no debería encontrarse en los que estén sanos.

#### 2º postulado



El microorganismo debe poder ser extraído y aislado de un organismo enfermo y cultivarse en un cultivo puro.

#### 3º postulado



El microorganismo que se ha cultivado en un cultivo debería poder causar la enfermedad una vez introducido en un organismo sano.

#### 4º postulado



El mismo patógeno debería poder ser re-aislado de individuos a quienes se les inoculó experimentalmente, y ser idéntico al patógeno extraído del primer individuo enfermo al que se le extrajo.



Más sobre el agar y su producción



# Florence Nightingale (1820-1910)

Florence Nightingale fue una **pionera** en la **prevención de la transmisión de enfermedades infecciosas** en **ambientes hospitalarios**.

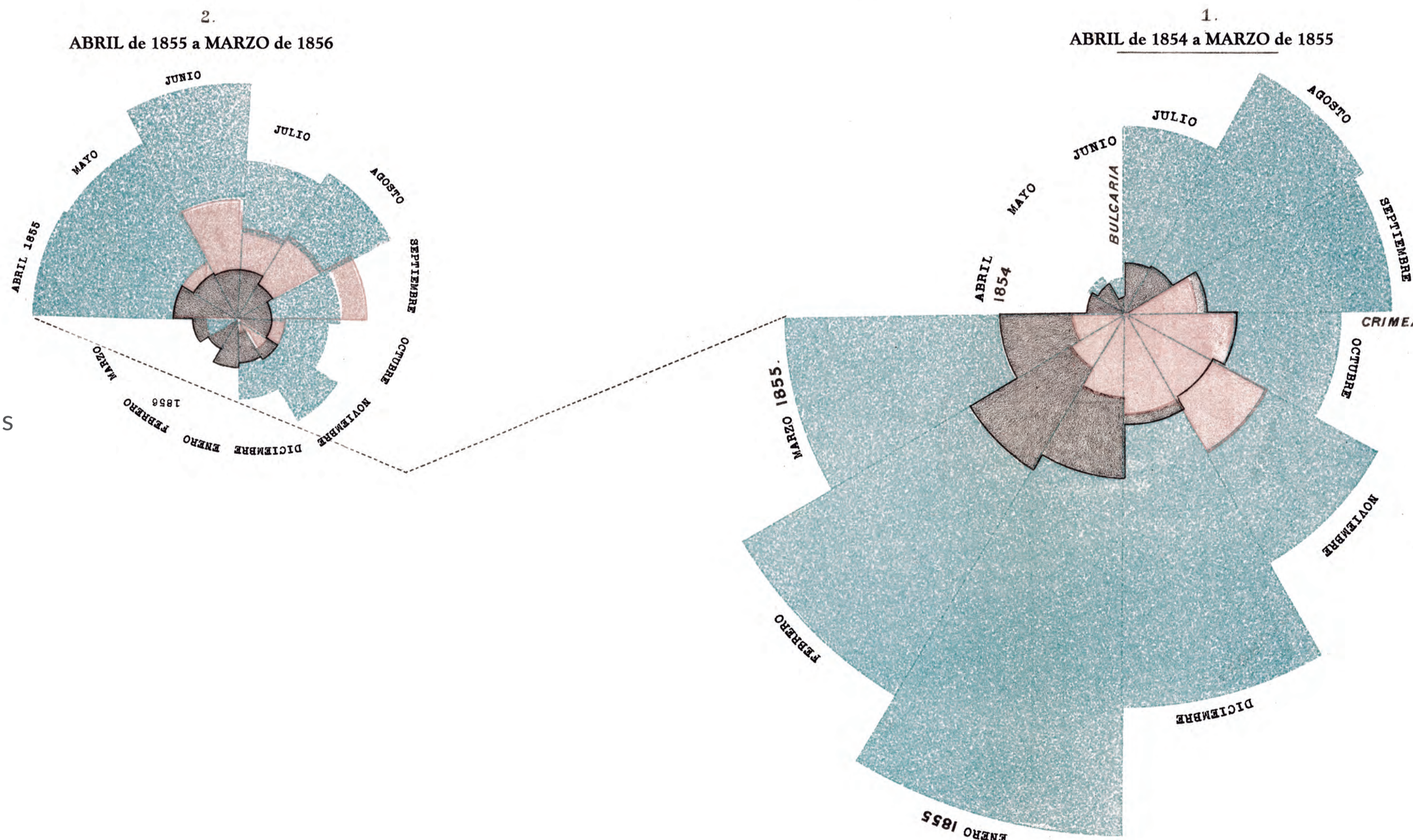


**Durante la Guerra de Crimea, Florence se dio cuenta de que muchísimas enfermedades podían prevenirse si se mejoraban las condiciones higiénicas de los enfermos y de los centros sanitarios.** Este descubrimiento fue revolucionario y salvó millones de vidas. El programa de trabajo desarrollado por Florence **redujo drásticamente la tasa de mortalidad de los pacientes dentro del hospital.** Florence Nightingale fue apodada "La dama de la lámpara" porque en sus rondas nocturnas en el hospital, que cubrían 4 millas de pasillos, siempre iba acompañada de su lámpara turca.

## Diagrama de las causas de muerte en el frente de Este

Para convencer a las autoridades de sus teorías, creó unos gráficos estadísticos llamados "Diagrama de la Rosa", hoy conocidos en lenguaje matemático como el *Diagrama del área polar*.

Las áreas de las cuñas azul, roja y negra se miden desde el centro del vértice común. Las cuñas azules medidas desde el centro del círculo representan el área de las muertes por enfermedades zoonóticas evitables o mitigables, las cuñas rojas se miden desde el centro representando las muertes por heridas, y las cuñas negras medidas desde el centro representan las muertes por todas las demás causas. La línea negra que cruza el triángulo rojo en noviembre de 1854 marca el límite de las muertes por todas las demás causas durante el mes. En octubre de 1854 y abril de 1855, el área negra coincide con el área roja en enero y febrero de 1855 el área coincide con el área negra. Las áreas enteras se pueden comparar siguiendo el azul, el rojo y las líneas negras que las encierran.



**La teoría de los gérmenes de la enfermedad, que establece que los microbios son la causa de muchas enfermedades, no se estableció hasta 1867** y, como muchos de sus contemporáneos, Florence creía que el miasma o aire viciado causaba enfermedades.

La eliminación de estos miasmas condujo a una mejor higiene y saneamiento y, por lo tanto, a la eliminación de los patógenos. Aunque la teoría era inexacta, la intervención fue exitosa. Florence finalmente aceptó la teoría de los gérmenes de la enfermedad, aunque hizo hincapié en la necesidad de prevenir más que de curar, y continuó defendiendo las buenas prácticas de higiene y saneamiento.

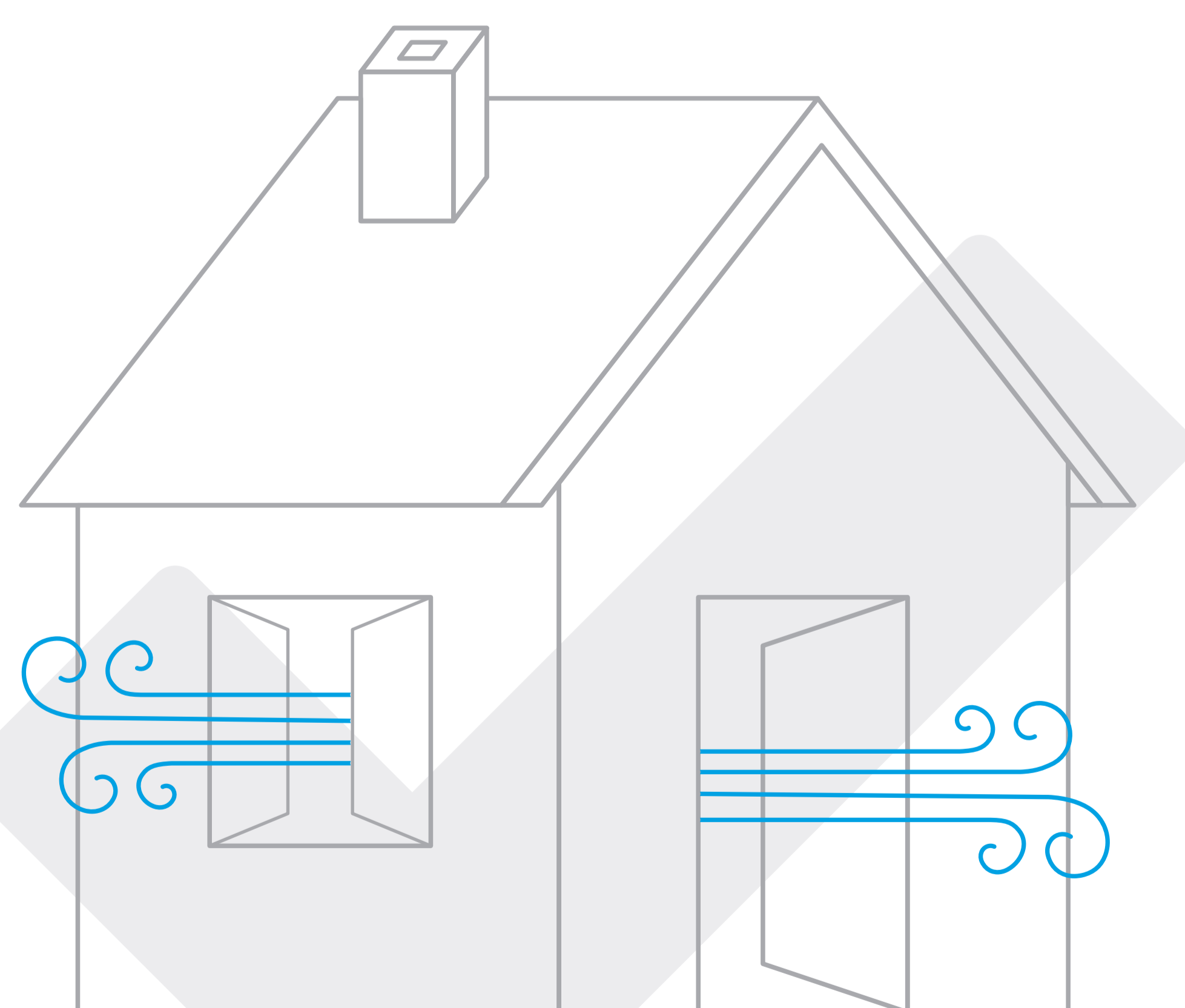
## Reconocimientos a Florence Nightingale

**1ª**  
1858:  
primera mujer nombrada miembro de la Royal Statistical Society

**1ª**  
1907:  
primera mujer en recibir la Orden del Mérito del Reino Unido

El legado de Florence Nightingale sigue vivo porque sus prácticas cambiaron y modernizaron la profesión de enfermería y dinamizaron la reforma del sistema de salud

## Cómo realizar correctamente la ventilación de espacios cerrados



El mejor sistema para renovar el aire es la ventilación natural

- ✓ **24h** Ventilar diariamente las estancias de una casa
- ✓ **15' min** Abrir al menos durante 15 minutos cada habitación
- ✓ **500ppm** No superar las 500ppm de CO<sub>2</sub> en espacios cerrados
- ✓ **ABRIR** Abrir varias puertas y ventanas mejora la ventilación
- ✓ **EVITAR** Evitar los ventiladores, no renuevan el aire y dispersan aerosoles
- ✓ **ON** Si el aseo se ventila por un sistema de ventilación, manténlo siempre encendido
- ✓ **CIERRA** Cerrar la tapa del inodoro al realizar la descarga, así se evita la producción de aerosoles

⚠ En ambientes contaminados, la renovación del aire no sustituye otras medidas preventivas como el uso de mascarilla, higiene de manos y mantenimiento de distancia física.



Para saber más





## Introducción

En ocasiones, al examinar los nombres más notables de la historia de la Microbiología, es común percibir un vacío femenino que invita a pensar que las mujeres no han tenido un papel destacado en el desarrollo de estudios relacionados con la bacteriología, la virología, la epidemiología u otras especialidades vinculadas con los microorganismos. No es cierto. Es necesario desterrar esa sensación, porque numerosas mujeres deben ser consideradas pioneras de la microbiología, no solo por los logros alcanzados en esta área, sino también por el extraordinario legado que nos han donado.



**Muchas niñas quieren convertirse en científicas cuando sean mayores, y es oportuno dotarlas de referentes femeninos que hayan sido líderes en investigación y mentoras veneradas.**

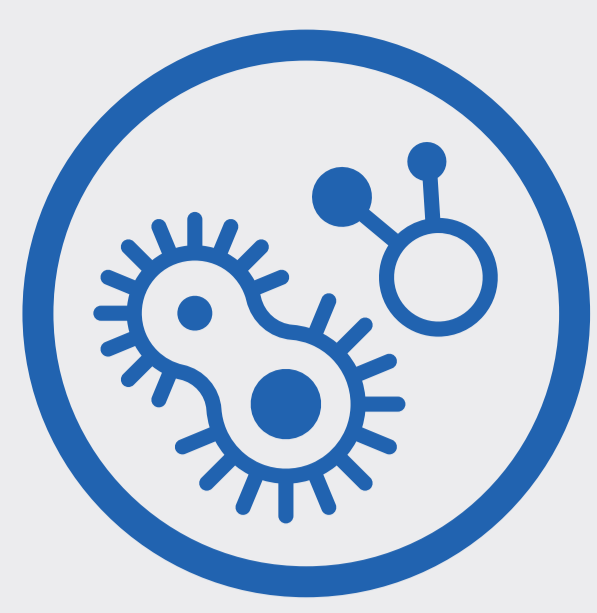
Esta colección de infografías recoge a algunas de esas mujeres notables y apasionadas por su trabajo. Mujeres que permitieron expandir el conocimiento microbiológico en épocas donde el rol científico femenino tendía a ser relegado o infravalorado.

Es cierto que no están todas las que deberían, tan solo ofrecemos una pequeña selección, pero todas las que figuran aquí han sido personajes excepcionales, adelantadas a su época, luchadoras y tenaces, mentes brillantes que realizaron contribuciones pioneras y relevantes para la Sociedad, permitiendo el desarrollo y progreso de la Microbiología.

Cada historia es única e irrepetible y despiertan sentimientos de emoción y admiración. **Todas ellas son científicas memorables.**

**Todas ellas son pioneras de la Microbiología.**

¿Serás tú la siguiente?



# Jessie Isabelle Price (1930-2015)



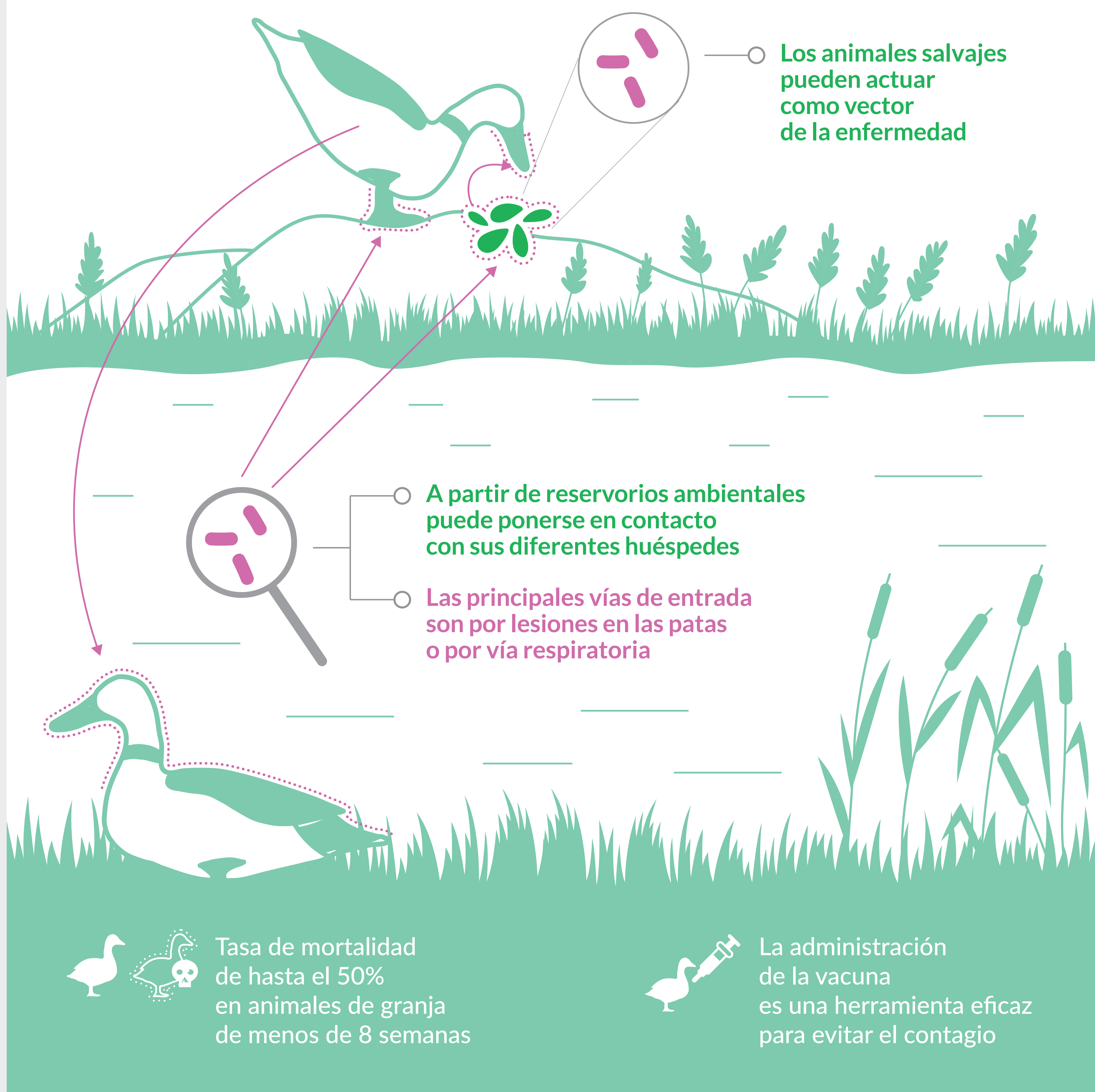
Jessie Isabelle Price fue una **pionera** de la **microbiología veterinaria**.

Es conocida por **crear métodos para controlar las enfermedades microbianas en las aves acuáticas**.

La "nueva enfermedad del pato" de Long Island fue una enfermedad infecciosa que afecta principalmente a los patitos y que tiene una alta tasa de mortalidad. En 1956, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) informó que se trataba de la enfermedad más importante de la industria del pato, con pérdidas de hasta el 75% de la población. **Jessie Isabelle Price aisló y reprodujo al patógeno responsable de la enfermedad, la bacteria *Pasteurella anatipestifer*, hoy denominada *Riemerella anatipestifer***. Fue un paso esencial para el desarrollo de una vacuna.

## **Riemerella anatipestifer**

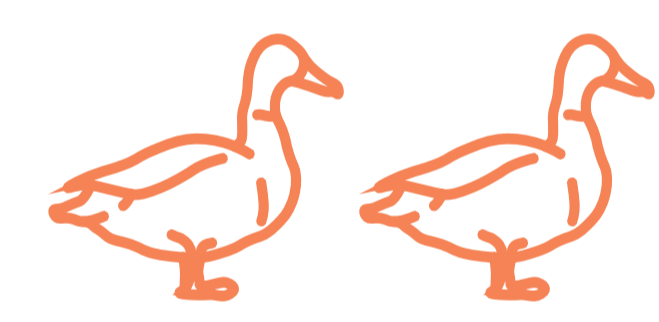
Bacteria que causa septicemias principalmente en patos



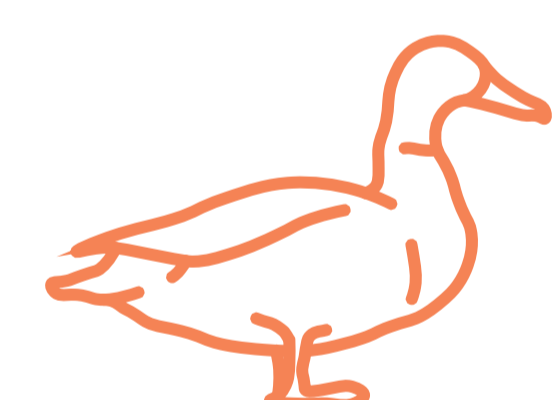
### Qué es la *Riemerella anatipestifer*

Patógeno bacteriano altamente contagioso.

Ampliamente distribuido que afecta:



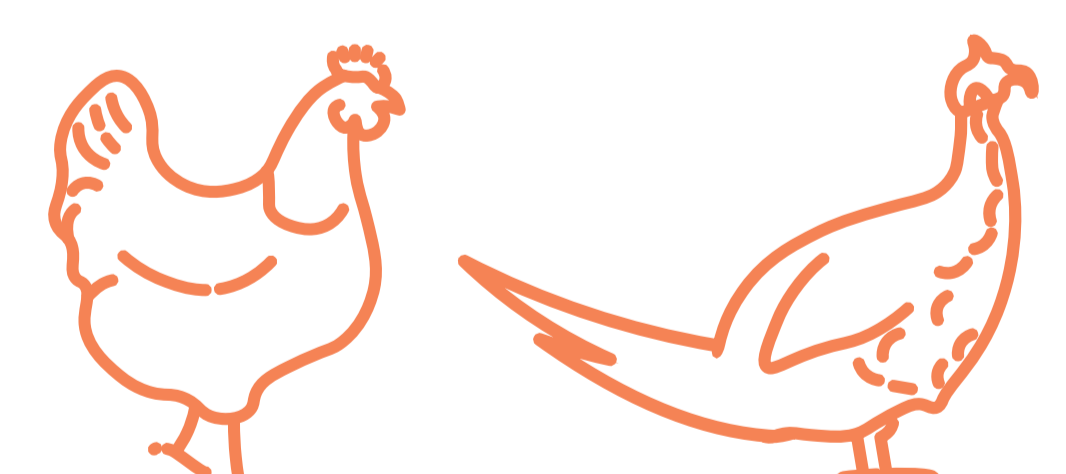
Principalmente a patitos jóvenes



Con menos frecuencia patos de mayor edad en desarrollo



Raramente patos en edad reproductora, pavos y gansos



Ocasionalmente otras aves acuáticas, pollos y faisanes



### Jessie Isabelle Price



Creó con éxito dos vacunas contra la enfermedad que afectaba a los patos. Fueron utilizadas comercialmente en Long Island, el Medio Oeste y Canadá.



1977: microbióloga investigadora en el Centro Nacional de Salud de la Vida Silvestre del Servicio Biológico Nacional. Estudió las interacciones entre las enfermedades y el medio ambiente en las aves acuáticas.

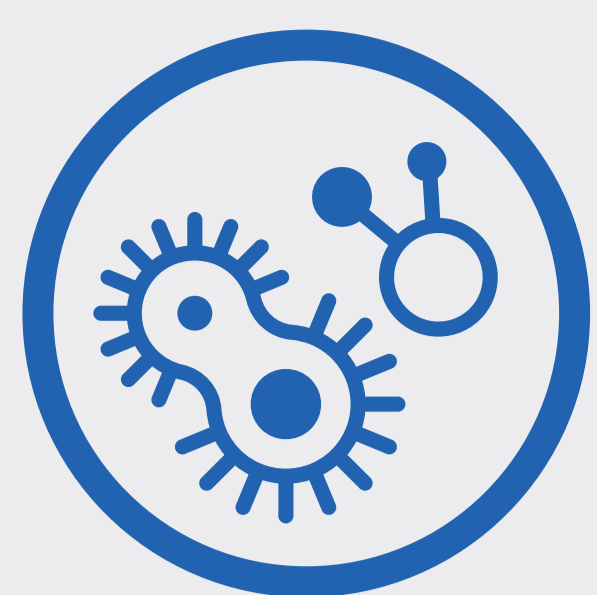


Su investigación condujo a una mayor comprensión del cólera aviar y de la tuberculosis en diferentes especies animales y facilitó la producción de tratamientos comerciales.



Para saber más





## June Almeida (1930-2007)

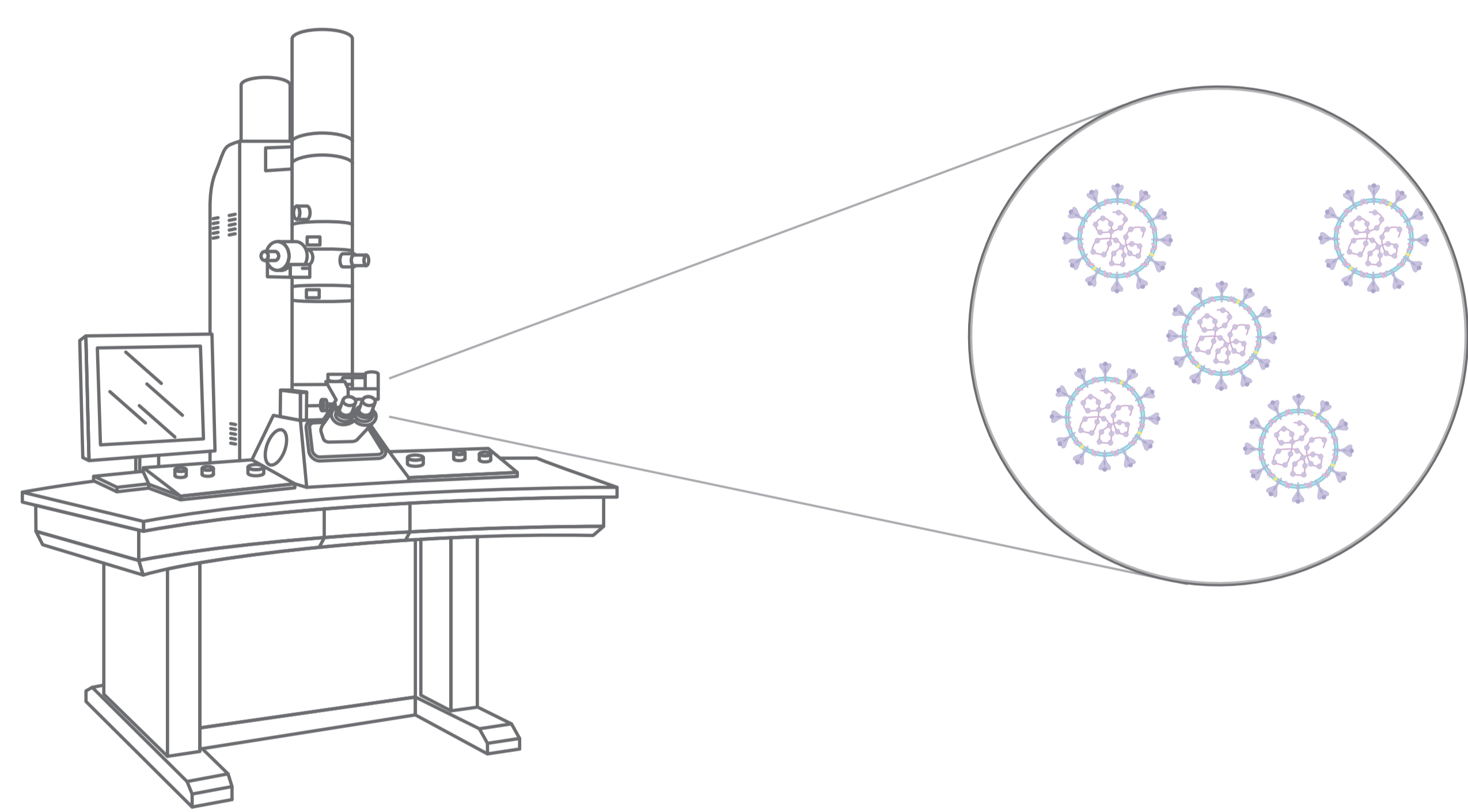
June Almeida fue una **viróloga pionera** en la **identificación, el diagnóstico** y la **obtención de imágenes de virus** y la **primera persona que vio un coronavirus en un microscopio**.



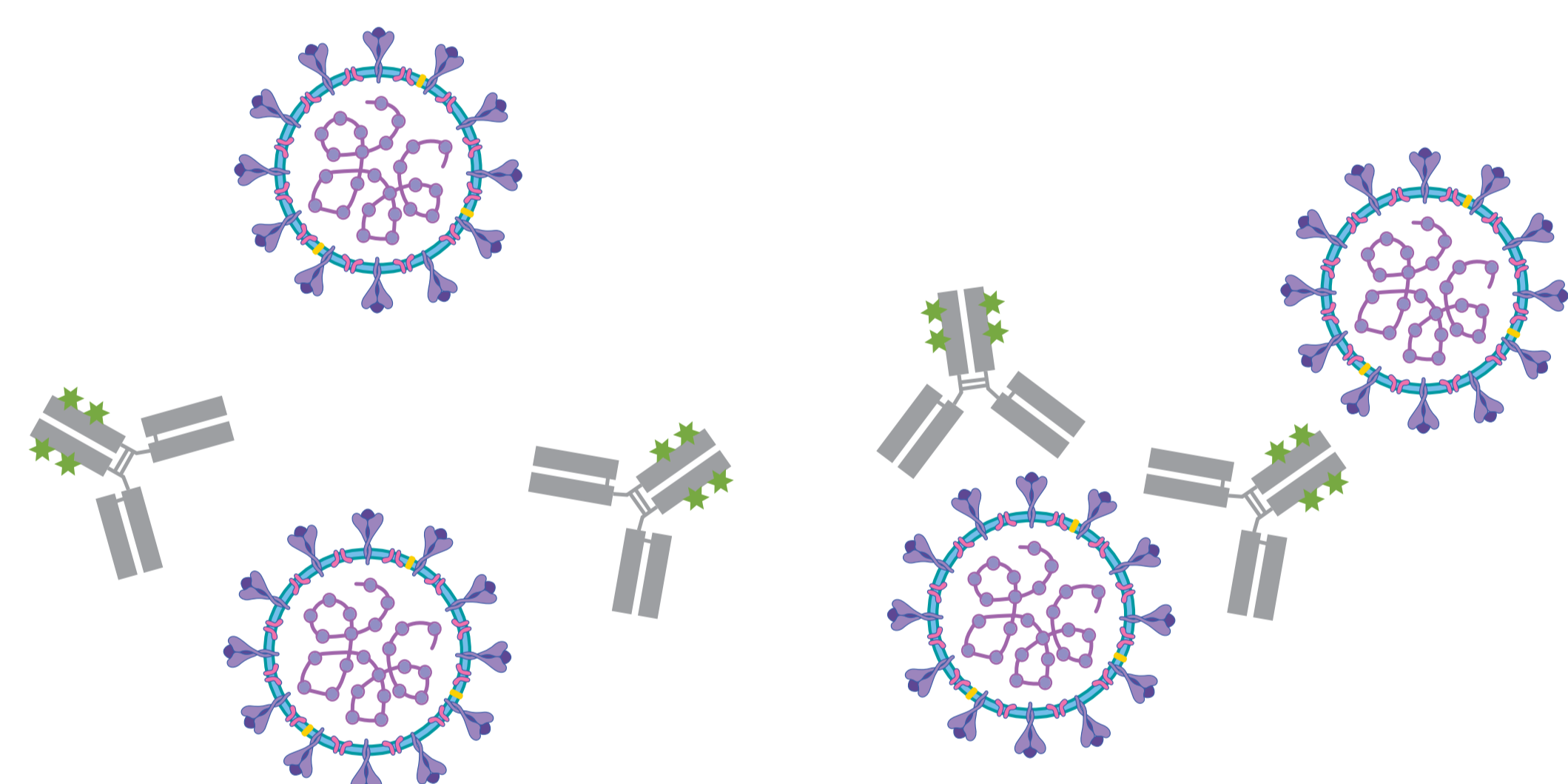
En 1965 fueron descritos un nuevo tipo de virus respiratorios humanos, pero eran difíciles de cultivar en el laboratorio y su morfología era un misterio. **Todo cambió en 1967 cuando June Almeida desarrolló una nueva técnica de microscopía que utilizaba anticuerpos marcados que se unían a las partículas virales haciendo que los virus misteriosos fueran visibles al microscopio.** Las imágenes que obtuvieron los investigadores recordaban a la corona solar de Sol y decidieron que aquellos nuevos virus descubiertos se llamarían coronavirus.



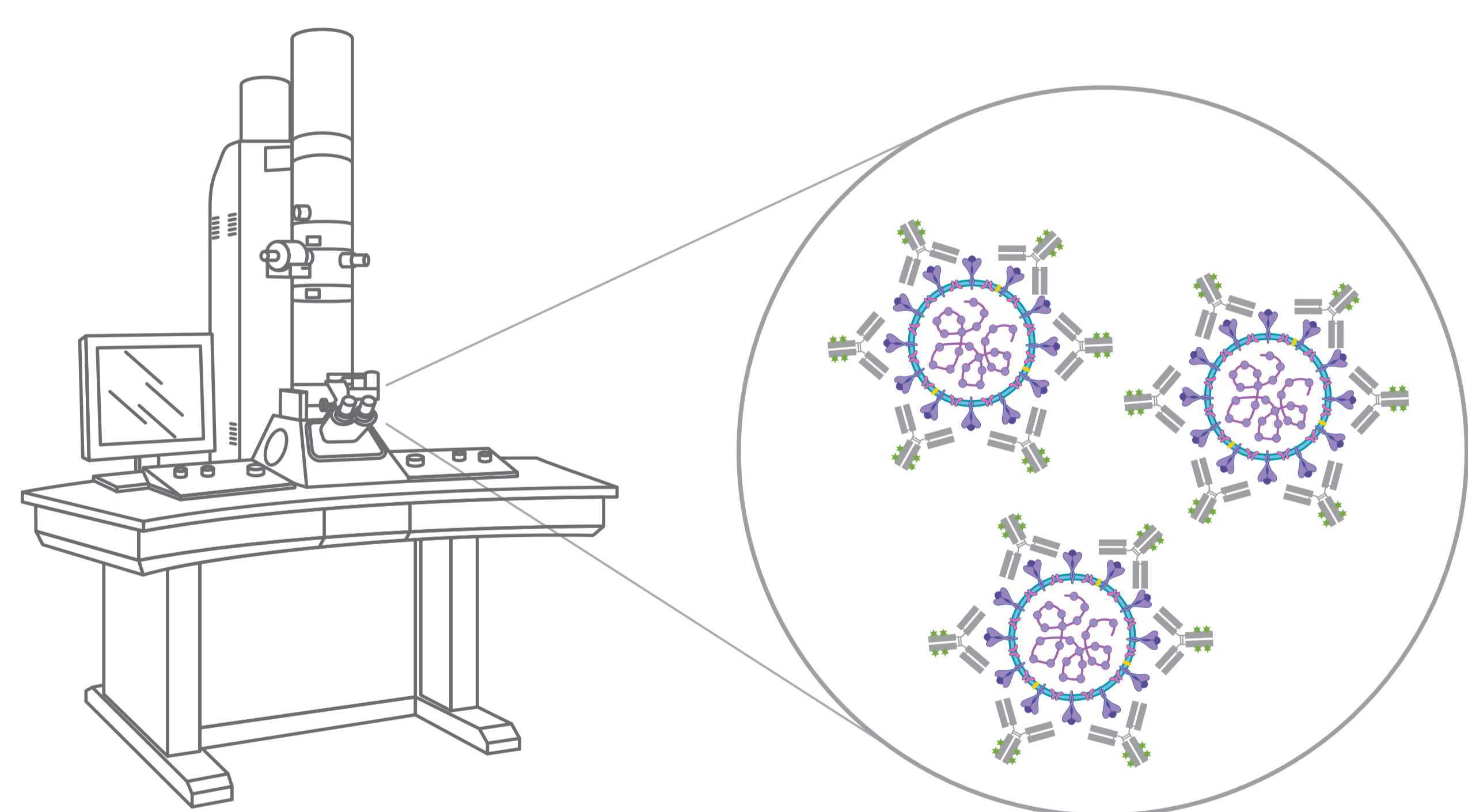
### La técnica de June Almeida



La observación de virus al microscopio era una tarea difícil por el tamaño y la estructura de los viriones



June Almeida propuso la utilización de anticuerpos específicos de los antígenos para permitir su detección



Esta técnica permitió a June Almeida describir la estructura del primer coronavirus o el virus del VIH entre otros



### June Almeida

1ª

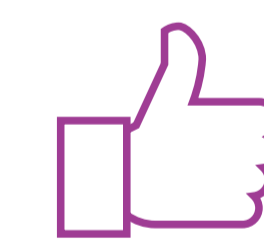
Primera persona en ver un coronavirus en un microscopio

1ª

Primera persona en fotografiar y ver el virus de la rubeola



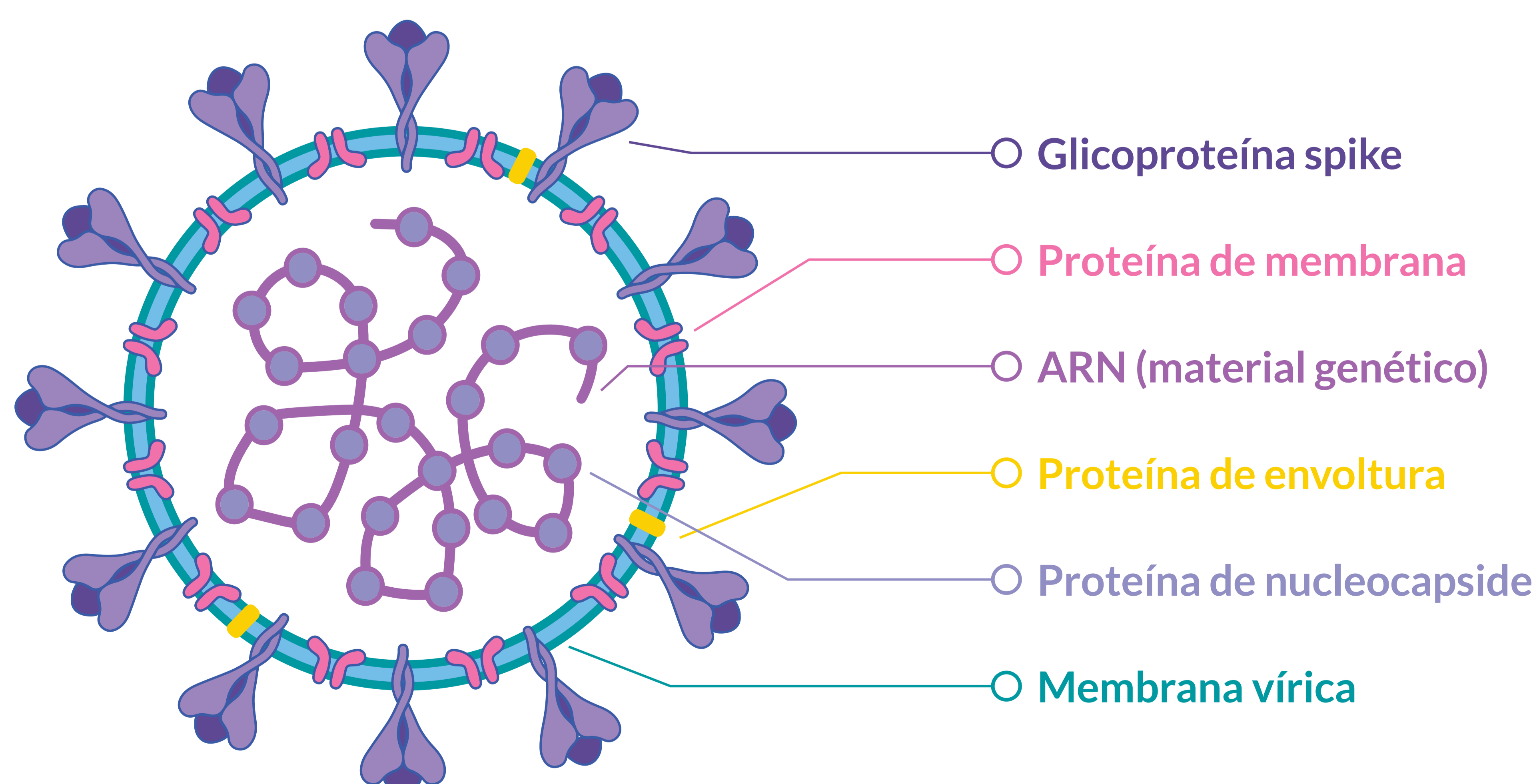
A finales de la década de 1980, ayudó a publicar algunas de las primeras imágenes en alta calidad del VIH



1979: escribió el "Manual de diagnóstico rápido de virus en el laboratorio" para la Organización Mundial de la Salud

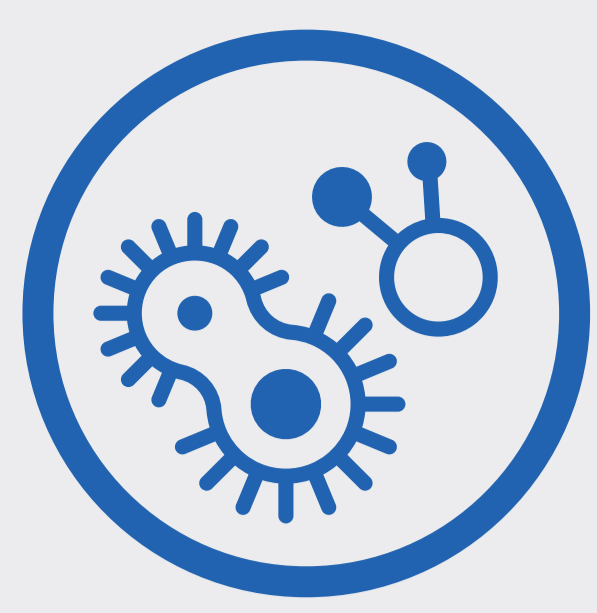
Todavía hoy en día los investigadores emplean las técnicas desarrolladas por June Almeida para la identificación de los virus mediante microscopía electrónica

### Estructura de un coronavirus



Más sobre June Almeida





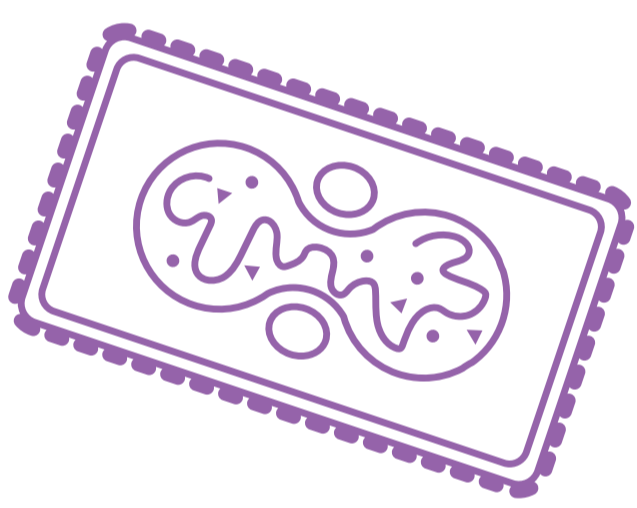
# Lady Montagu (1689-1762)

Mary Wortley Montagu, cuyo nombre de soltera era Mary Pierrepont, fue una aristócrata, escritora y viajera británica reconocida por ser la **precursora de la inmunización contra la viruela en Europa.**

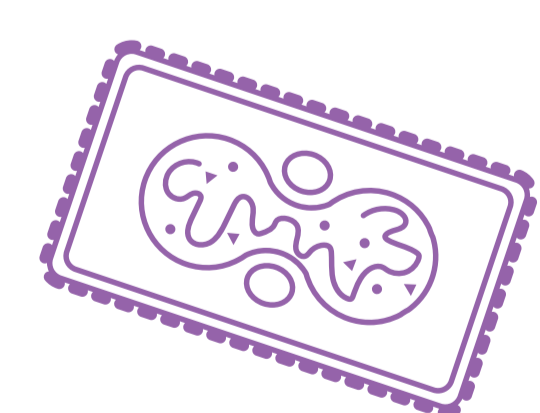
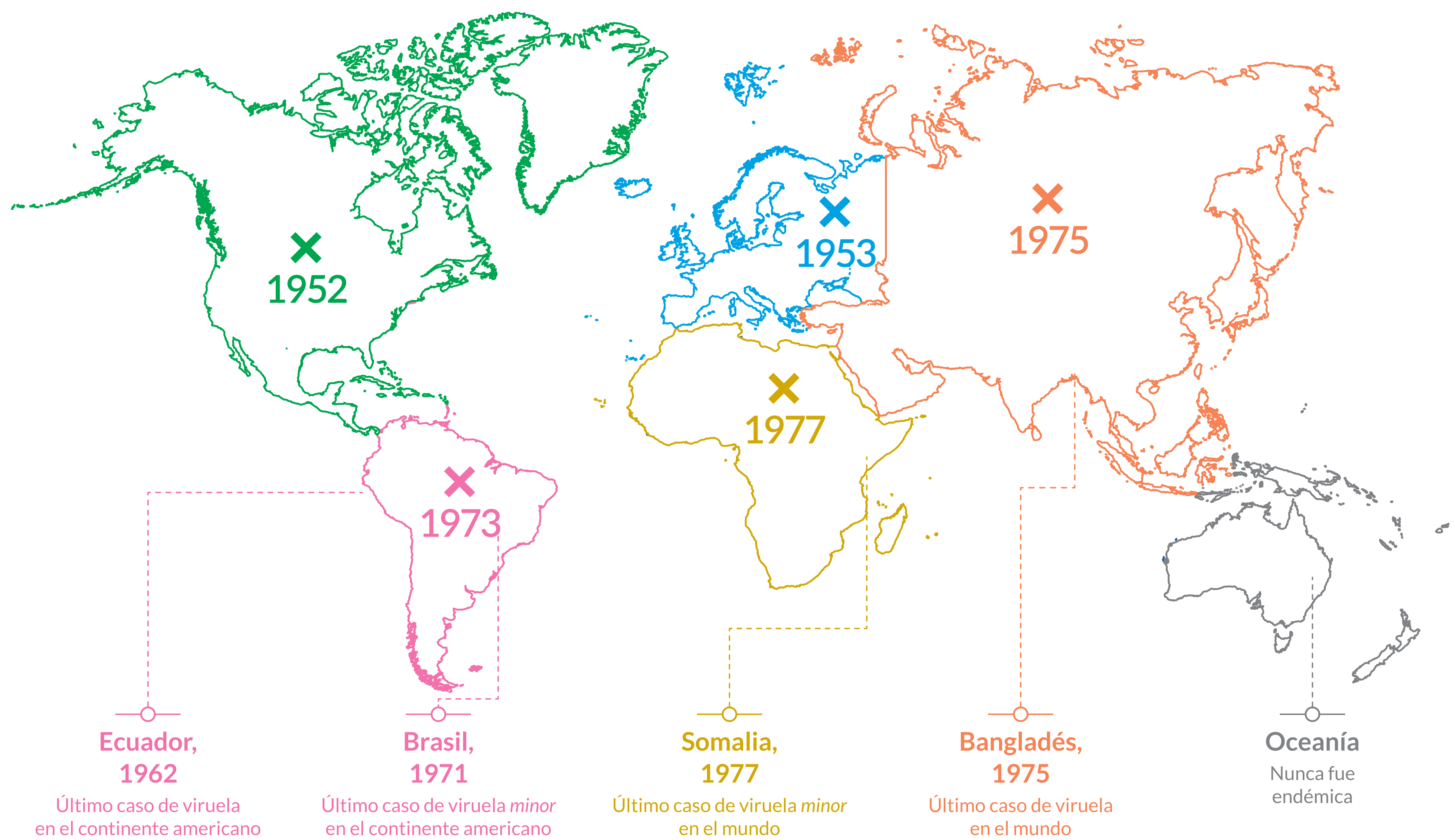


Setenta y cinco años antes de que Edward Jenner desarrollara la vacunación contra la viruela en Gloucestershire, **Lady Montagu extendió por Europa la estrategia de la inoculación o variolización, una práctica originaria de China e India, consistente en inocular a niños y jóvenes, a través de incisiones en la piel, con un destilado de las pústulas de las personas enfermas de viruela o con polvo de las costras secas provocadas por el virus para inmunizarles frente a esta enfermedad.**

Era autodidacta y estudió los efectos de la inoculación mediante dos rudimentarios ensayos clínicos, uno con seis condenados a muerte en la prisión de Newgate y otro con varios niños de un orfanato de Westminster. A los prisioneros que esperaban a ser ejecutados se les ofreció la oportunidad de vacunarse contra la viruela, concediéndoles la libertad si sobrevivían. Todos aceptaron la oferta y vivieron para contarlo. A pesar de que ocasionalmente ocurrieron enfermedades graves después de realizar la variolización, y algunas veces fueron fatales, el procedimiento salvó miles de vidas.



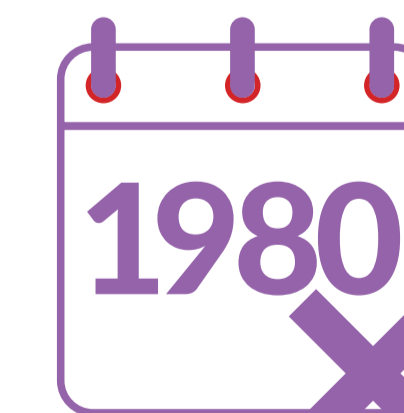
## Viruela: primera enfermedad infecciosa erradicada del planeta. Último caso y año de erradicación



Dos tipos de viruela:  
• Viruela mayor  
• Viruela menor (menos agresiva)



+ 3000 años de pandemia  
300 millones de muertes en el siglo XX

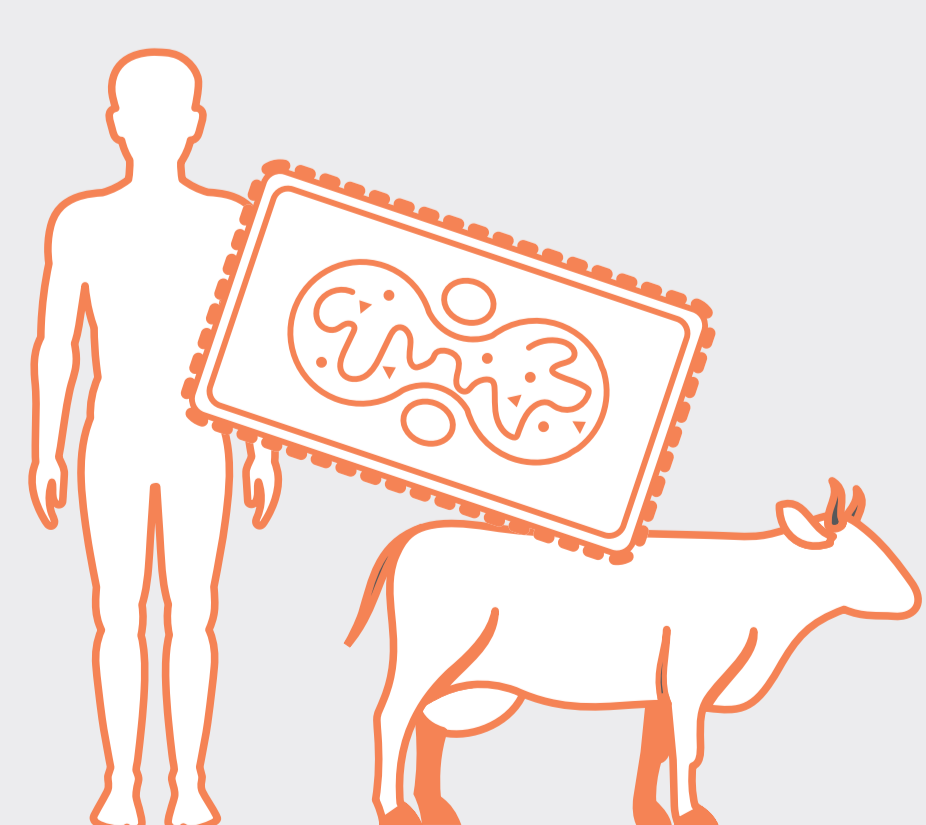


Erradicación de la viruela gracias a las vacunaciones masivas del siglo XX. "El mundo y todos sus habitantes se han librado de la viruela" Declaración oficial en la 33ª Asamblea Mundial de la Salud, Organización Mundial de la Salud.

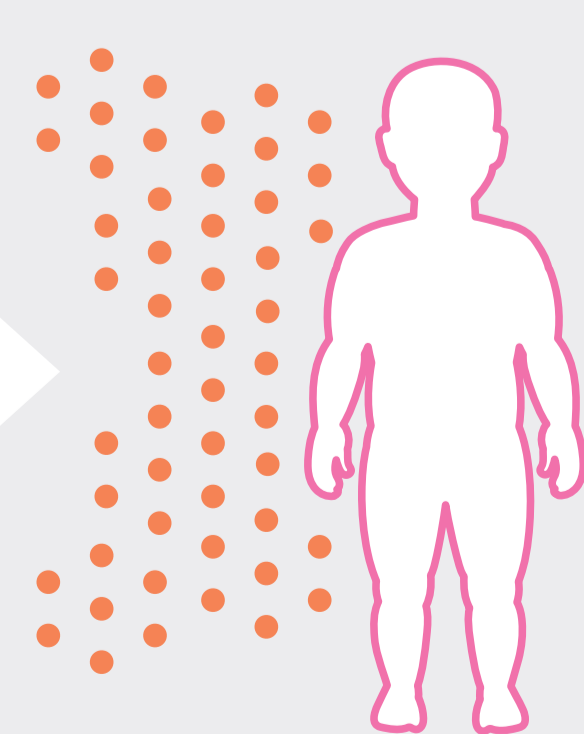
### i

#### Proceso de variolización

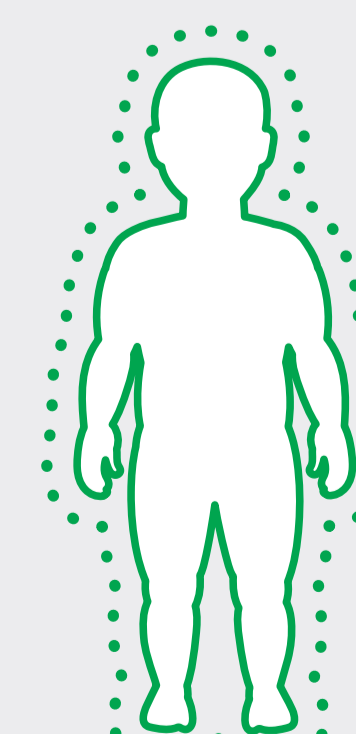
Antes de la aparición de la vacuna frente a la viruela, en gran parte de Asia era común la variolización.



A partir de pústulas o exudados de personas o animales infectados, por ejemplo vacas con la viruela bovina

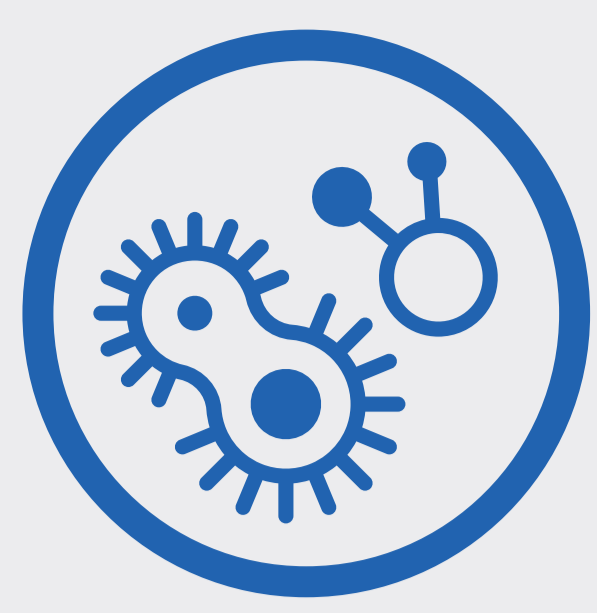


Se inoculan individuos sanos para que desarrollen la enfermedad levemente. A los 20 días presentan inmunidad a la viruela



#### Más sobre su erradicación





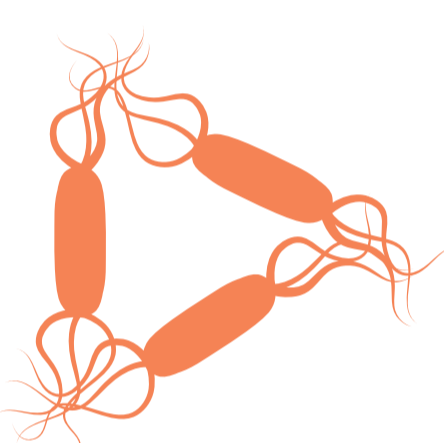
# Margaret Pittman (1901-1995)

Margaret Pittman fue una **bacterióloga** estadounidense que de 1957 a 1971 dirigió la **División de Estándares Biológicos del Laboratorio de Productos Bacterianos**.



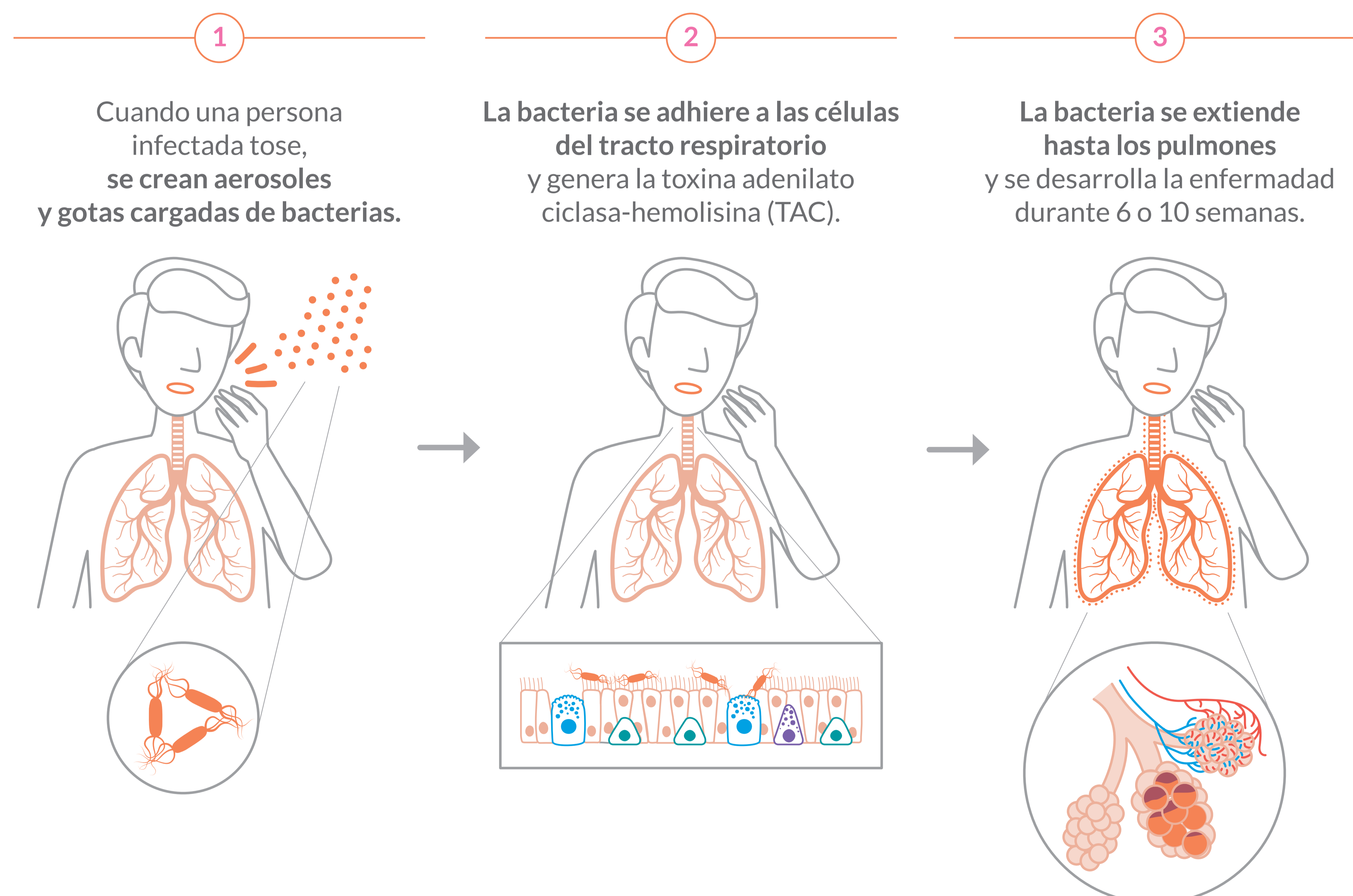
Pittman aisló la cepa de influenza responsable de la mayoría de las meningitis infantiles, ayudó a identificar la causa de la conjuntivitis epidémica y realizó observaciones clave que llevaron al desarrollo de una vacuna contra **Salmonella**.

Uno de sus grandes logros fue, junto a otros compañeros, el desarrollo de un método para comprobar la seguridad y la eficacia de la vacuna de la tos ferina, un trabajo que se convirtió en la base de los requisitos internacionales de potencia exigida a esta vacuna. De este modo, Margaret Pittman es reconocida por su trabajo para obtener una vacuna mejorada y estandarizada contra la tosferina. El trabajo de Margaret Pittman cambió los estándares modernos de investigación en vacunas.



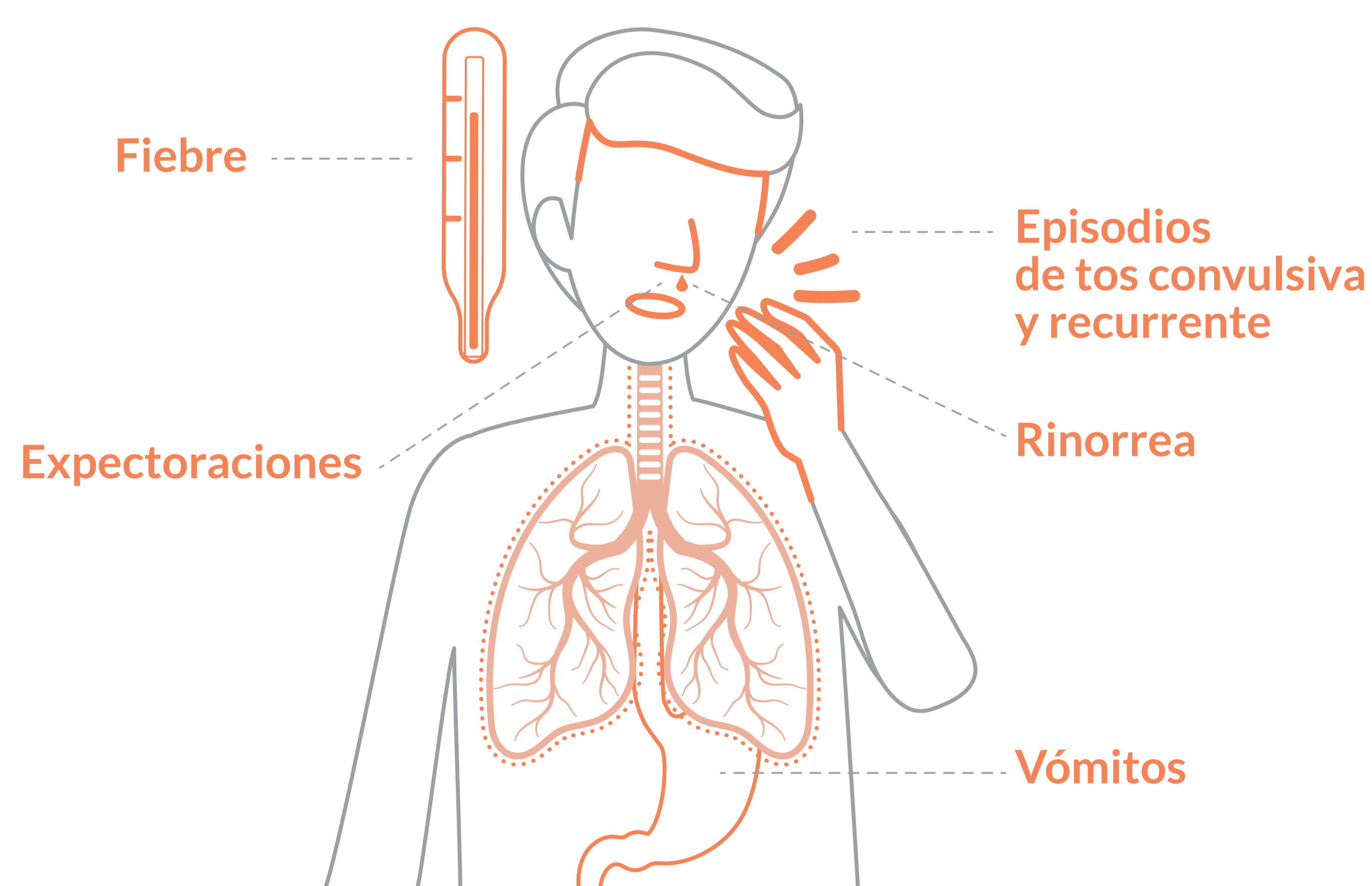
## Tosferina

Enfermedad infecto-contagiosa provocada por las bacterias *Bordetella pertussis* y *Bordetella parapertussis* que afecta al sistema respiratorio. La mayoría de los brotes ocurren en primavera u otoño.



### Síntomas

Comúnmente se desarrolla como un resfriado, pero a partir de los 10-12 días de infección los síntomas se intensifican.



### A quién afecta

Puede afectar a personas de cualquier edad aunque los casos más graves ocurren en menores y lactantes de 6 meses no vacunados.



Margaret Pittman ayudó al desarrollo de vacunas contra

- fiebre tifoidea
- cólera
- tosferina

Consultora de la Organización Mundial de la Salud en normas de vacunas

1ª

1957-1971: primera mujer que lideró un gran laboratorio dentro de los Institutos Nacionales de la Salud de los Estados Unidos de América (NIH)

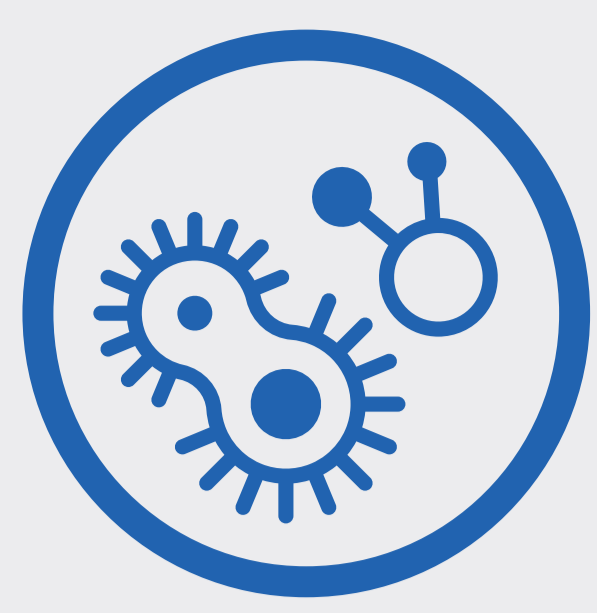


1986: miembro honorífico de la Academia Estadounidense de Pediatría por "sus esfuerzos por mejorar la vida y el bienestar de los niños"



Más sobre la vacuna de la tosferina





## Mary Dell-Chilton (1939-)

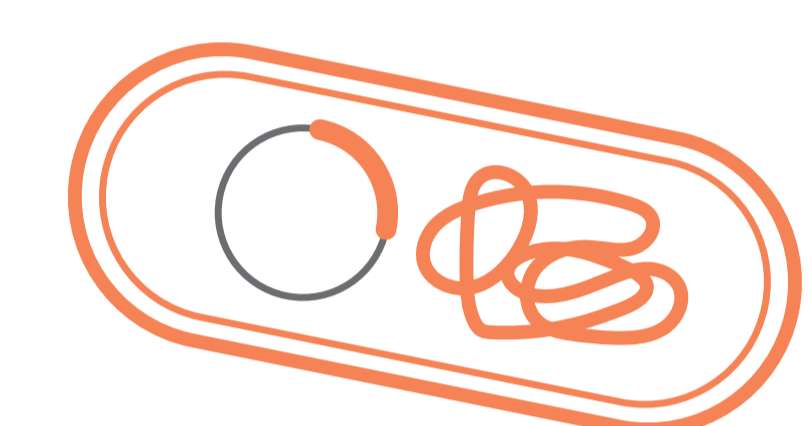


Mary-Dell Chilton ha tenido un **impacto revolucionario** en la **biotecnología vegetal**.

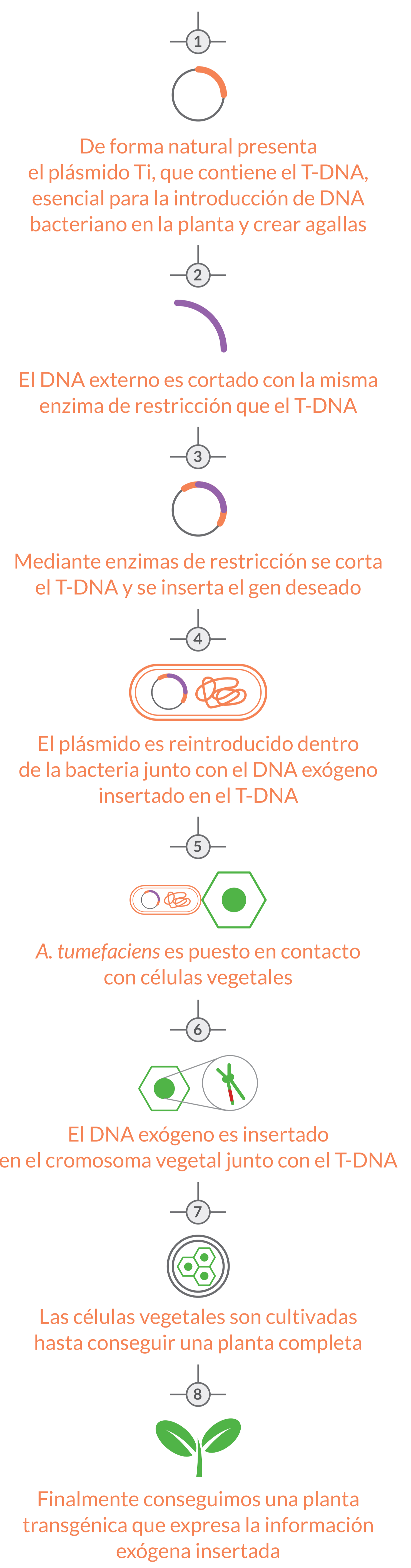
En 1977, fue la **primera persona en demostrar la presencia de un fragmento del plásmido Ti de la bacteria *Agrobacterium tumefaciens***

**en el ADN nuclear** de tejido de agallas de cereales, probando que el microorganismo es capaz de transferir una parte de su ADN a las células de la agalla para provocar que crezcan e induciendo el desarrollo de un tumor.

**Su investigación mostró que *Agrobacterium tumefaciens* podía utilizarse como un vector de genes para transferir a las plantas información genética previamente seleccionada y procedente de organismos totalmente ajenos.** El trabajo de Mary-Dell Chilton condujo a la obtención de la **primera planta transgénica**, lo que en la actualidad denominamos un **organismo genéticamente modificado (GMO)**. Sus descubrimientos permitieron la emergencia de la ingeniería genética en plantas y revolucionaron la ciencia posibilitando la mejora de las plantas productoras de alimentos.



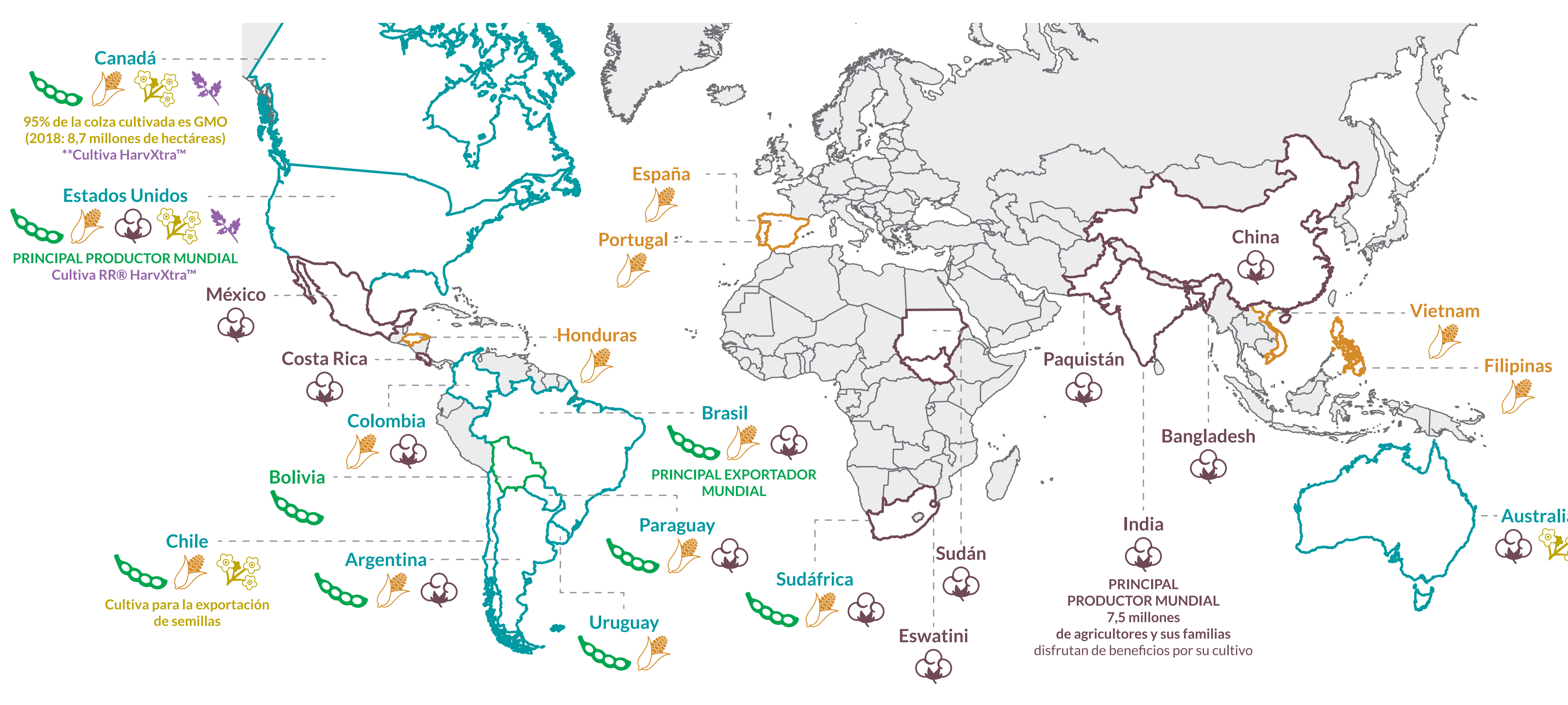
**Agrobacterium tumefaciens**



### GMO Cultivos transgénicos

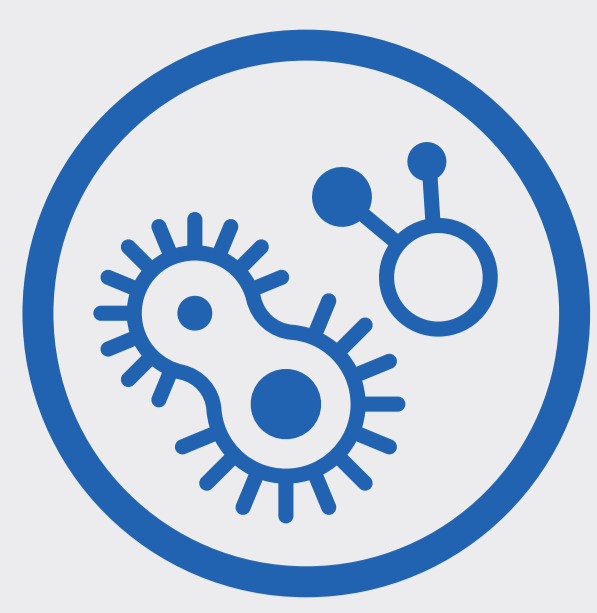
	SOJA	MAÍZ	ALGODÓN	COLZA	ALFALFA
Cultivado desde	1996	1996	1998	1996	1996
Héctáreas cultivadas en 2018	95,9 millones	58,9 millones	24,9 millones	10,1 millones	1,3 millones
Importación aprobada en	18 países	15 países	8 países	10 países	5 países
Cultivada por agricultores en...	9 países*	14 países*	15 países*	4 países*	2 países*
	38 cultivos OMG aprobados en 31 países	137 cultivos OMG aprobados en 35 países	63 cultivos OMG aprobados en 27 países	37 cultivos OMG aprobados en 15 países	5 cultivos OMG aprobados en 10 países
Área global cultivada de GMO	78% de 123,5 millones de hectáreas	30% de 197,2 millones de hectáreas	76% de 32 millones de hectáreas	29% de 37,7 millones de hectáreas	** 2016: primera vez que se cultiva HarvXtra™ Alfalfa. Alta demanda por ganaderos: Contiene menos lignina Alta digestibilidad Mejora la producción en un 15-20%
Otros datos	ocupa el 50% de la superficie mundial de cultivos GMO	Maíz NK603 aprobado para su venta en 28 países	India es el principal productor mundial	La mayoría de la colza GMO es tolerante al herbicida	Los ganaderos observan ventajas de esta tecnología en el ganado, la producción y la gestión de la explotación

### Ejemplos de algunos cultivos transgénicos (GMO) cultivados por diferentes países\*



Más sobre cultivos transgénicos, su utilidad y cómo han cambiado el mundo





## Rebecca Lancefield (1895-1981)

Rebecca Craighill Lancefield fue una prominente y reconocida microbióloga estadounidense que trabajó y puso orden en el género bacteriano *Streptococcus*, los denominados estreptococos. Su método ayudó al tratamiento de las enfermedades causadas por estas bacterias.



La clasificación de los estreptococos de Lancefield está basada en la distinta naturaleza antigénica de los polisacáridos de la pared celular de las bacterias.

Hoy en día, este sistema de clasificación es usado internacionalmente junto con los patrones de hemólisis y las pruebas bioquímicas y moleculares. Los antígenos de Lancefield son llamados con letras desde la A hasta la W con la excepción de la I y la J. Sus investigaciones permitieron desarrollar nuevos métodos de prevención y tratamiento de las enfermedades causadas por estreptococos.

**Género**  
**Streptococcus**

49 especies  
8 subespecies

35 han sido relacionadas con algún tipo de infección en humanos

- **Streptococcus pyogenes causa fiebre reumática aguda**  
\*700 millones de personas pueden estar infectados, de las cuales 500.000 mueren cada año.
- **Streptococcus pneumoniae provoca neumonía**  
\*1,2 millones de niños menores de 5 años mueren cada año por neumonía, siendo la primera causa *Streptococcus pneumoniae*.
- **Streptococcus mutans origina caries dental**
- **Streptococcus agalactiae (estreptococo del grupo B (EGB o en inglés GBS) causa enfermedades graves, particularmente en recién nacidos**  
\*Provoca casi 100.000 muertes de recién nacidos.  
Potencialmente relacionado con más de 500.000 nacimientos prematuros.

\*Datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

**Estreptococo Grupo B (GBS)**

Son bacterias que habitualmente viven de manera inofensiva en embarazadas, pero en ciertas ocasiones pueden causar problemas graves en las mujeres y sus hijos.

**Estreptococos grupo B** están asociados anualmente a:

- ✗ 46.000 muertes prenatales
- ✗ 518.000 nacimientos prematuros
- ✗ 91.000 muertes prematuras
- ✗ 40.000 bebés con discapacidades a largo plazo

Las vacunas contra el estreptococo B tienen el potencial de prevenir cada año:

- ✓ 23.100 muertes prenatales
- ✓ 171.700 nacimientos prematuros
- ✓ 31.700 muertes prematuras
- ✓ 21.400 bebés con discapacidades a largo plazo

La vacunación es la mejor herramienta para hacer frente a este problema de salud pública que afecta a mujeres embarazadas y recién nacidos de todo el mundo.

**Rebecca Lancefield**

- 1ª Primera mujer que presidió la American Association for Immunologists.
- 2ª Segunda mujer que presidió la American Society for Microbiology, 1943.

Las muestras bacterianas recolectadas a lo largo de su carrera ahora son mantenidas por la Universidad de Rockefeller como la colección de Lancefield. Hasta la fecha, la colección incluye más de 6000 cepas de estreptococos.

**Ponche Rebecca Lancefield**

Uno de sus legados menos conocidos está relacionado con el ponche de huevo. Todos los años lo hacía en el laboratorio antes del Día de Acción de Gracias, lo dejaba "suave" y luego lo servía en Navidad. Cuarenta años después, la tradición del ponche persiste en ese laboratorio.

· 1 docena de huevos	· 1/4 nata ligera	· 1/4 de ron	· Azúcar al gusto
· 1/4 nata espesa	· 1 pinta de bourbon	· Nuez moscada	(120-360 gramos)

- 1º.- Batir los huevos, agregar el bourbon y el ron lentamente revolviendo para evitar la precipitación de las proteínas del huevo.
- 2º.- Batir la crema espesa por separado hasta que forme un pico y agregar la mezcla de huevo/bourbon/ron.
- 3º.- Agregar la crema ligera sin dejar de remover.  
Agregar el azúcar al gusto con la mezcla, luego agregar la nuez moscada al gusto.
- 4º.- Dejar reposar al menos durante la noche con la tapa entreabierta en el frigorífico.  
Servir después de dos o tres semanas en frío.

Más sobre los estreptococos

# Zoe Rosinach Pedrol (1894-1973)

Zoe Rosinach Pedrol fue una **pionera de la Microbiología en España**, siendo la primera española en obtener el título de doctora en Farmacia.

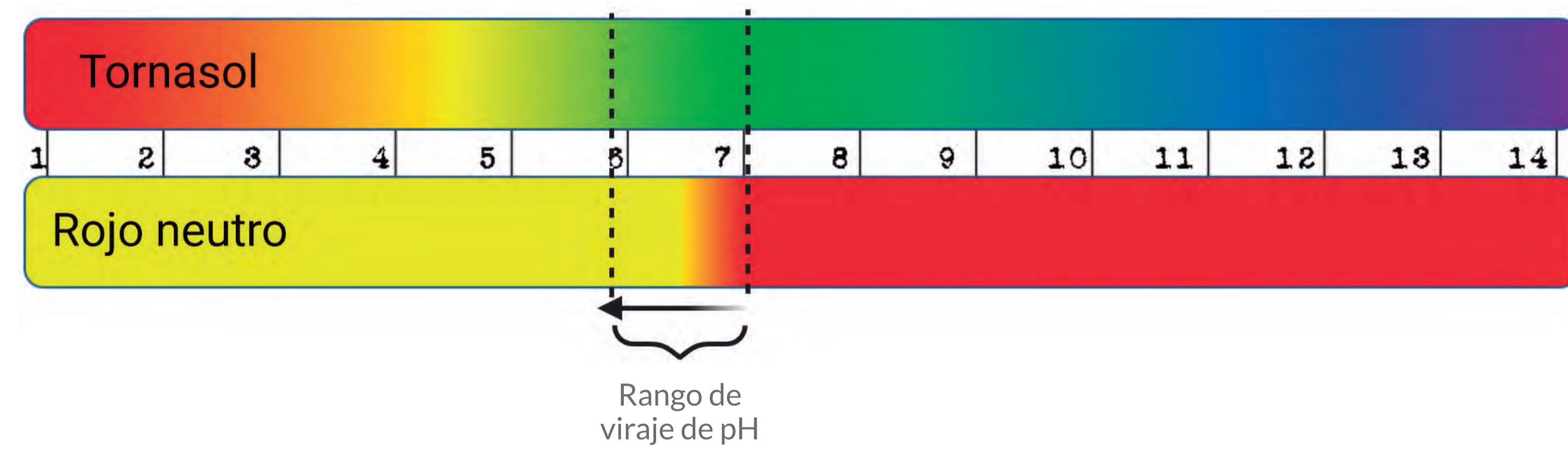


Zoe leyó su trabajo, que tenía como **objetivo mejorar las técnicas relacionadas con la identificación y diagnóstico de determinados microorganismos patógenos causantes de la difteria**, el 17 de junio de 1920. Para lograr sus objetivos, **modificó el medio de cultivo de los microorganismos reemplazando el indicador de pH tornasol por rojo neutro**. Este cambio permitió que la fermentación de la glucosa por el bacilo de la difteria se viera más rápidamente, diferenciándola de las pseudodifterias y, así, mejorando el diagnóstico de la enfermedad.

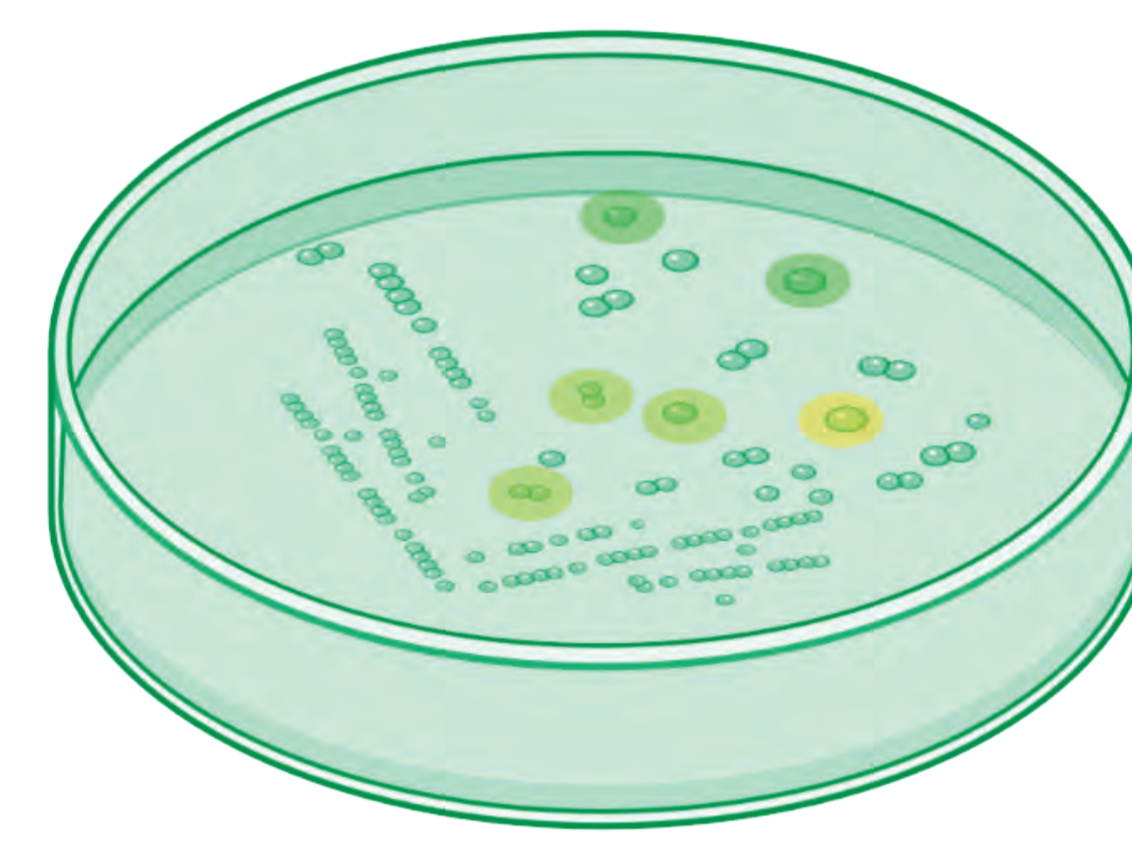
## El descubrimiento de Zoe Rosinach

La fermentación de glucosa por parte de *Corynebacterium diphtheriae* libera  $H^+$  y acidifica el medio

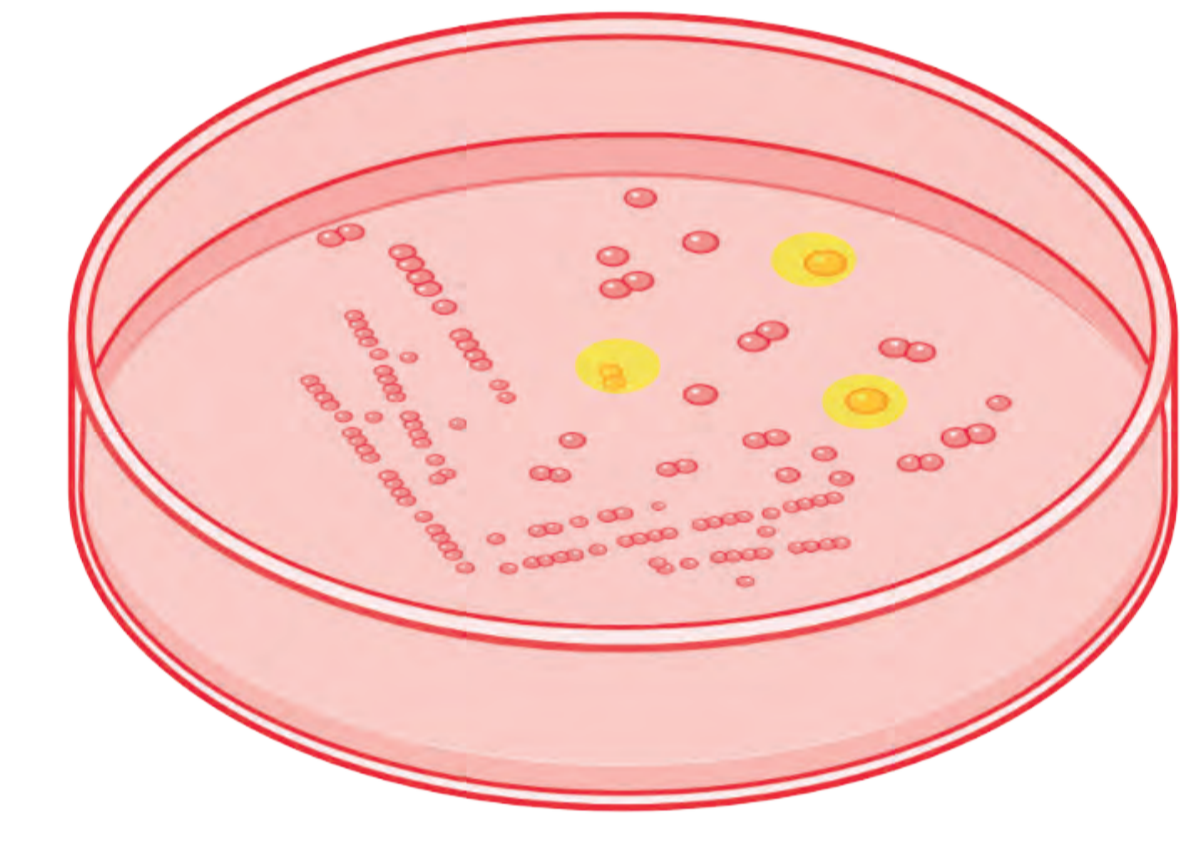
Escala de color de los indicadores de pH



El cambio de tornasol por rojo neutro como indicador permitía una detección más rápida al detectarse de una manera más simple y temprana el viraje de color en el medio



Vs.

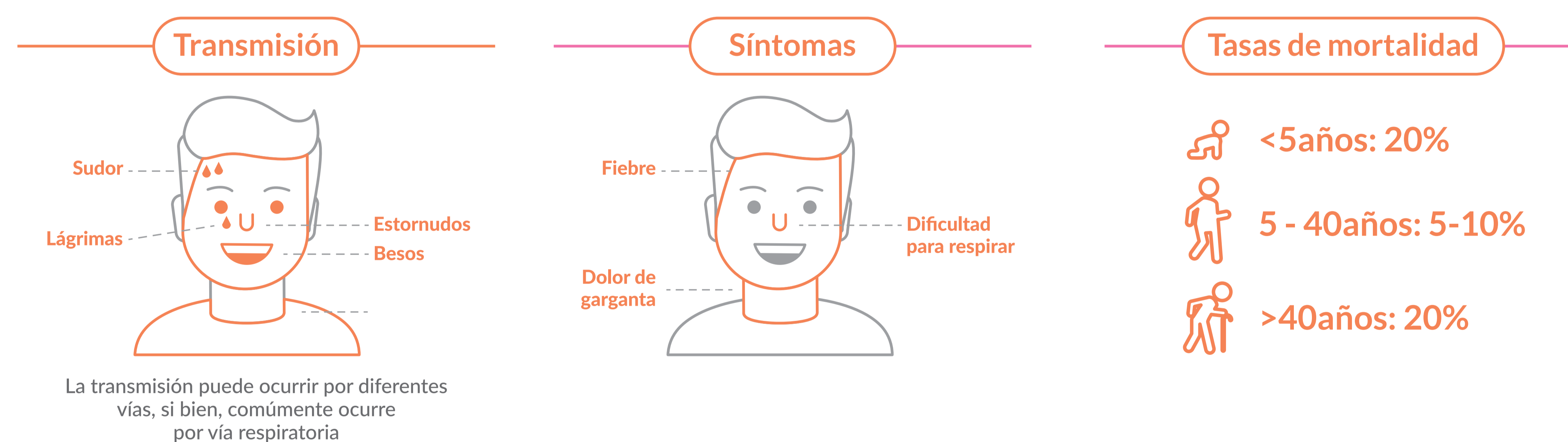


Tornasol

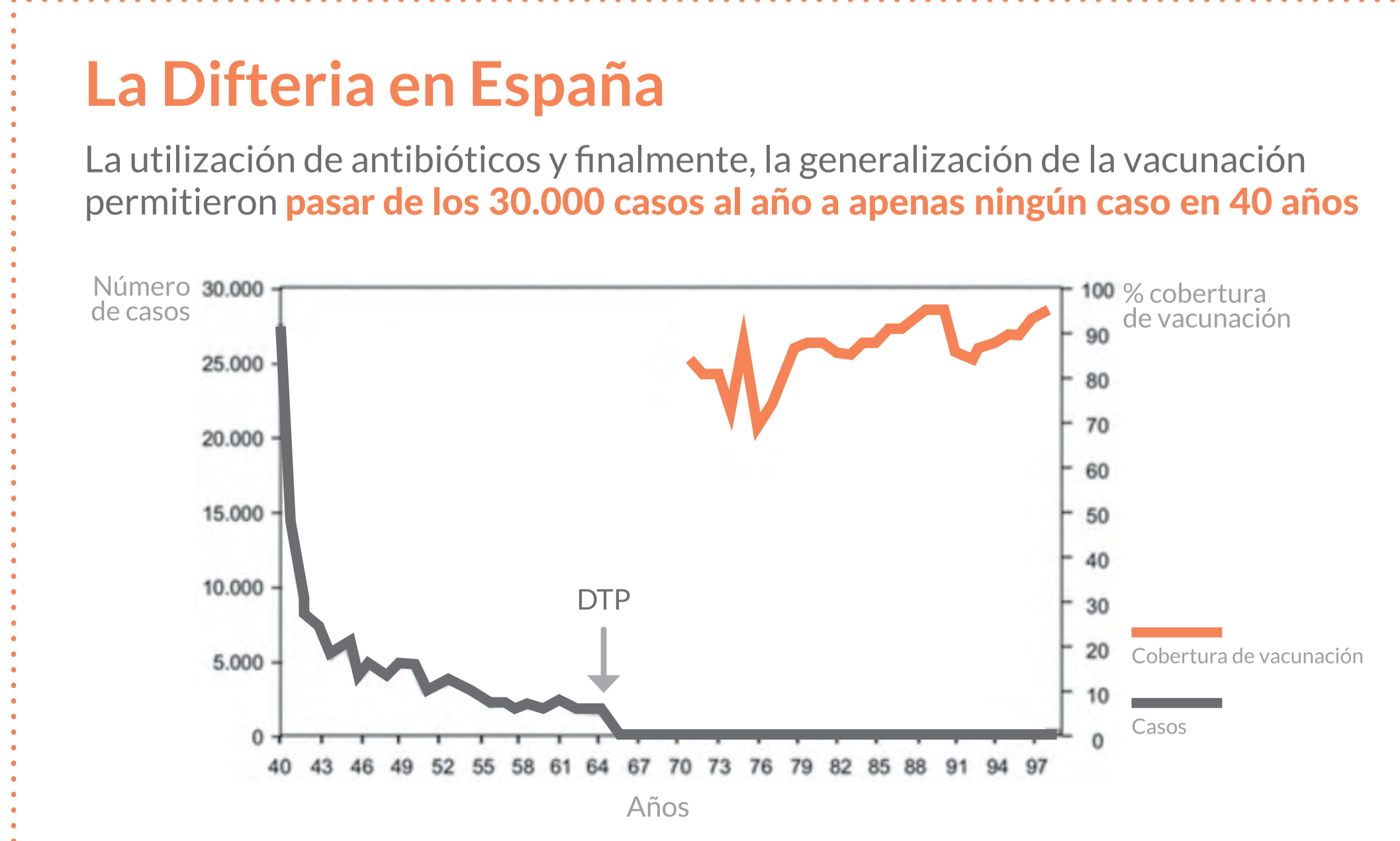
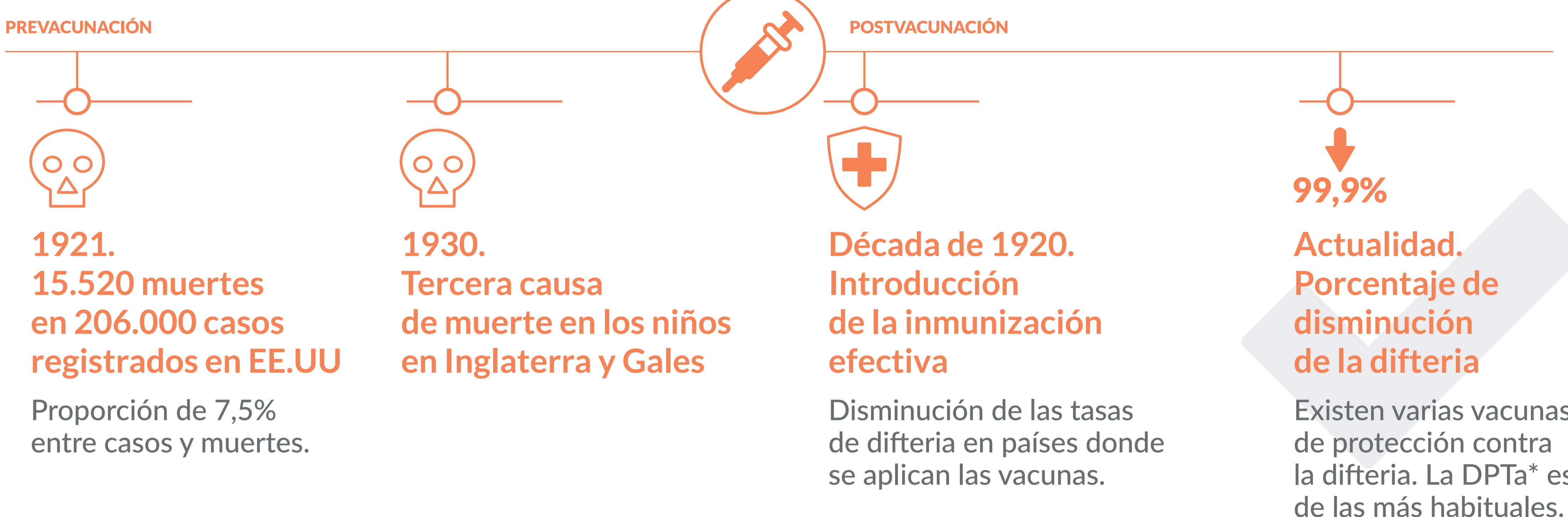
Rojo neutro

## Difteria

Enfermedad infecciosa producida por *Corynebacterium diphtheriae* de gran incidencia y mortalidad hasta la introducción de antibióticos y la vacunación con DPT\* (vacuna Difteria, Tétanos y Tos ferina).



## Evolución de la difteria



**Zoe Rosinach**



Nombrada secretaria de la Asociación de Mujeres Juveniles Universitarias de Madrid (la Juventud Universitaria Femenina o JUF).

Fue fundada bajo los auspicios de la Asociación Nacional de Mujeres Españolas. La JUF estuvo presidida nada menos que por Clara Campoamor y su principal objetivo era exigir la igualdad de oportunidades para las jóvenes en las aulas y en los espacios académicos.



Destacó como farmacéutica por su dedicación a la producción casi artesanal de fórmulas magistrales que llevaban un característico sello personal



Para saber más sobre la difteria

