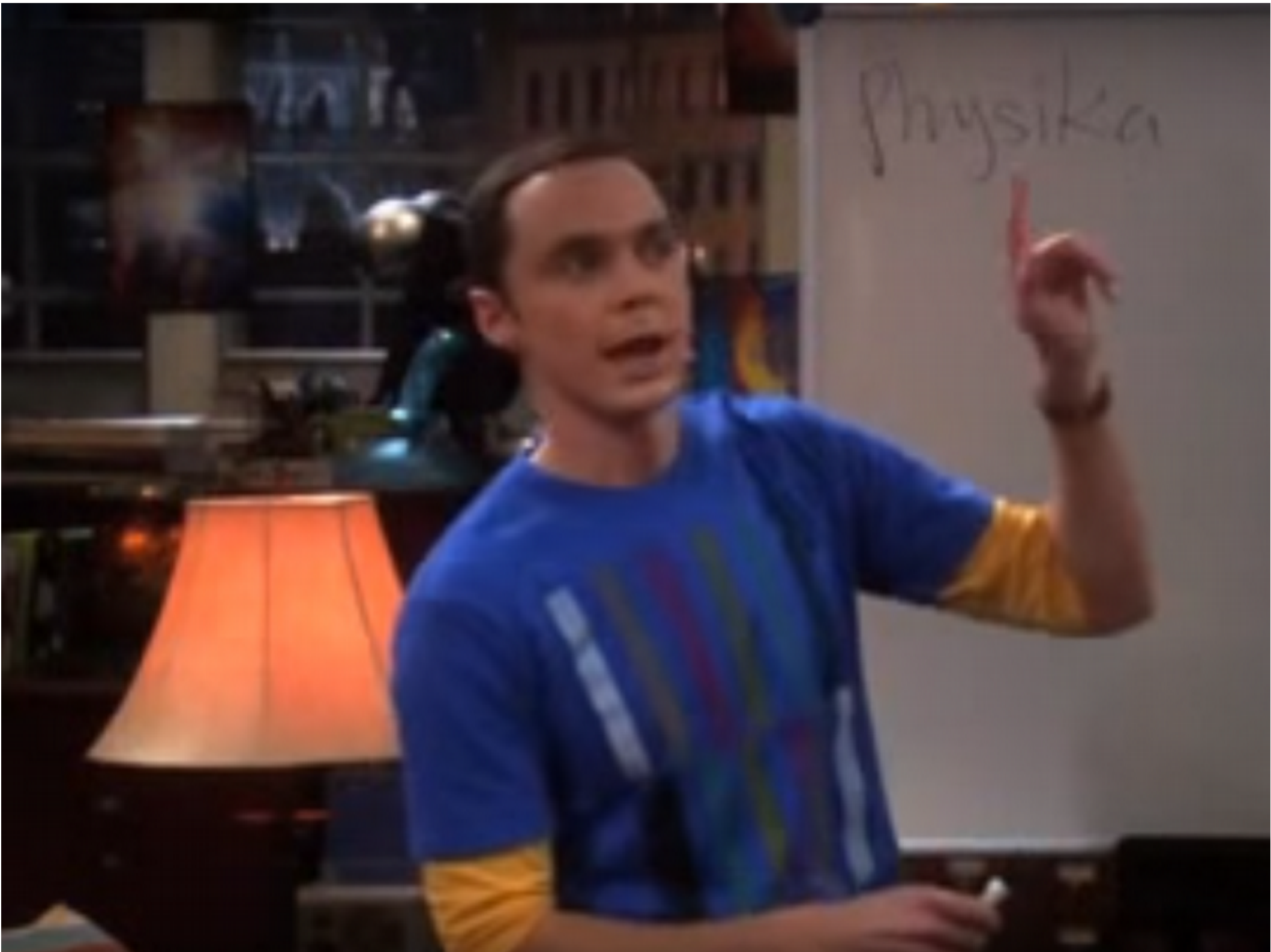


*Ciclo de Picadas “Hagamos Bioinformática en la UNLu”*

# Biología 101



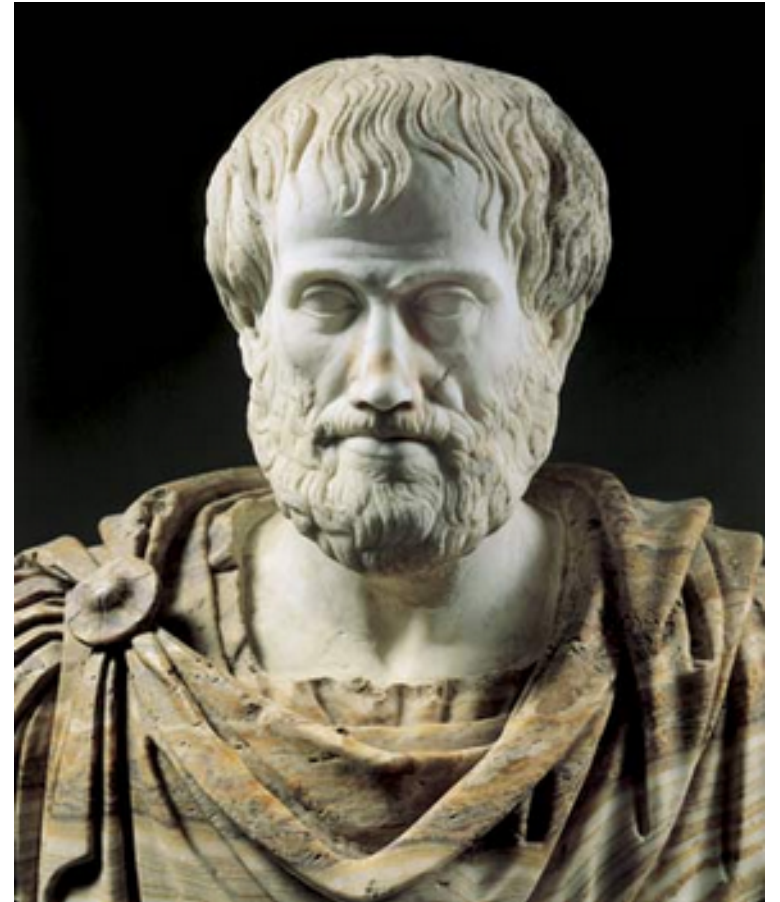


Physika

# Vitalismo

**Entelequia: fuerza capaz de dar vida**

**Pneuma: energía necesaria para vida**



**Aristoteles**

**(384 a. C. – 322 a. C.)**

Jan Baptiste van Helmont

Pionero en la experimentación y en una forma primitiva de bioquímica, llamada iatroquímica.

Fue el primero en aplicar principios químicos en sus investigaciones sobre la digestión y la nutrición para el estudio de problemas fisiológicos.

Distinguió entre Gas y Aire: Describió el CO<sub>2</sub>

Perfeccionó la teoría de la generación espontanea



**Jan Baptiste van Helmont**  
(1759-1644)

# **Hechos y Teorías**

**La vida existe sobre la tierra**

**Los hongos crecen sobre el pan**

**Los sistemas vivos evolucionan**

**El DNA es la molécula que transmite la información genética**

**La evolución biológica ocurre por procesos de selección**



Jean-Baptiste Lamarck

(1744– 1829)

Evolución biológica sobre la base de las leyes naturales

Generación espontanea

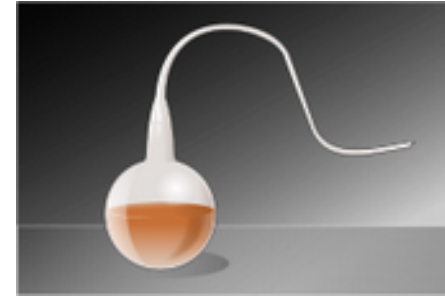


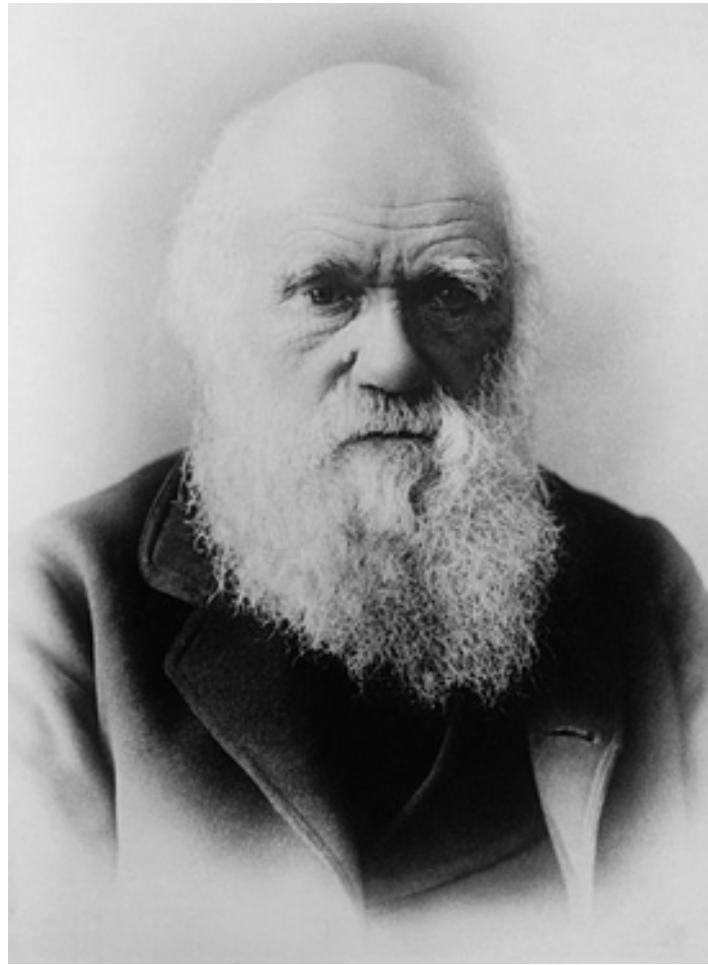


Louis Pasteur

(1822 – 1895)

Biogénesis: Omne vivum ex vivo





Charles Darwin

(1809 – 1882)

Evolución biológica por selección natural

Hipotetizó sobre el origen de la Vida

Serios problemas para sostener sus ideas





Gregor Mendel  
1822 – 1884

Trabajo crucial sobre la herencia genética en publicado en 1865

Redescubierto en el año 1900: las leyes de Mendel:

- Primera ley o principio de la uniformidad
- Segunda ley o principio de la segregación
- Tercera ley o principio de la combinación independiente

# **Johan Friedrich Miescher (Suiza, 1844-1895), biólogo y médico suizo**

## **Descubre el DNA en el siglo XIX**

A partir de glóbulos blancos de pacientes, o sus núcleos.

Tratamiento con solución salina ácida → precipitado gelatinoso rico en P y N

La llamó nucleína (= el DNA que llamamos hoy).

No se le atribuyó ninguna función biológica en esa época



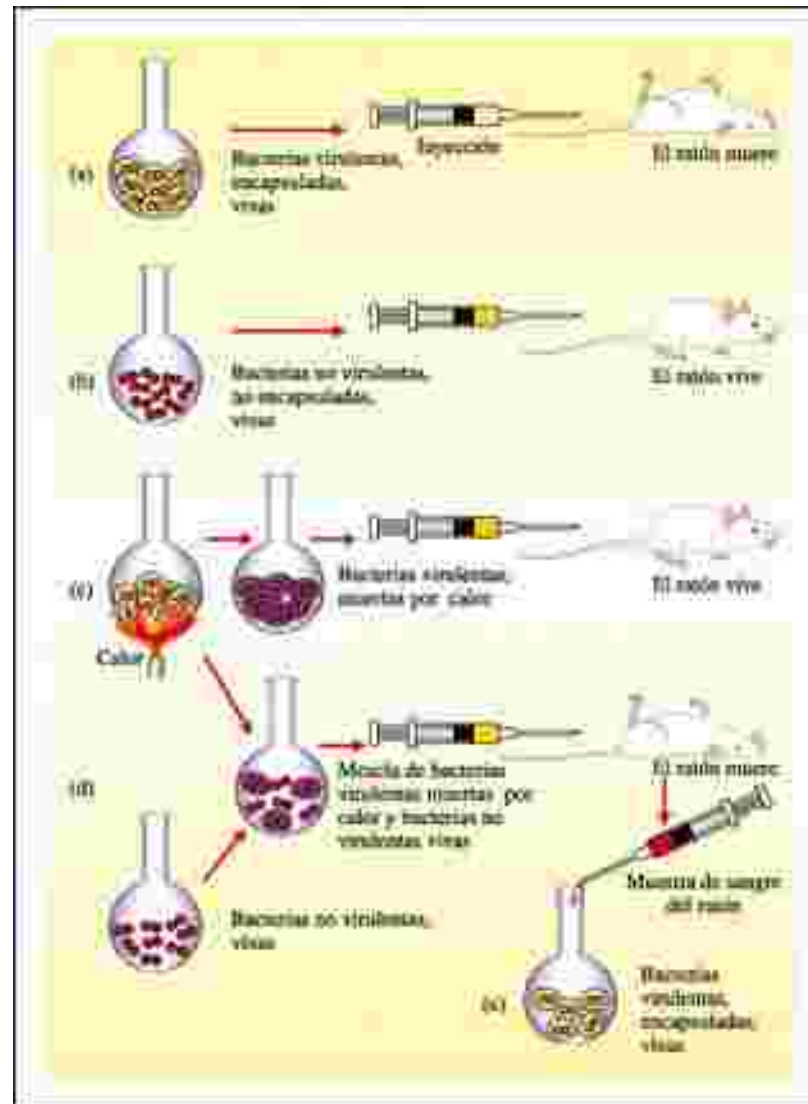
# **La biología molecular nace a partir de la Física en el Siglo XX**

**Niels Bohr: físico danés (1885-1962) Premio Nobel de Física en 1922.  
Estructura del átomo y la mecánica cuántica.**

**Reconoció la importancia de las características atómicas, fundamentales en las  
funciones de los seres vivos: certificado de defunción del vitalismo**



Frederick Griffith (UK) (1879-1941) médico  
transformación genética (1928!!)



**Hoy** se interpreta así: una bacteria de la cepa dadora (WT) complementó a una célula de la cepa receptora (mutante en algún gen de síntesis de la cápsula) mediante recombinación homóloga

**Thomas Morgan (1866-1945) Universidad de Columbia**  
los “genes” son “entes” que se encuentran alineados a lo largo de los cromosomas, consistentes con los resultados de Mendel, mapa detallado de los cromosomas de la mosca de la fruta.



Morgan recibió el premio Nobel en 1933.



Max Delbrück, doctor en Física, Universidad de Gotinga.

Post-doc en Dinamarca con Niels Bohr, comenzó a interesarse en la biología gracias a las ideas de Bohr .

Así, un pequeño grupo de físicos y biólogos empezaron a reunirse en la casa de Delbrück desde 1934. A partir de estas reuniones surgió su corto artículo de 1935 en el que proponía una explicación a las mutaciones inducidas por rayos X con base en la mecánica cuántica, primera teoría molecular de la genética con base en principios físicos.

Trabajo con Morgan en Caltech. Sin embargo, encontró difícil adaptarse a la jerga de los estudiosos de la mosca de la fruta, por lo que empezó a investigar sobre fagos.

Al estallar la Segunda Guerra Mundial, en 1939, Delbrück decidió permanecer en USA, en el Departamento de Física de la Universidad de Vanderbilt (Nashville, Tennessee) y así conoció al italiano Salvador Luria (Bloomington, Indiana)





## Salvatore Luria

Médico radiólogo

Posgrado en Física en Roma y luego en Inst. Curie, de París a USA (1940)

Efectos biológicos de rayos X funda el “club de los fagos” junto a Delbrück y Hershey (premios Nobel 1969): **las bacterias exhiben fenotipos, detectados por selección artificial, resultado de cambios (mutaciones) que ocurren ocasionalmente ( $10^{-9}$ ) pre-adaptativos, heredables**

la idea de “gen” como entidad responsable de los fenotipos heredables en bacterias estaba flotando... pero no era formulada claramente...los experimentos no incluían estudios químicos

“MUTATIONS OF BACTERIA FROM VIRUS SENSITIVITY TO VIRUS RESISTANCE”

S. E. LURIA and M. DELBRUCK. 1943

dicen:

Naming such hereditary changes “mutations” of course does not imply a detailed similarity with any of the classes of mutations that have been analyzed in terms of genes for higher organisms. The similarity may be merely a formal one.

# Gen en el DNA

**Oswald Avery**, (1877-1955). Médico e investigador canadiense. Uno de los primeros biólogos moleculares



Repitió el experimento de Griffith con lisados de bacterias transformantes pero previamente digiriendo enzimáticamente azúcares, proteínas y RNA.

**En 1944: el principio transformante era DNA!!**

entonces los “genes” reportados por el “club de los fagos” estaban hechos de DNA!

# Erwin Schrödinger

(1887-1961)



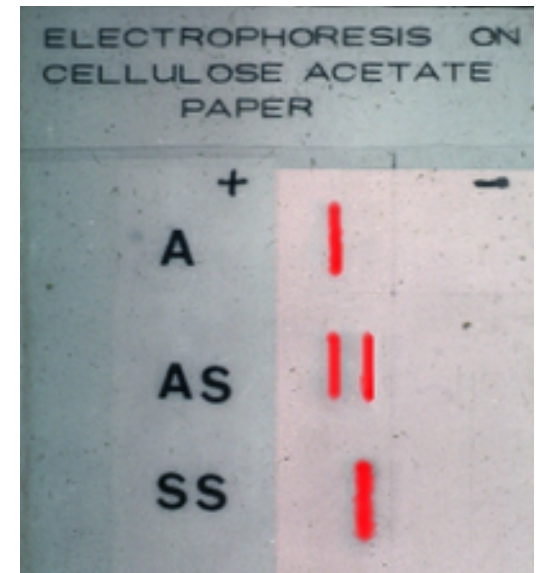
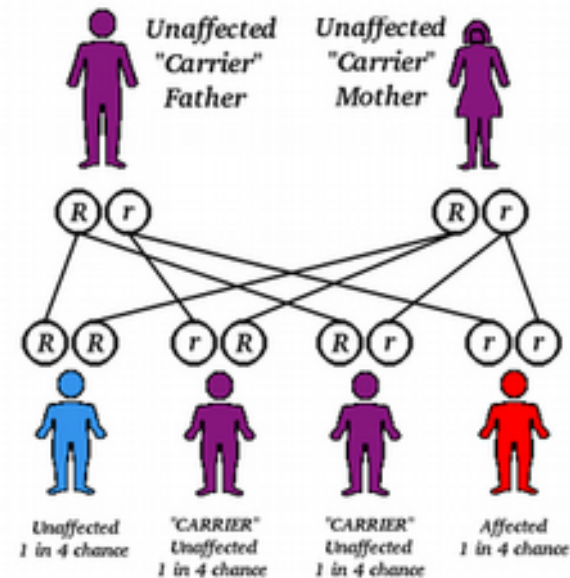
En 1944 publicó un pequeño libro titulado *¿Qué es la vida? (What is life?)*. Aportó dos ideas fundamentales:

- 1) la vida no es ajena a las leyes de la termodinámica.
- 2) la química de la herencia debe basarse en un «cristal aperiódico», compatible con una secuencia informativa.

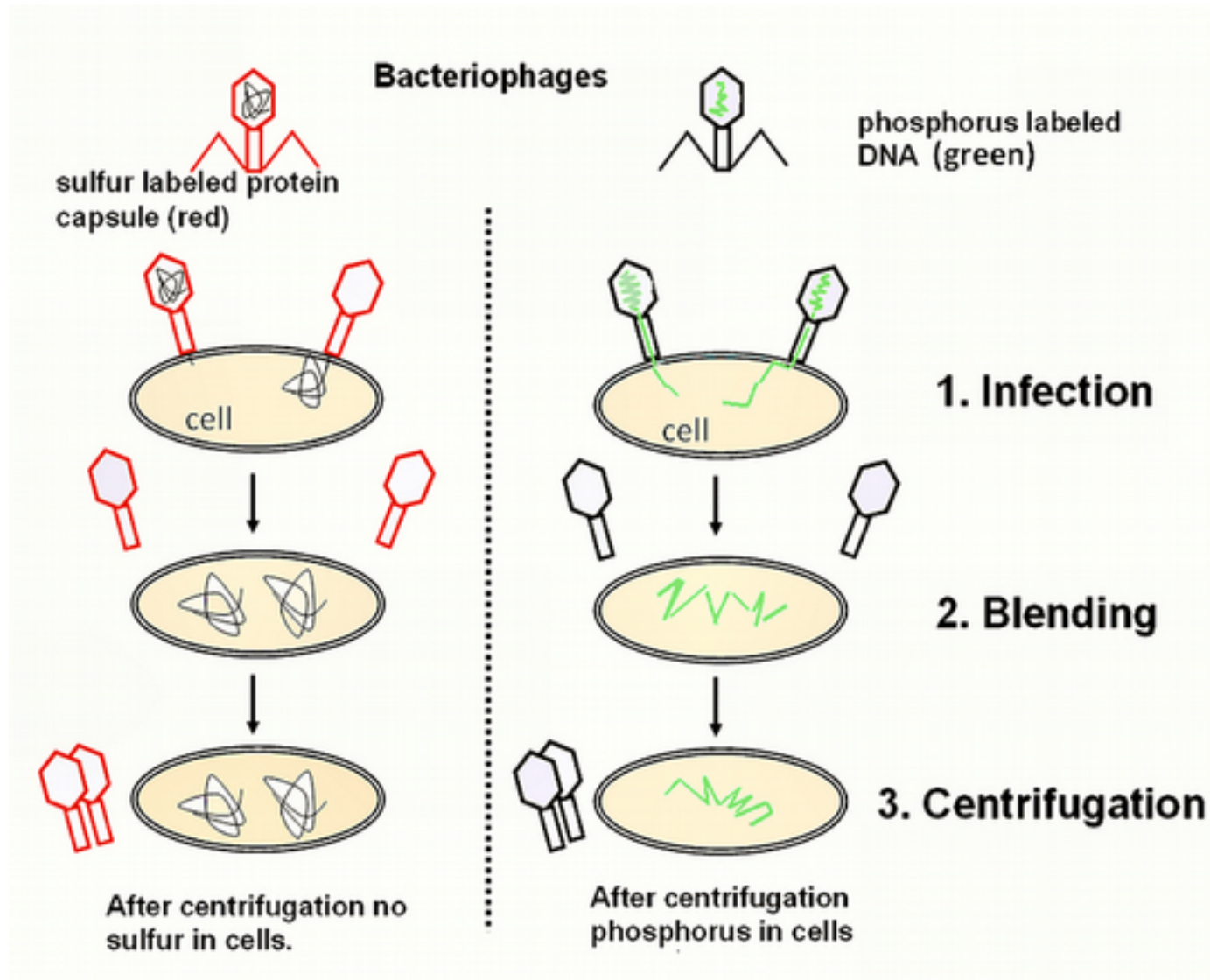
Esta obra menor ha tenido gran influencia en [James Watson](#) y en el desarrollo posterior de la **biología molecular**.

# Experimento de Linus Pauling (1949) Primera asociación entre una enfermedad y una entidad molecular.

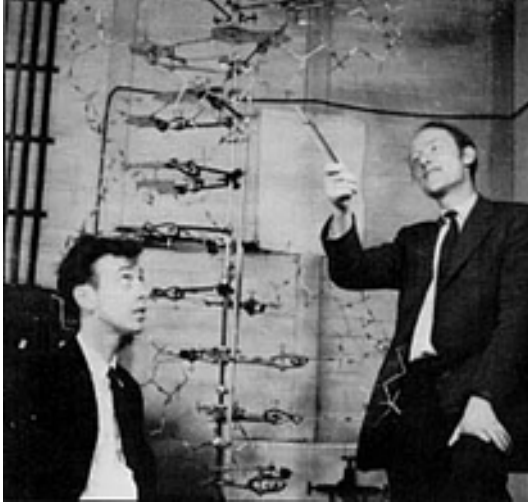
## Anemia Falciforme



# Experimento de Hershey–Chase, 1952

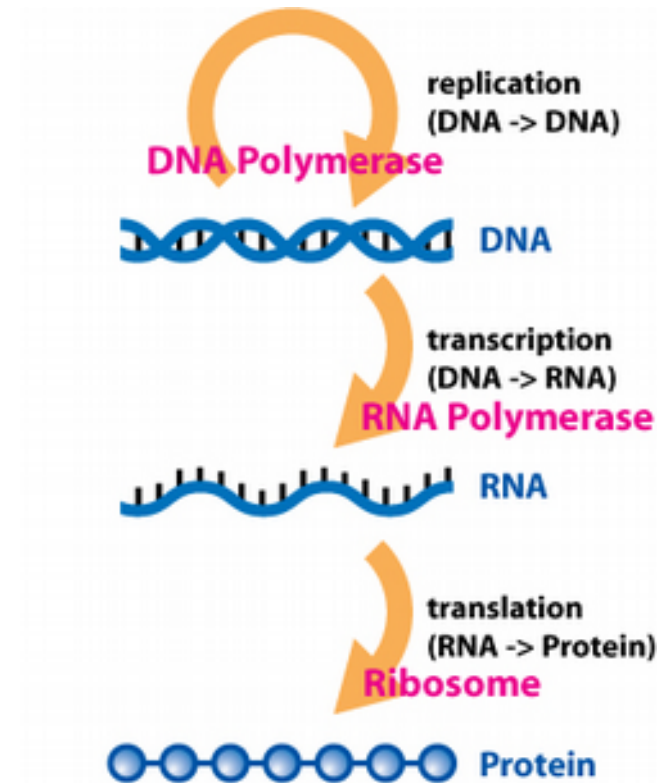


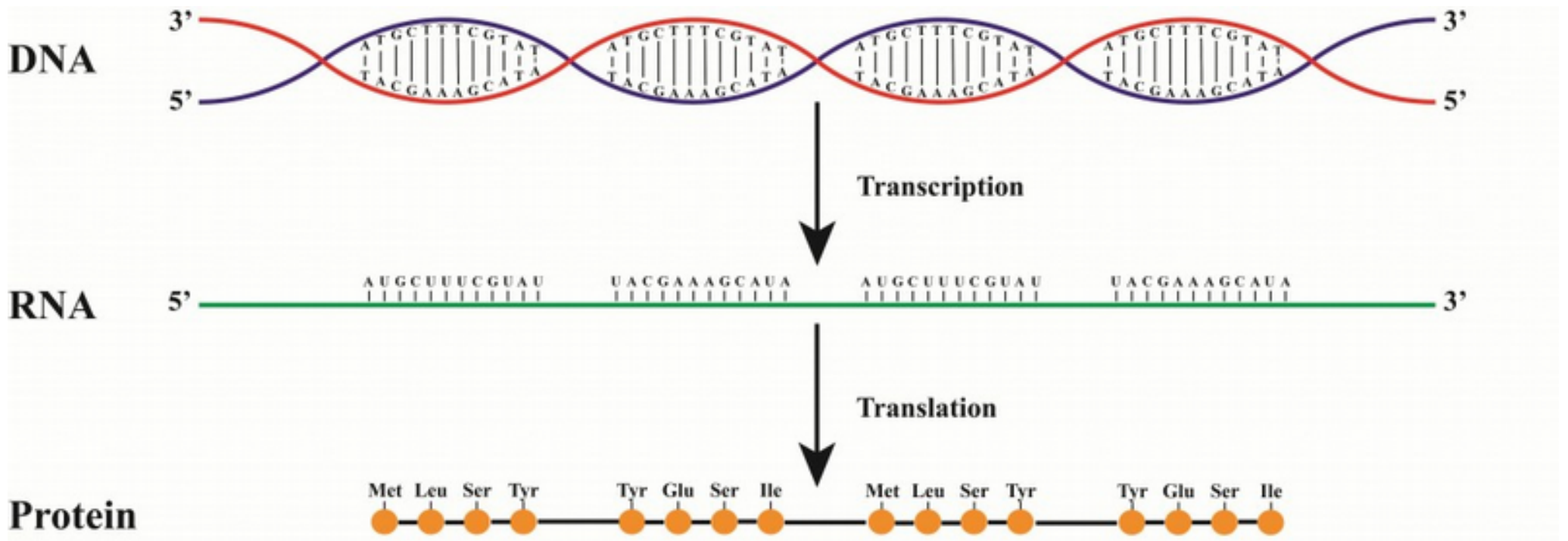
# Genes en el ADN pero cuál era su forma?



Watson y Crick, 1953

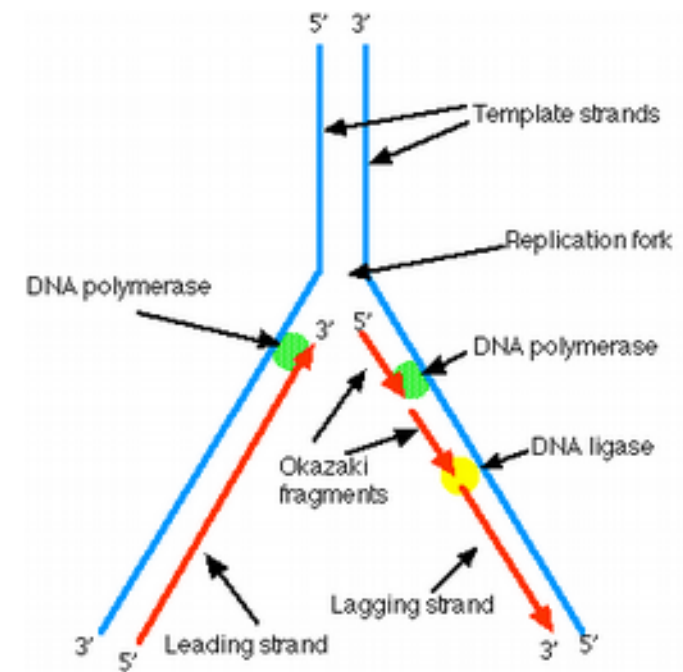
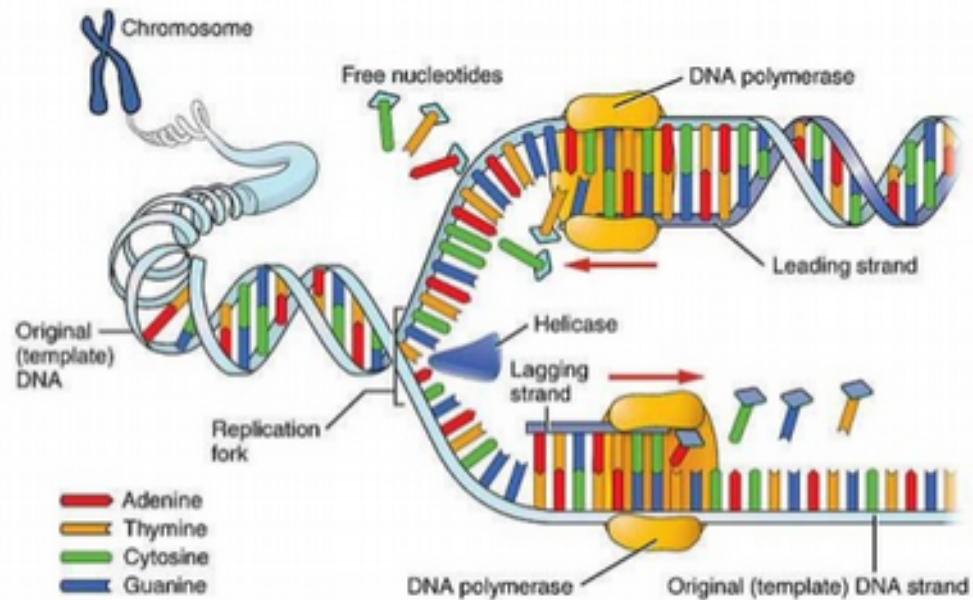
1957: Dogma central de la biología (by Crick)







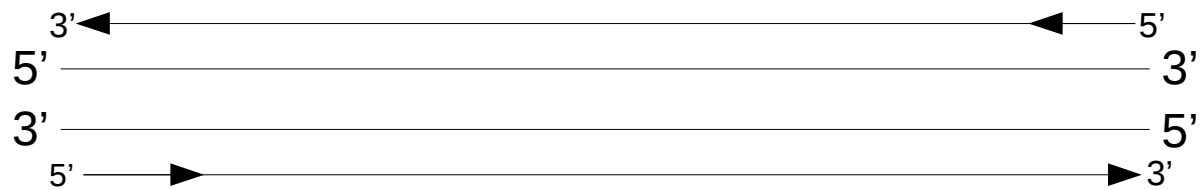
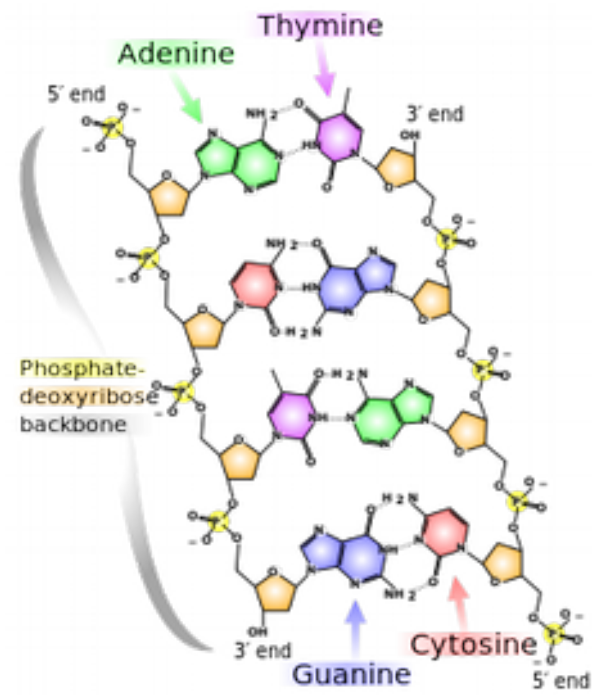
# DNA REPLICATION SUMMARY



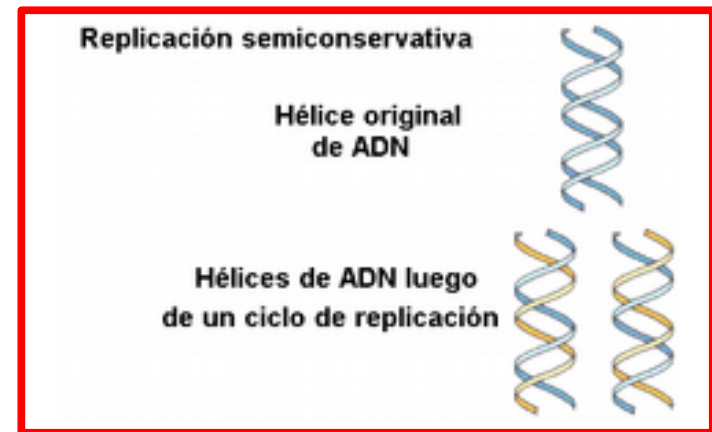
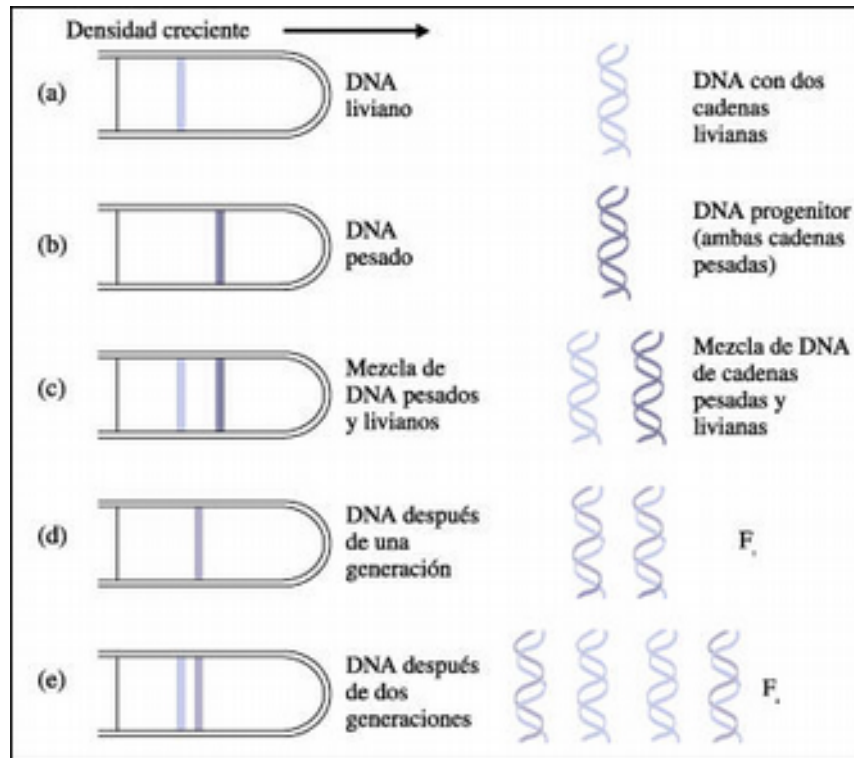
5' \_\_\_\_\_ 3'

3' \_\_\_\_\_ 5'

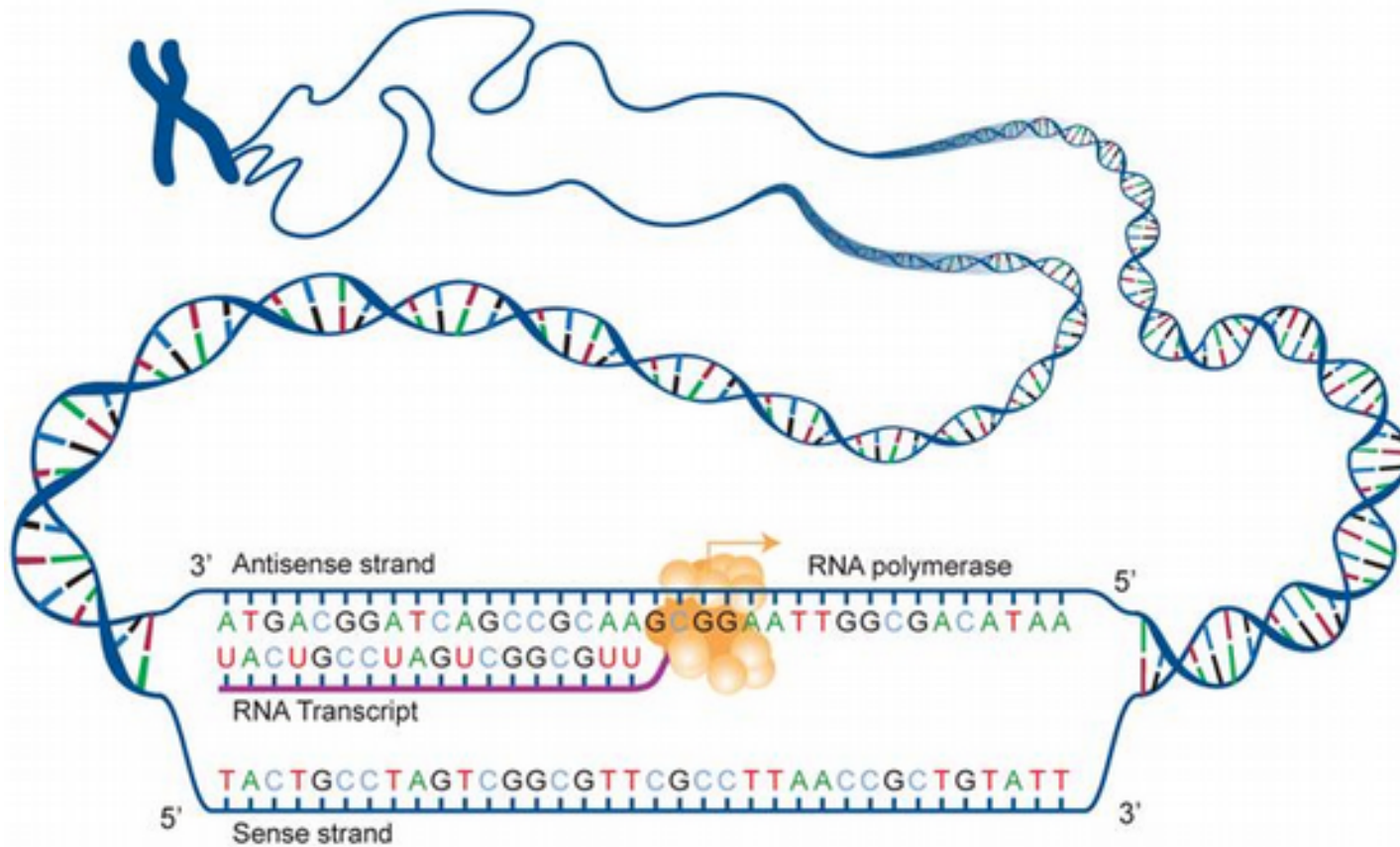




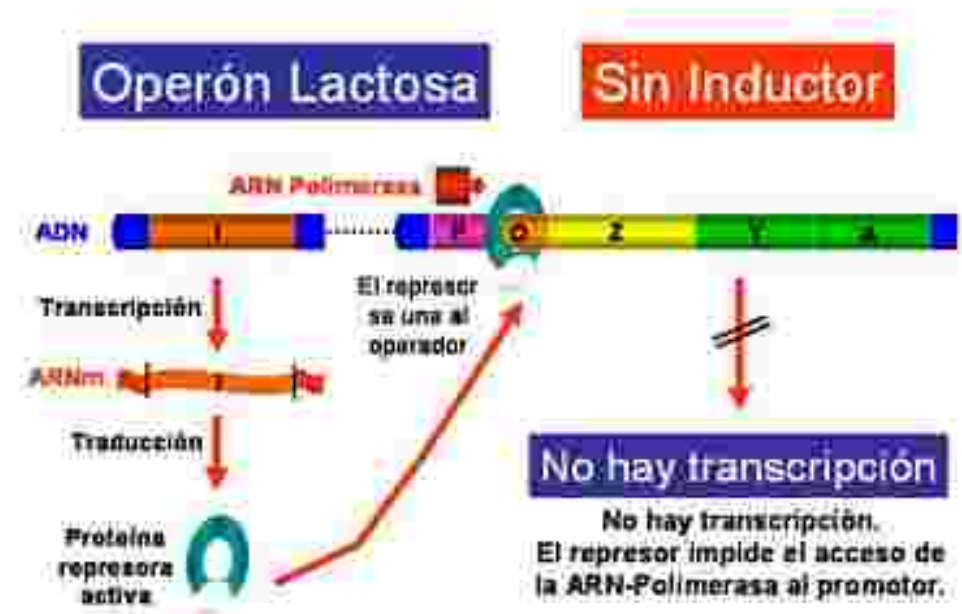
# Duplicación del DNA: 1957 Meselson y Stahl



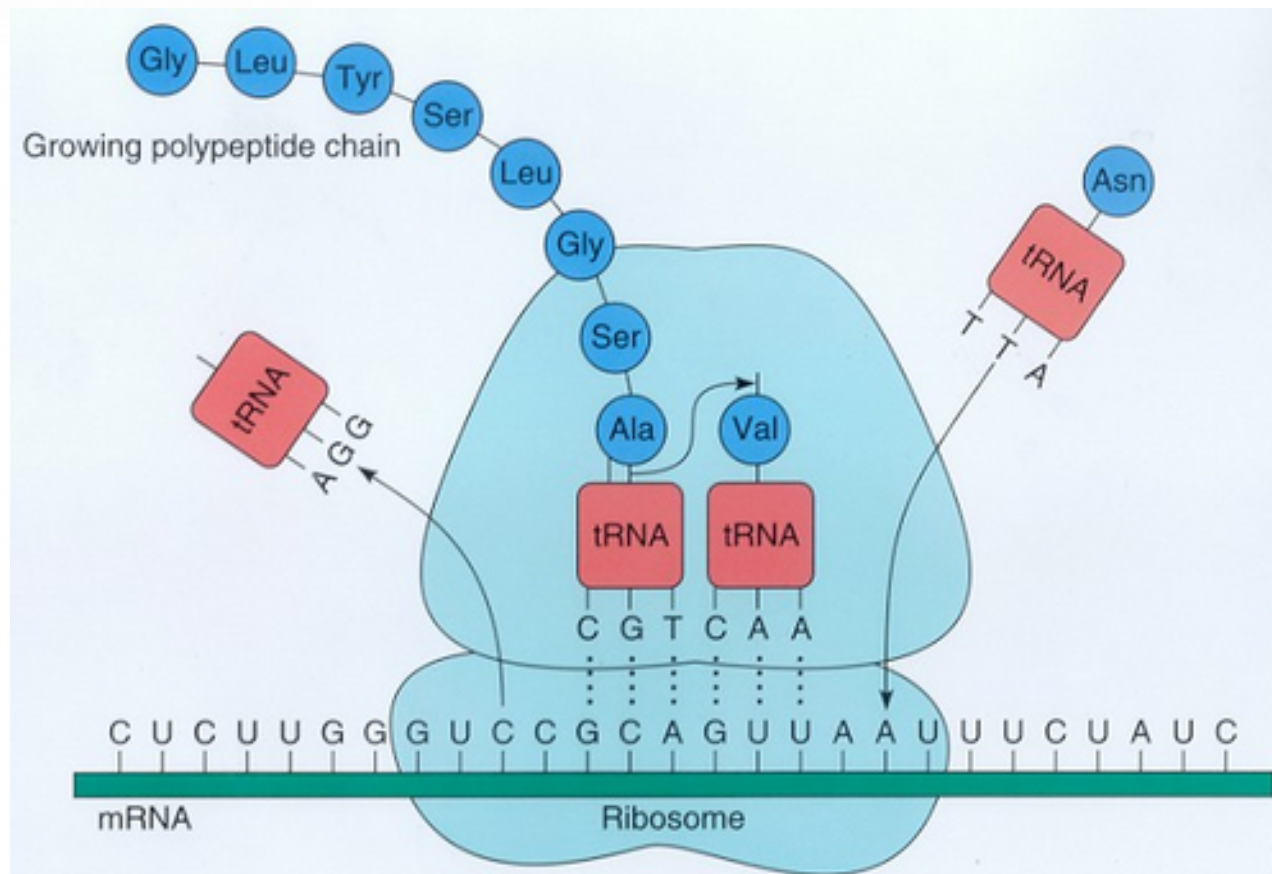
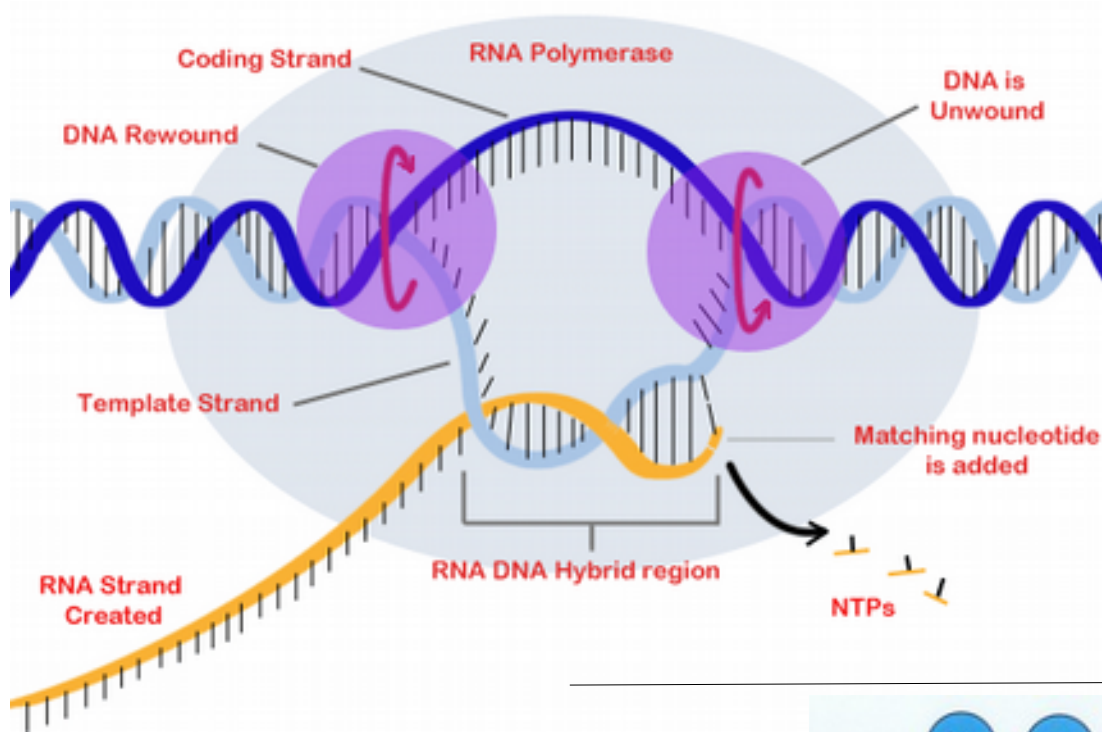
# Transcription DNA-RNA



# François Jacob y Jack Monod



(con [André Lwoff](#)) introdujeron concepto de operones, operadores y genes reguladores (1958) confirmado luego por [Walter Gilbert](#), que aisló la proteína represora (1966)





Severo Ochoa

España (1905-1993)

descifró el código genético

Premio Nobel 1958

## **LUCA (Last Universal Common Ancestor) 3.5 to 3.8 mil millones de años (Paleoarchean era)**

Un ancestro común a todos los seres vivos es por lo menos 102860 veces mas probable que múltiples ancestros. Se estima que vivió hace alrededor de 3.500 millones de años.

- Información genética a base de ADN doble cadena compuesta por 4 bases y duplicado por DNA polimerasa
- Código genético compuesto por codones codificando para solo 20 L-aminoácidos, expresado por ARN mensajeros
- RNA a partir de DNA por la RNA polimerasa usando nucleótidos similares al ADN salvo timidina por uracilo
- Código genético codifica proteínas fabricadas por los ribosomas, tRNA, etc
- Ribosomas compuestos por 2 subunidades: 50S y 30S con RNA y proteínas
- D-Glucosa como fuente de energía y ATP como intermediario
- Citoplasma acuoso rodeado de membrana – bicapa lipídica
- Dentro de la célula, bajo sodio y alto potasio. Gradiente mantenido por bombas iónicas
- División celular por duplicación del contenido celular.

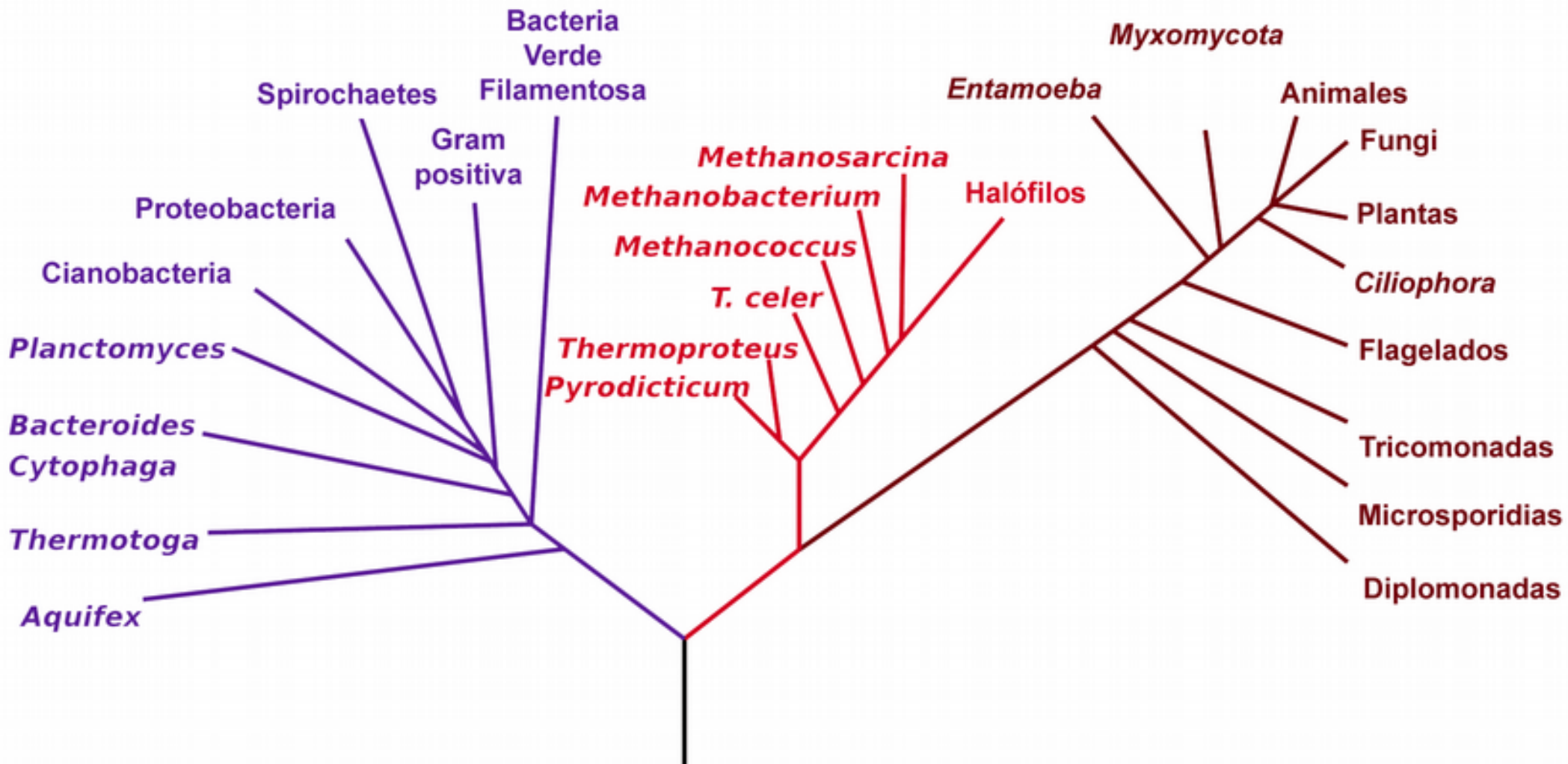


# Árbol Filogenético de la Vida

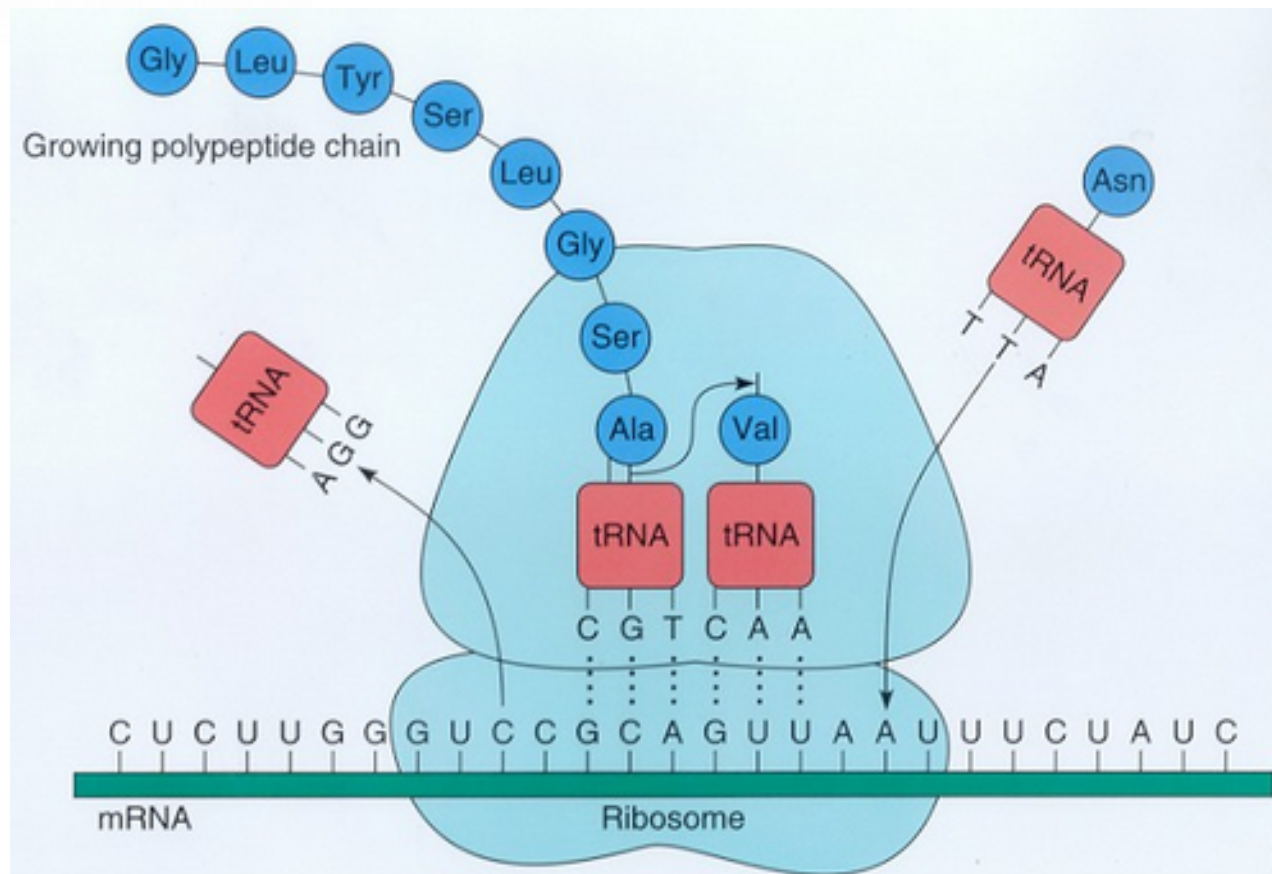
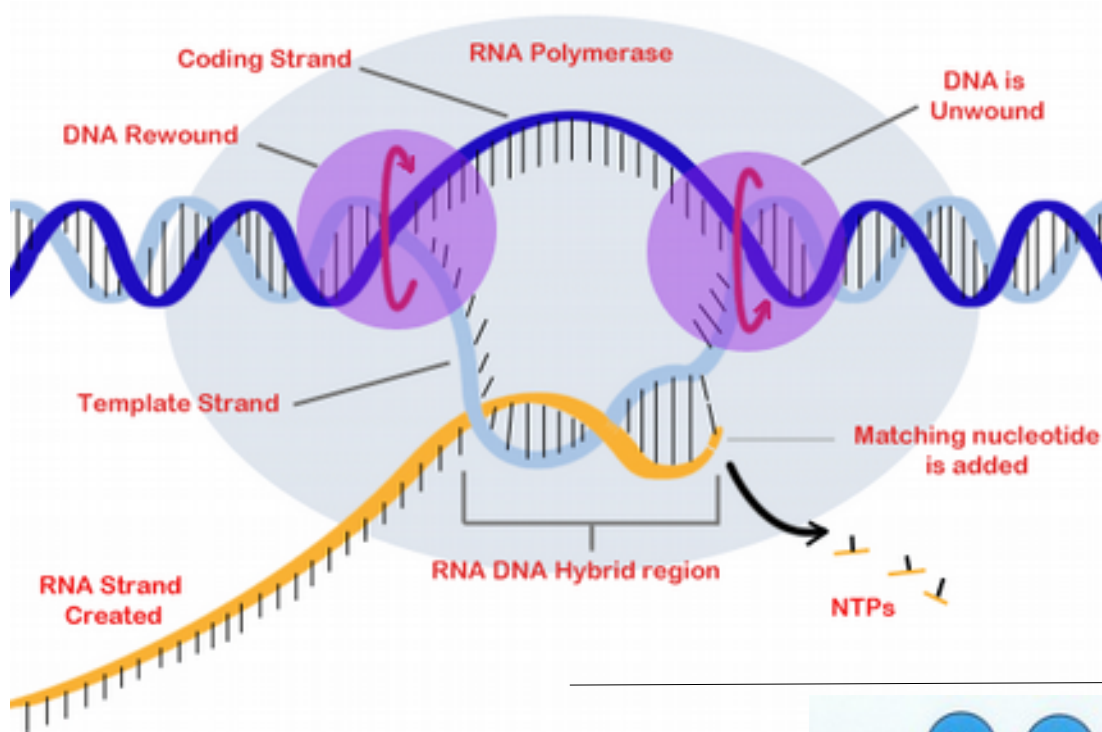
## Bacteria

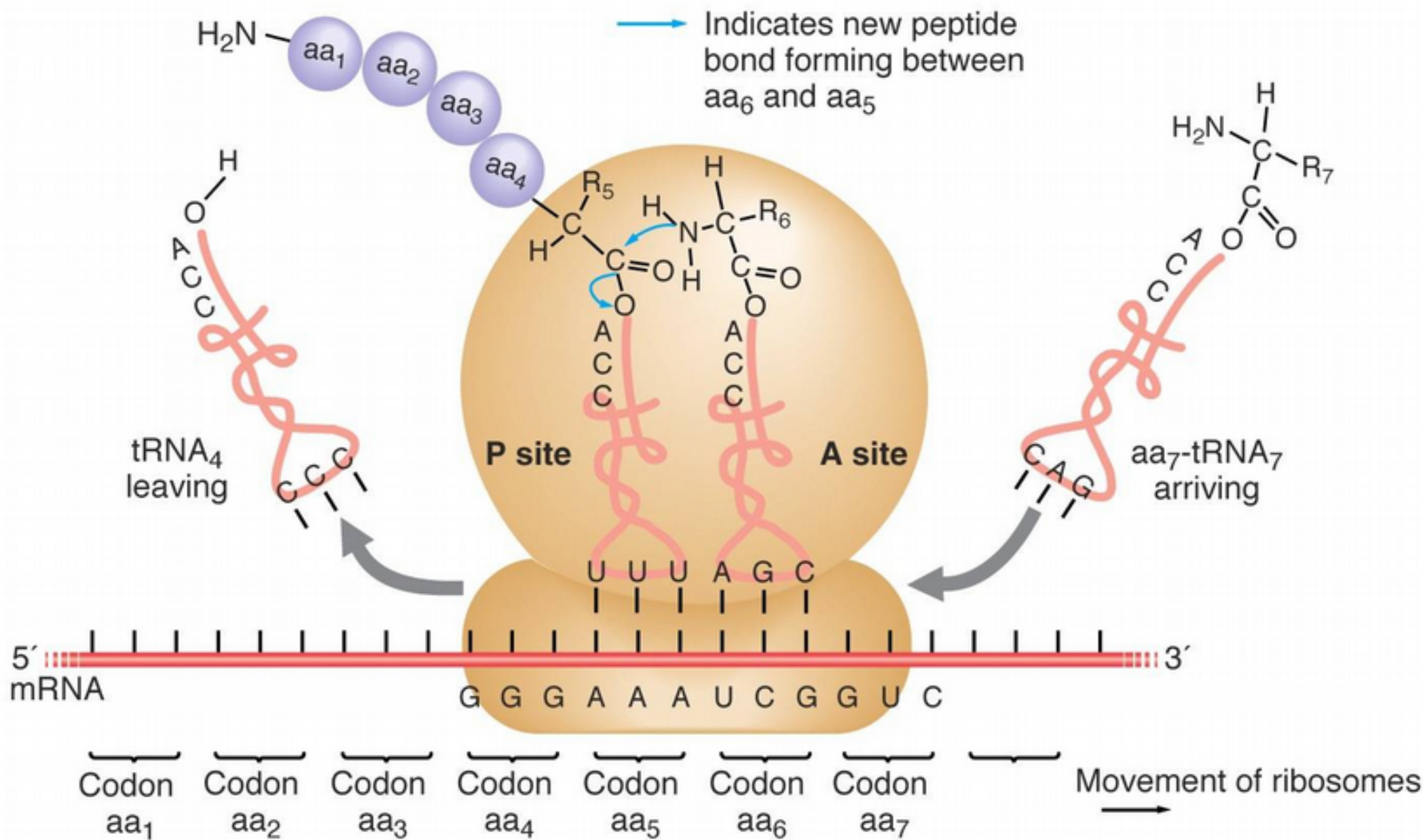
## Archaea

## Eukarya

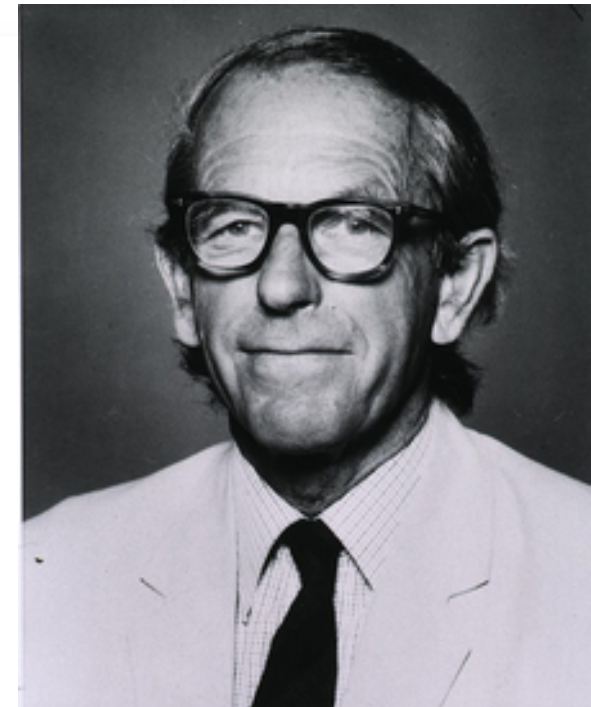
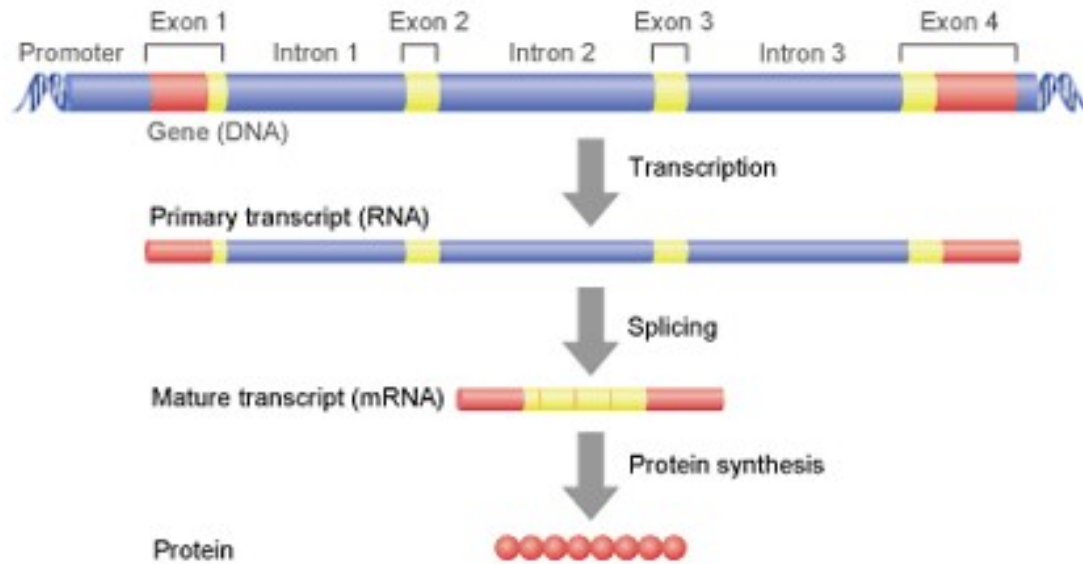








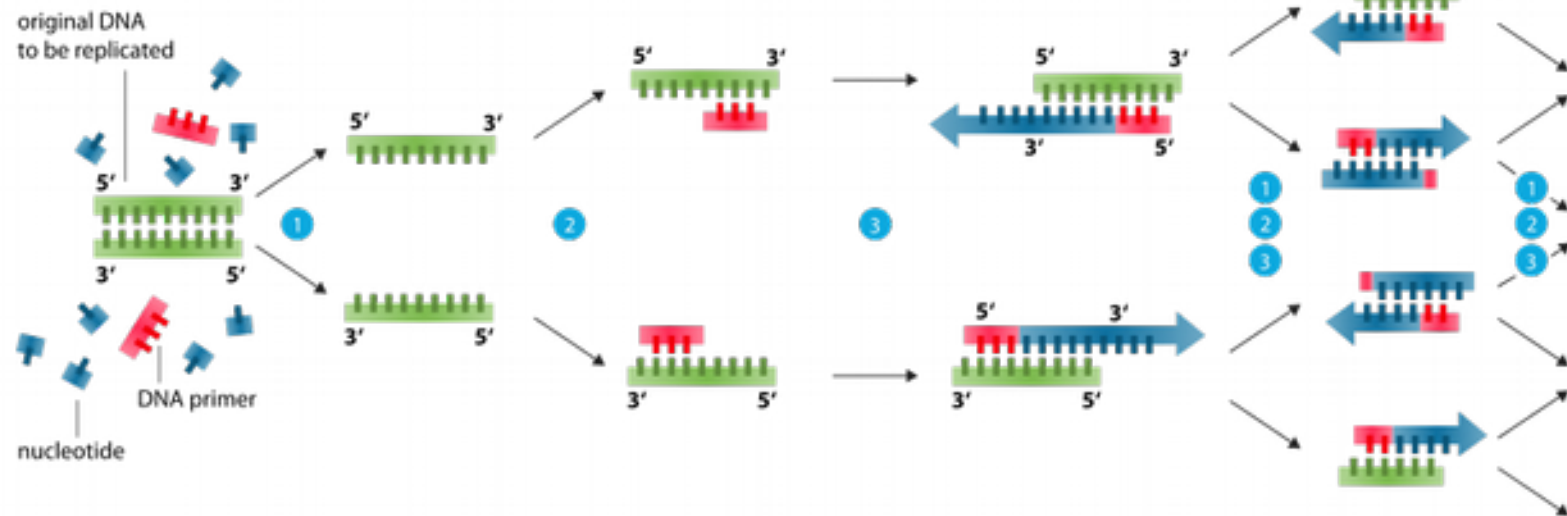
## Structure of a Gene



**Frederick Sanger**

1918- 2013

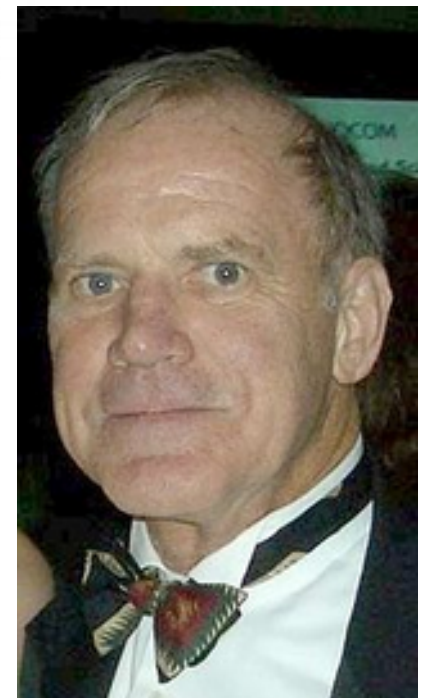
# Polymerase chain reaction - PCR



- 1 **Denaturation** at 94-96°C
- 2 **Annealing** at ~68°C
- 3 **Elongation** at ca. 72 °C

**Kary Mullis**

Premio Nobel de  
Química (1993)



## *Neurospora crassa* cDNA clones coding for a new member of the *ras* protein family

Daniel L. Altschuler, Andrés Muro, Alejandro Schijman, Fernando Bravo Almonacid and  
Héctor N. Torres

*Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular (INGEBI-CONICET) and Facultad de Ciencias Exactas  
y Naturales, Obligado 2490, 1428 Buenos Aires, Argentina*

Received 28 August 1990

A new member of the *ras* gene family was characterized from *Neurospora crassa* cDNA libraries. The clone designated *NC-ras* codes for a polypeptide containing 213 amino acids (*M*, 24000). This polypeptide is 84% homologous to the *H-ras-1* domain comprising the first 80 amino acids and 60% homologous to the next 84 residues. The *NC-ras* polypeptide contains all the well-known sequences involved in the interaction with GTP/GDP, the recognition of the Y13-259 neutralizing antibody, the 'effector site' for interaction with GAP proteins, and the CAAX acylation motif in the COOH-terminal.





## Uncovering Earth's virome

David Paez-Espino<sup>1</sup>, Emiley A. Eloë-Fadros<sup>1</sup>, Georgios A. Pavlopoulos<sup>1</sup>, Alex D. Thomas<sup>1</sup>, Marcel Huntemann<sup>1</sup>, Natalia Mikhailova<sup>1</sup>, Edward Rubin<sup>1,2,3</sup>, Natalia N. Ivanova<sup>1</sup> & Nikos C. Kyrpides<sup>1</sup>

Viruses are the most abundant biological entities on Earth, but challenges in detecting, isolating, and classifying unknown viruses have prevented exhaustive surveys of the global virome. Here we analysed over 5 Tb of metagenomic sequence data from 3,042 geographically diverse samples to assess the global distribution, phylogenetic diversity, and host specificity of viruses. We discovered over 125,000 partial DNA viral genomes, including the largest phage yet identified, and increased the number of known viral genes by 16-fold. Half of the predicted partial viral genomes were clustered into genetically distinct groups, most of which included genes unrelated to those in known viruses. Using CRISPR spacers and transfer RNA matches to link viral groups to microbial host(s), we doubled the number of microbial phyla known to be infected by viruses, and identified viruses that can infect organisms from different phyla. Analysis of viral distribution across diverse ecosystems revealed strong habitat-type specificity for the vast majority of viruses, but also identified some cosmopolitan groups. Our results highlight an extensive global viral diversity and provide detailed insight into viral habitat distribution and host-virus interactions.

A woman with blonde hair in pigtails is sitting on a brown leather couch. She is wearing a pink shirt and a white jacket with colorful floral patterns on the sleeves. She is holding a yellow pen in her right hand and a white notepad in her left hand. She has a surprised or excited expression on her face. In the background, there is a bookshelf filled with books and a stereo system. A speech bubble with the word "Gracias!" in green text is coming from her mouth.

**Gracias!**