



## **AVANCES EN BIOMEDICINA**

### ***TEMA 3. Técnicas experimentales del laboratorio de biomedicina. Alternativas al uso de animales. Terapia génica y CRISPR-Cas9***

Profesora: María Luisa Molina Gallego

Miércoles a las 18:30h  
Desde el 7 de febrero al 13 de marzo de 2024  
Para mayores de edad

# El método científico en biomedicina

El método científico se basa en dos pilares fundamentales: la **falsabilidad** y la **reproducibilidad**



# ¿Por qué utilizamos animales en investigación biomédica?

**El desarrollo de fármacos tiene cuatro etapas:**

**1 Etapa molecular: diseño por ordenador**

**2 Etapa de cultivos celulares**

**3 Etapa preclínica en animales: las Tres “R”**  
**(Reemplazo, Reducción y Refinamiento)**

**4 Ensayos clínicos en humanos**

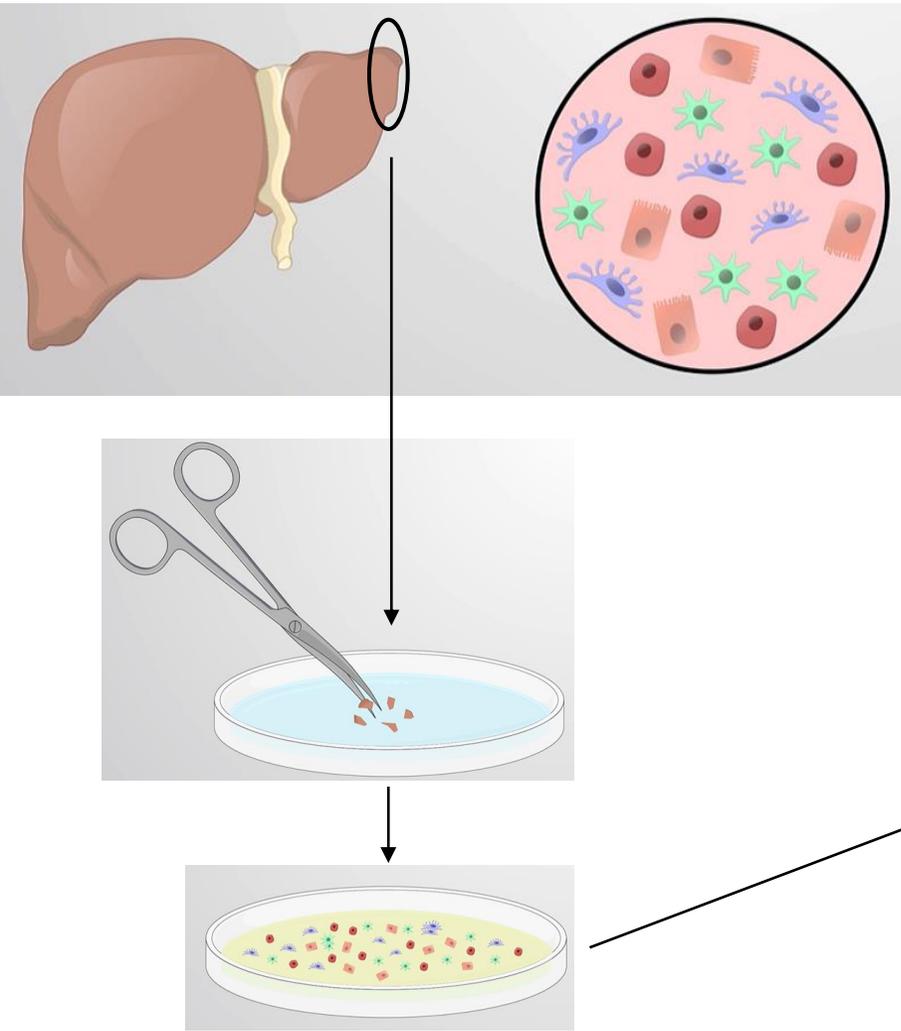
<https://www.youtube.com/watch?v=IU4wKOc13iY>

<https://www.youtube.com/watch?v=wLej3dKS8R4>

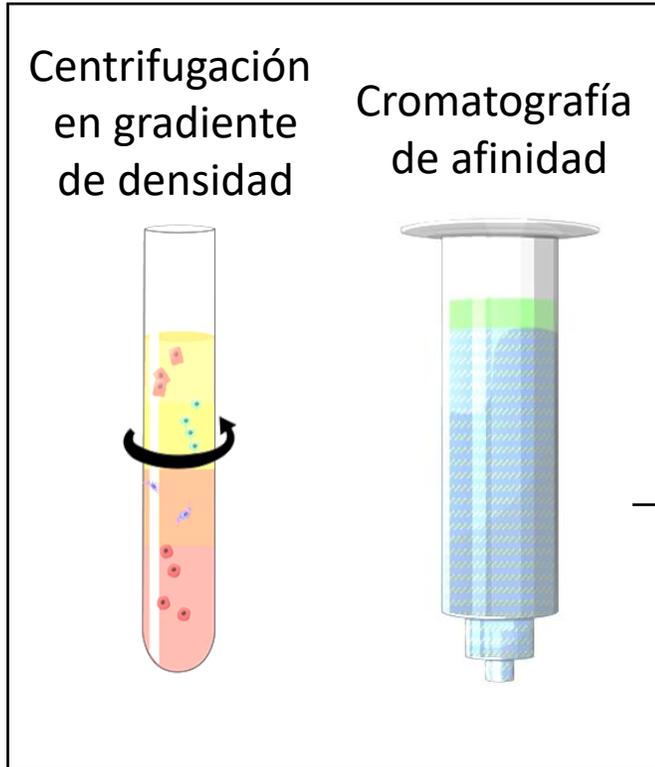
<https://www.youtube.com/watch?v=-YQNXhvw3js>

# Separación y aislamiento celular

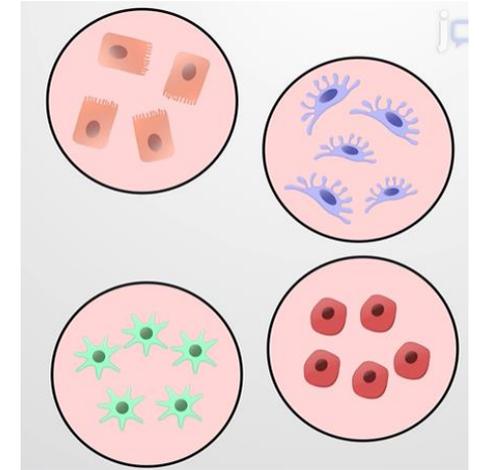
Separación



Aislamiento



Población de células homogénea

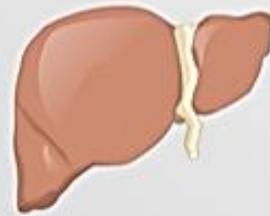
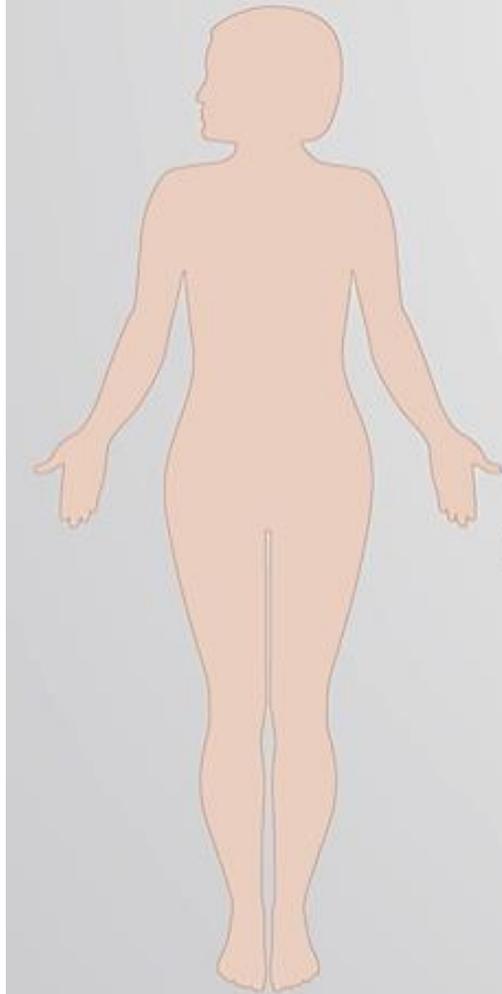


Cultivo "in vitro"



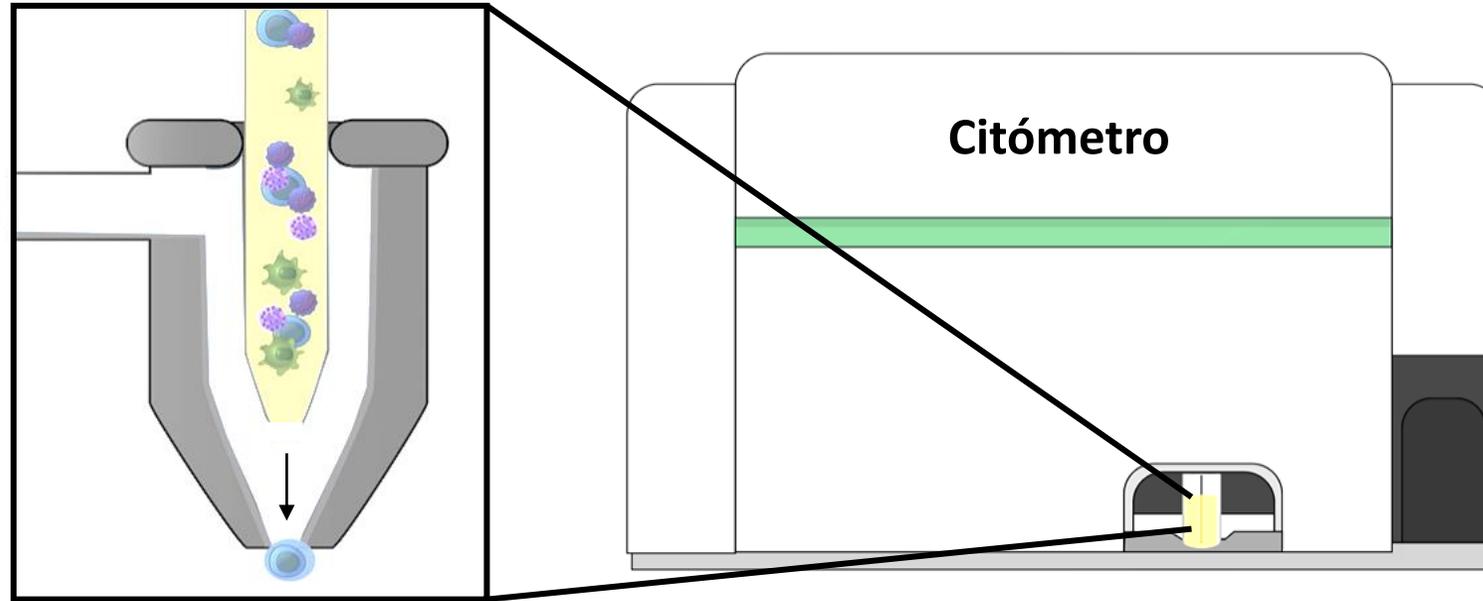
# Cultivos celulares “in vitro”

- modelos de enfermedades
- probar fármacos
- producir anticuerpos
- vacunas

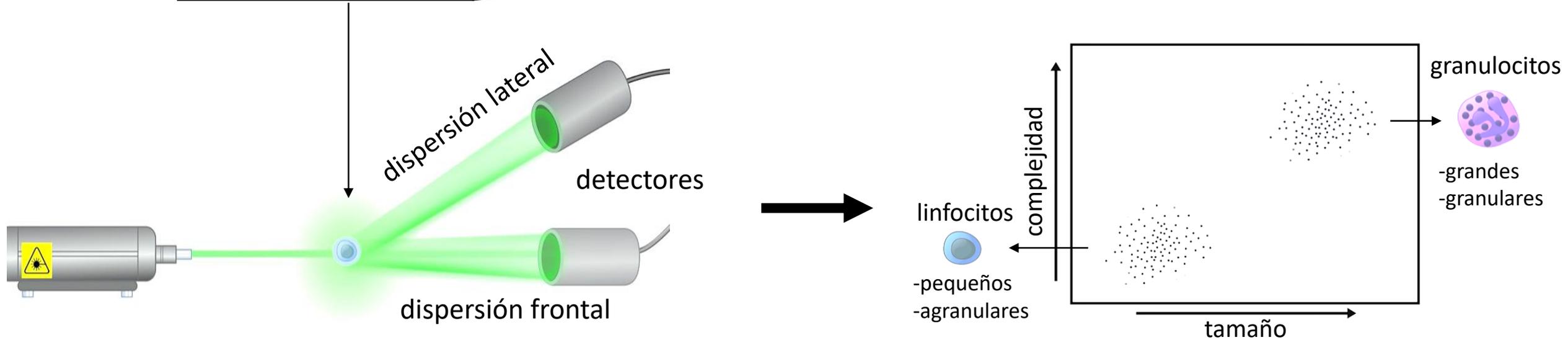
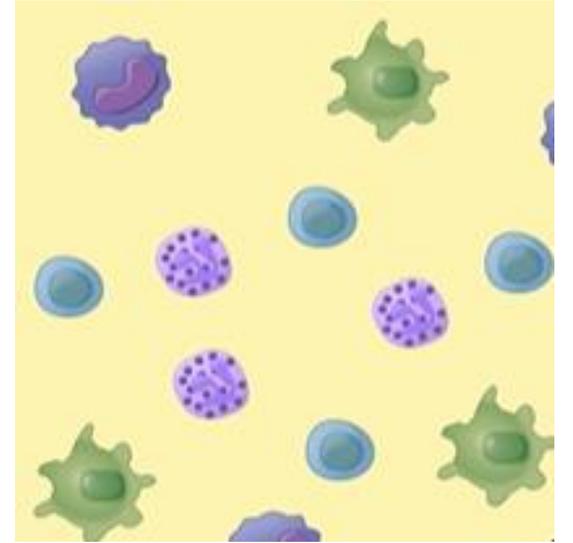


O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, temperatura  
aminoácidos, vitaminas, sales  
factores de crecimiento, pH

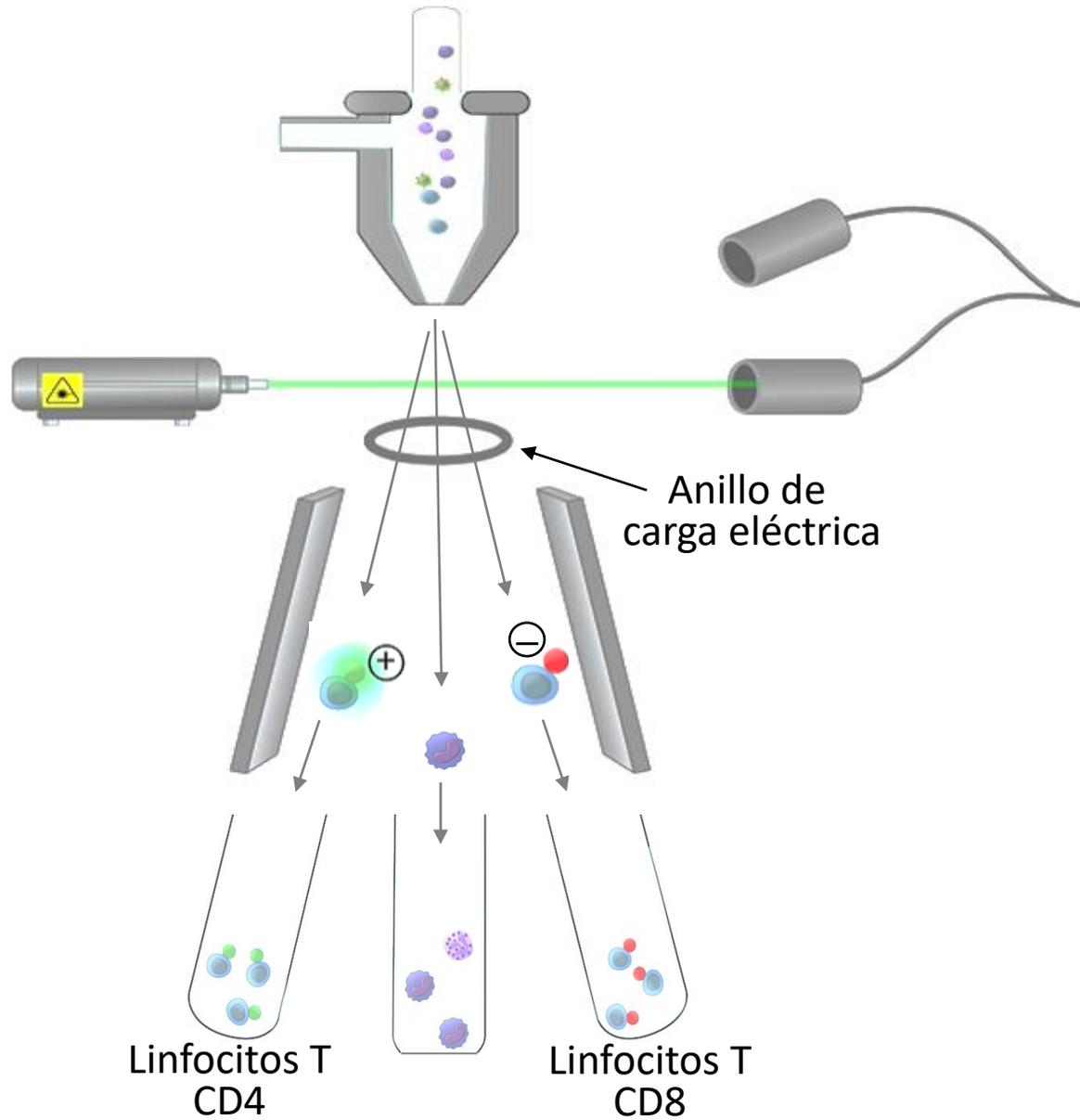
# Citometría de flujo



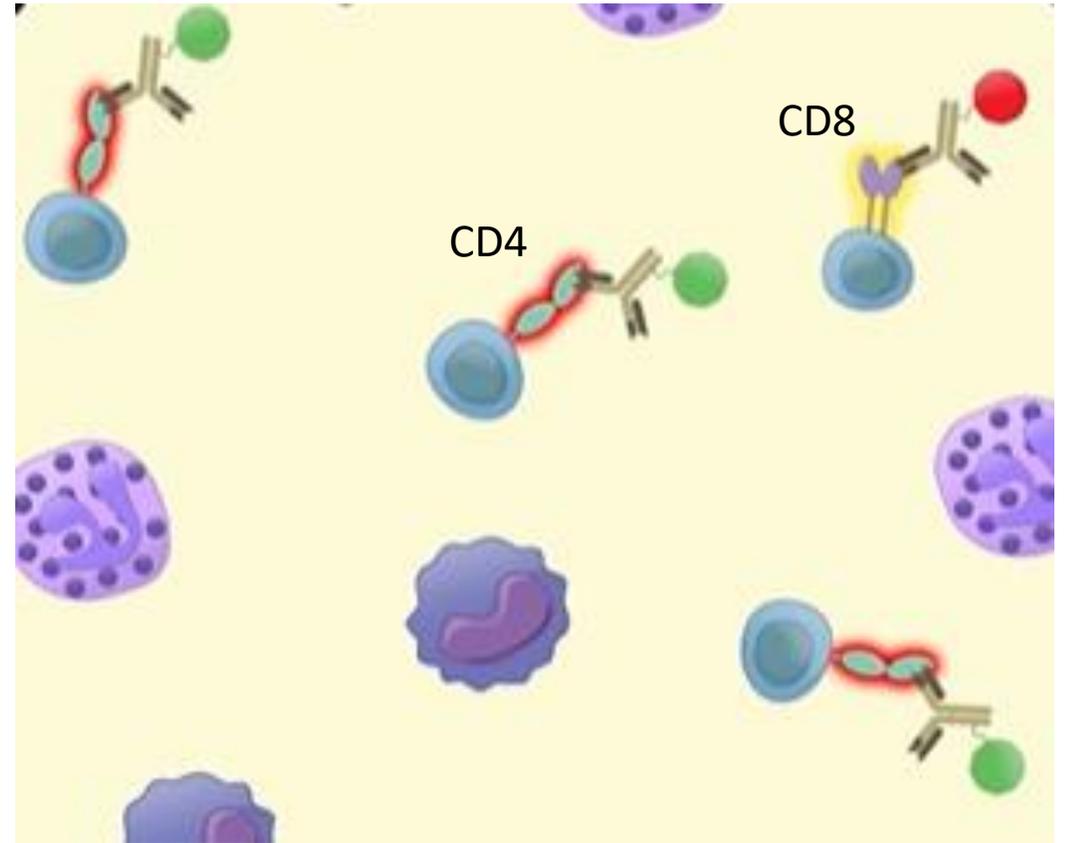
Glóbulos blancos



# Citometría FACS (Fluorescence-activated Cell Sorter)

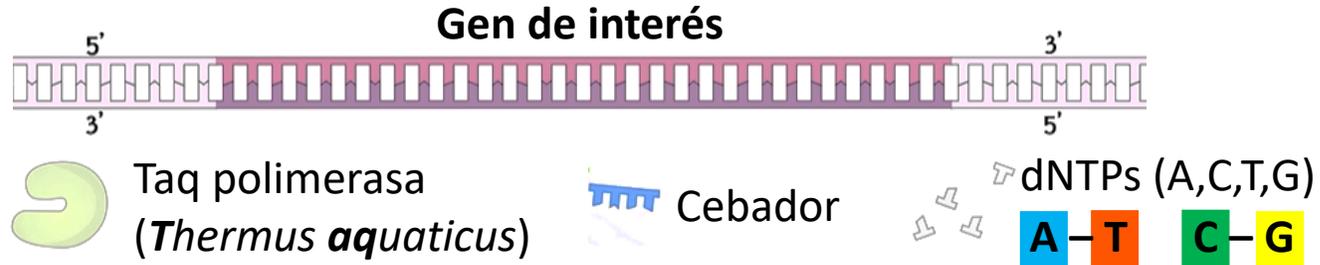


Glóbulos blancos



# La reacción en cadena de la polimerasa, PCR

Muestra de ADN  
purificado



Ciclo 1: 2 copias

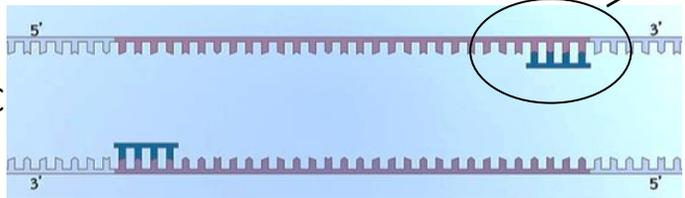
**Desnaturalización**

95°C



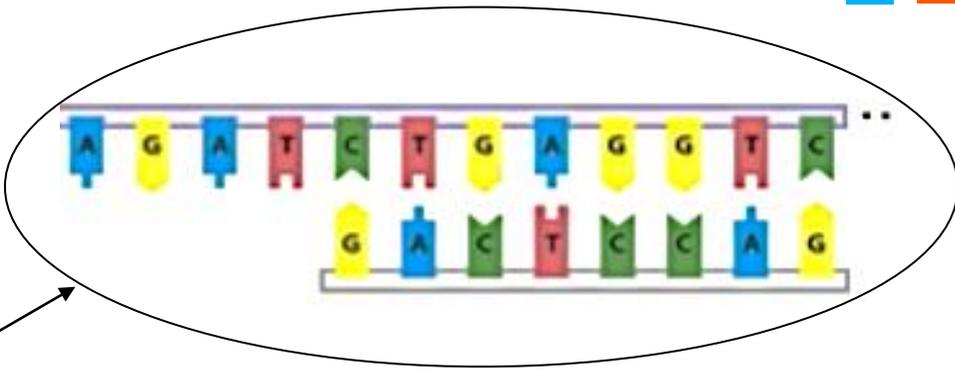
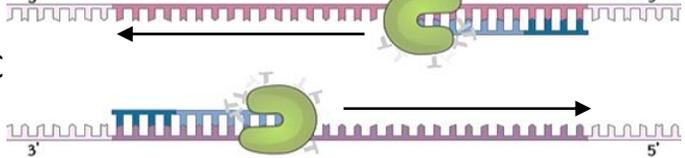
**Hibridación**

55°C

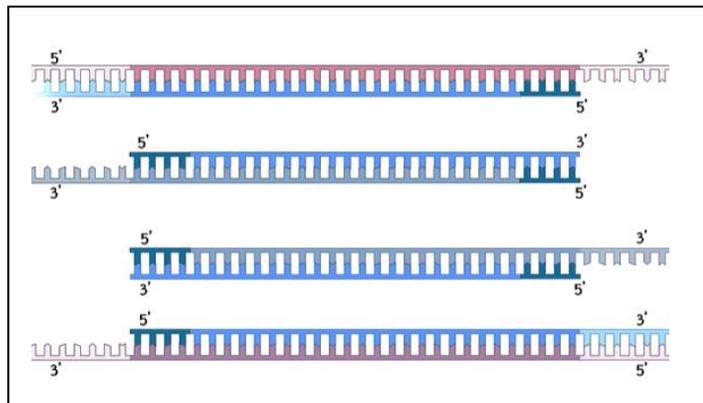


**Extensión**

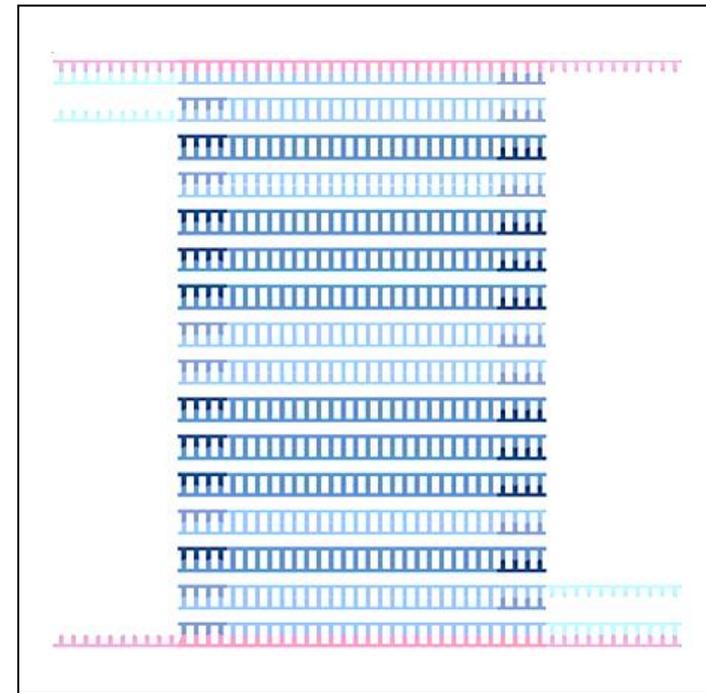
72°C



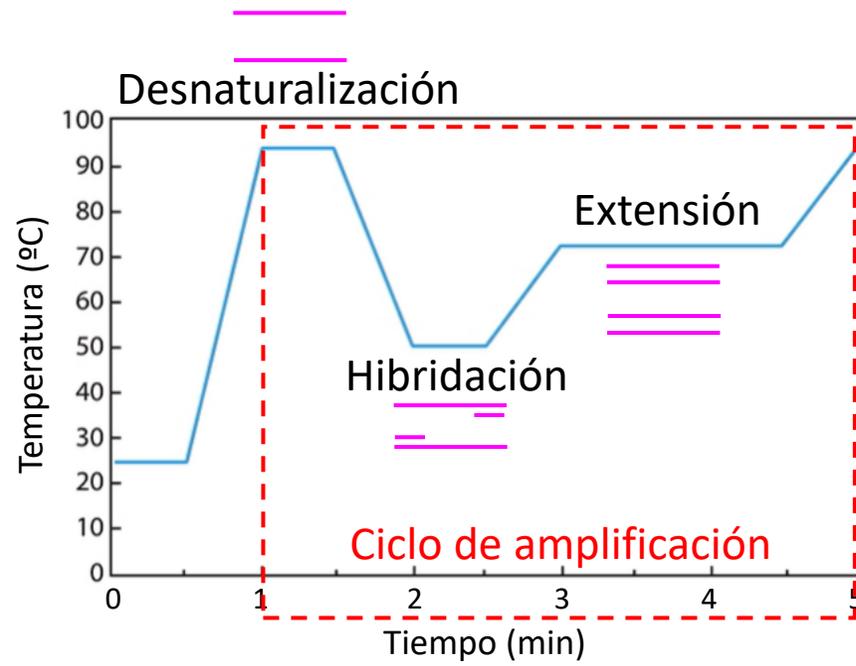
Ciclo 2: 4 copias



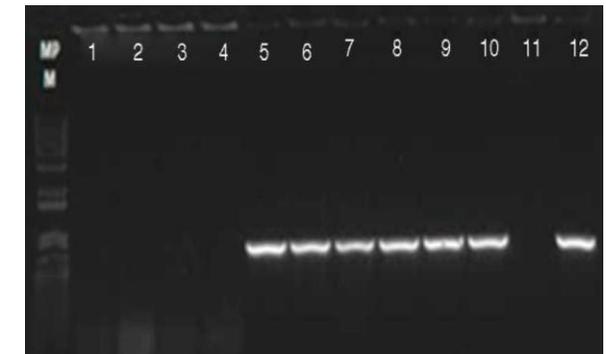
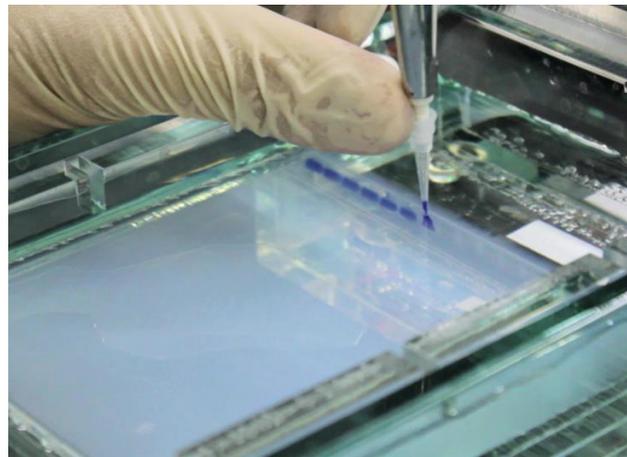
Ciclo 4: 16 copias



# La reacción en cadena de la polimerasa, PCR



CICLO	NÚM. DE COPIAS
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
...	...
30	1,073,741,824

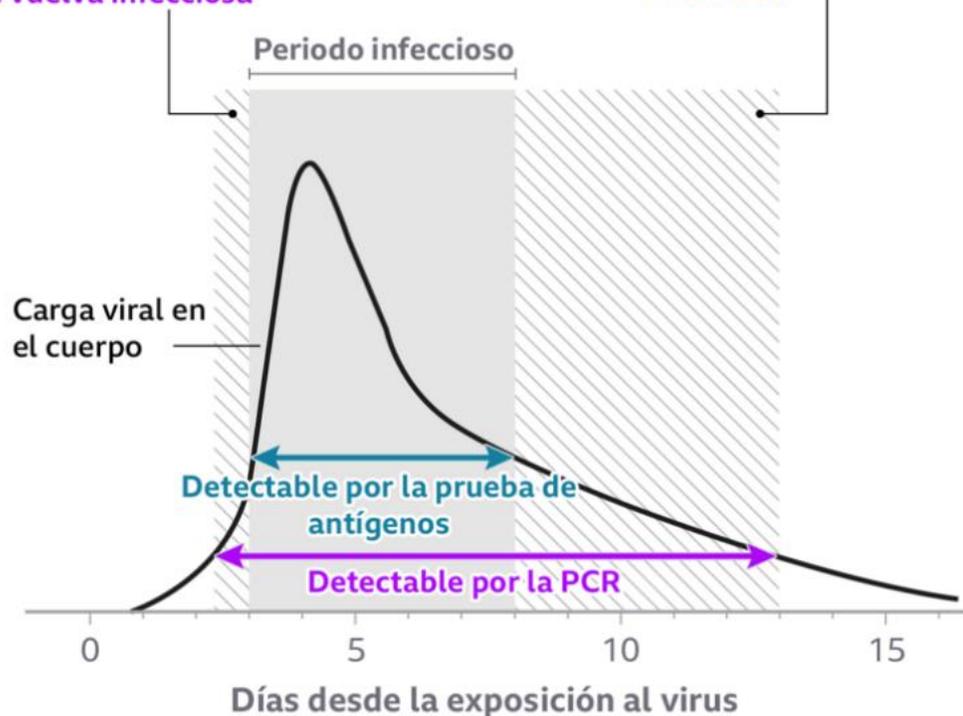


# Métodos para detección del virus de la Covid-19: PCR, antígenos y anticuerpos

## Cómo se diferencian la prueba de antígenos y una PCR

La PCR detecta la covid antes que la de antígenos, con frecuencia antes de que una persona se vuelva infecciosa

La PCR puede detectar una infección por covid durante varios días después del periodo infeccioso

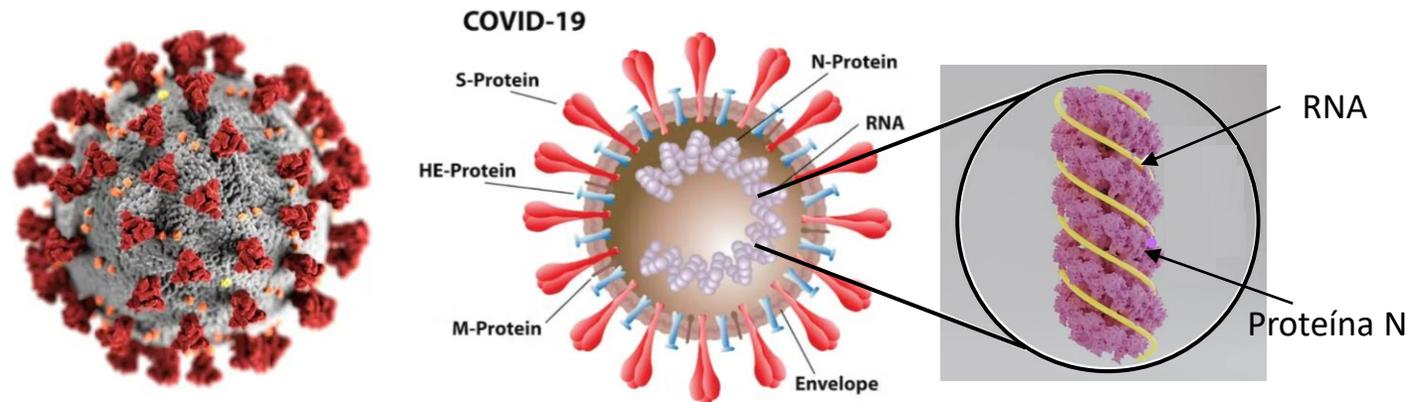


- La PCR detecta **material genético** del virus con un **99,9%** de fiabilidad.
- La prueba de antígenos detecta la **proteína S o N** del virus, con un **97%** de fiabilidad.
- La PCR es mucho más sensible que la de antígenos.
- El día de máxima detección es el 4º día tras la infección.
- La PCR detecta el virus entre el 2º-3º día y el 13º día.
- La prueba de antígenos detecta el virus entre el 3º y 8º día.



La PCR y la prueba de antígenos detectan si la persona está infectada **en el momento** en el que se hace la prueba.

La prueba de **anticuerpos** detecta si la persona ha estado afectada por el virus de la Covid-19, útil para saber si está protegida, pero no distingue si está infectada en el momento de realización de la prueba.



# CIBERTORIO, simulación online de laboratorio de biomedicina

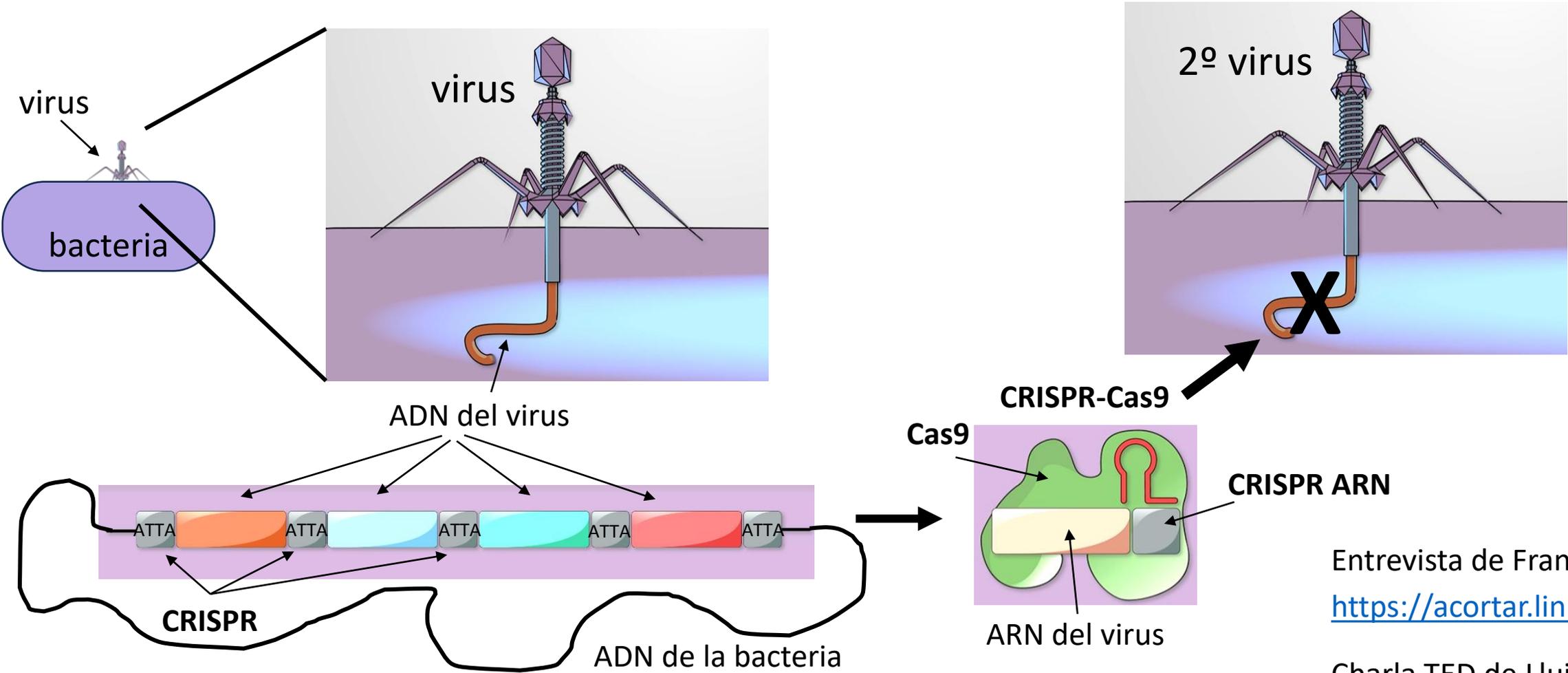
The screenshot displays the 'Cibertorio' online laboratory simulation interface. At the top, the header includes the UAH logo, the text 'Cibertorio™ de Biología Molecular', and 'Laboratorio de reacciones'. A dropdown menu labeled 'Selecciona:' contains the text '..elige un módulo..'. To the right are icons for a speaker, a user profile, and a star rating. Below the header, there are several interactive elements: a trash can labeled 'tubos nuevos', a refrigerator with '-20°C' and '4°C' compartments, a blue pipette with '50' and '1-100 µl' markings, a green rack of 'CygnusTips™', a red biohazard waste container labeled 'DESECHOS 30' and 'incubar', a 12-well plate with wells numbered 1-12, and a 'Cygnus µUV™' spectrophotometer showing a reading of 'A<sub>260</sub>= 0.000'. On the left side, there are two rows of test tubes: the top row contains tubes labeled 'Asc I', 'Bsp LU11 I', 'Taq I', and 'Hae III'; the bottom row contains tubes labeled 'tampon 10x', 'agua', 'SS', 'AA', 'Pt1', 'Pt2', 'Pt3', and 'Pt4'. A 'Instrucciones:' button is visible in the top right area.

<https://biomodel.uah.es/lab/cibertorio/inicio.htm>

# CRISPR-CAS9, la revolución genética del siglo XXI

CRISPR: Repeticiones Cortas Palindrómicas Agrupadas y Regularmente Espaciadas

Cas9: Proteína 9 asociada a CRISPR



Entrevista de Francis Mojica:  
<https://acortar.link/VucAxa>

Charla TED de Lluís Montoliu:  
<https://acortar.link/V8tQKA>

# En enero se ha a probado la primera terapia basada en CRISPR para anemia falciforme

-“Casgevy” de Vertex Pharmaceuticals y CRISPR Therapeutics: 2,2 millones de dólares por paciente

-“Lyfgenia” de BlueBird Bio: 3,1 millones de dólares por paciente

