

¿Sabías que...?

Una aproximación a la
utilidad de la Ciencia

- *¿Sabías que el descubrimiento de las células ha permitido diseñar medicinas contra el cáncer?*

Cristina Sánchez García

**Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I
Universidad Complutense de Madrid**



www.bbm1.ucm.es/divul/divul.html

¿QUÉ ES EL CÁNCER?

¿Qué es una célula?

¿Cómo se origina una célula?

¿Cómo funciona una célula?

¿Cómo se controla el crecimiento de una célula?

ROBERT HOOKE (Reino Unido, 1635-1703)

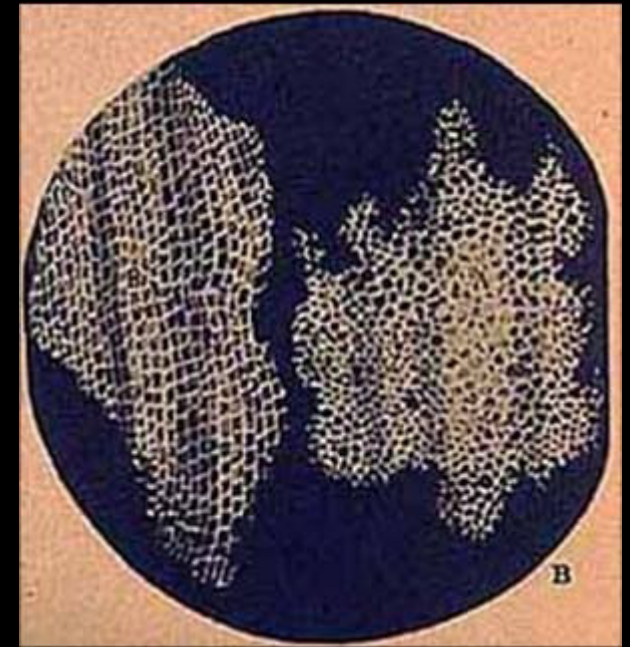
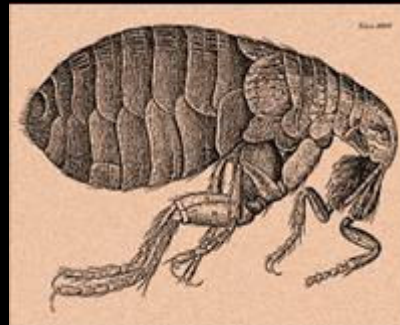
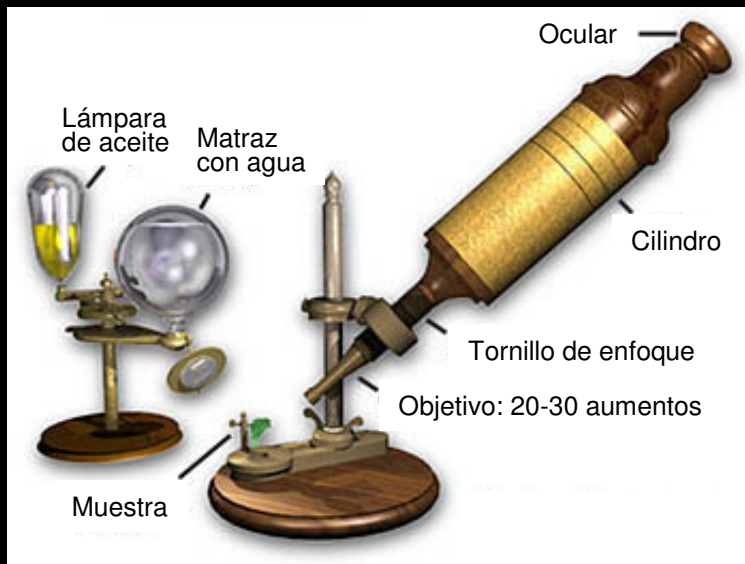


* Compañero de Isaac Newton

* Aportaciones en diversos campos científicos (Biología, Geología, Astronomía, Arquitectura, etc.)

* En 1665 publica “Micrographia”

(sus colegas opinan: “un borrachín que se ha gastado 2000£ en microscopios para determinar la naturaleza de las anguilas en vinagre, los ácaros del queso y el azul de las ciruelas, que ha tenido la ocurrencia de considerar criaturas vivas”)



“Cells” (celdas, células)

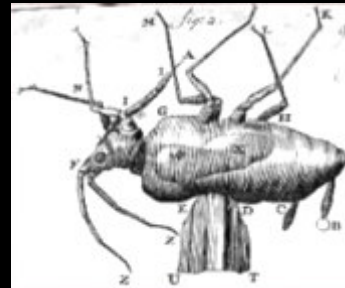
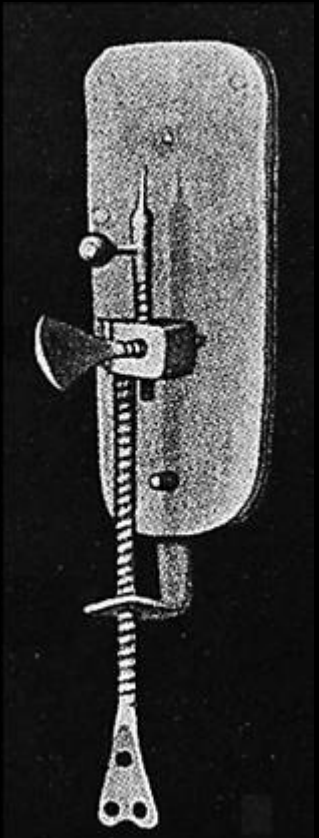
ANTON VAN LEEWENHOEK (Holanda, 1632-1723)



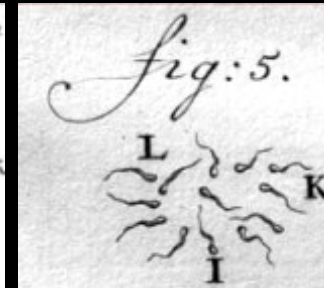
* Comerciante de telas

* Manitas (construía, entre otras cosas, lentes), muy curioso y muy meticuloso en sus descripciones. Le regalaron un libro de Hooke y construyó un microscopio

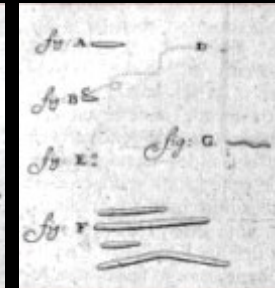
* Describe “little animals”, “animáculos”: células sanguíneas, espermatozoides, bacterias (confirmado por Hooke)



Pulga sobre alfiler



espermatozoides

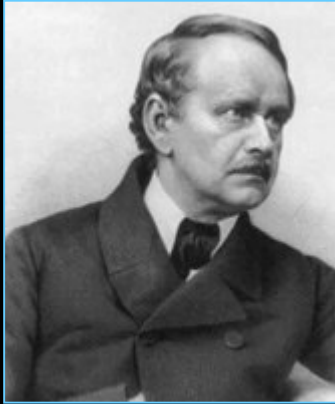


bacterias

(describe en su placa dental “una pequeña sustancia blanca tan pastosa como si fuera mantequilla” y en la de un anciano que no se había lavado nunca los dientes observa “con gran asombro que en aquella materia había multitud de animáculos vivos y móviles, en una cantidad que nunca había visto. Había tantos animáculos en el agua que parecía que toda ella estaba viva”)

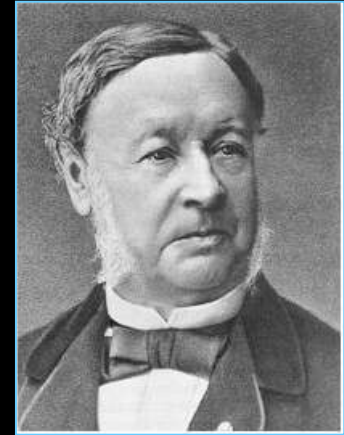
* Cuestionó la teoría de la generación espontánea. Mantenía que las pulgas y los mejillones se generaban a partir de huevos diminutos.

SCHLEIDEN (Alemania, 1804-1881) Y SCHWANN (Alemania, 1810-1882)



* Schleiden: todas las plantas están formadas por células (1838)

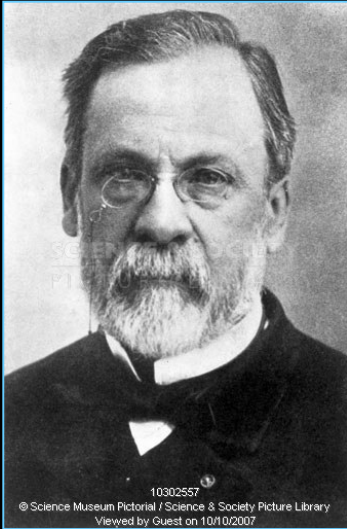
* Schwann: todos los animales están formados por células (1839)



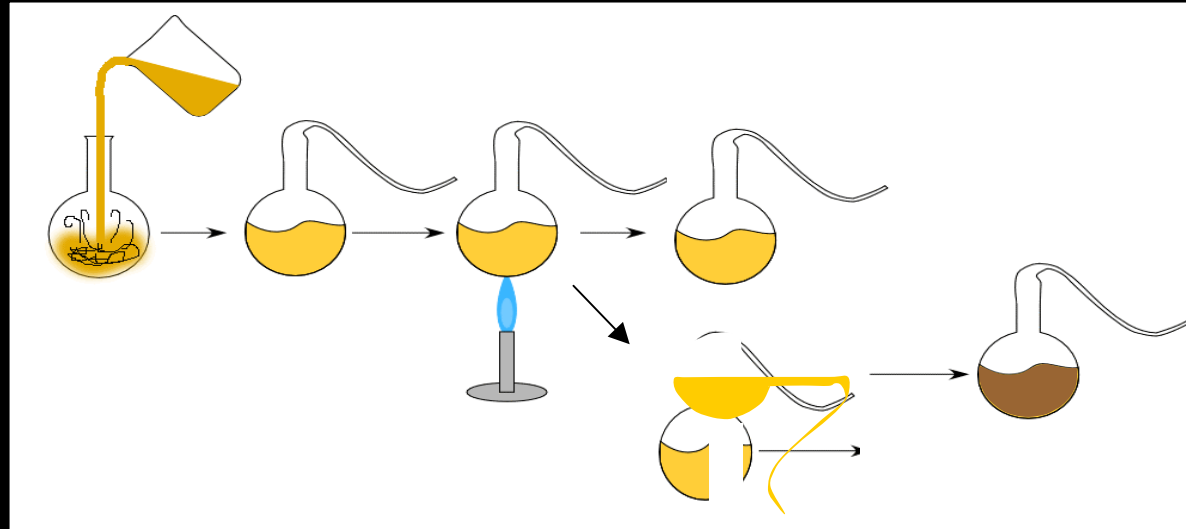
TEORÍA CELULAR (1839)

1. La célula es la unidad estructural, fisiológica y organizativa de las cosas vivas
2. La célula posee una existencia dual: por un lado es una entidad viva en si misma y por otro es una pieza de un organismo
3. ~~La célula se forma por generación espontánea~~

LOUIS PASTEUR (Francia, 1822-1895)



- * Teoría de la generación espontánea (Aristóteles)
(Receta para la producción de ratones (siglo XVII): “Colocar una prenda de ropa interior sudada con cáscara de trigo en un tarro sin tapar. Esperar 21 días y el sudor penetrará en las cáscaras de maíz y las transformará en ratones)
- * Todos los seres vivos provienen de seres vivos (1859)



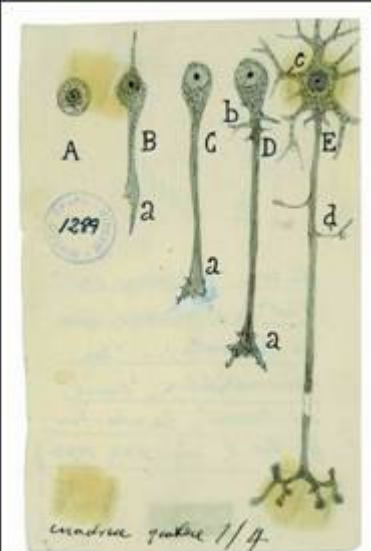
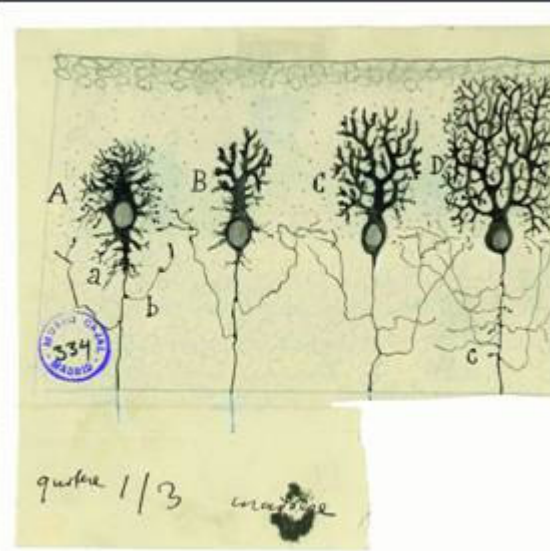
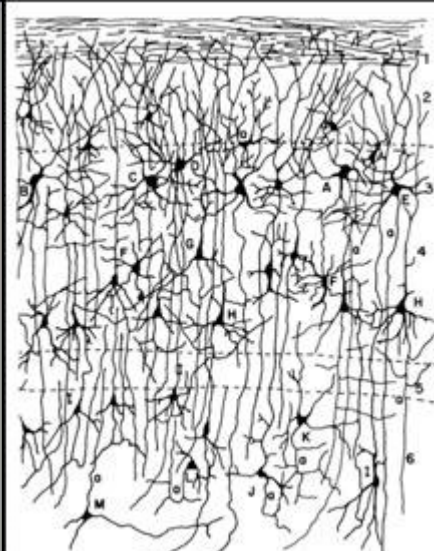
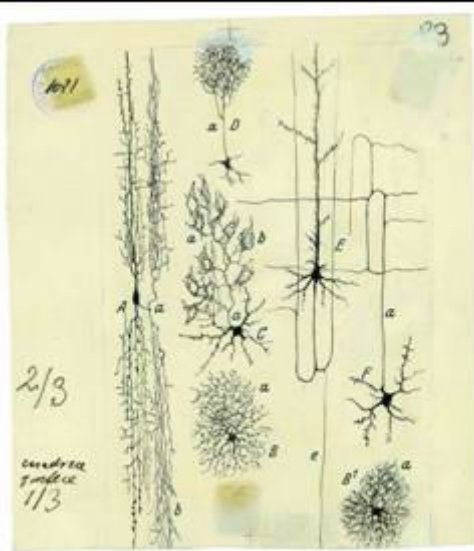
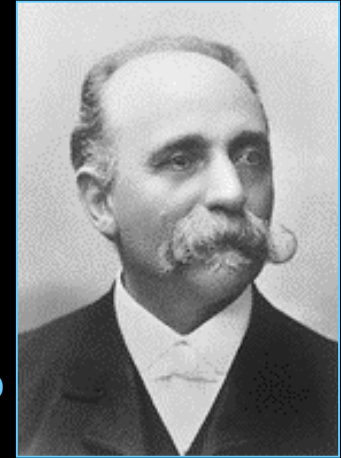
TEORÍA CELULAR

1. Todos los organismos vivos están formados por células (una o más)
2. La célula es la unidad estructural y funcional de todos los seres vivos (la célula es la forma de vida más simple).
3. Todas las células se originan a partir de otras células pre-existentes (por división), no por generación espontánea.

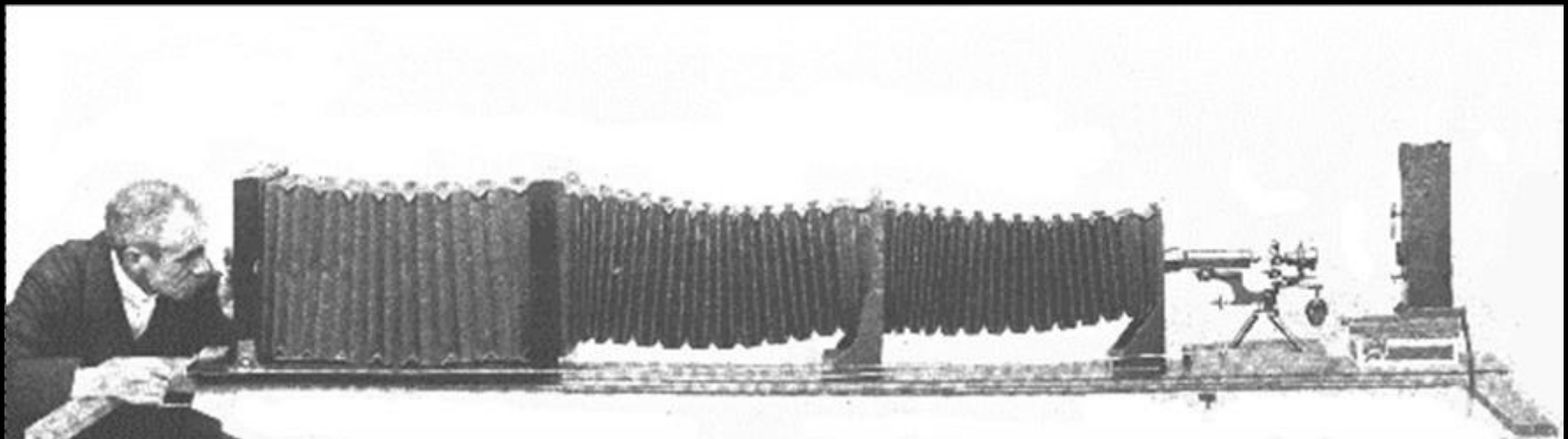
SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL (España, 1852-1934)



- * Excepción a la teoría celular: tejido nervioso
- * Tinción celular con nitrato de plata (Camilo Golgi, 1873)
- * Teoría de la neurona
- * Premio Nobel de Fisiología o Medicina compartido (1906)



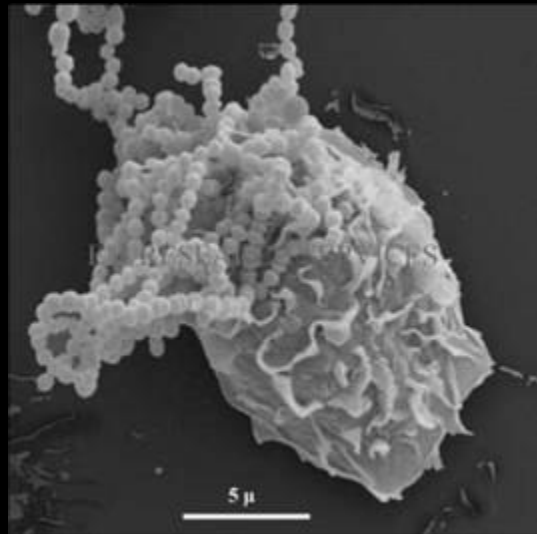
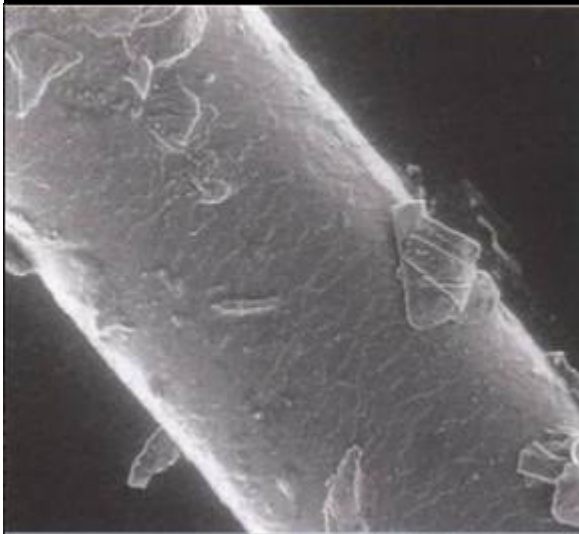
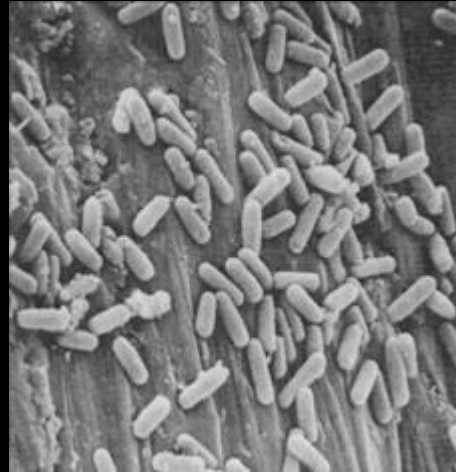
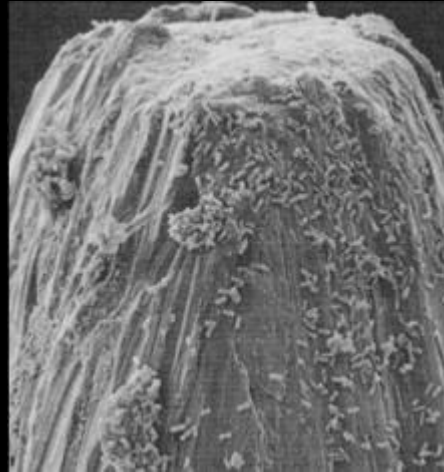
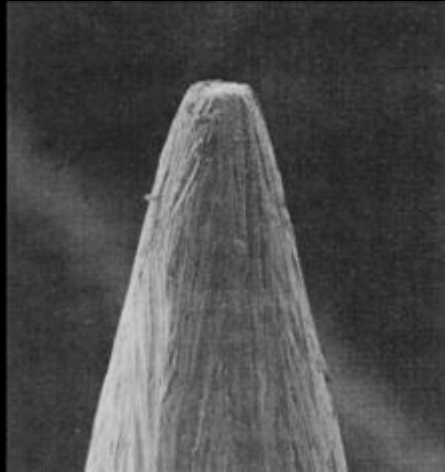
EVOLUCIÓN DE LOS MICROSCOPIOS (1660-2007)



EVOLUCIÓN DE LOS MICROSCOPIOS (1660-2007)



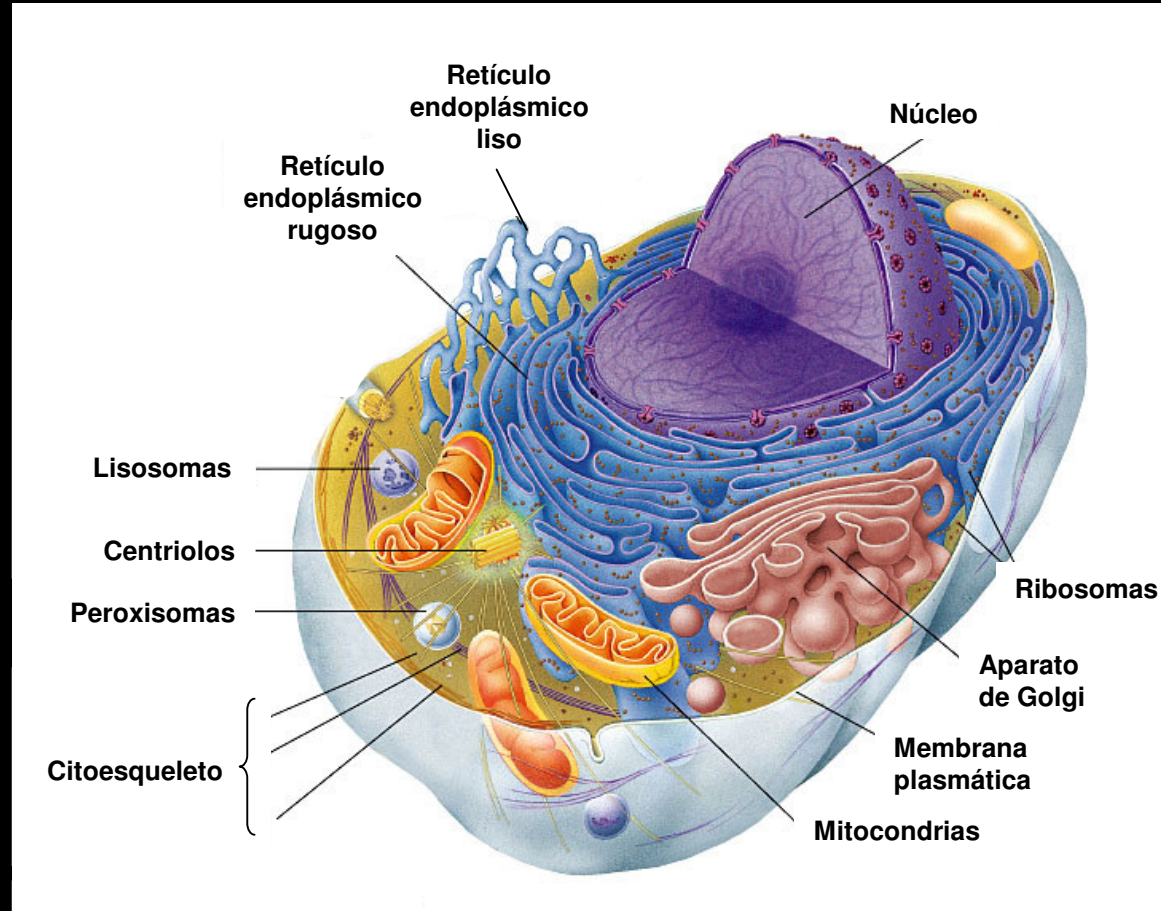
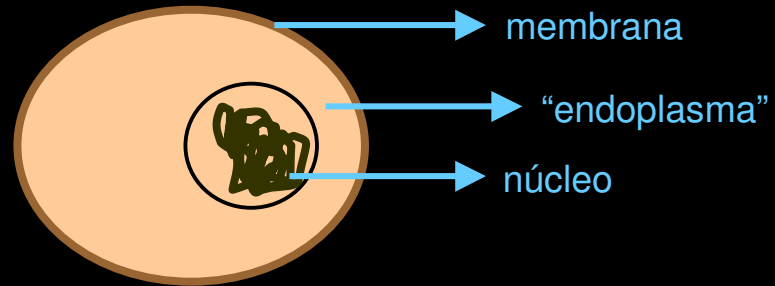
EVOLUCIÓN DE LOS MICROSCOPIOS (1660-2007)



EVOLUCIÓN DE LOS MICROSCOPIOS (1660-2007)



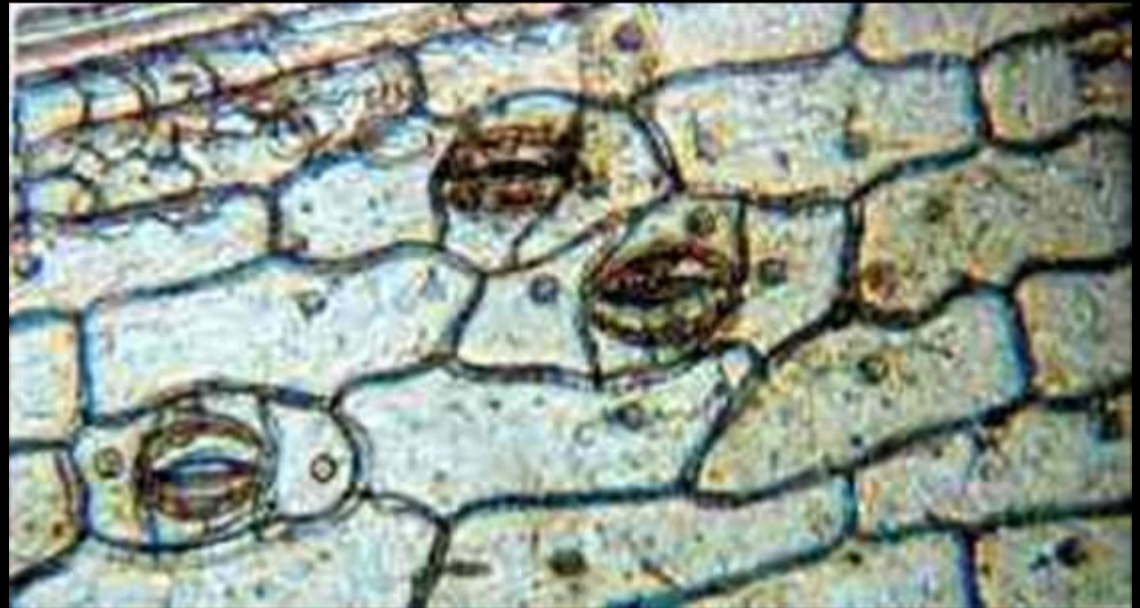
ESTRUCTURA DE LA CÉLULA



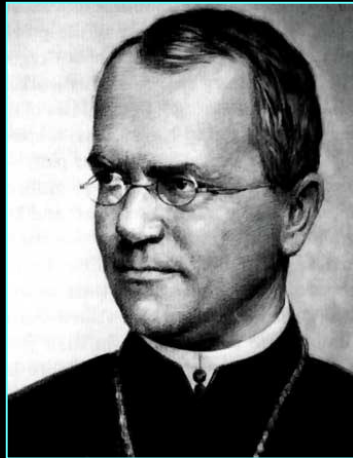
ROBERT BROWN (Reino Unido, 1773-1858)



- * Botánico (primer tratado sistemático de flora australiana)
- * Todas las células tienen núcleo (1828)



GREGOR MENDEL (Chequia, 1822-1884)



* Publica en 1866 “Experimentos de hibridación de plantas”

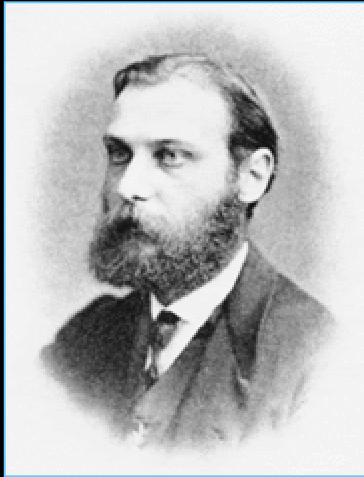
* Es el primer científico que demuestra que los “hijos” tienen características de los padres

Seed		Flower	Pod		Stem	
Form	Cotyledons	Color	Form	Color	Place	Size
Grey & Round	Yellow	White	Full	Yellow	Axial pods, Flowers along	Long (6-7ft)
White & Wrinkled	Green	Violet	Constricted	Green	Terminal pods, Flowers top	Short (~1ft)
1	2	3	4	5	6	7

* Algunas de su deducciones:

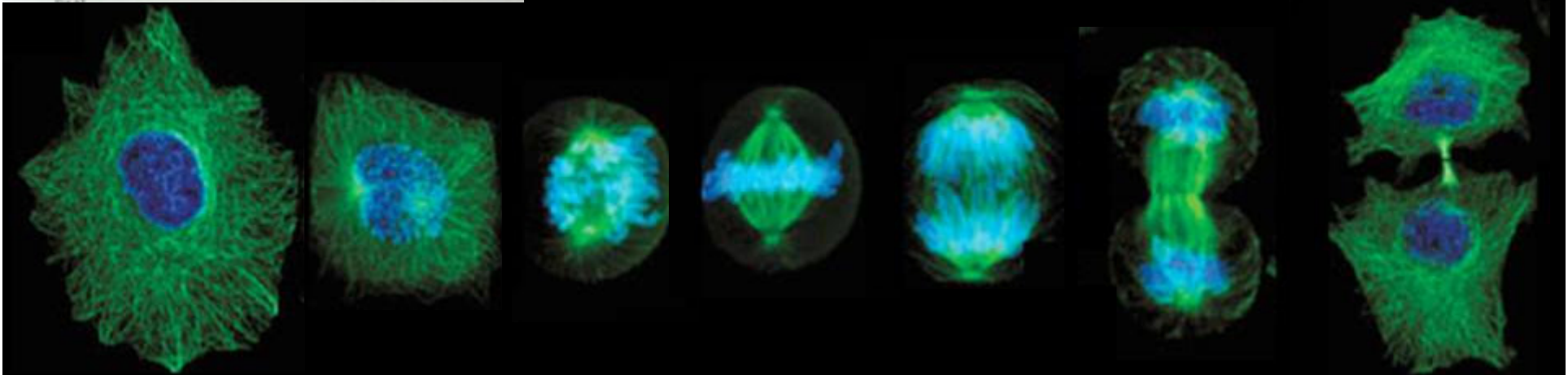
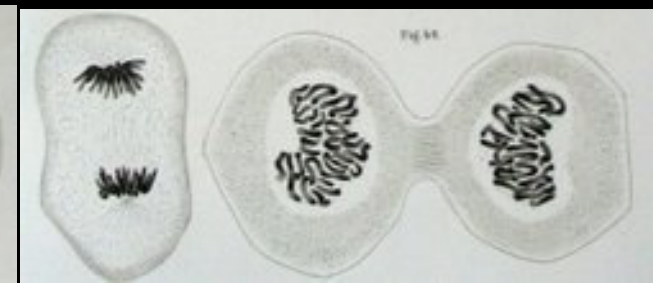
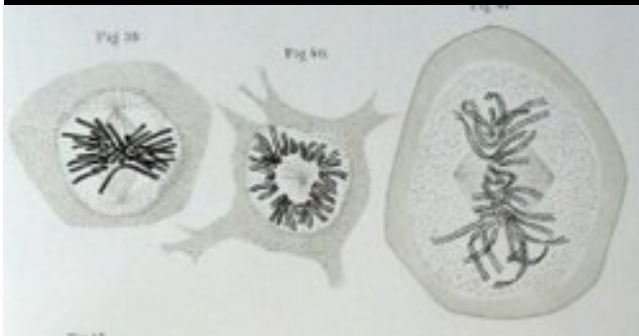
- Las características hereditarias (forma de la semilla, color de las flores, etc.) están contenidas en las “partículas de la herencia” (genes)
- Un gen tiene distintas modalidades para una misma característica (por ejemplo, forma de la semilla: lisa/arrugada)
- Para una determinada característica (por ejemplo forma de la semilla, color de las flores, etc.) un individuo tiene dos genes, uno que proviene del padre y otro de la madre

WALTHER FLEMMING (Alemania, 1843-1905)



* Describe la cromatina

* Publica el trabajo “Cell Substance, Nucleus and Cell Division” (1882), en el que describe que justo antes de dividirse las células los cromosomas se duplican y luego se dividen, yendo la mitad a cada célula hija.



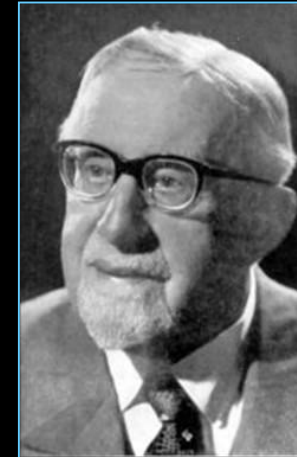
HUGO DE VRIES
(Holanda, 1848-1935)



CARL CORRENS
(Alemania, 1864-1933)

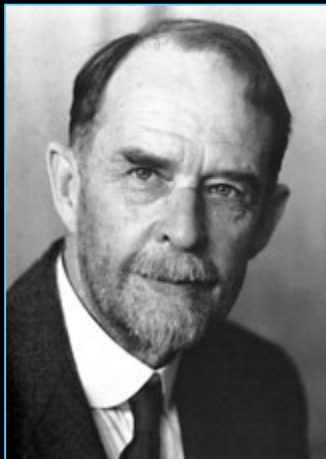


ERICH VON TSCHERMAK
(Austria, 1871-1962)



* Recuperan los datos de Mendel (1900)

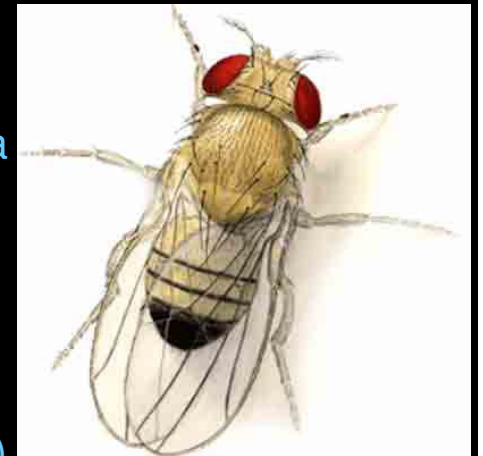
THOMAS HUNT MORGAN
(Estados Unidos, 1866-1945)



* Trabaja con *Drosophila melanogaster*

* En 1916 publica "Una Crítica a la Teoría de la Evolución: La Herencia Cromosómica", proponiendo la Teoría cromosómica de la herencia: los cromosomas de las células portan las partículas de la herencia (genes)

* Premio Nobel de Fisiología o Medicina (1933)

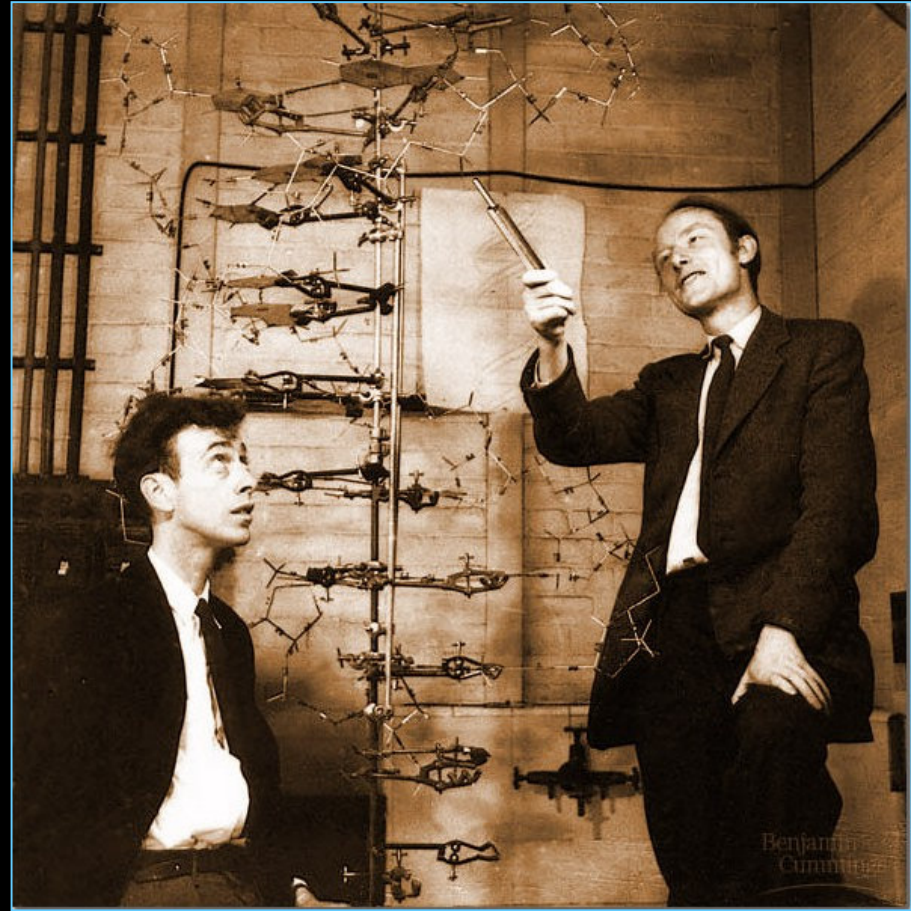


JOHAN FRIEDRICH MIESCHER
(Suiza, 1844-1895)



* Aisla de núcleos de glóbulos blancos
moléculas ácidas ricas en fosfatos:
“nucleínas” (1869)

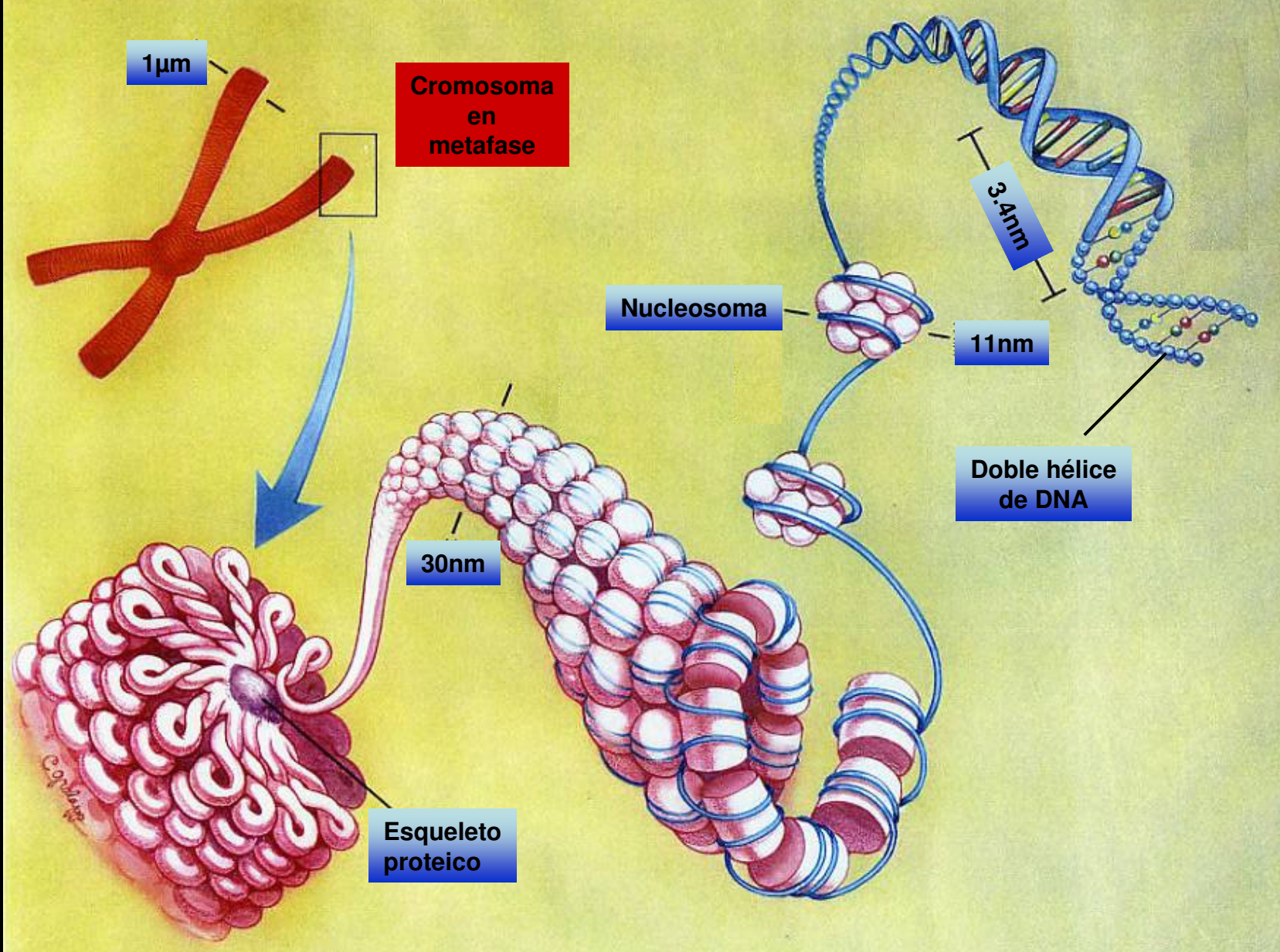
**JAMES WATSON (Estados Unidos, 1928-) y
FRANCES CRICK (Estados Unidos, 1916-2004)**



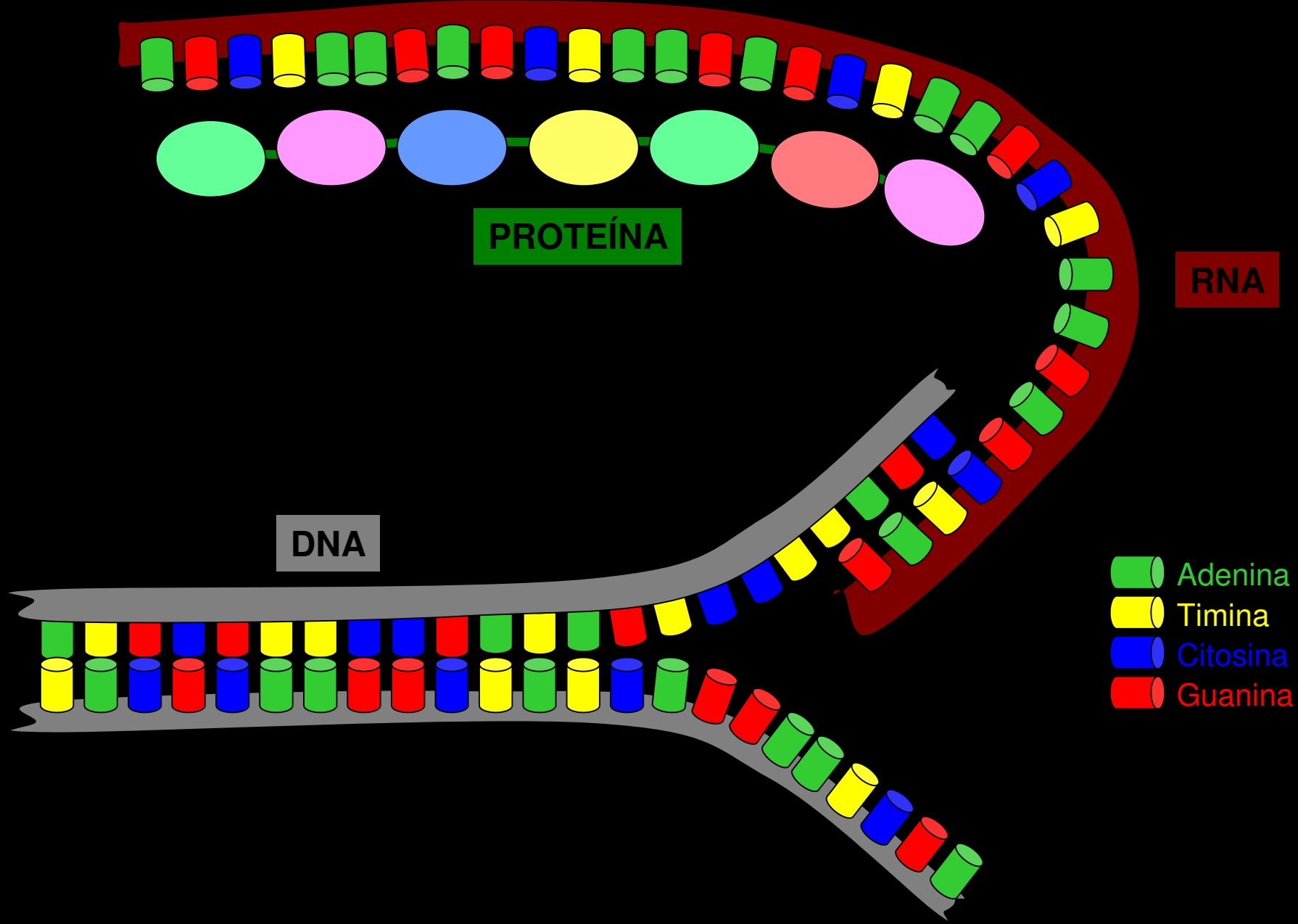
* Determinan la estructura del ADN

* Premio Nobel de Fisiología o Medicina compartido (1962)

ESTRUCTURA DEL DNA



DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR



SEVERO OCHOA (España, 1905-1993)



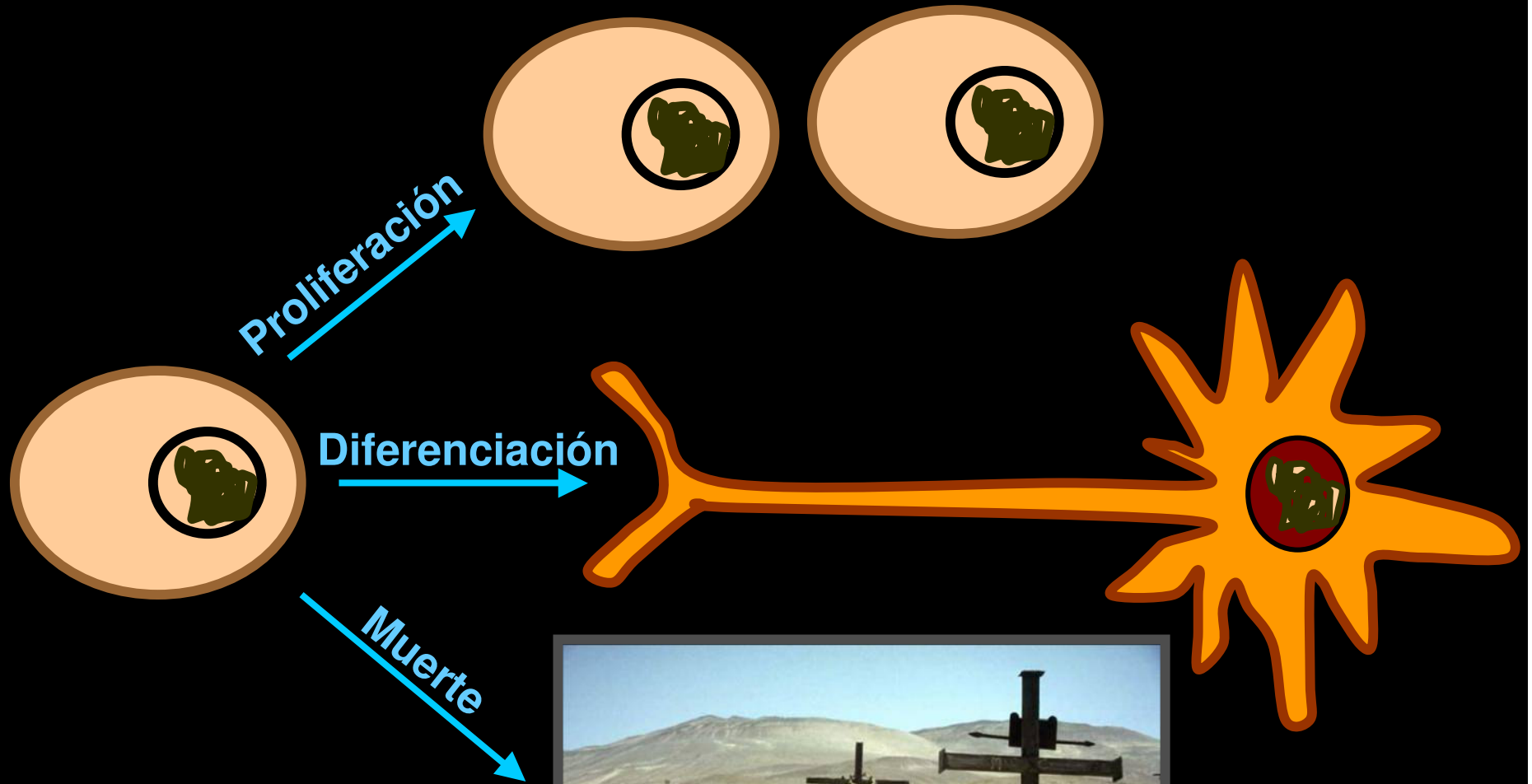
- * Aislamiento de la “polinucleótido fosforilasa” (RNA polimerasa)
- * Premio Nobel de Fisiología o Medicina (1959)

MARGARITA SALAS (España, 1938-)



- * Mecanismo de replicación de virus

CONTROL DE LA HOMEOSTASIS CELULAR

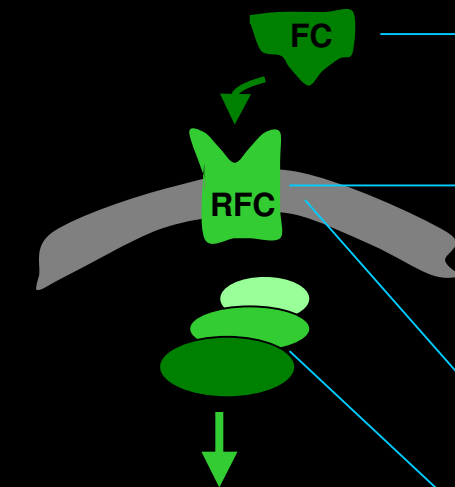
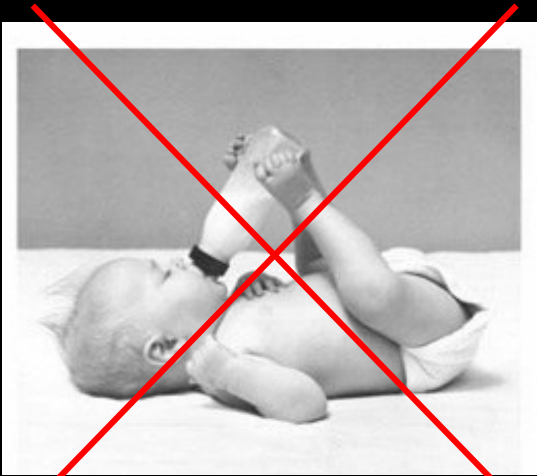


FALLOS EN EL CONTROL DE LA HOMEOSTASIS CELULAR

- * **CÁNCER:** enfermedad neoplásica (crecimiento celular) con transformación de las células (alteraciones celulares), que proliferan de manera anormal e incontrolada

TRANSFORMACIÓN CELULAR:

1. Independencia de las señales de crecimiento



Células tumorales

Sintetizan sus propios factores de crecimiento

Sobrexpresión de receptores de factores de crecimiento (se activan con concentraciones más bajas de FC) (activados aun sin ligandos)

Mutaciones (activados sin ligandos)

Mutaciones (activados sin ligandos)

ONCOGENES

(genes que en una célula normal participan en proliferación, cuya mutación produce la transformación de la célula en tumoral)

MARIANO BARBACID (España, 1949-)



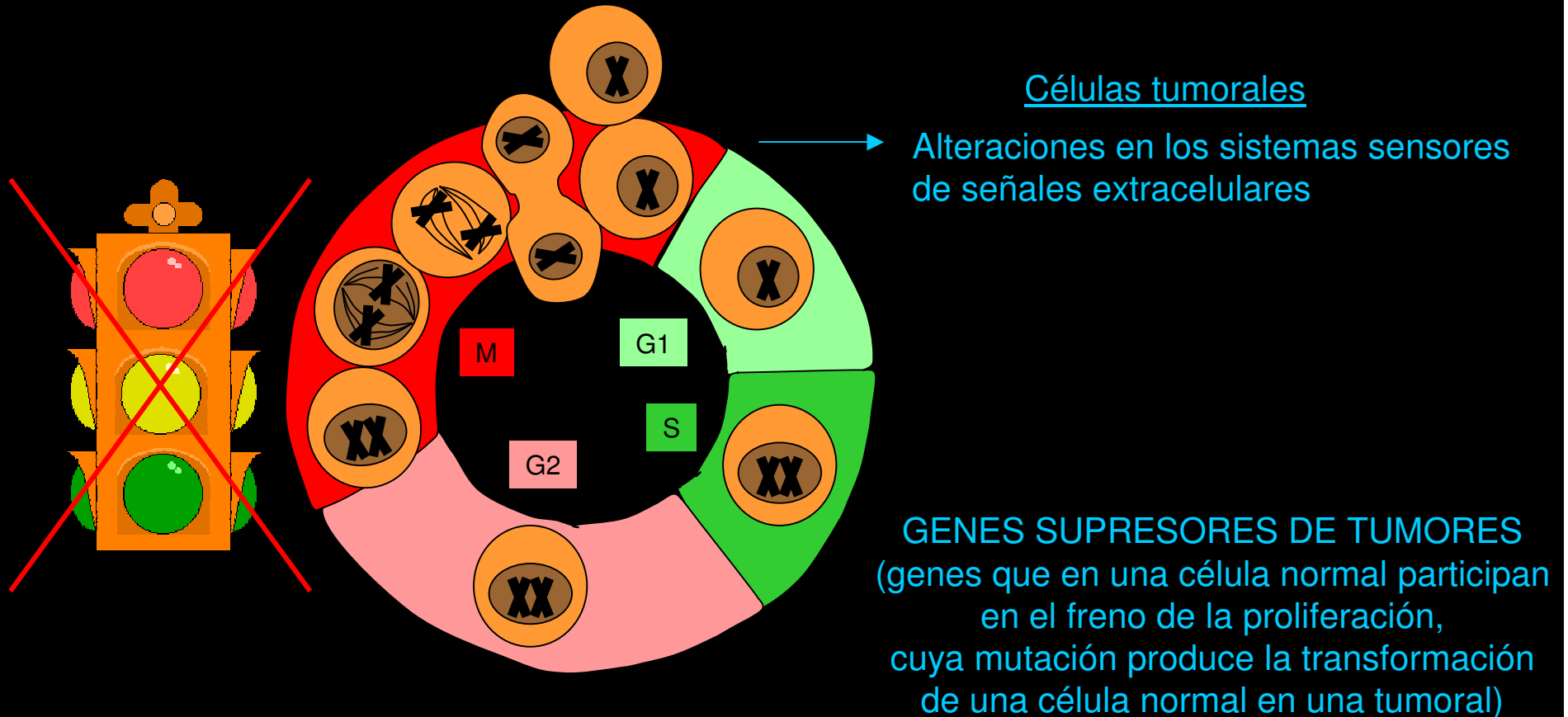
- * Director del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (1998-)
- * Identificación del primer oncogen humano (1982)

FALLOS EN EL CONTROL DE LA HOMEOSTASIS CELULAR

* **CÁNCER:** enfermedad neoplásica (crecimiento celular) con transformación de las células (alteraciones celulares), que proliferan de manera anormal e incontrolada

TRANSFORMACIÓN CELULAR:

2. Independencia de las señales de freno del crecimiento



FALLOS EN EL CONTROL DE LA HOMEOSTASIS CELULAR

- * **CÁNCER:** enfermedad neoplásica (crecimiento celular) con transformación de las células (alteraciones celulares), que proliferan de manera anormal e incontrolada

TRANSFORMACIÓN CELULAR:

3. Independencia de las señales de muerte



* Sensores de muerte



Células tumorales
Mutaciones inactivantes

* Ejecutores de muerte

FALLOS EN EL CONTROL DE LA HOMEOSTASIS CELULAR

- * **CÁNCER:** enfermedad neoplásica (crecimiento celular) con transformación de las células (alteraciones celulares), que proliferan de manera anormal e incontrolada

TRANSFORMACIÓN CELULAR:

4. Capacidad de proliferación ilimitada



MARÍA BLASCO (España, 1965-)

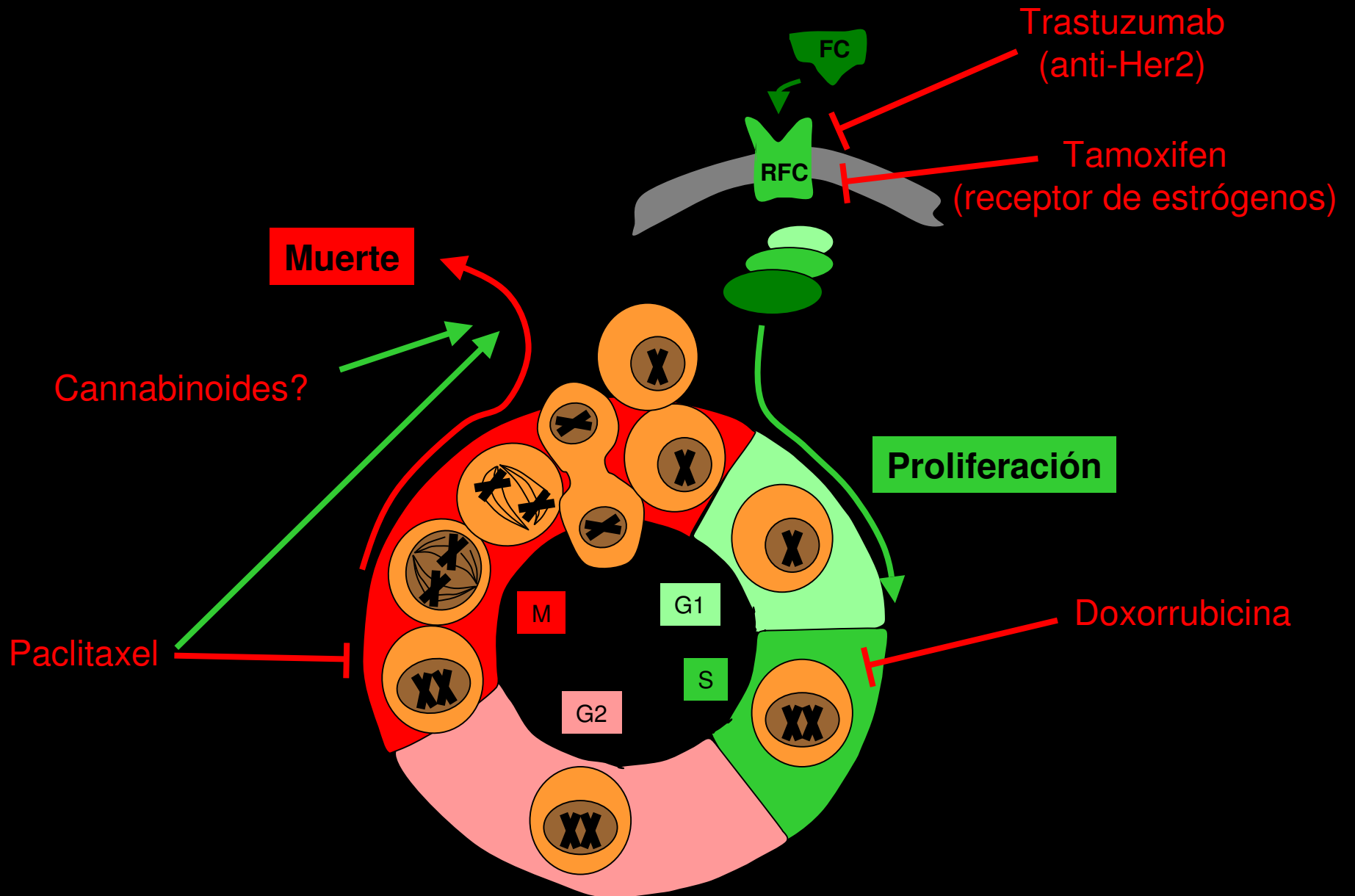


- * Telómeros y envejecimiento

Células tumorales

Mantenimiento de los telómeros

QUIMIOTERAPIAS



*¿Sabías que el descubrimiento de las células
ha permitido diseñar medicinas contra el cáncer?*



Hooke (1665) "Células"	Leewenhoek (1683) "Animáculos"	Schleiden y Schwann (1838) Teoría celular	Pasteur (1859) Fin generación espontánea	Mendel (1863) Herencia	(2...) Cura contra el cáncer
------------------------------	--------------------------------------	---	---	------------------------------	------------------------------------