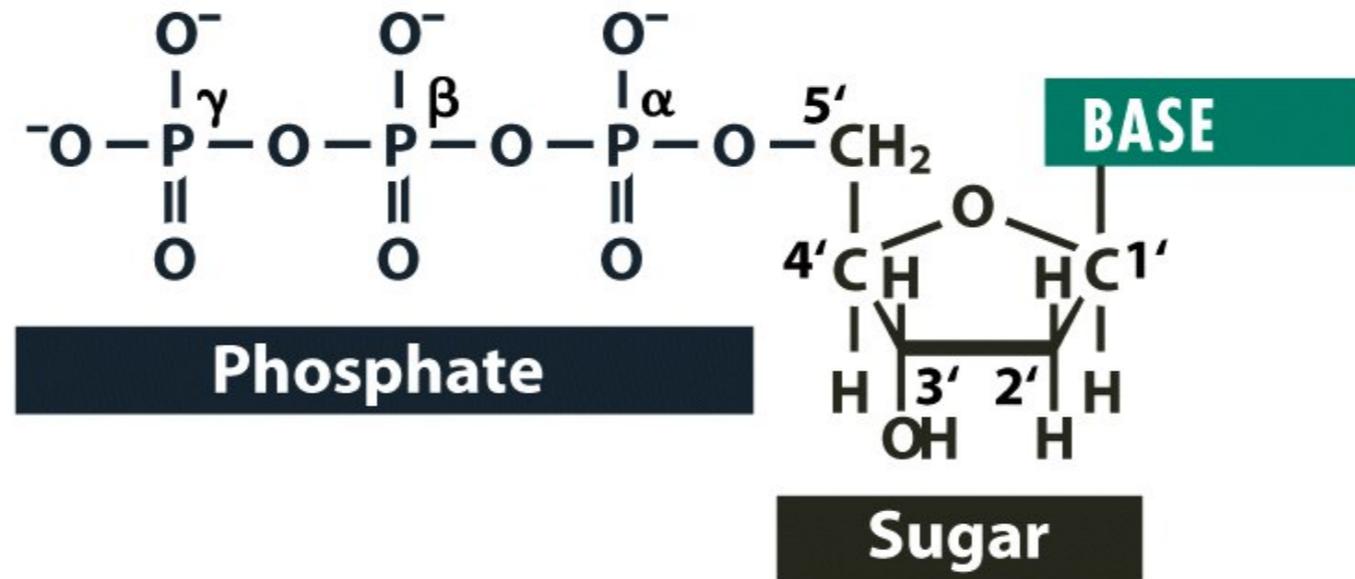
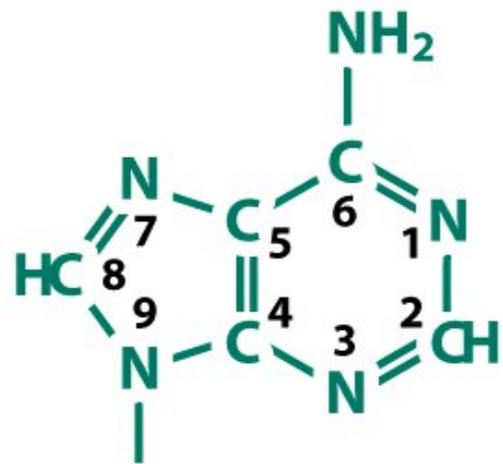


Monómeros del ADN

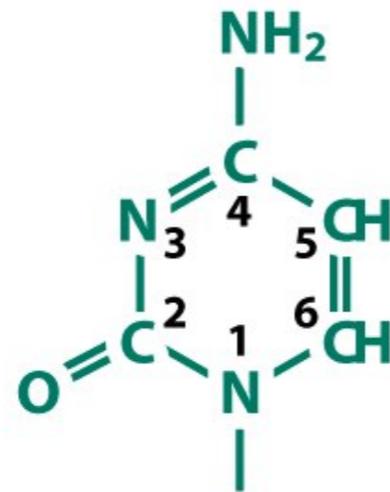
(A) A nucleotide



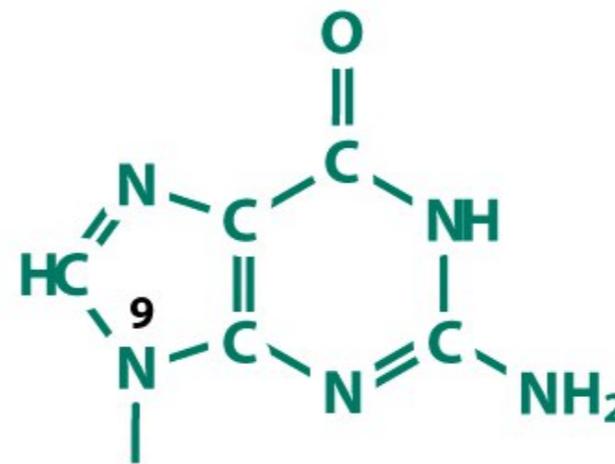
(B) The four bases in DNA



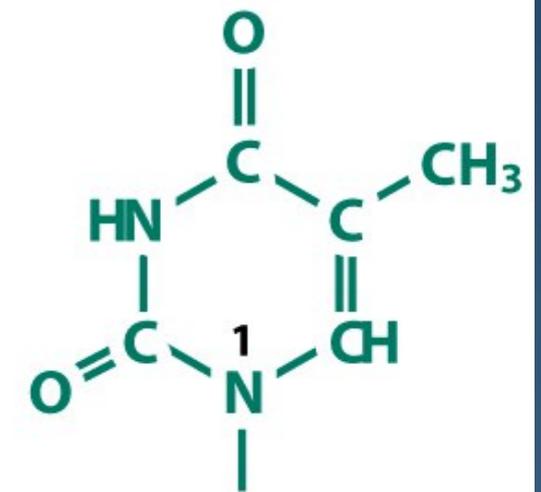
Adenine (A)



Cytosine (C)



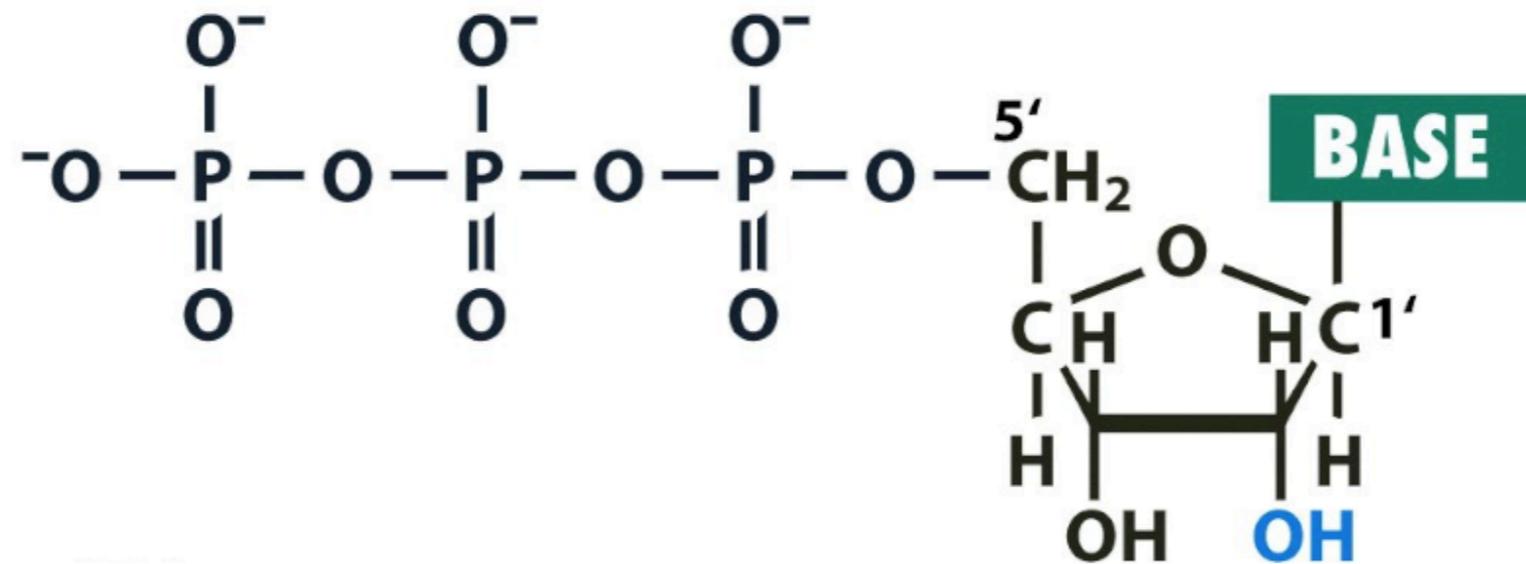
Guanine (G)



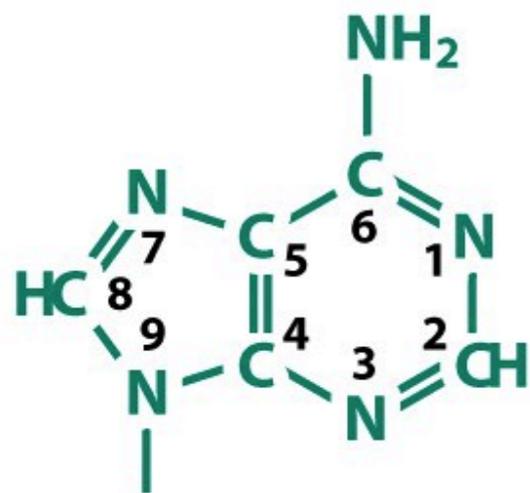
Thymine (T)

Monómeros del ARN

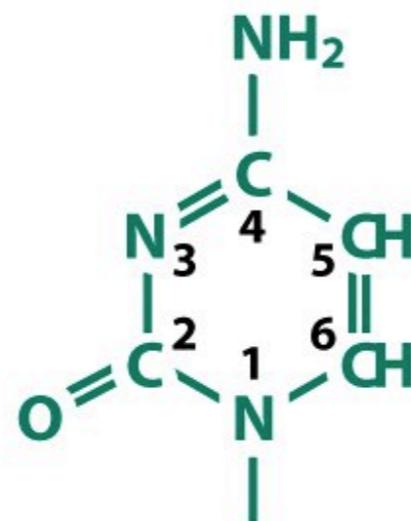
(A) A ribonucleotide



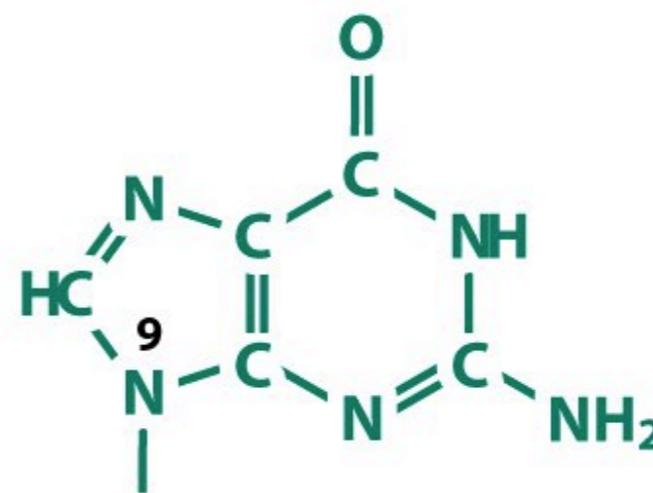
(B) The four bases in RNA



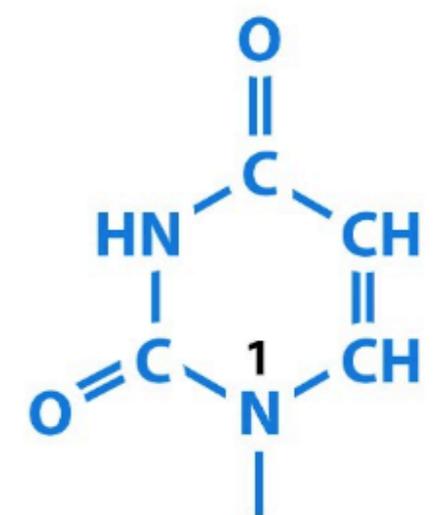
Adenine (A)



Cytosine (C)

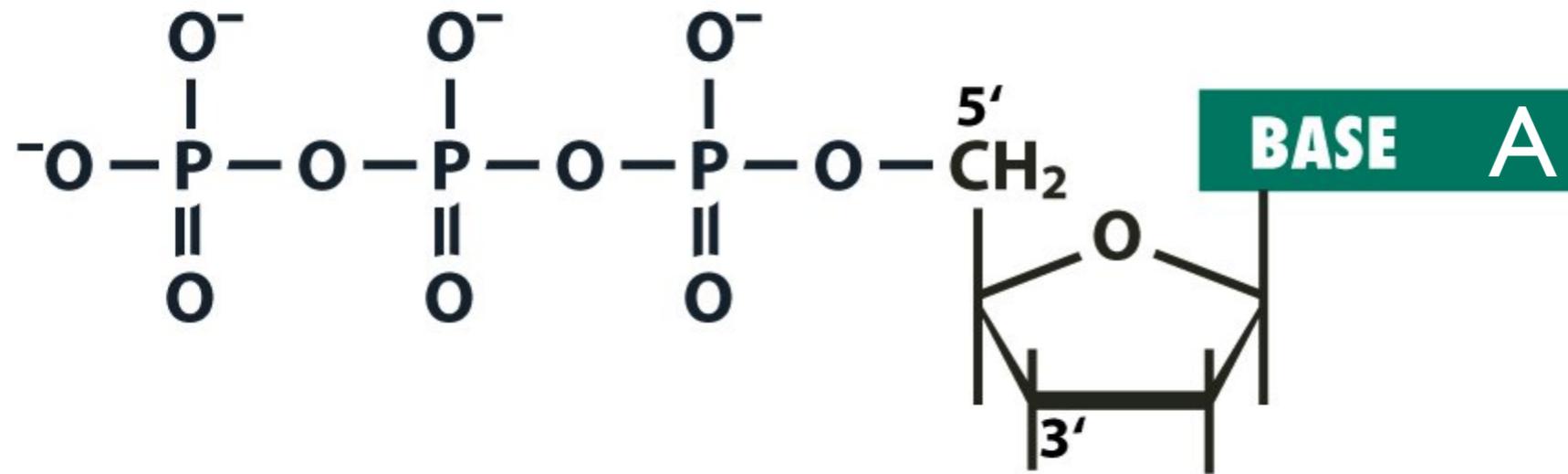


Guanine (G)

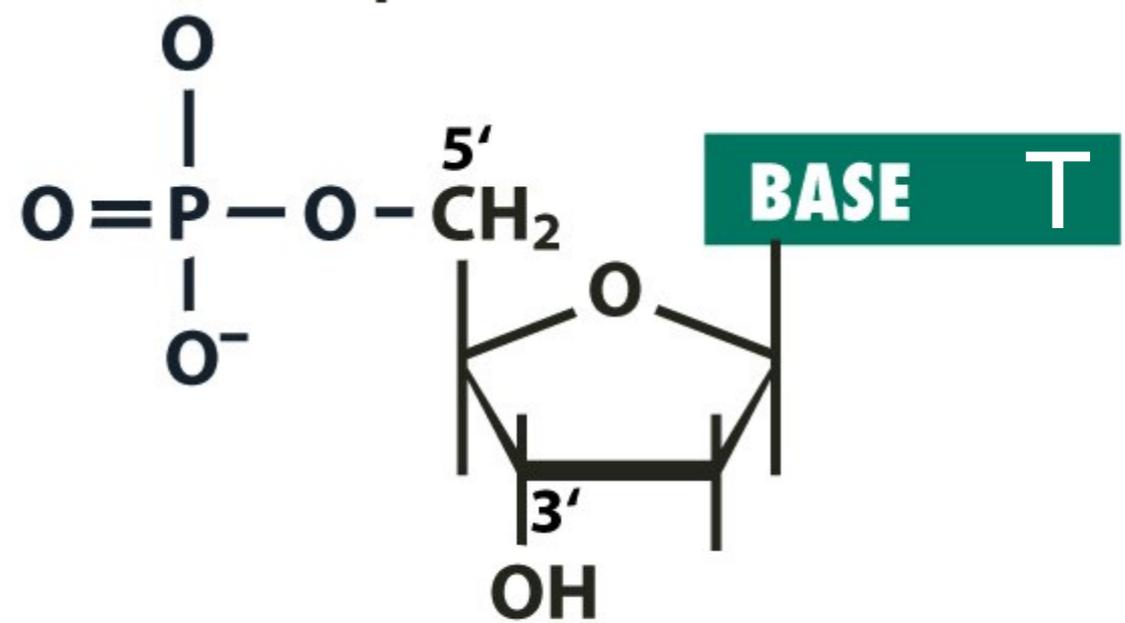
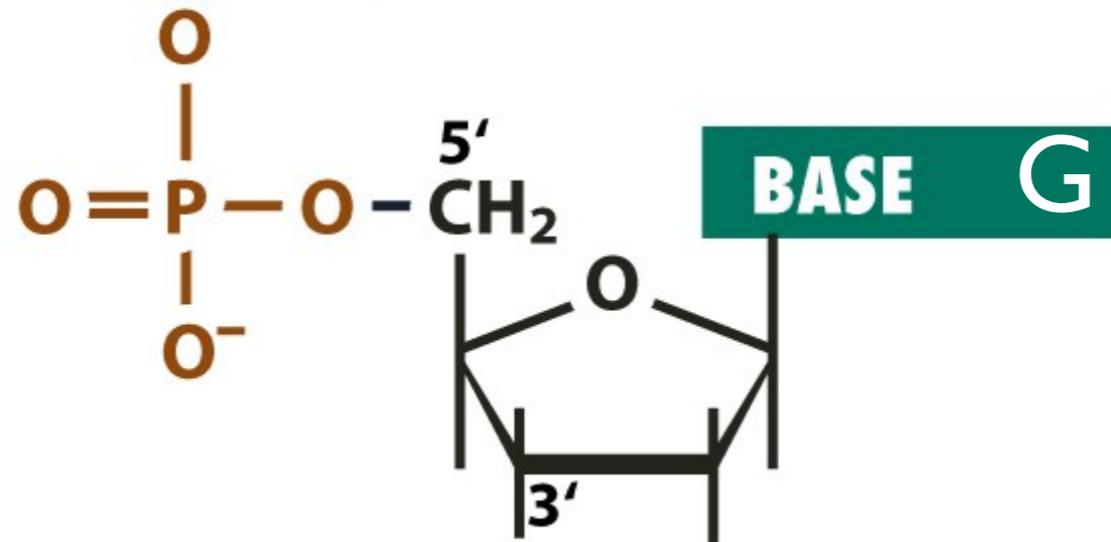


Uracil

5'-P terminus

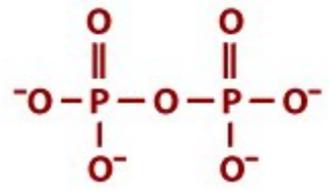
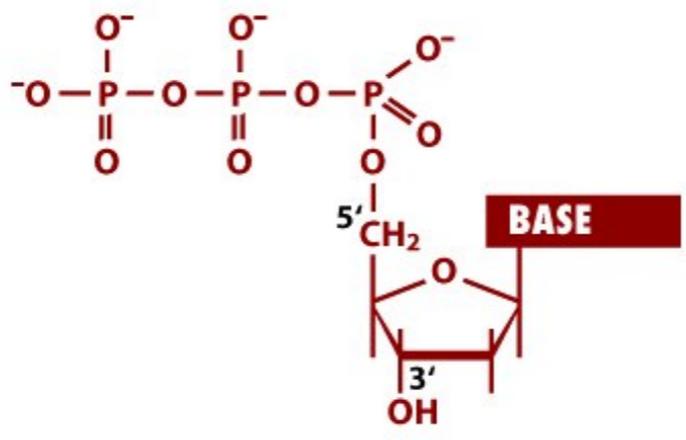
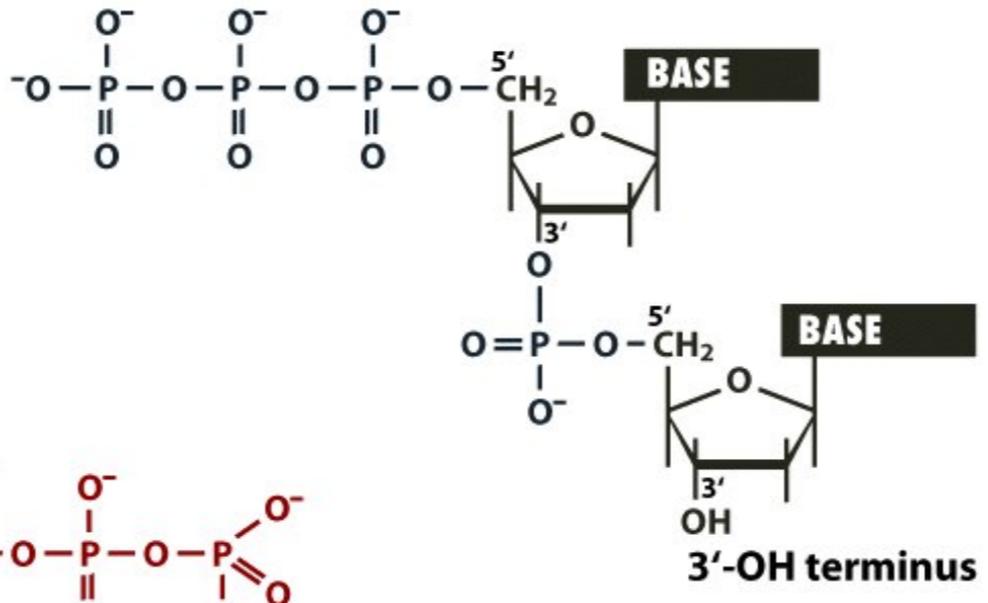


A phosphodiester bond

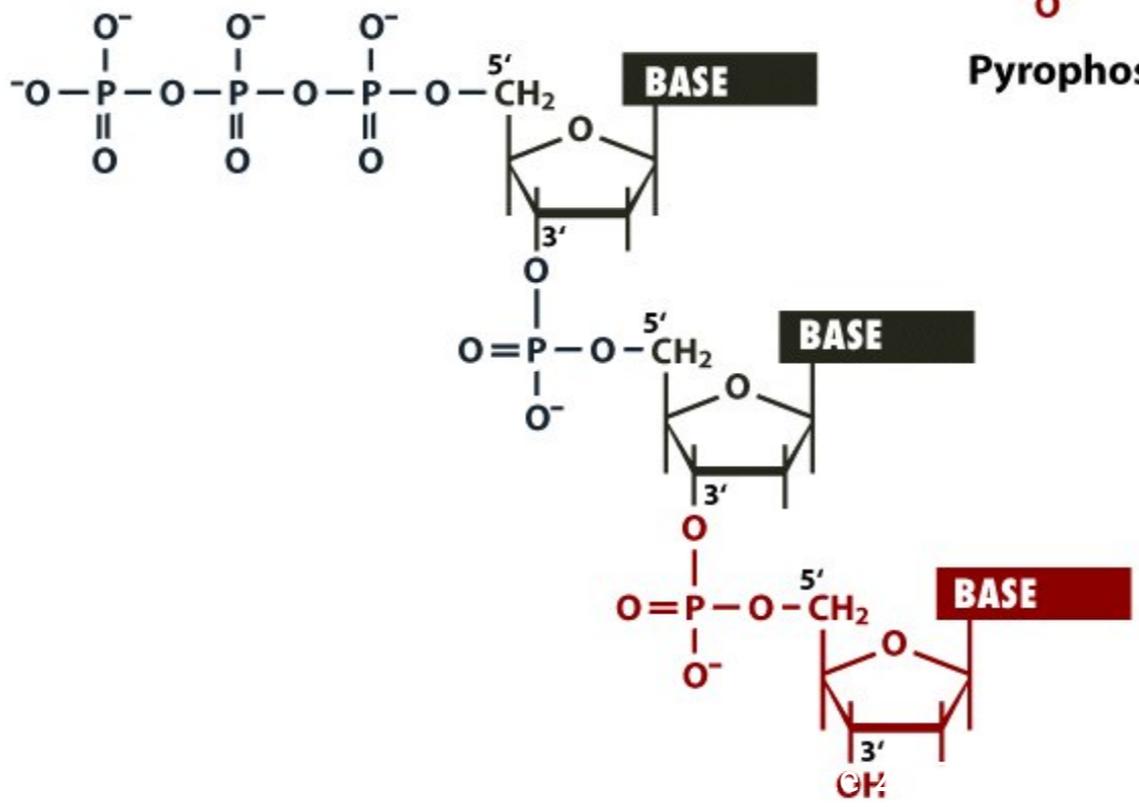


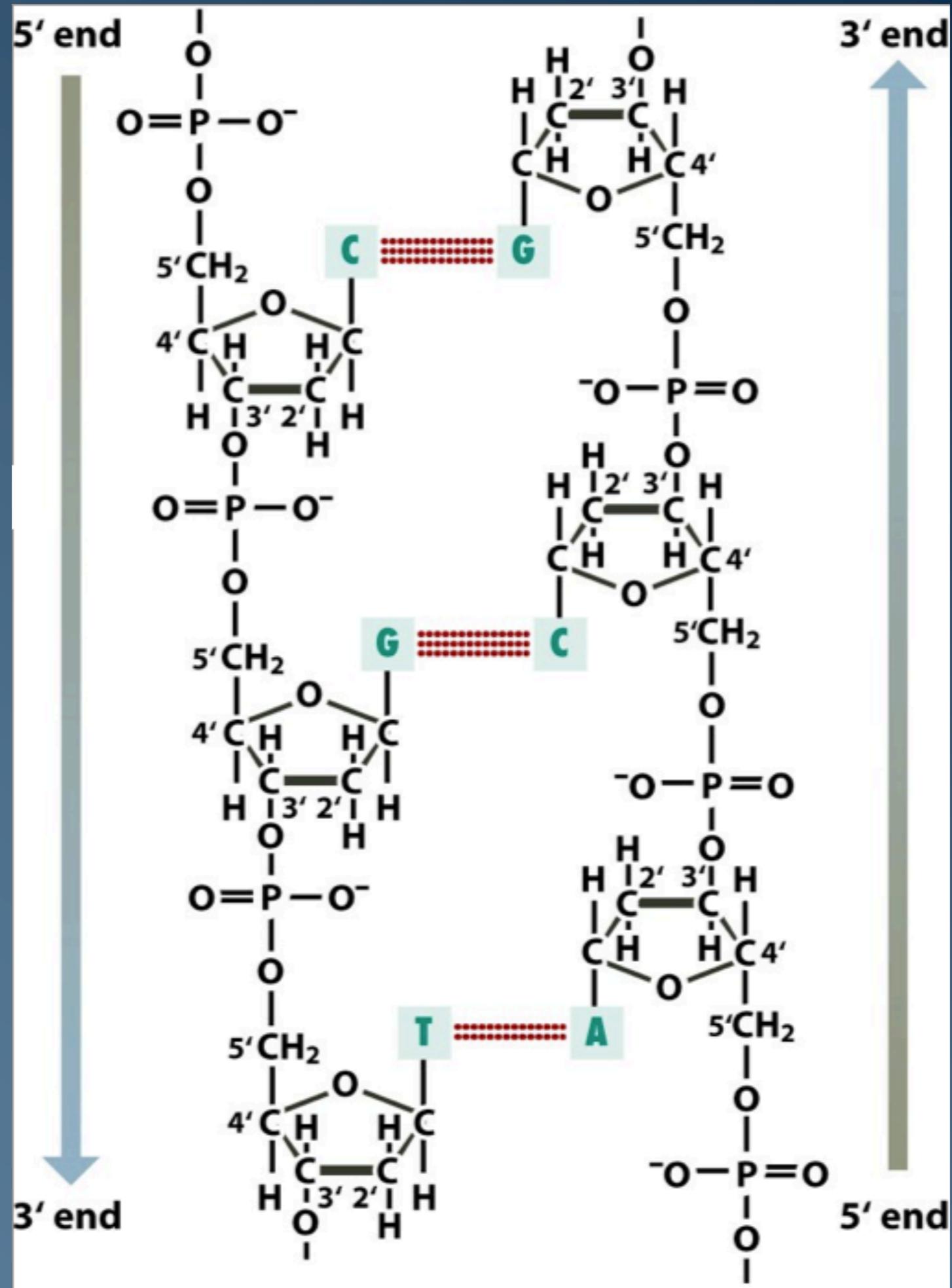
3'-OH terminus

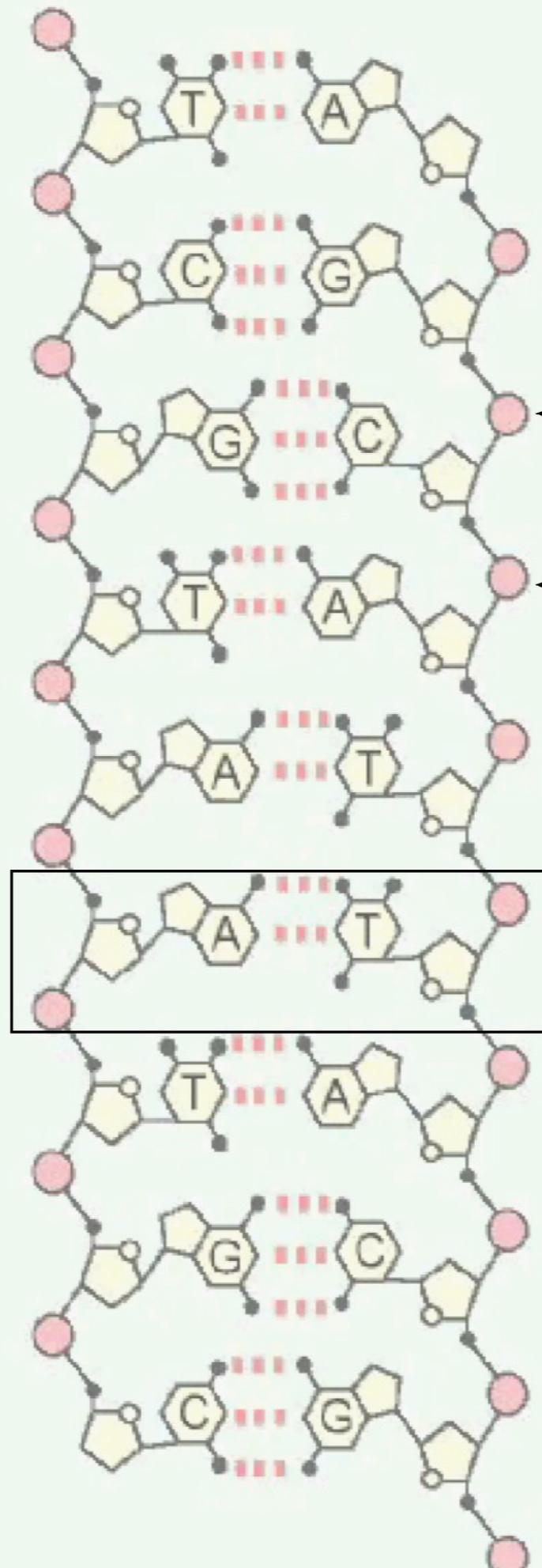
5'-P terminus



Pyrophosphate







3,4 Å

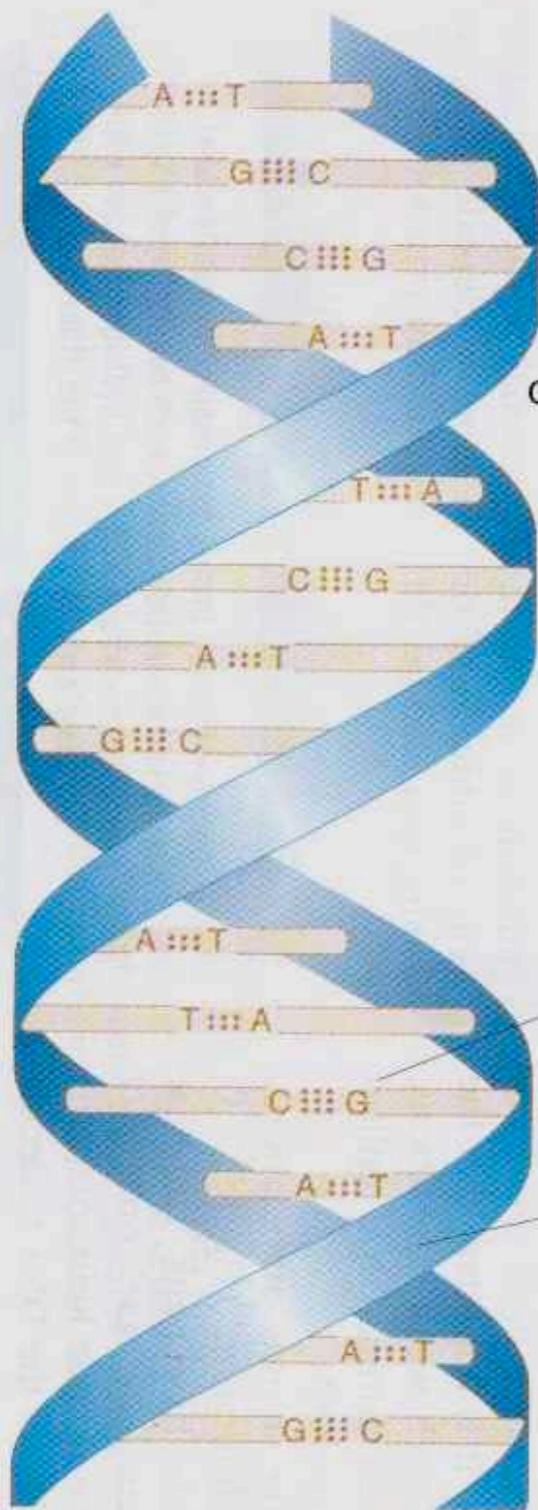
660 Daltons o gr/mol

DNA Base-Composition Data

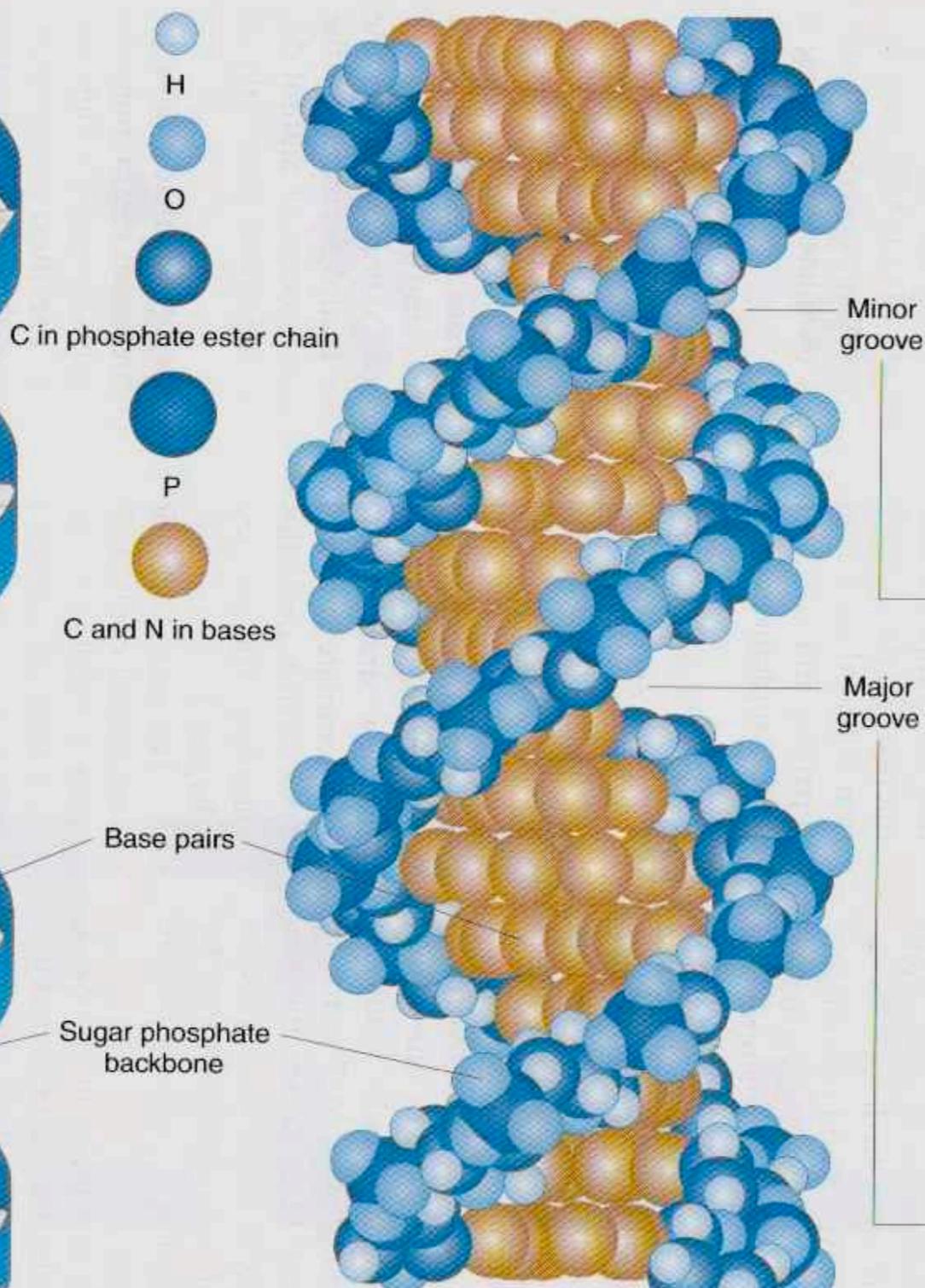
Base Compositions of DNAs from Various Sources

	Base Composition				Base Ratio		Combined Base Ratios	
	1	2	3	4	5	6	7	8
Organism	A	T	G	C	A/T	G/C	$(A + G)/(C + T)$	$(A + T)/(C + G)$
Human	30.9	29.4	19.9	19.8	1.05	1.00	1.04	1.52
Sea urchin	32.8	32.1	17.7	17.3	1.02	1.02	1.02	1.58
<i>E. coli</i>	24.7	23.6	26.0	25.7	1.04	1.01	1.03	0.93
<i>Sarcina lutea</i>	13.4	12.4	37.1	37.1	1.08	1.00	1.04	0.35
T7 bacteriophage	26.0	26.0	24.0	24.0	1.00	1.00	1.00	1.08

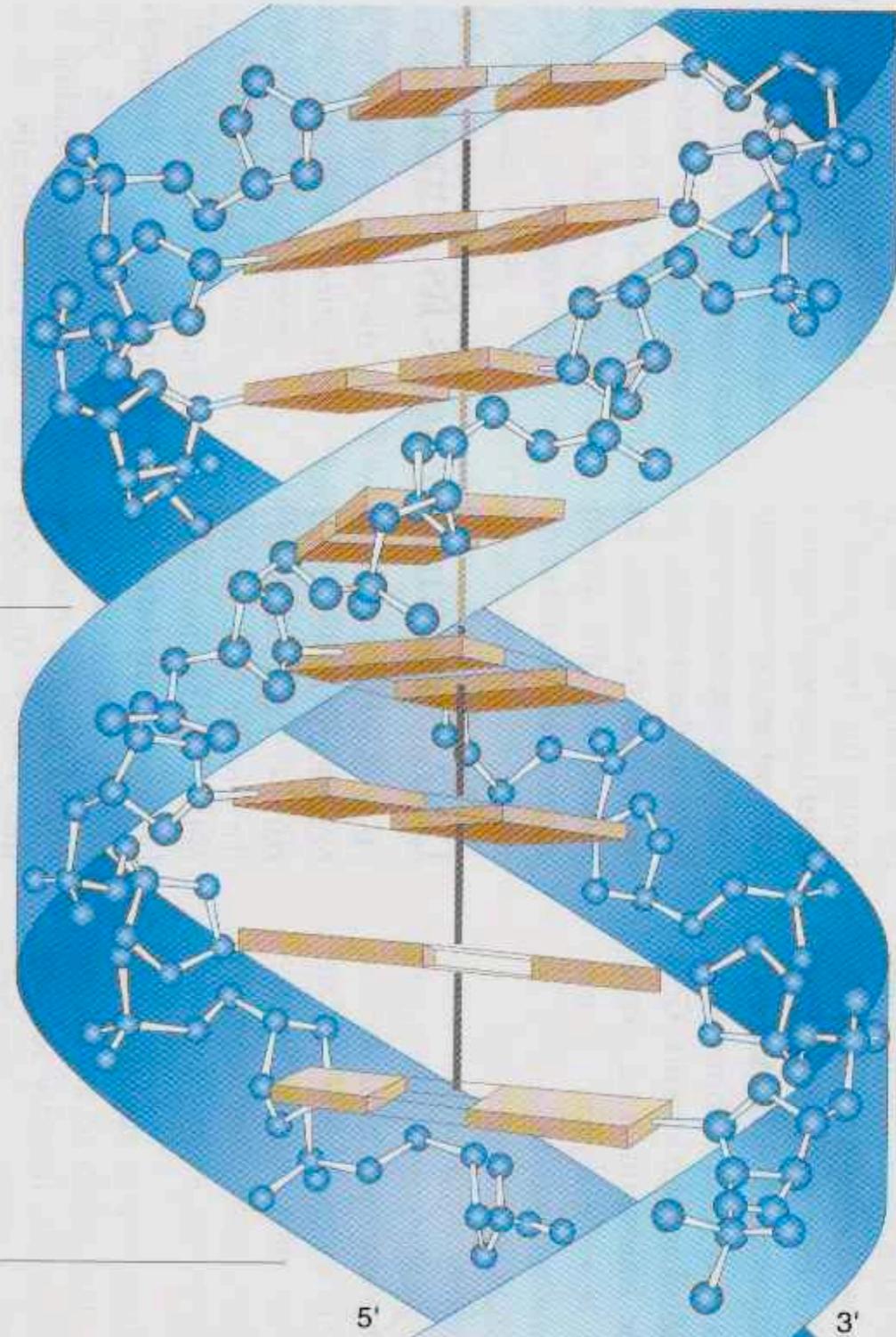
*Source: From Chargaff, 1950.



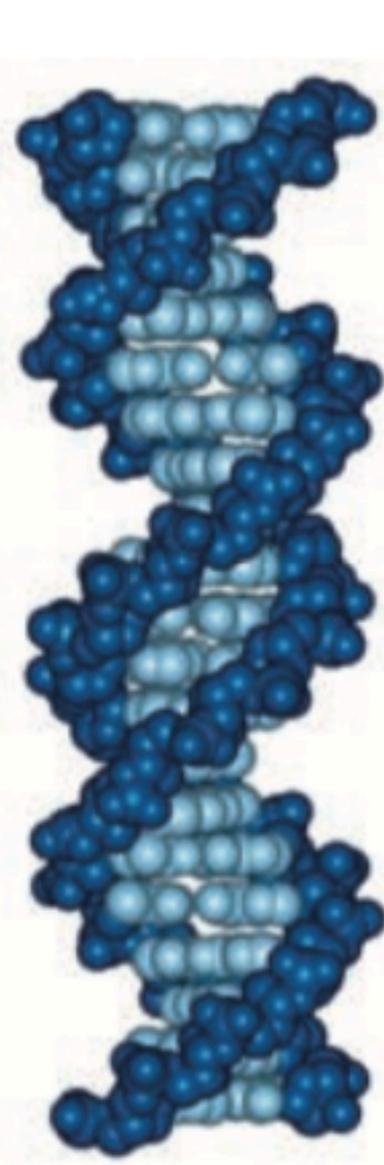
(a)



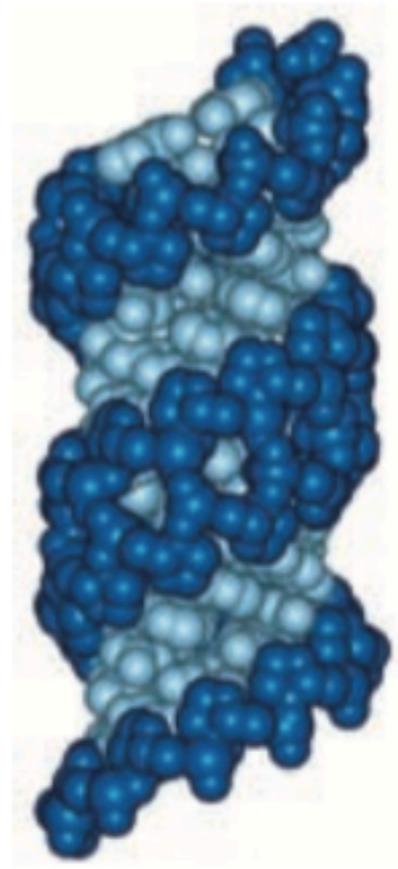
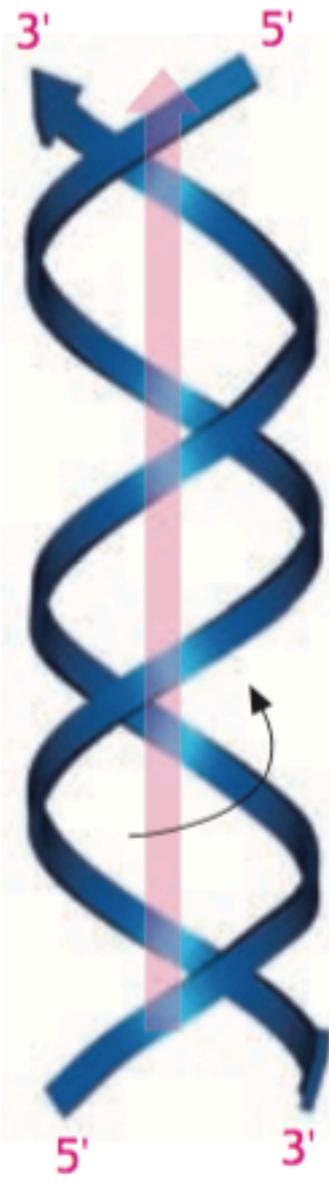
(b)



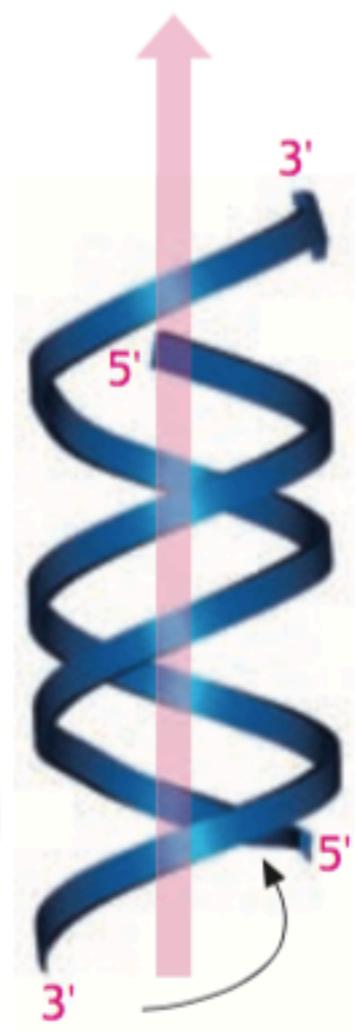
(c)



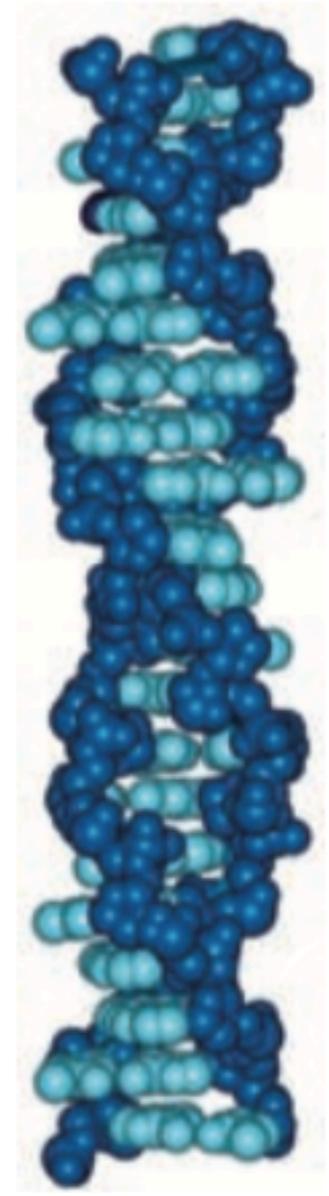
B - DNA



A - DNA



● Backbone
○ Nucleotide bases



Z - DNA



1.- Las cantidades de DNA por célula varían mucho entre los seres vivos. Por lo general, se observa un incremento en la cantidad de DNA en función de la complejidad evolutiva. En el hombre, la cantidad de DNA por espermatozoide es aproximadamente de 3 pg.
(1 picogramo = 10^{-12} g).

-a) ¿Cuál es la longitud total del DNA (suma de las longitudes de las moléculas de DNA) que contiene un espermatozoide humano? (Considere que el peso medio de un par de nucleótidos es 660 Dalton). ¿Qué cantidad media de DNA tendrá cada cromosoma?

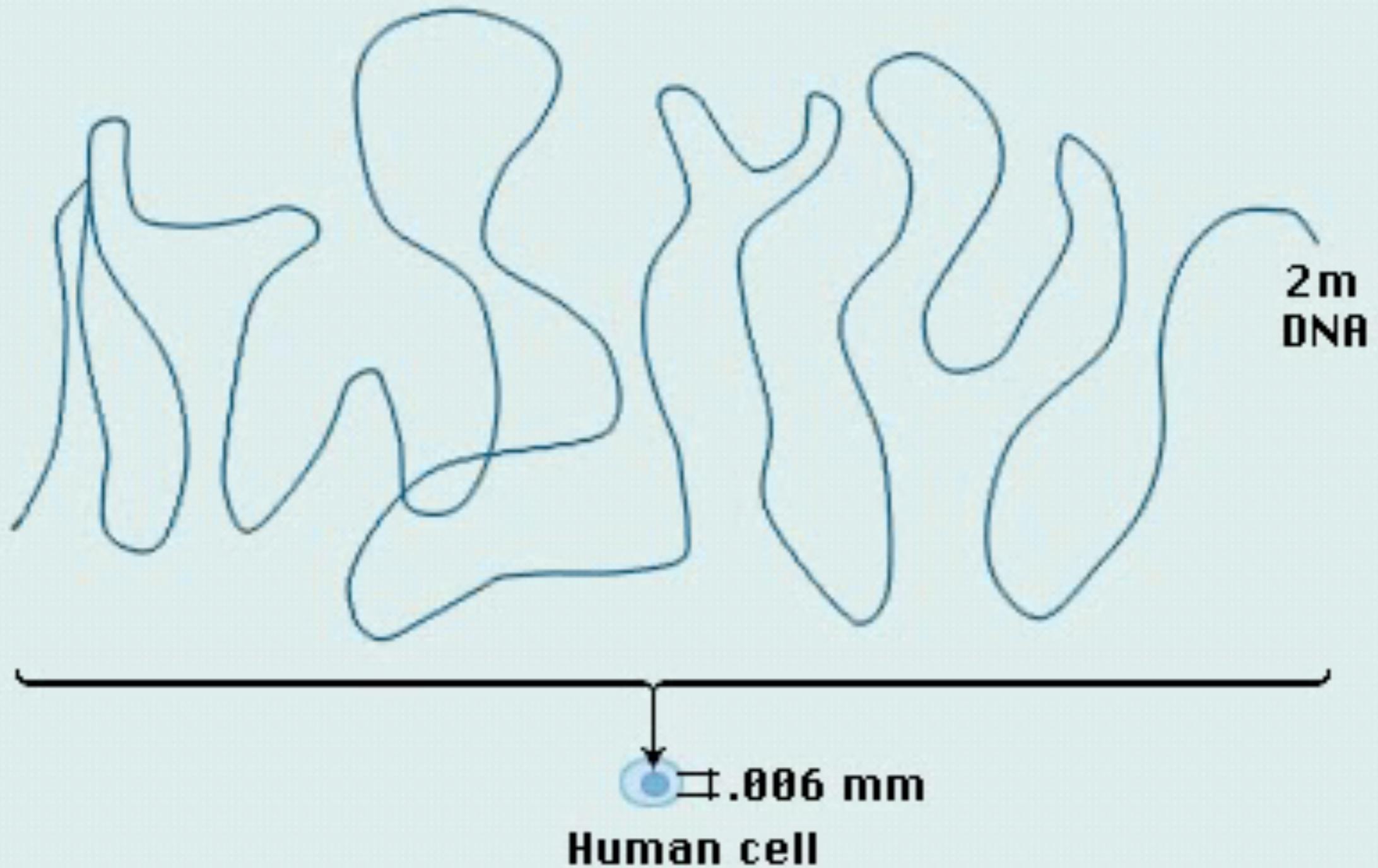
Organism	Genome size (Mb)
Prokaryotes	
<i>Mycoplasma genitalium</i>	0.58
<i>Escherichia coli</i>	4.64
<i>Bacillus megaterium</i>	30
Eukaryotes	
Fungi	
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (yeast)	12.1
<i>Aspergillus nidulans</i>	25.4
Protozoa	
<i>Tetrahymena pyriformis</i>	190
Invertebrates	
<i>Caenorhabditis elegans</i> (nematode worm)	100
<i>Drosophila melanogaster</i> (fruit fly)	140
<i>Bombyx mori</i> (silkworm)	490
<i>Strongylocentrotus purpuratus</i> (sea urchin)	845
<i>Locusta migratoria</i> (locust)	5000
Vertebrates	
<i>Fugu rubripes</i> (pufferfish)	400
<i>Homo sapiens</i> (humans)	3000
<i>Mus musculus</i> (mouse)	3300
Plants	
<i>Arabidopsis thaliana</i> (vetch)	100
<i>Oryza sativa</i> (rice)	565
<i>Pisum sativum</i> (pea)	4800
<i>Zea mays</i> (maize)	5000
<i>Triticum aestivum</i> (wheat)	17 000
<i>Fritillaria assyriaca</i> (fritillary)	120 000

0,15 cm

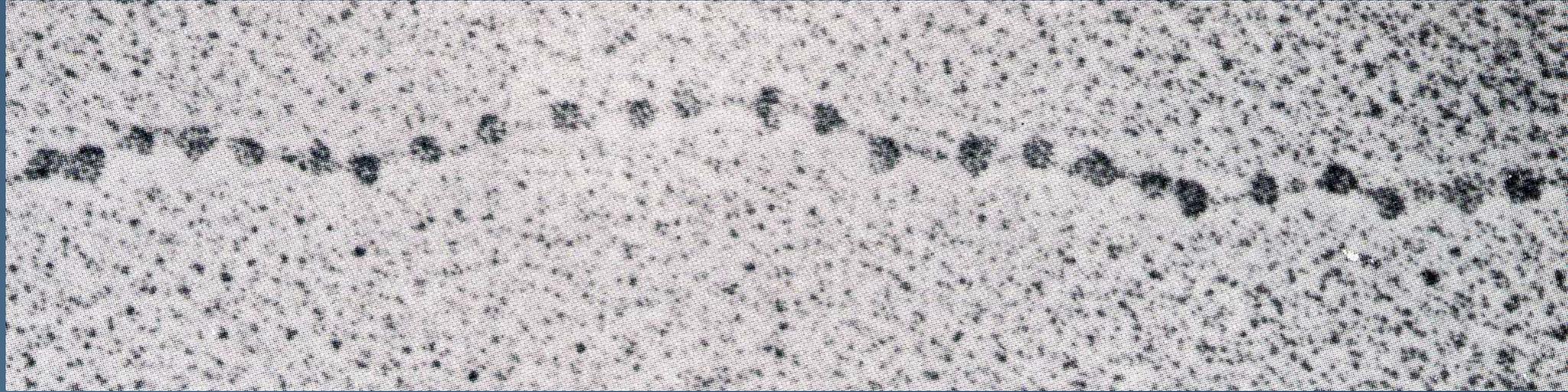
4,5 cm

100 cm

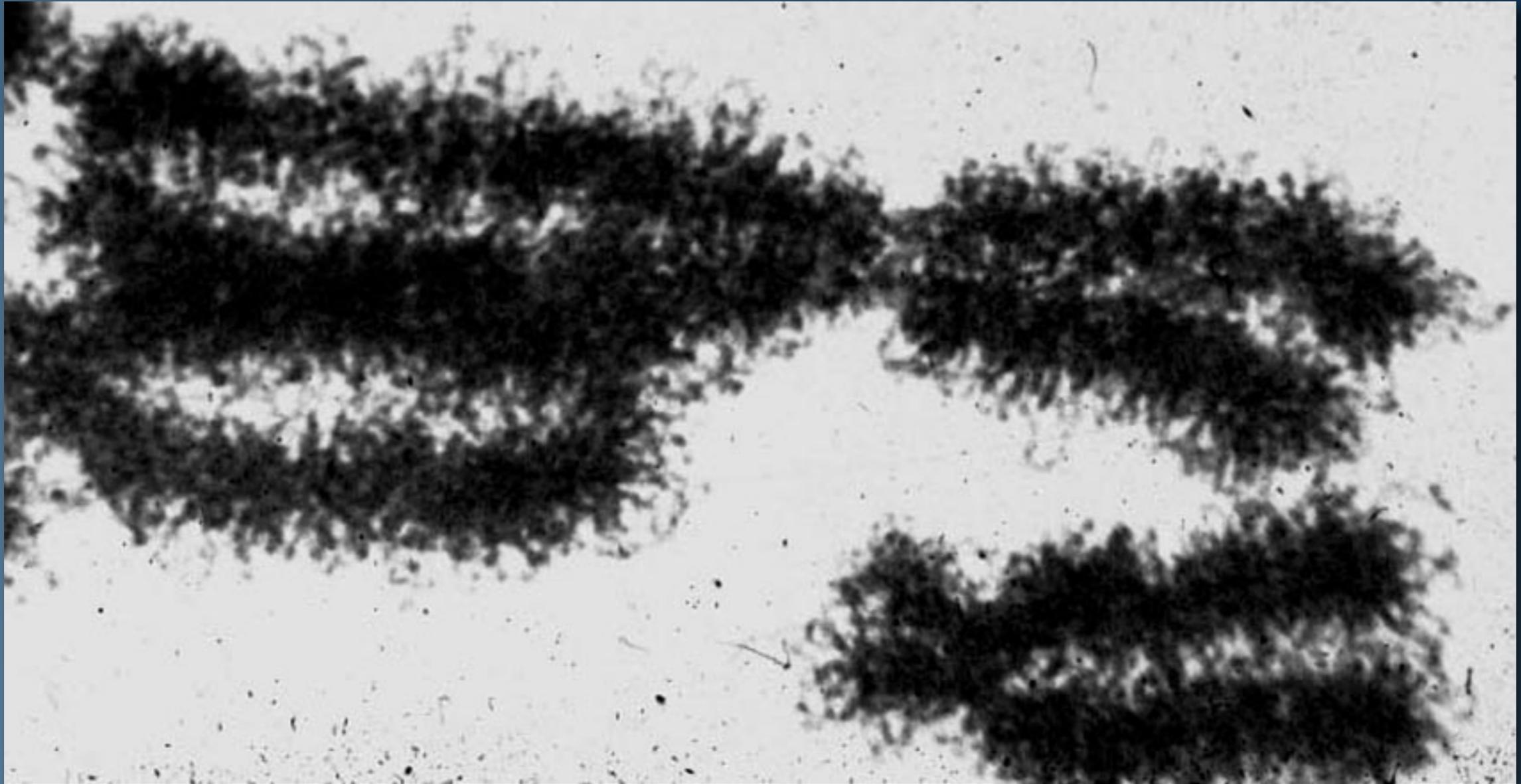
Estructura del cromosoma eucariótico



Cromatina (microscopio electrónico)



Cromosomas de eucariotas (microscopio electrónico)



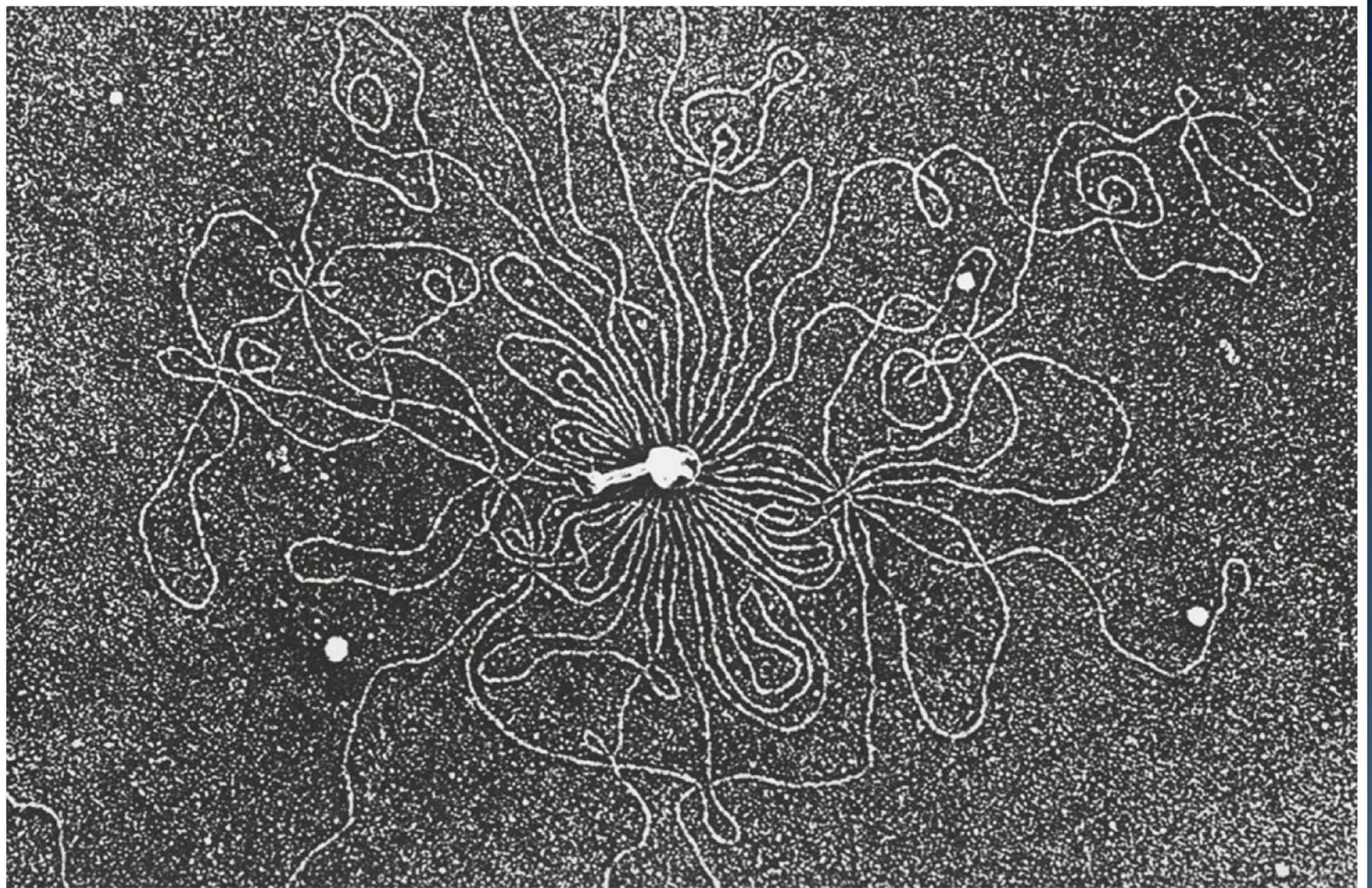
ADN de un cromosoma eucariótico (eliminadas las histonas)



ADN de una bacteria



ADN de un fago



ADN de un cromosoma eucariótico (eliminadas las histonas)

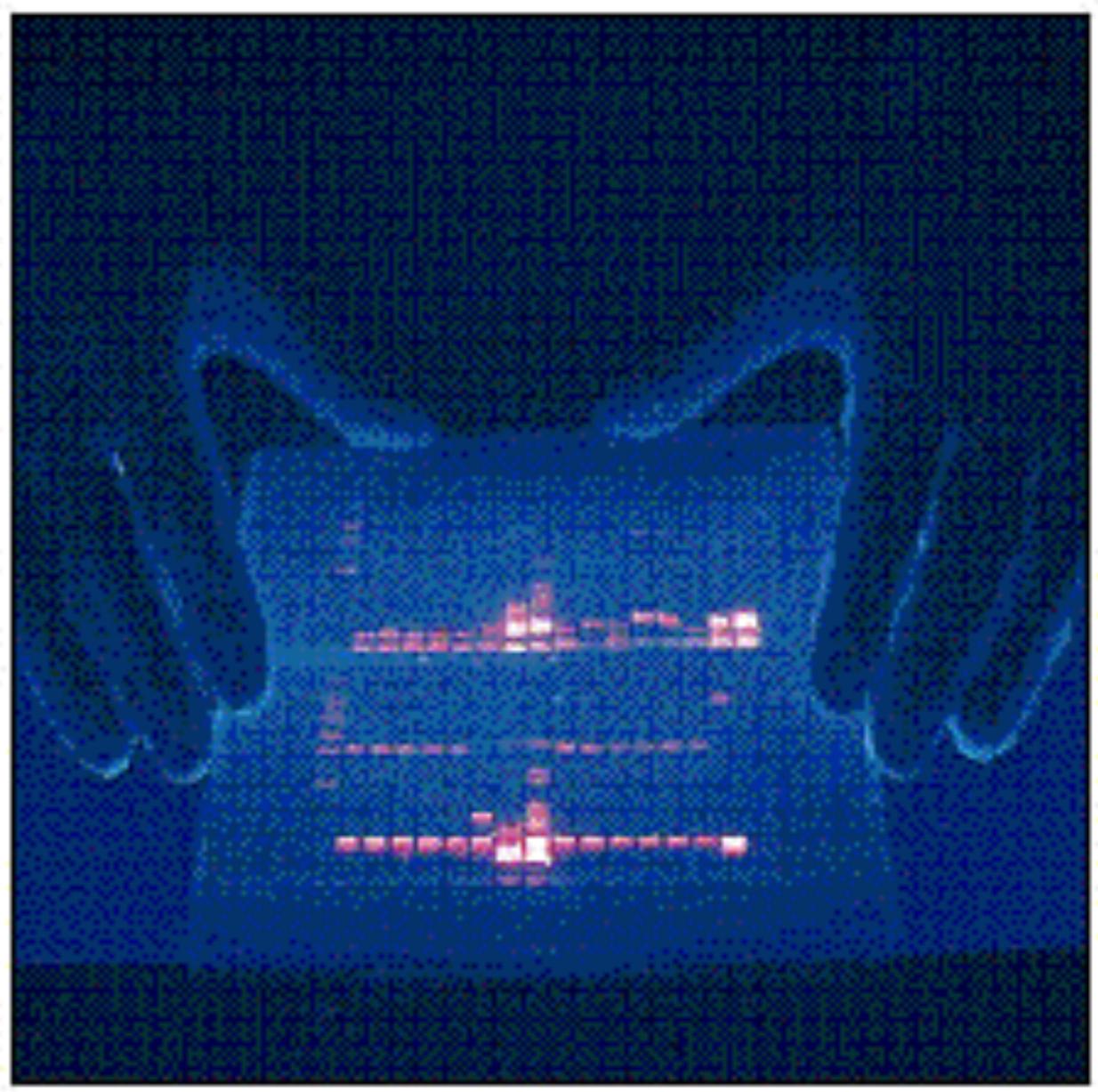
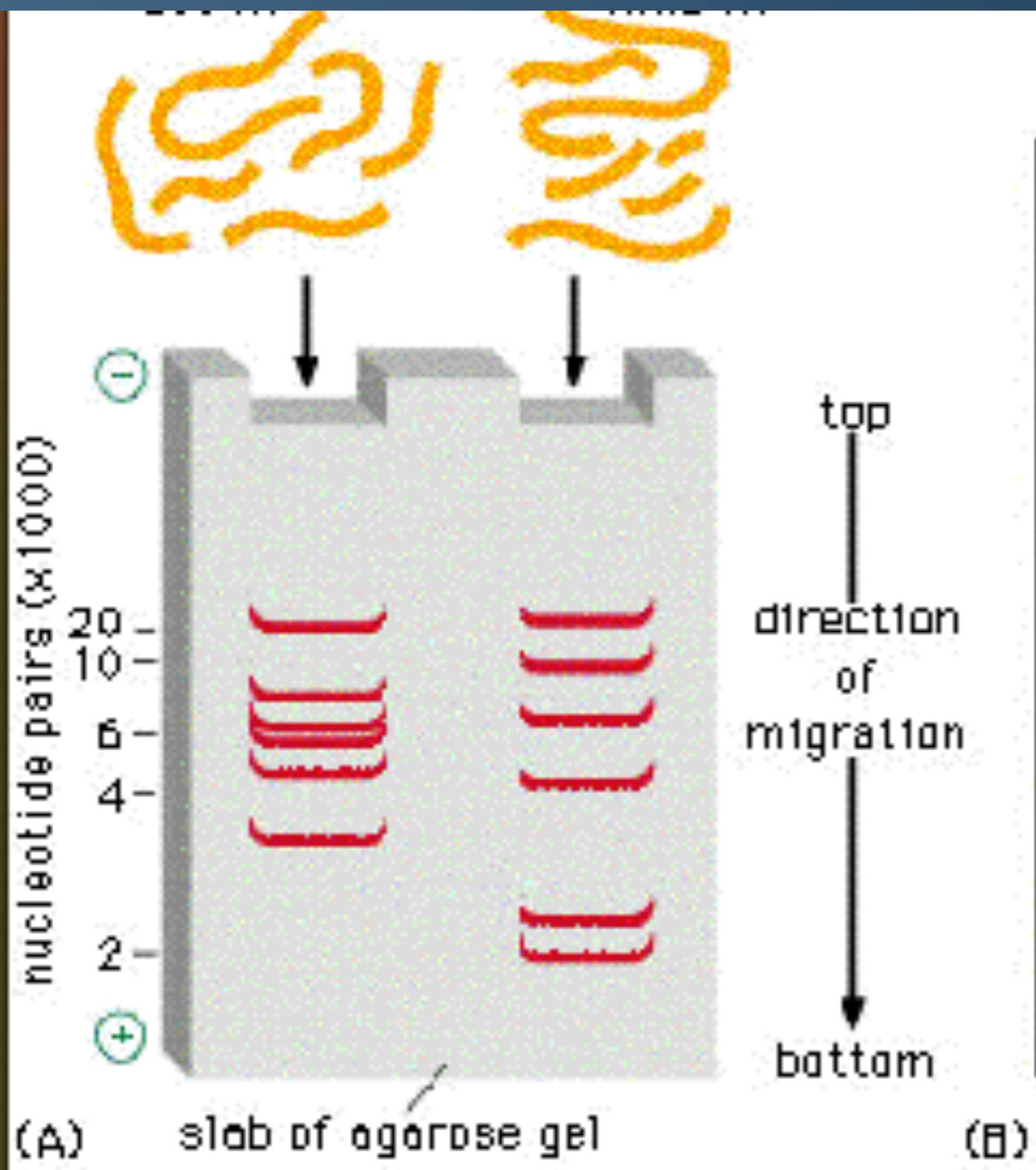


Fuente de alimentación

Cubeta

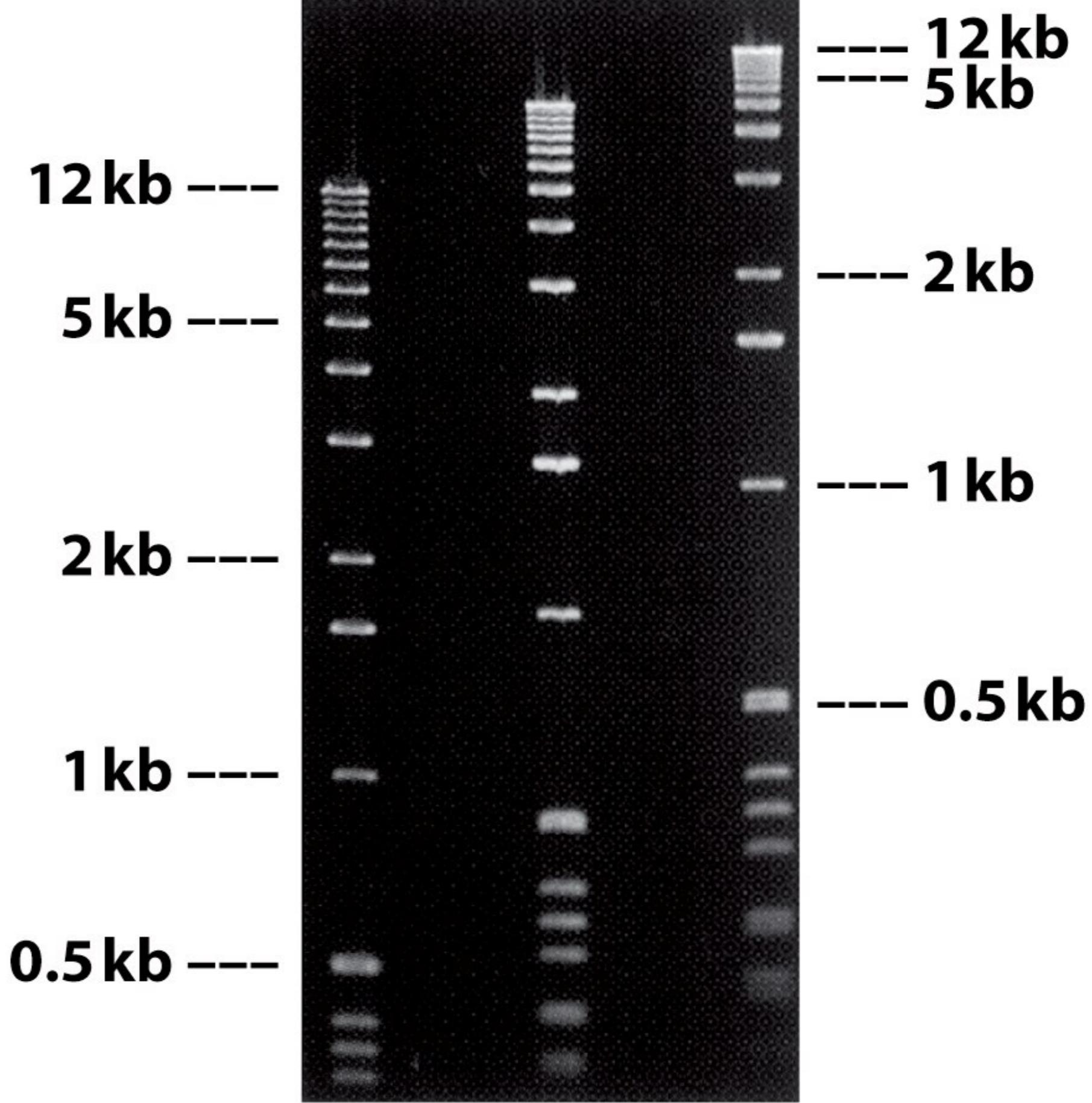
Gel





(B)

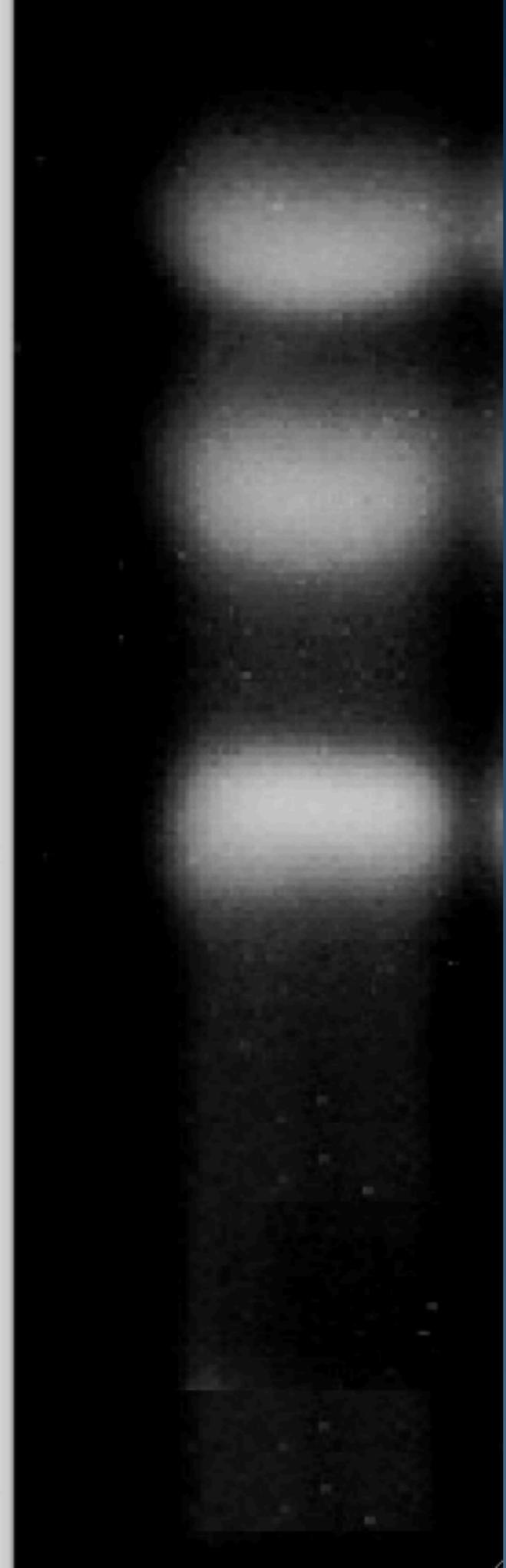
% Agarose 0.75 1.00 1.25



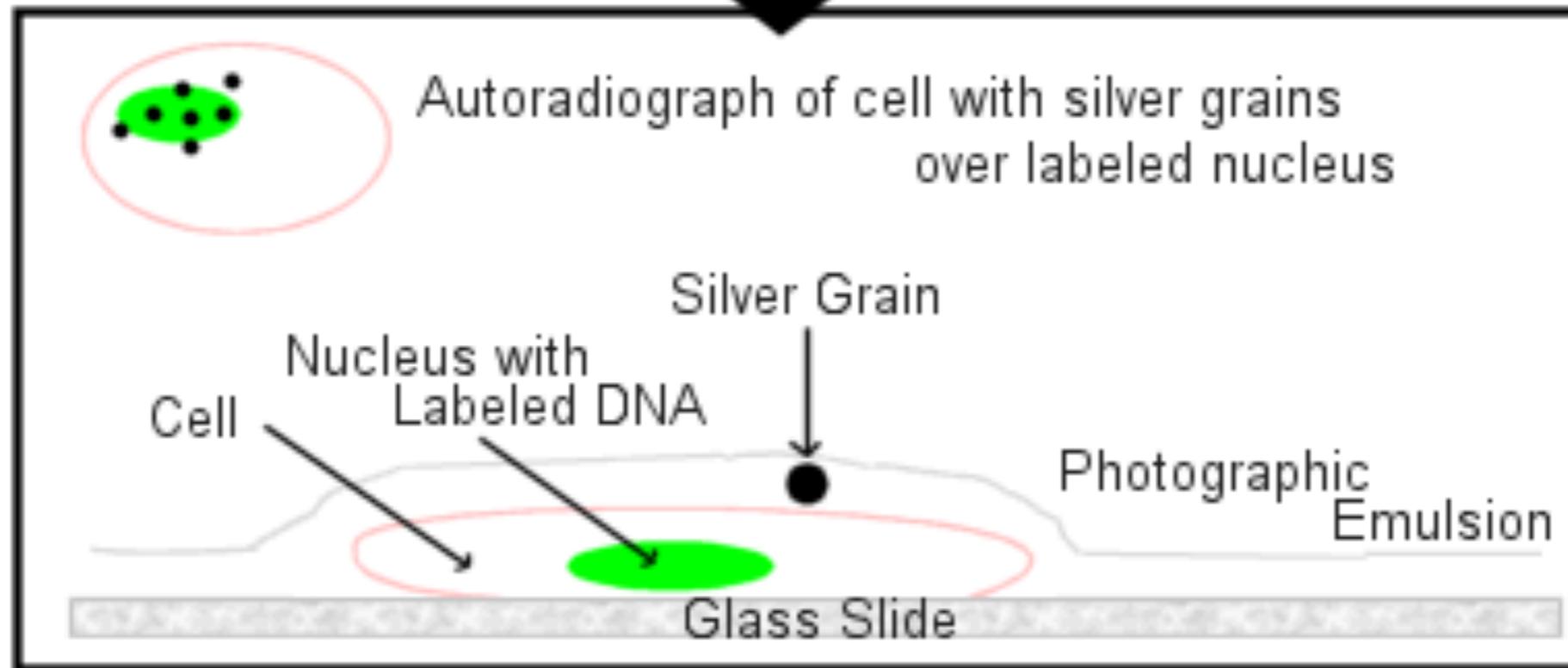
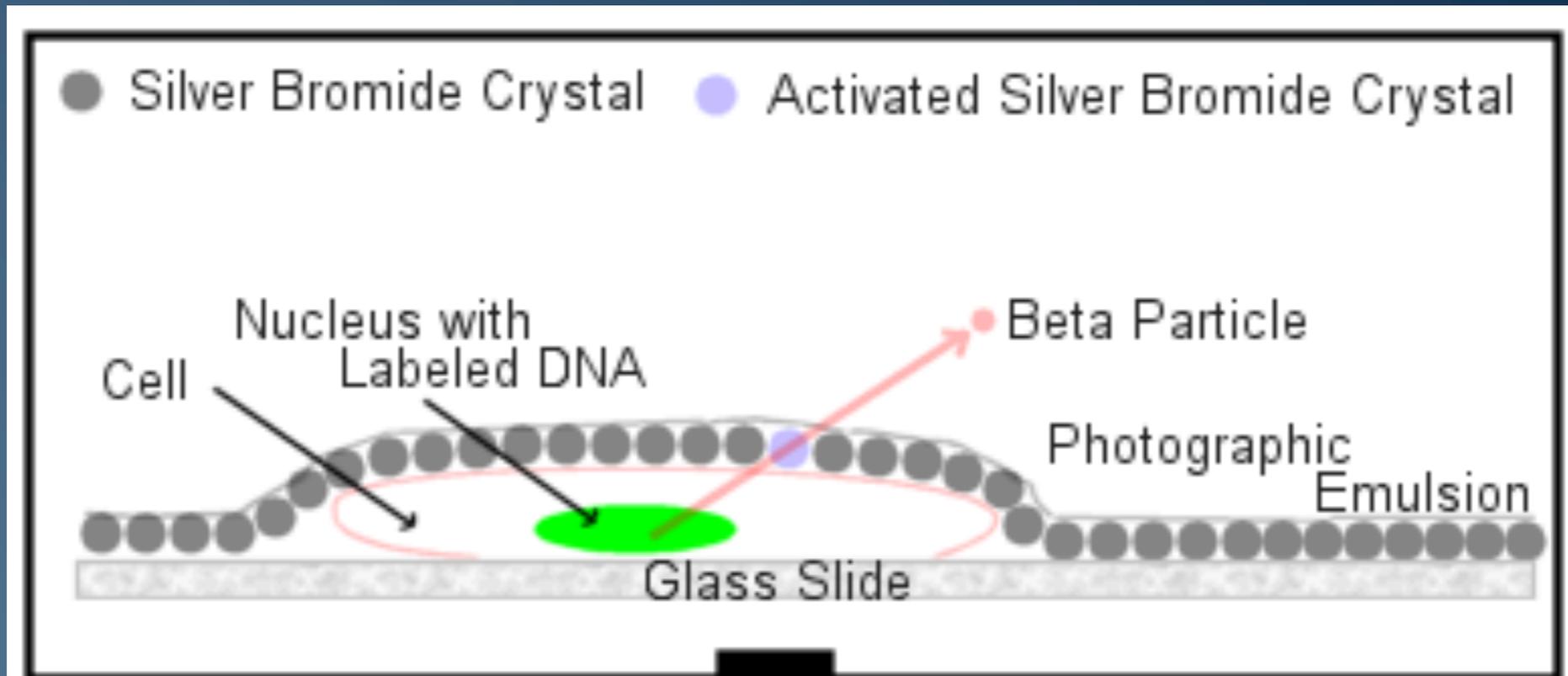
Direction of electrophoresis



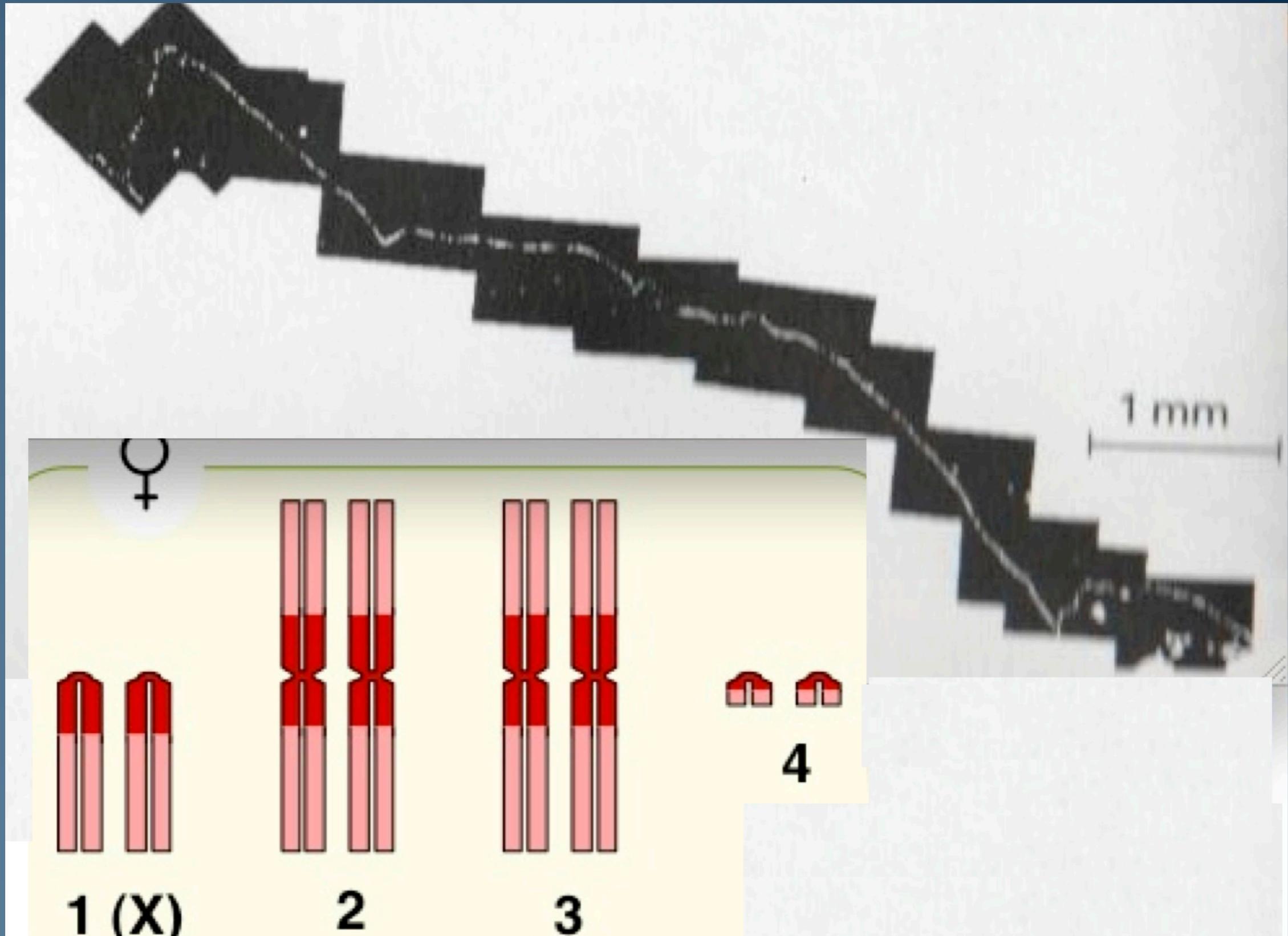
Size (Mb)
— 1.6
— 2.2
— 1.0
— 0.2



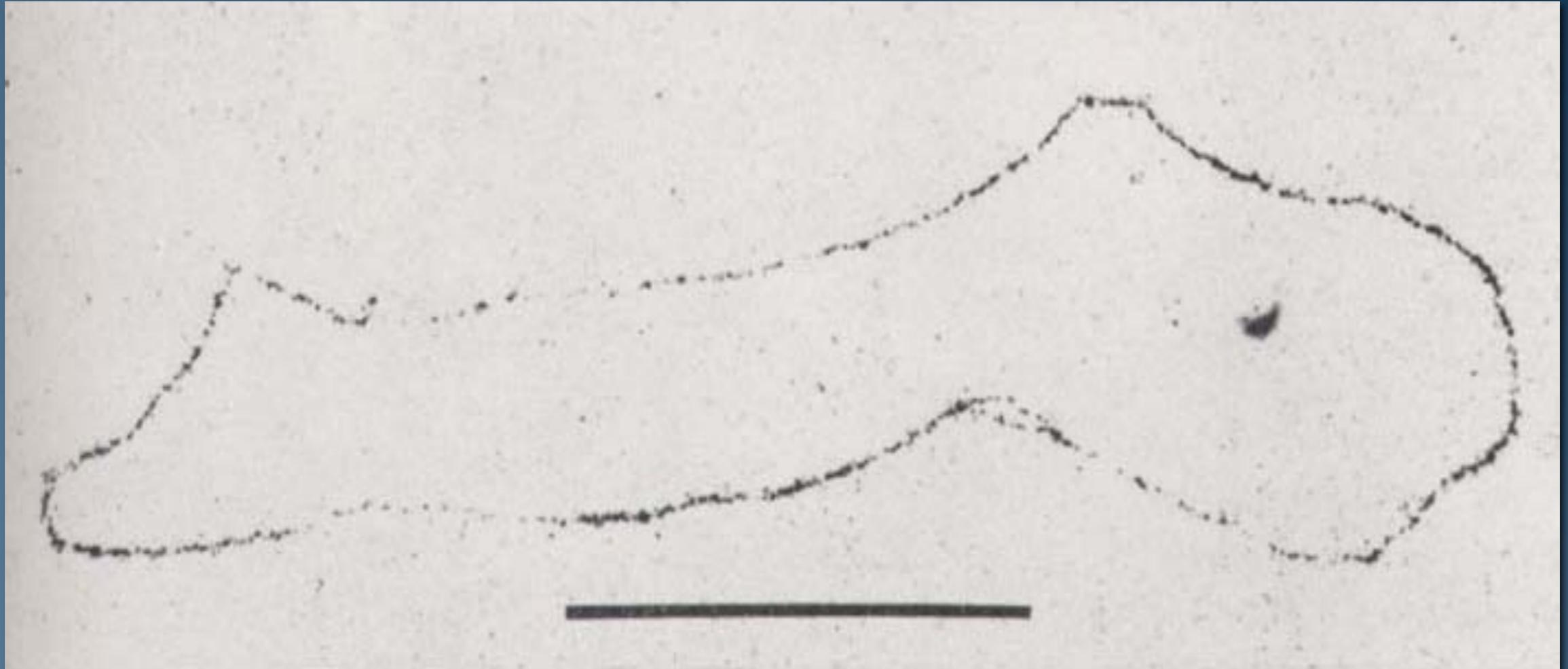
Autorradiografía:



Autorradiografía de un cromosoma? (microscopio óptico)



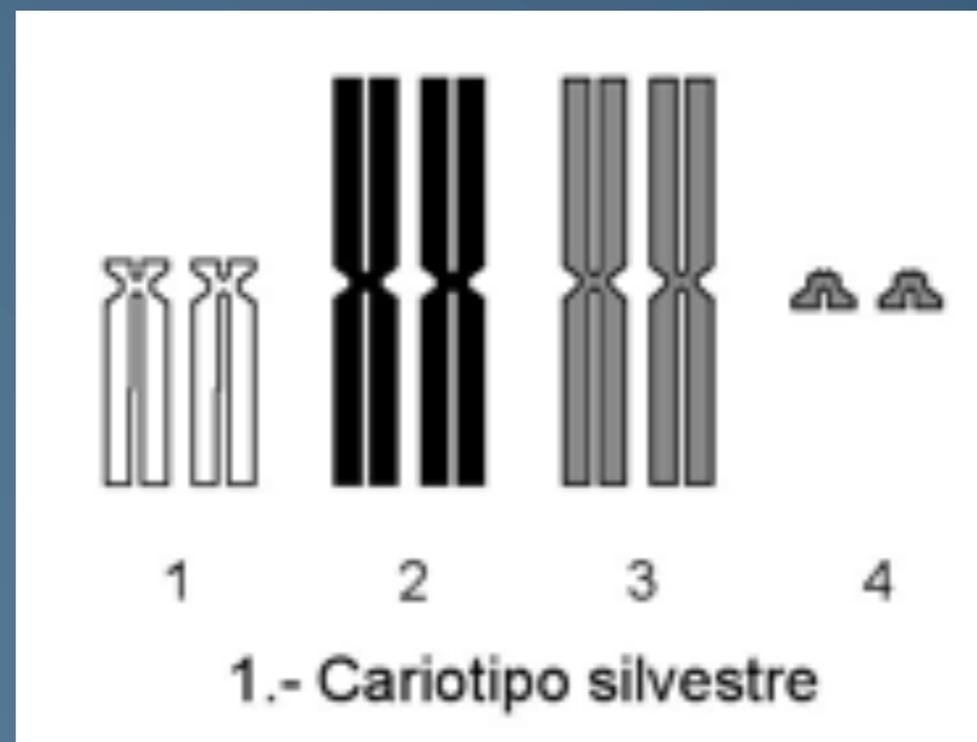
Autorradiografía cromosoma bacteriano (microscopio óptico)



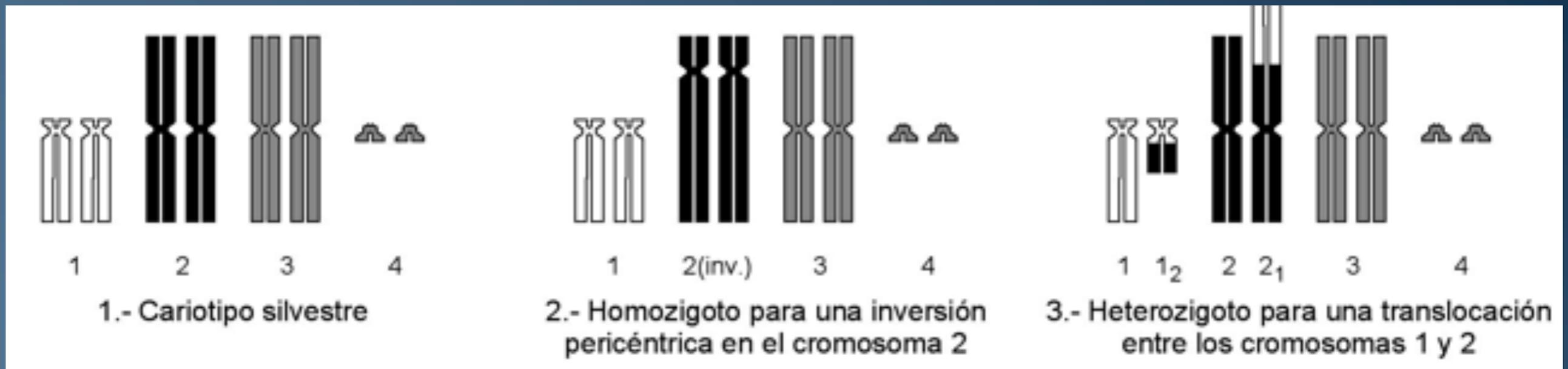
2.- El complemento cromosómico de *Drosophila melanogaster* está constituido por cuatro pares de cromosomas. Los cromosomas sexuales X e Y tienen aproximadamente el mismo tamaño. El cromosoma X (también denominado cromosoma I) es subtelocéntrico, los pares de cromosomas 2 y 3 tienen un tamaño doble al del cromosoma I y son metacéntricos, mientras que el par de cromosomas 4 es diminuto en comparación con los otros tres. Es decir, si no tenemos en cuenta el cromosoma 4, el cromosoma I (o el cromosoma Y) constituye alrededor de 1/5 del total del complemento haploide y los cromosomas 2 y 3 contienen, cada uno de ellos, alrededor de 2/5 del total del complemento haploide. Como estos dos cromosomas son metacéntricos el brazo cromosómico más largo de *Drosophila* contiene alrededor de 1/5 del total del complemento.

La cantidad de DNA por espermatozoide en *Drosophila melanogaster* es de 0.178 pg.

- a.- ¿Cuál es el peso molecular del conjunto de las moléculas de DNA presentes en un espermatozoide?
- b.- Suponga que cada cromátida contiene una única molécula de DNA: ¿Cuál sería el peso molecular del DNA más larga de *Drosophila melanogaster*?



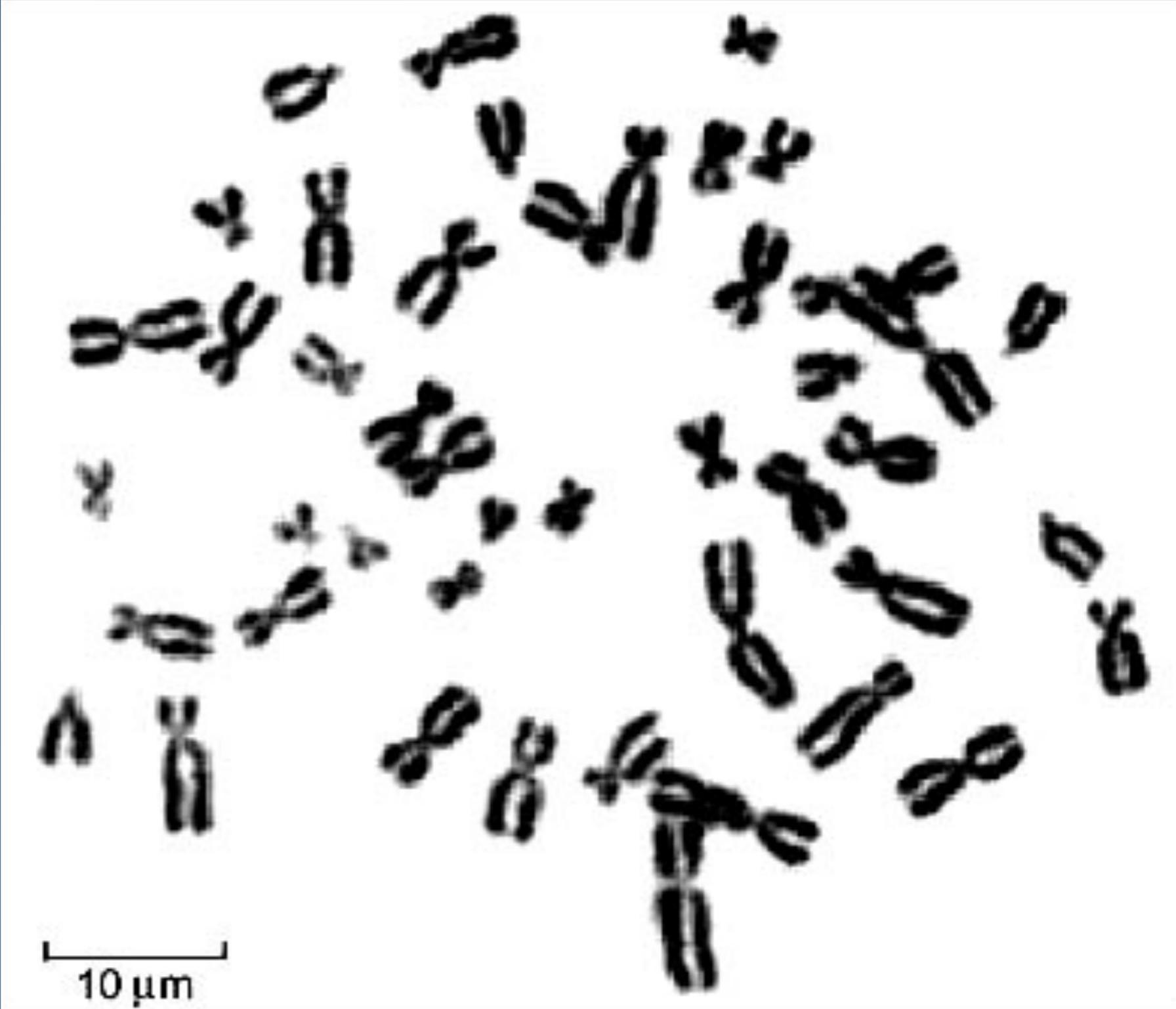
En 1973, Ruth Kavenoff, L.C. Klotz y Bruno H. Zimm analizaron el tamaño máximo de las moléculas de DNA extraídas de moscas de tres genotipos diferentes: (1) cariotipo silvestre, (2) homocigotos para una inversión pericéntrica del cromosoma 2 que tienen un brazo cromosómico sensiblemente más largo de lo normal, y (3) heterocigotos para una translocación entre los cromosomas 1 (X) y 2 que aumenta en alrededor del 40% el tamaño de uno de los cromosomas translocados. En los siguientes esquemas se muestra el cariotipo (hembras) de los tres tipos de moscas analizadas.



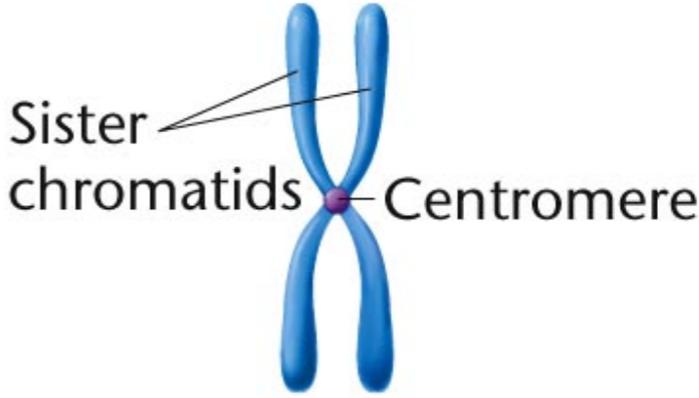
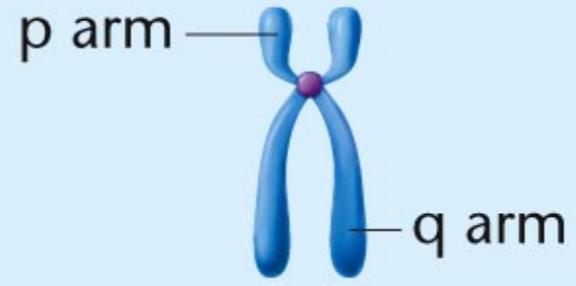
Kavenoff, Klotz y Zimm consiguieron aislar, mediante una extracción muy cuidadosa, grandes moléculas de DNA de estos tres tipos de moscas y determinaron el tamaño máximo de tales moléculas midiendo su viscoelasticidad. Sus resultados se indican en la siguiente tabla:

Tipo de moscas	Cariotipo silvestre	Inversión pericéntrica en el cromosoma 2	Translocación entre los cromosomas 1 y 2
Peso molecular de la mayor molécula extraída	$41 \pm 3 \times 10^9$	$42 \pm 4 \times 10^9$	$58 \pm 6 \times 10^9$

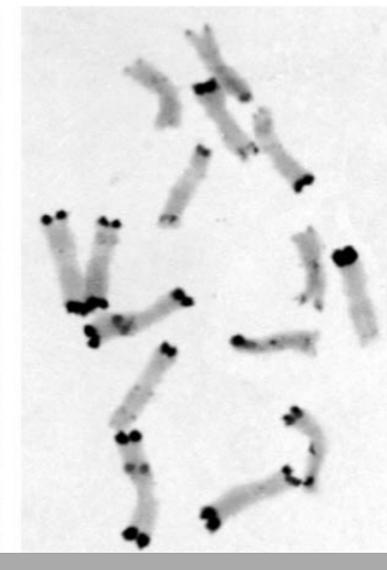
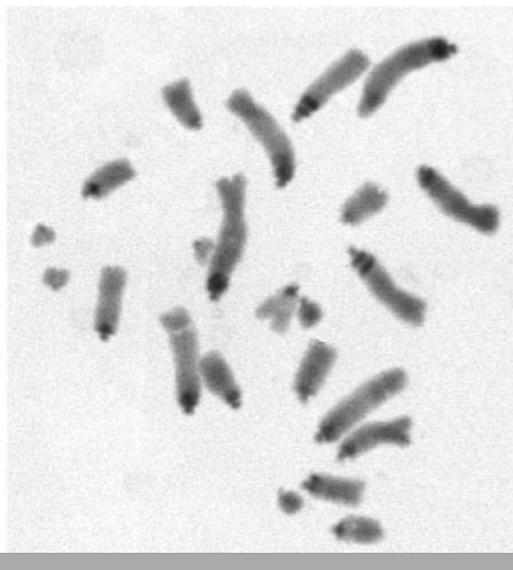
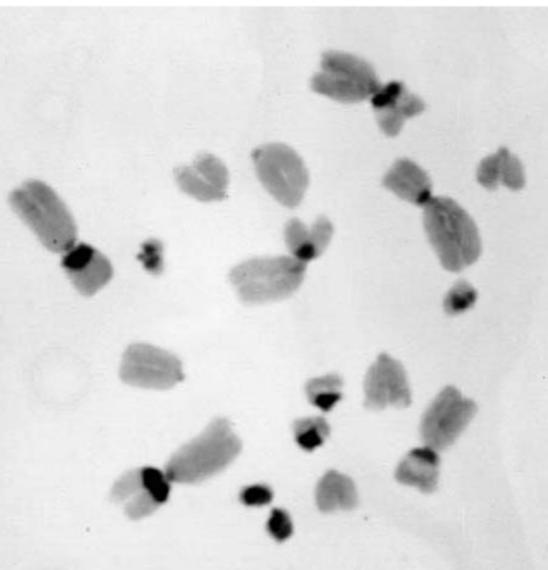
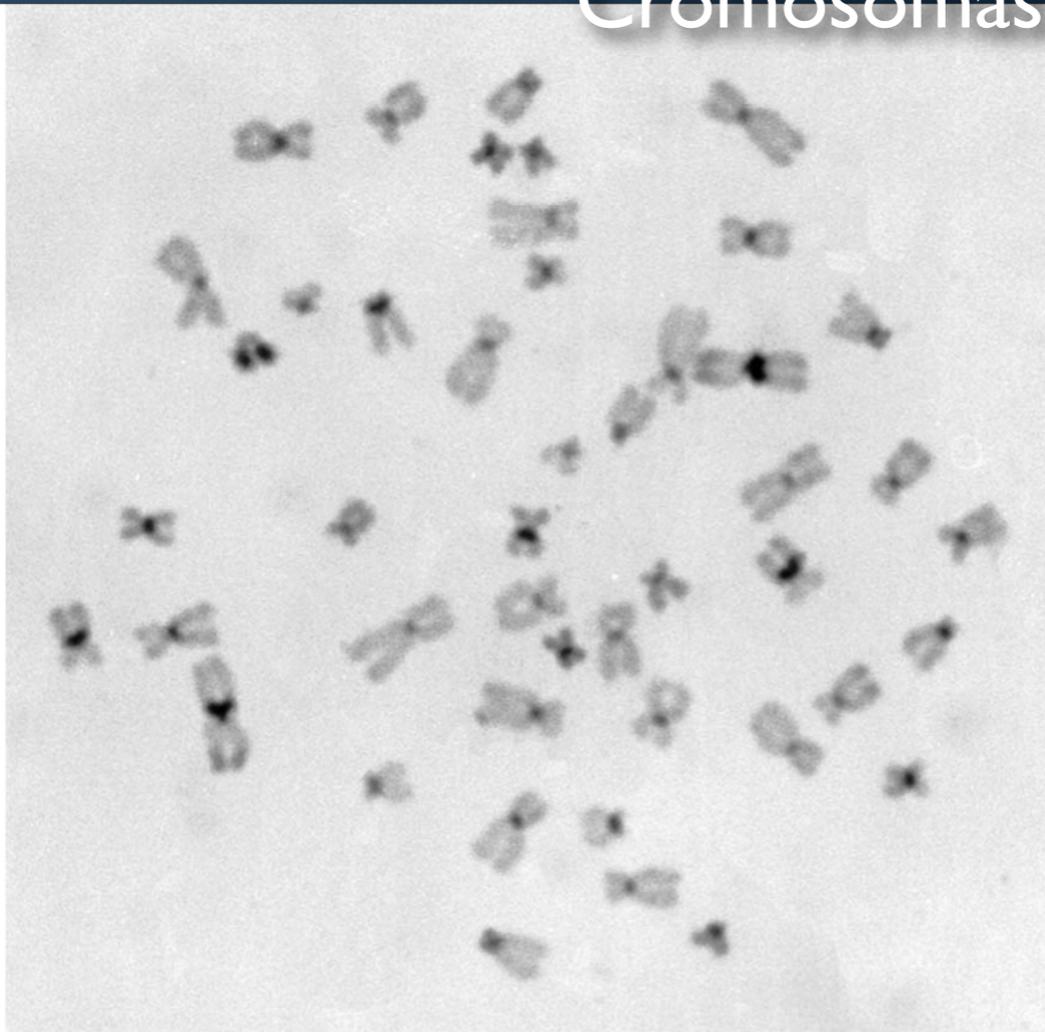
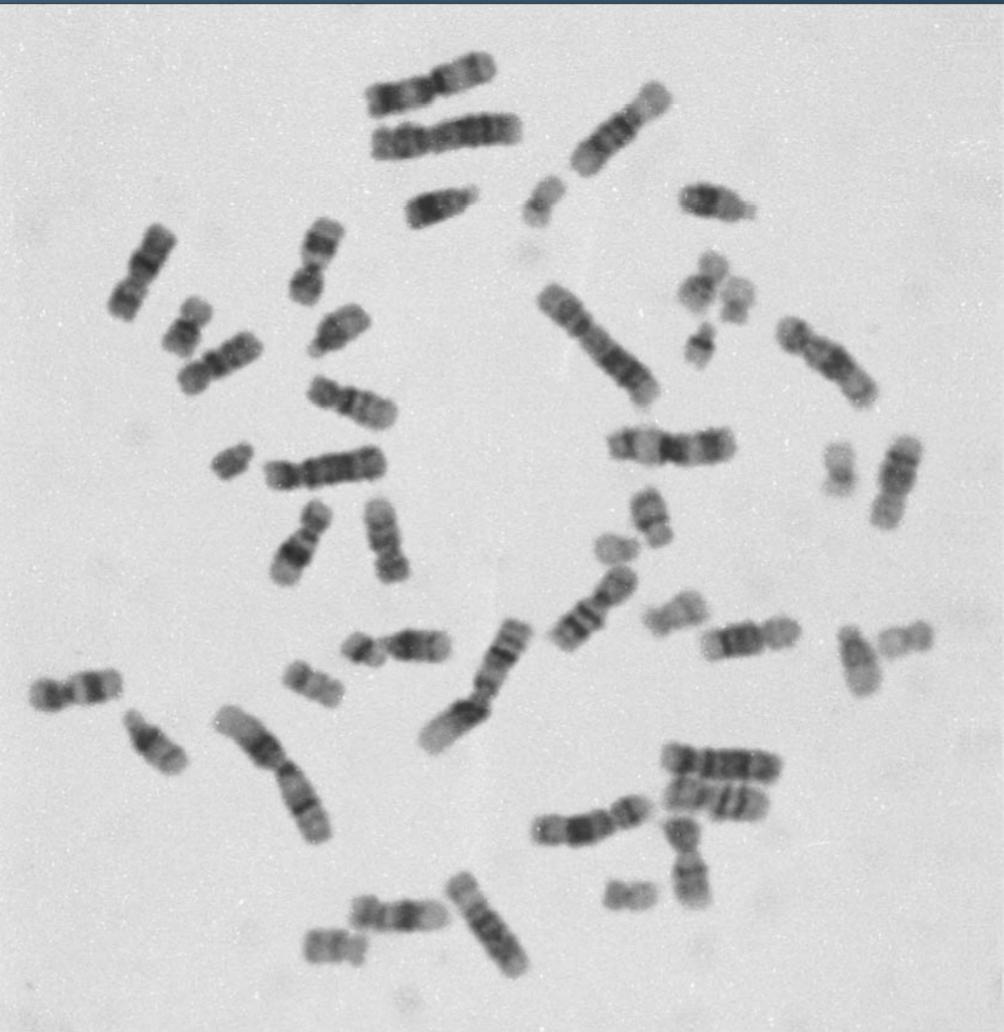
Cromosomas humanos. Tinción directa con Giemsa:



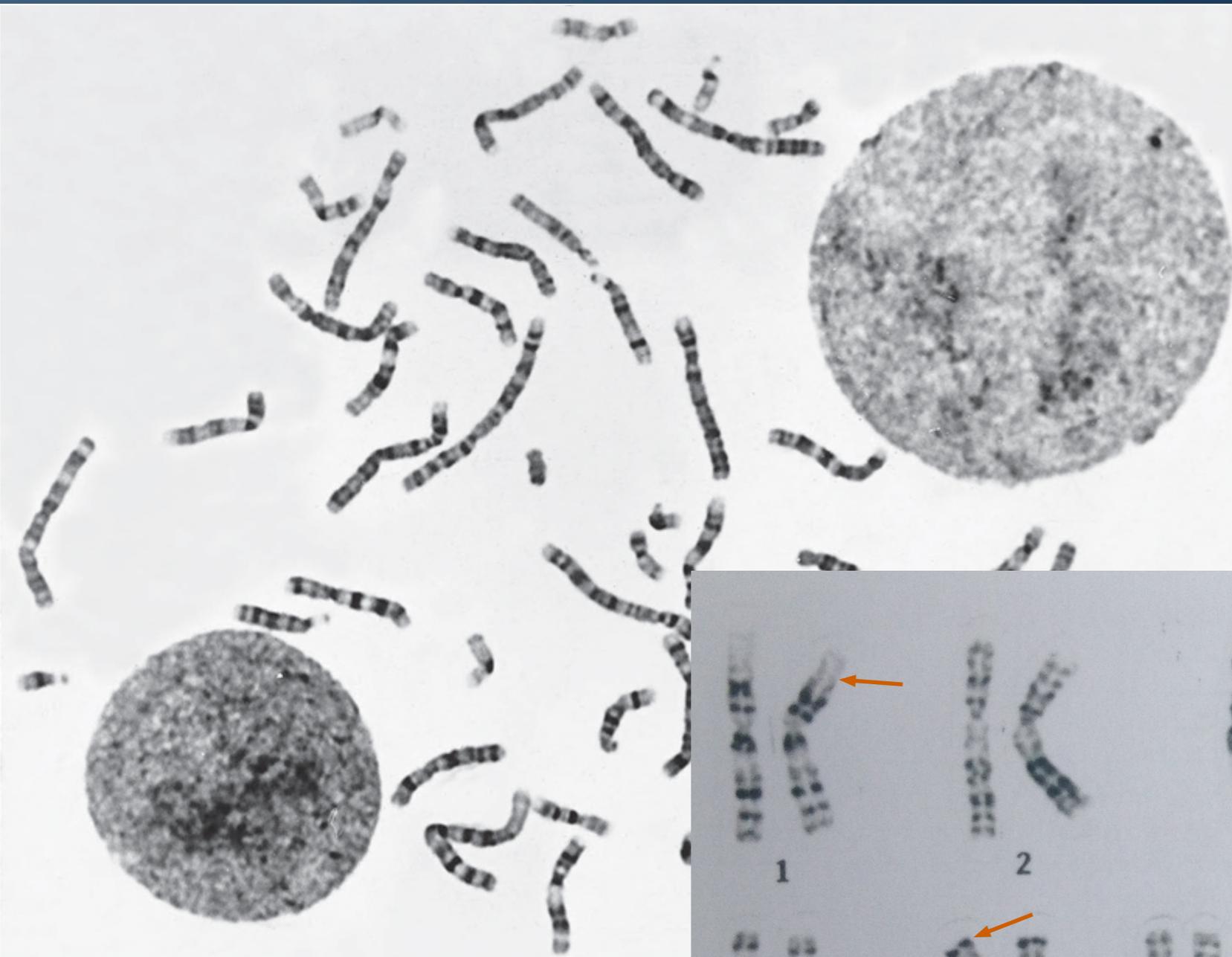
Designacion de cromosomas según la posición del centrómero

Centromere location	Designation	Metaphase shape
Middle	Metacentric	 A diagram of a metacentric chromosome in metaphase. It consists of two blue sister chromatids joined at a central purple dot labeled 'Centromere'. The two arms of the chromosome are of equal length. Labels 'Sister chromatids' with lines pointing to the two chromatids are on the left, and 'Centromere' is on the right.
Between middle and end	Submetacentric	 A diagram of a submetacentric chromosome in metaphase. It consists of two blue sister chromatids joined at a purple dot. The chromosome is divided into a shorter 'p arm' (top) and a longer 'q arm' (bottom). Labels 'p arm' and 'q arm' are on the left and right respectively.
Close to end	Acrocentric	 A diagram of an acrocentric chromosome in metaphase. It consists of two blue sister chromatids joined at a purple dot very close to one end. The chromosome has a very short p arm and a long q arm.
At end	Telocentric	 A diagram of a telocentric chromosome in metaphase. It consists of two blue sister chromatids joined at a purple dot at the very end of the chromosome. The chromosome has a very short p arm and a long q arm.

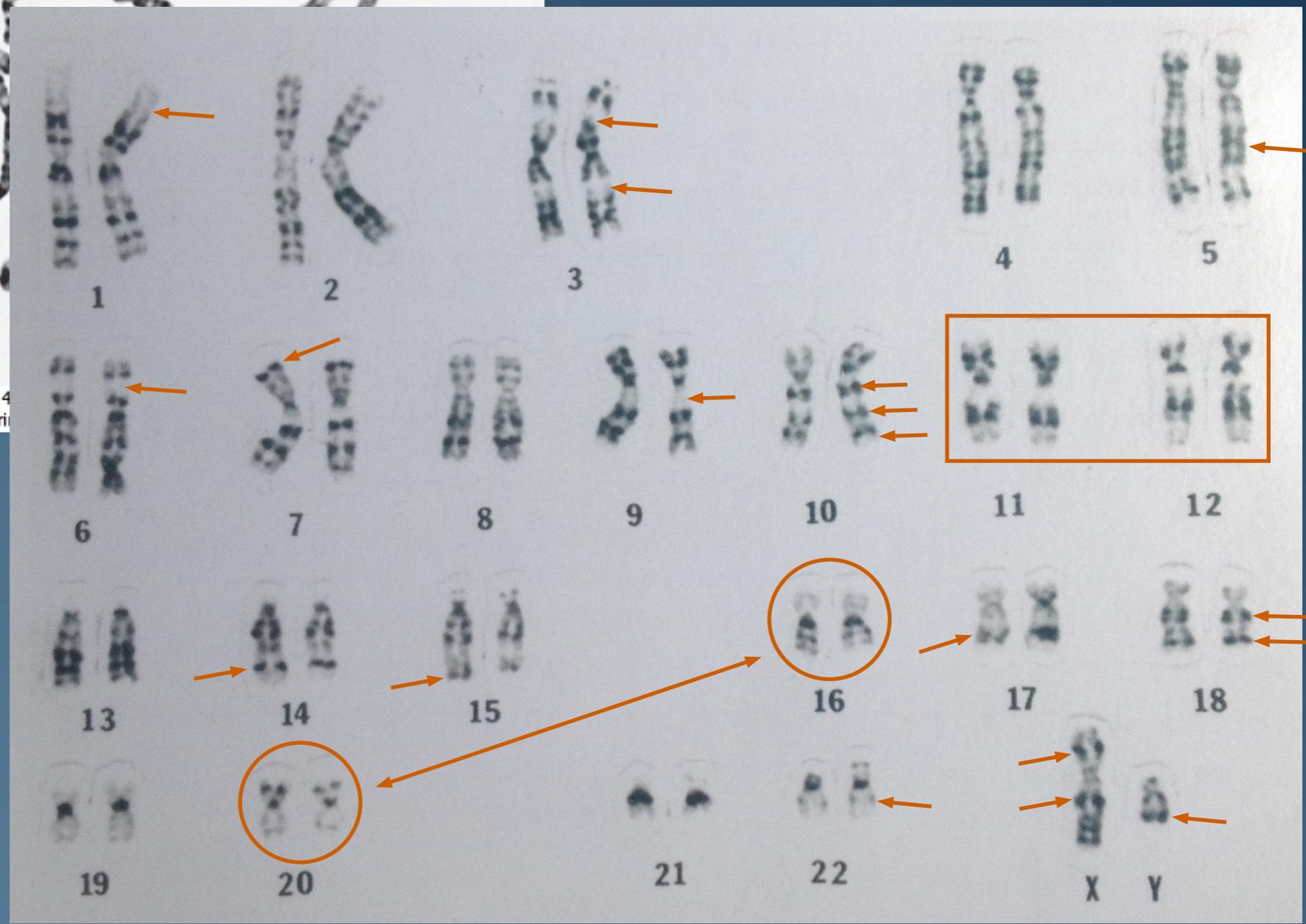
Cromosomas de varias especies

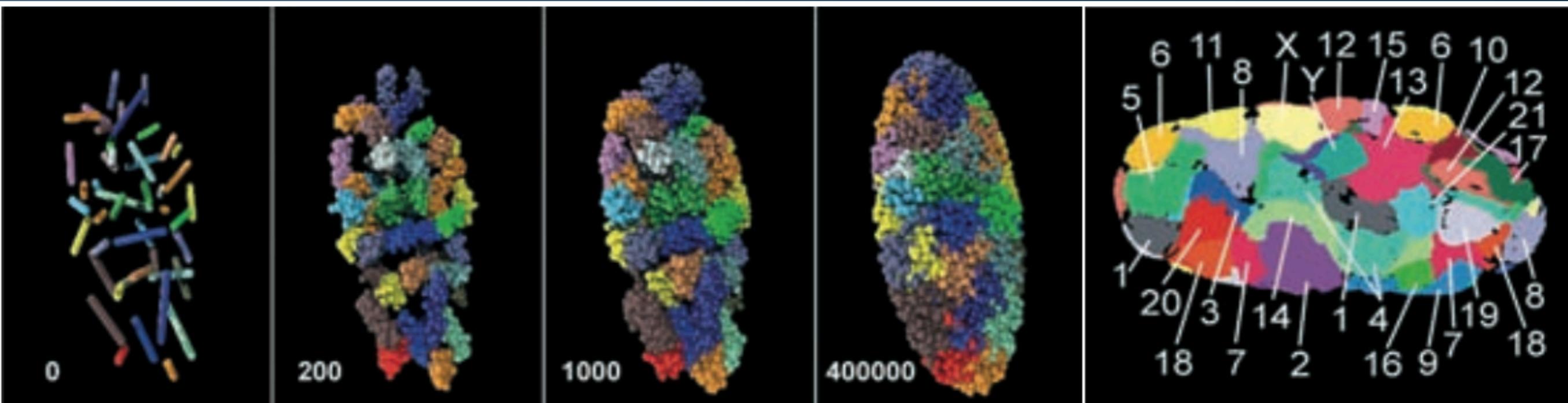


Técnica	Procedimiento	Patrón de bandas
Bandas G	Proteólisis seguida de tinción Giemsa	Bandas oscuras ricas en AT Bandas claras ricas en GC
Bandas C	Desnaturalización con hidróxido de bario seguida de tinción con Giemsa	Las bandas oscuras contienen heterocromatina constitutiva



Tumpenny: Emery's Elements of Medical Genetics, 14
Copyright © 2011 by Churchill Livingstone, an imprint





1. Chromosome position in metaphase and interphase

2. Territories for each chromosome at interphase

