



la 21. MEIOSIS

significado biológico de la meiosis

fundamentales de la primera y de la
divisiones meióticas

amiento cromosómico durante Profase I

inaptonémico

sobrecruzamiento y recombinación

ias de la no-disyunción meiótica

recomendada:

Ed. Capítulo 21, pp 1272-1281

7ª Ed. Capítulo 16, (pp 681-684; pp 668-675)

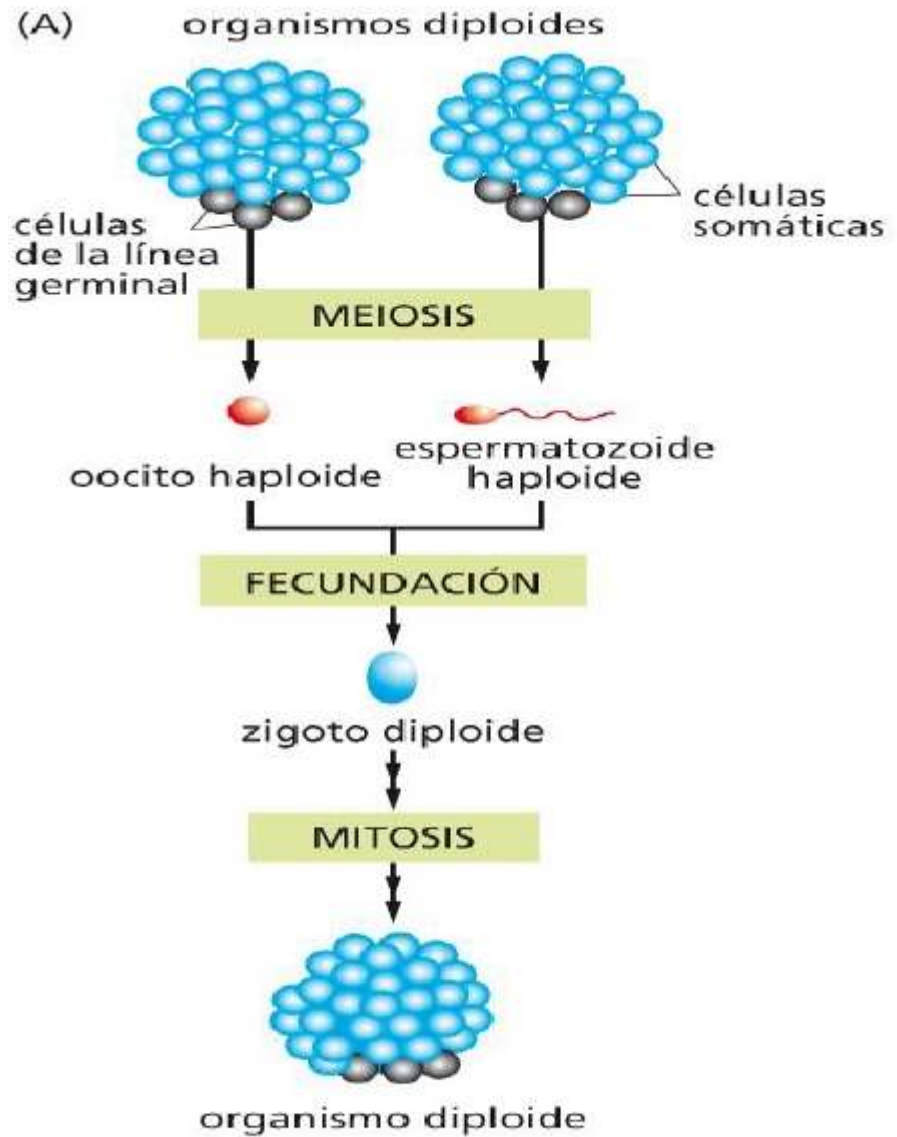
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

dad y significado biológico de la meiosis

is se produce en
s organismos con
cción sexual

dad esencial de la
es reducir a la
l número de
omas de las células
les (diploides) para
ir los gametos
haploides)



MUCHOS ORGANISMOS
EUCARIOTAS SUPERIORES

Fig. 21.3 Alberts 5º Ed.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Inducción meiosis: conceptos básicos

Numero total de cromosomas de un
célula o el numero de parejas
de cromosomas homólogos presente en
células somáticas

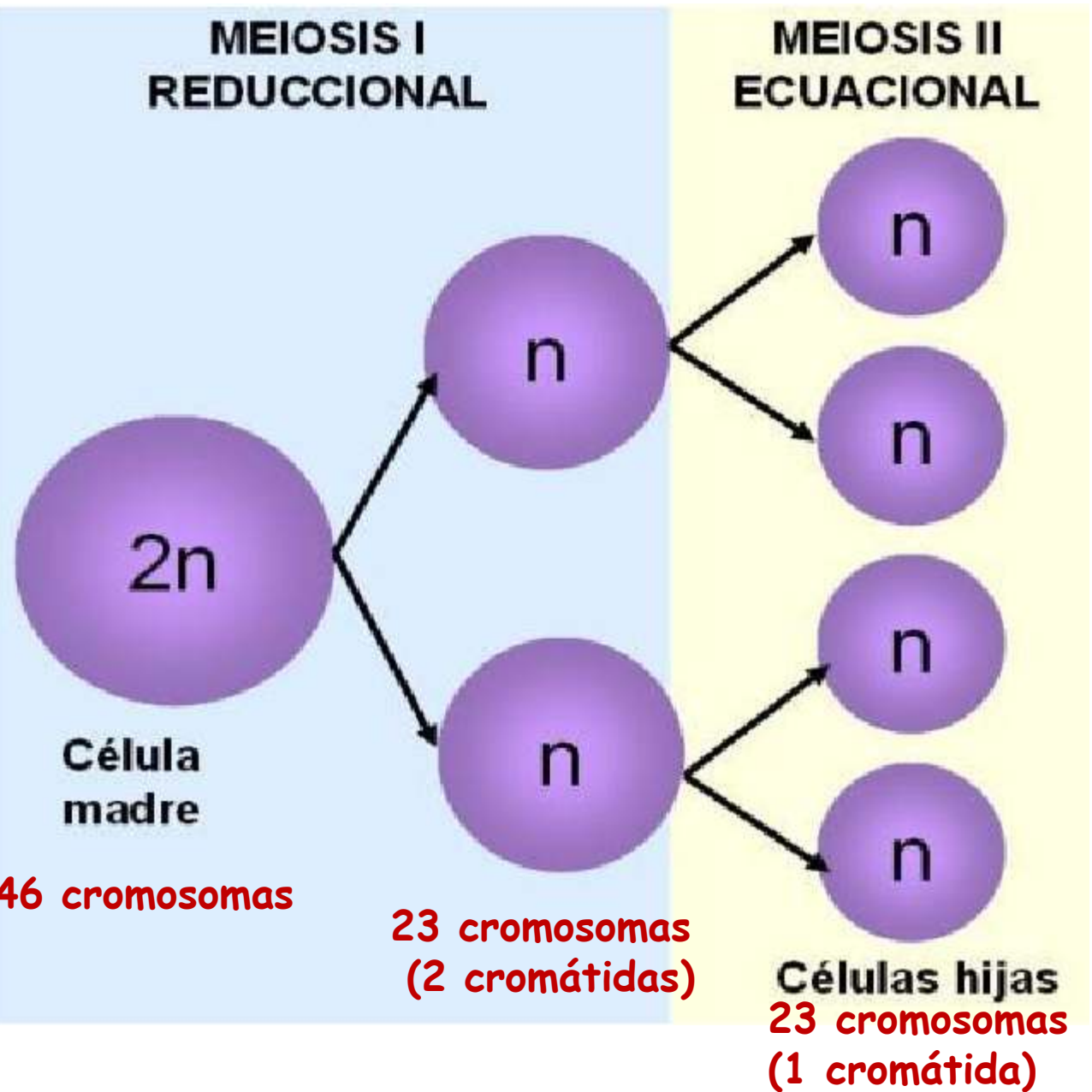
células diploides ($2n$) contienen n pares
de cromosomas homólogos

Una célula diploide, como consecuencia de la
meiosis, dará lugar a 4 células haploides
(gametos)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Proceso de la meiosis: obtener células haploides



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
...
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

dad y significado biológico de la meiosis

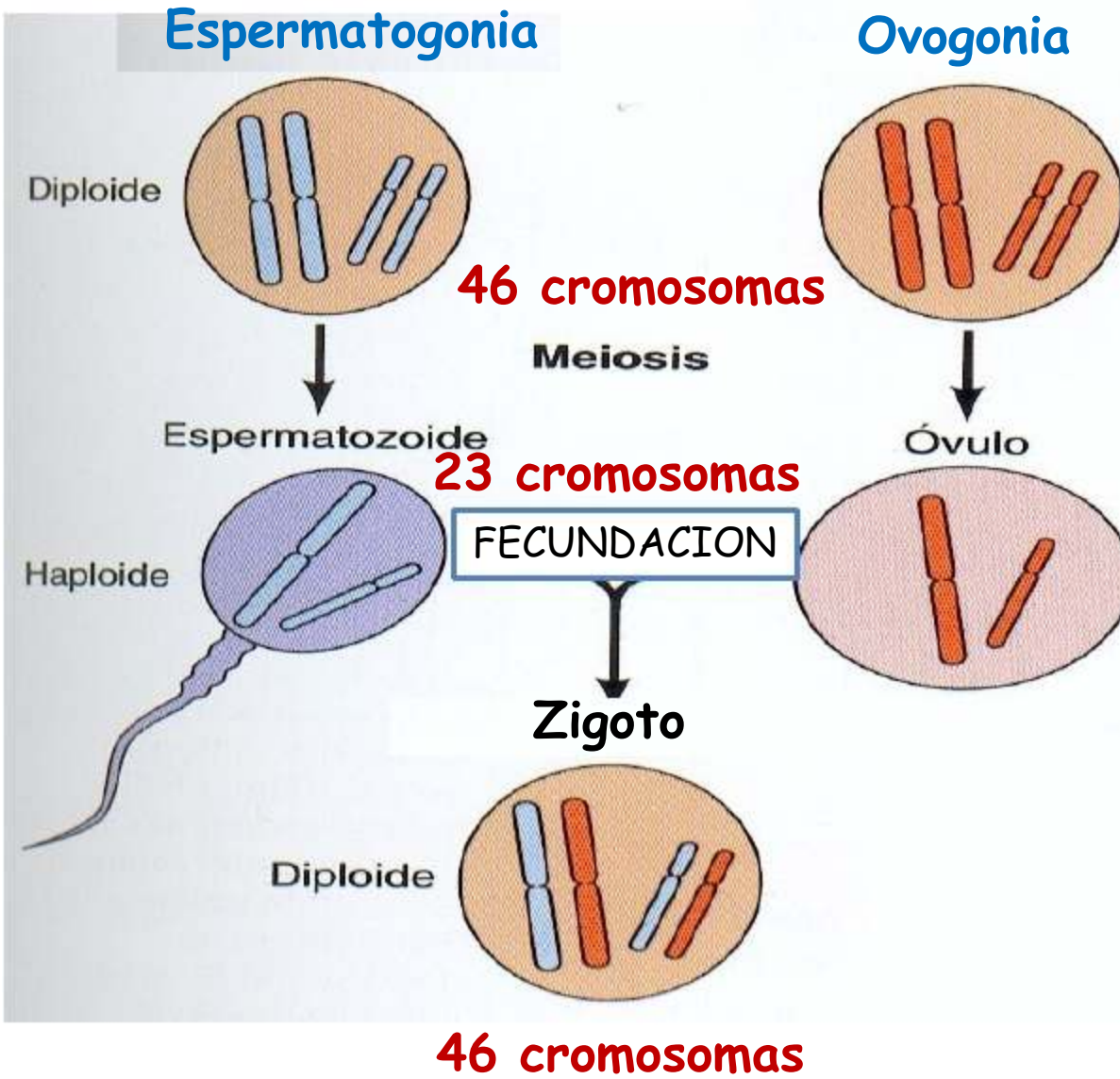
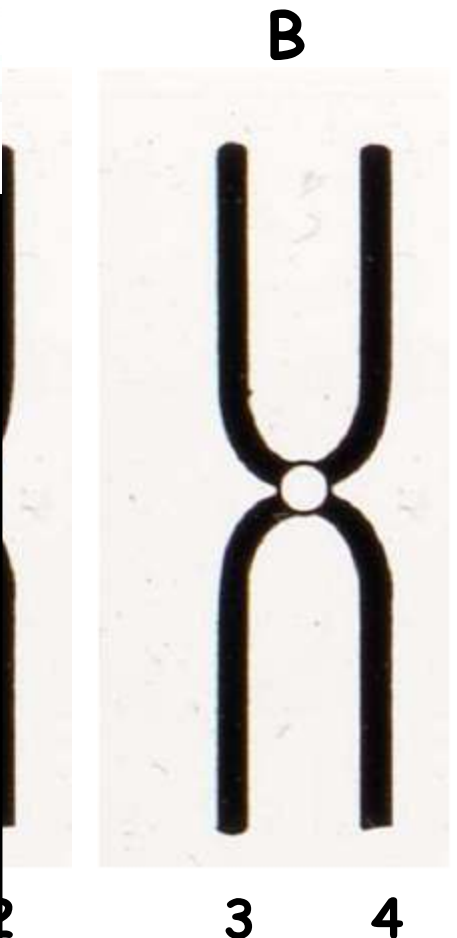


Fig. 4.2, Cooper 5ª Ed

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

en cromosomas homólogos



- 1 y 2 cromátidas hermanas
- 3 y 4 cromátidas hermanas
- 1 y 3 cromátidas homólogas
- 1 y 4 cromátidas homólogas
- 2 y 3 cromátidas homólogas
- 2 y 4 cromátidas homólogas

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Conceptos básicos de la meiosis:

Meiosis

Entrecruzamiento y recombinación génica

Segregación o disyunción



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Etapas de la Meiosis

Cartagena99

La meiosis consta de dos divisiones celulares muy diferentes entre sí: **meiosis I** y **meiosis II**

En la **meiosis I**, los pares de cromosomas homólogos se aparean e intercambian información genética. Una vez recombinados se separan entre las dos células

En la **meiosis II**, sin replicación de ADN, las células hijas de los cromosomas recombinados se separan entre los 4 gametos

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Etapas de la Meiosis

Cartagena99

Meiosis I:

- leptotena
- cigotena
- paquitena
- diplotena
- diacinesis

fase I
metafase I
anafase I
telofase I

Sin replicación del ADN

Meiosis II:

- Profase II
- Metafase II
- Anafase II
- Telofase II
- Citocinesis II

Sin replicación del ADN

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



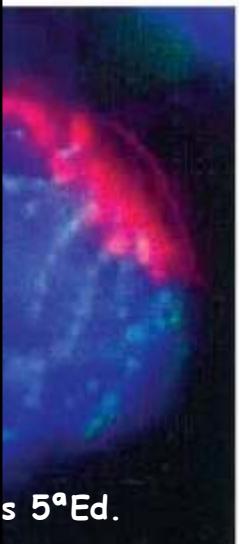
Fig.16-34, Cooper 5ª/7ªEd.

otena

sación de la
ina: condensinas

omas formados por
mátidas hermanas

En leptotena, los **telómeros** están
unidos a la superficie interna de la
envoltura nuclear



s 5ªEd.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

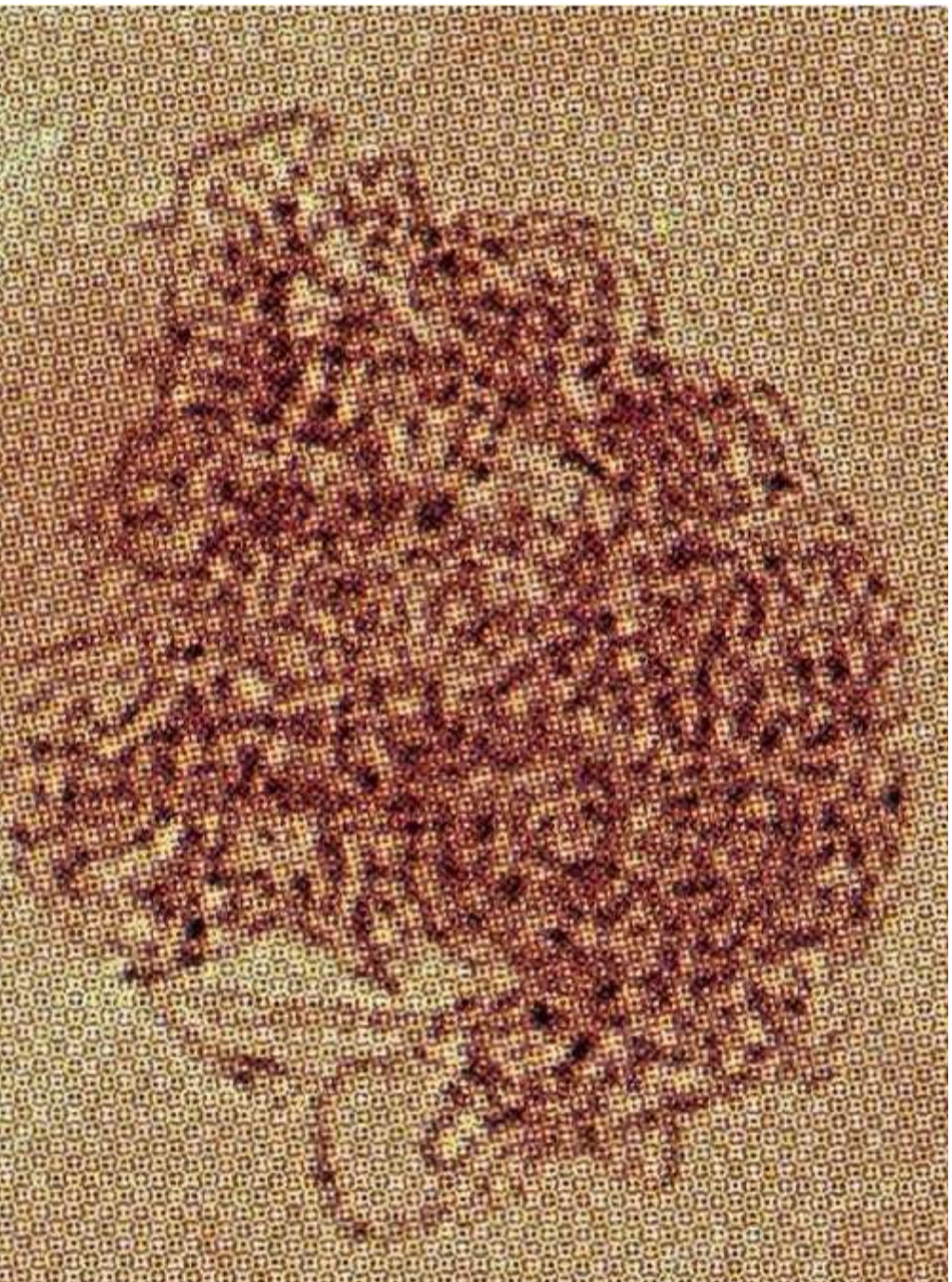


Fig.16-34, Cooper 5ª/ 7ªEd.

ena

e
niento

s) de
omas

gos gracias
rmación del

o sináptonemico

es:

omas

ridas

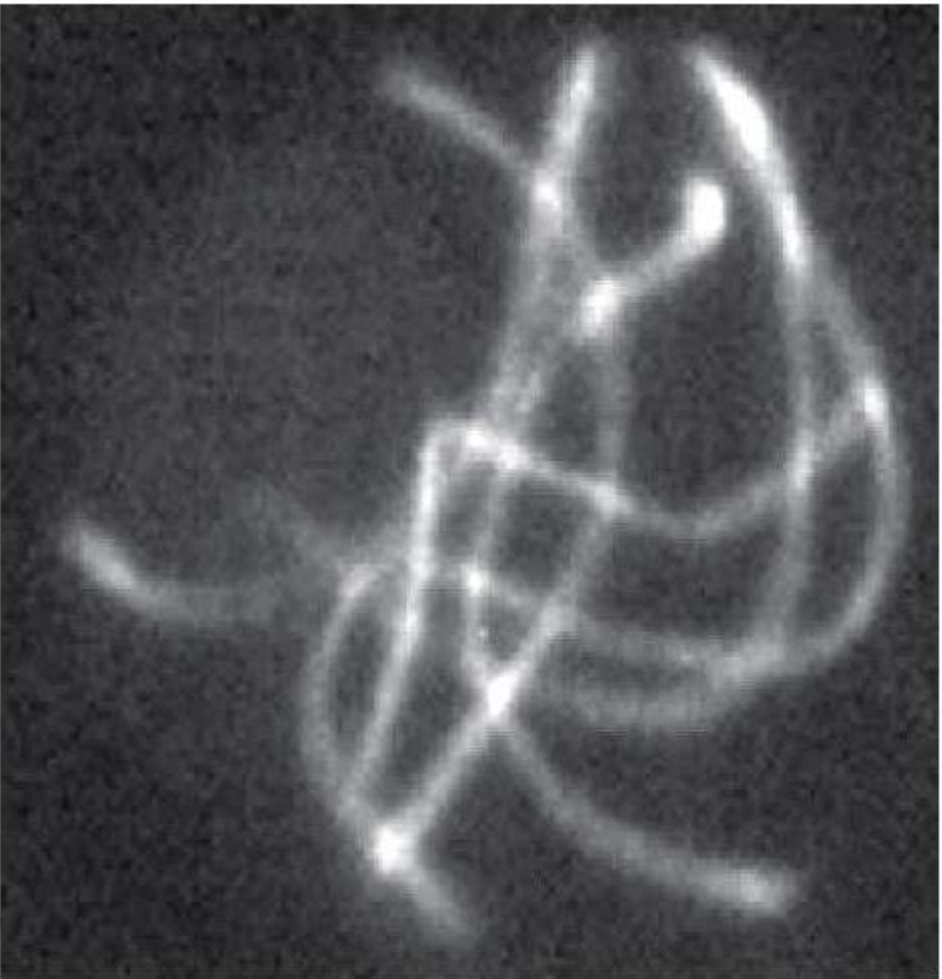
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

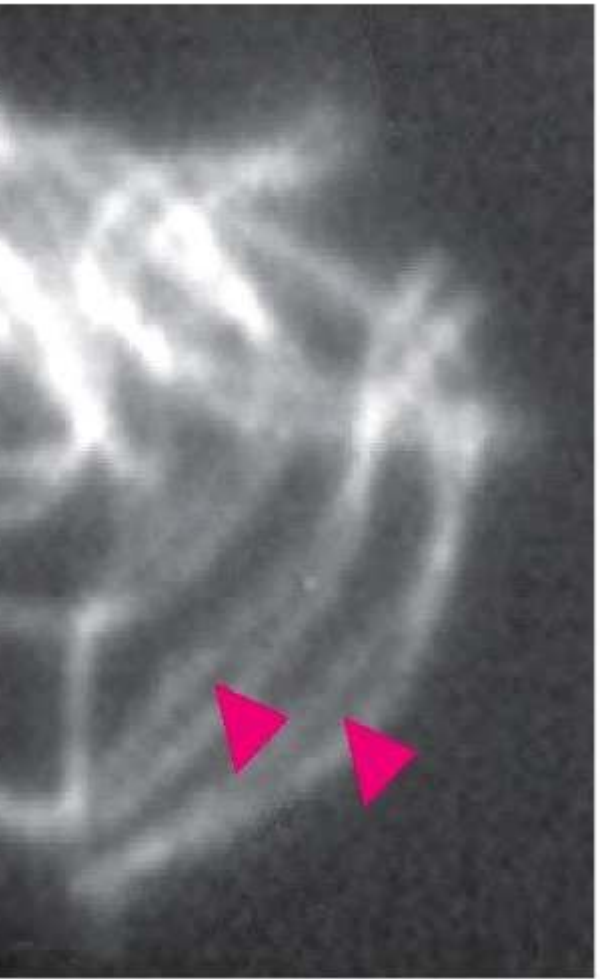
--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Fotografía de inmunofluorescencia de células en Profase I



Sinapsis completa en paquitena



parcial en cigotena

Fig. 21-9, Alberts 5ªEd.

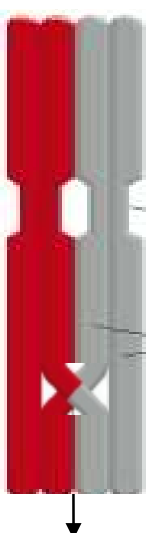
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Fig.16-34, Cooper 5ª / 7ªEd.



Sobrecruzamiento entre 2 y 3

tena

iosomas
os están
amente

los
zamiento
romátidas
as



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena (Dictiotena)



- Desaparece el complejo sinaptonémico dejando huecos (ojales)
- Los cromosomas se separan en casi toda su longitud, pero permanecen unidos en los quiasmas
- En este estado, cada par de cromosomas tiene 4 cromátidas con su/s **quiasma/s** claramente visible/s

oper



ento en paquitena

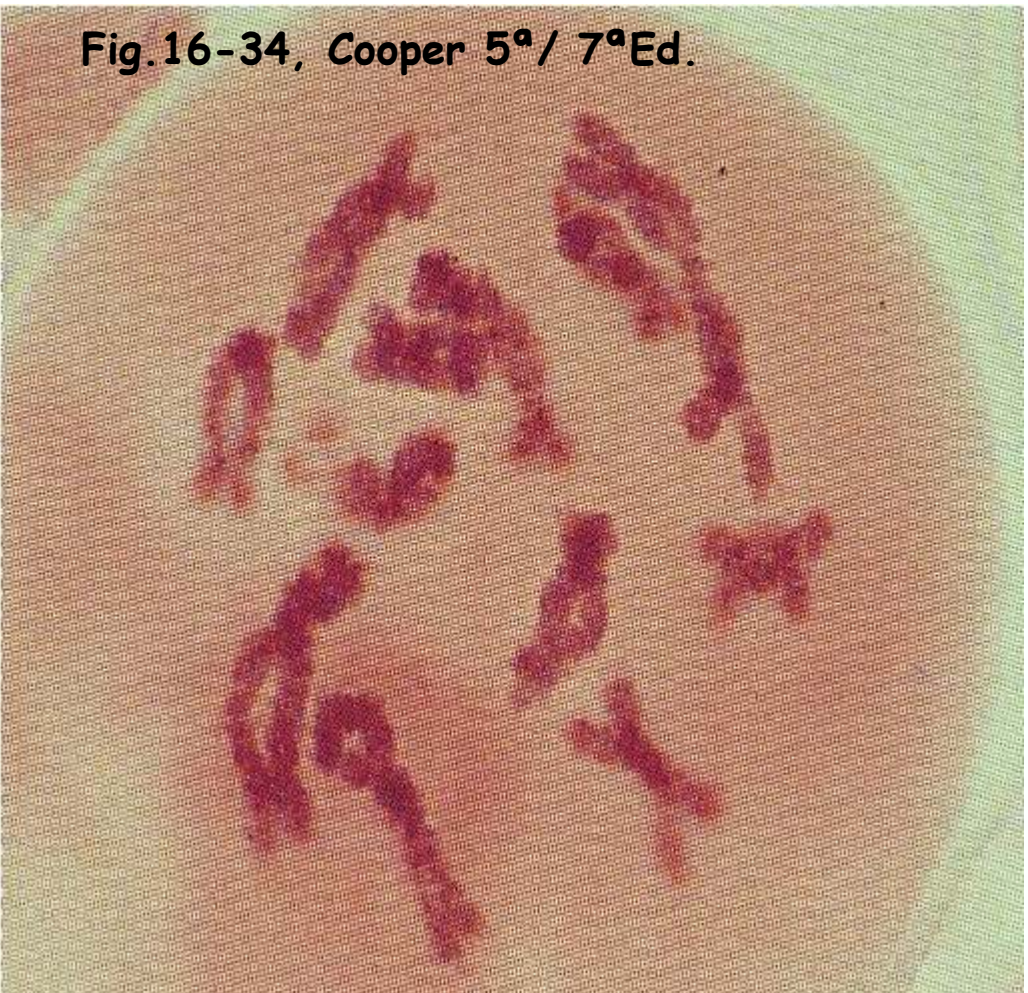


quiasma en diplotena

Fig. 21-6, Alberts 5ªEd.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



esis

**isación máxima
cromosomas**

**omosomas se
an de la
ura nuclear que
za a
parecer**

Cartagena99

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

--

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Profase I

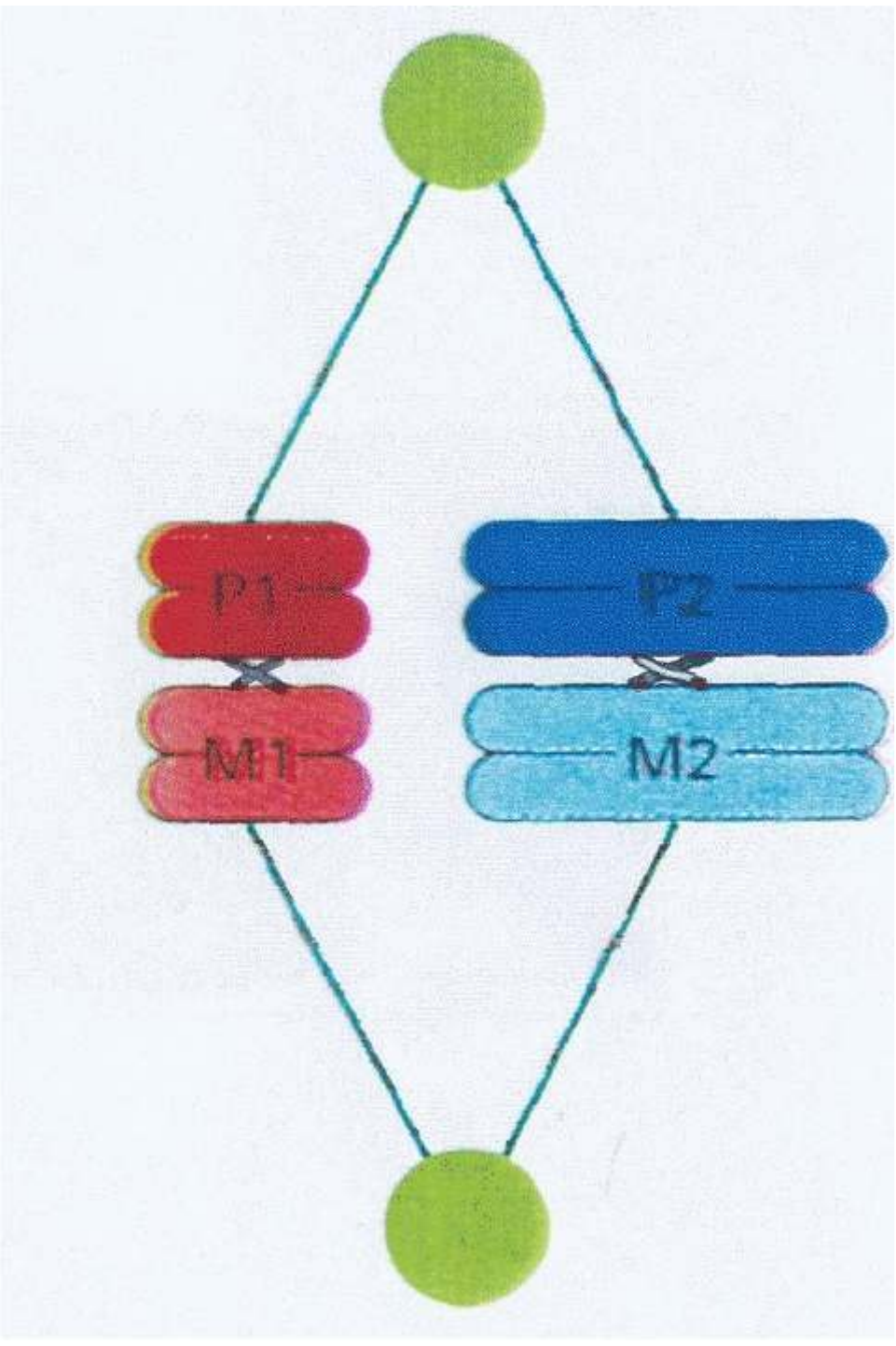
En esta etapa se producen los
cambios más relevantes de la meiosis
(**crossing over y recombinación**) con importantes
variaciones genéticas

Características de la profase I:
- Los bivalentes empiezan a desplazarse hacia el
equador
- Se condensa la cromatina
- Aparece la envoltura nuclear
- Se forma el huso acromático

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and orange shape that resembles a stylized flame or a drop.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



tafase I

ares de
osomas homólogos
an alineados en la
metafásica

quiasmas son
pensables para el
cto alineamiento
ta fase

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transición Metafase I-Anafase I

Cartagena99

Microtúbulos
Cinéticos de
Mitosis están
actuando en la
Transición

Las
Células

microtubule

cohesin
complex

kinetochore

centromere

chromatid

METAFASE I

ANAFASE I

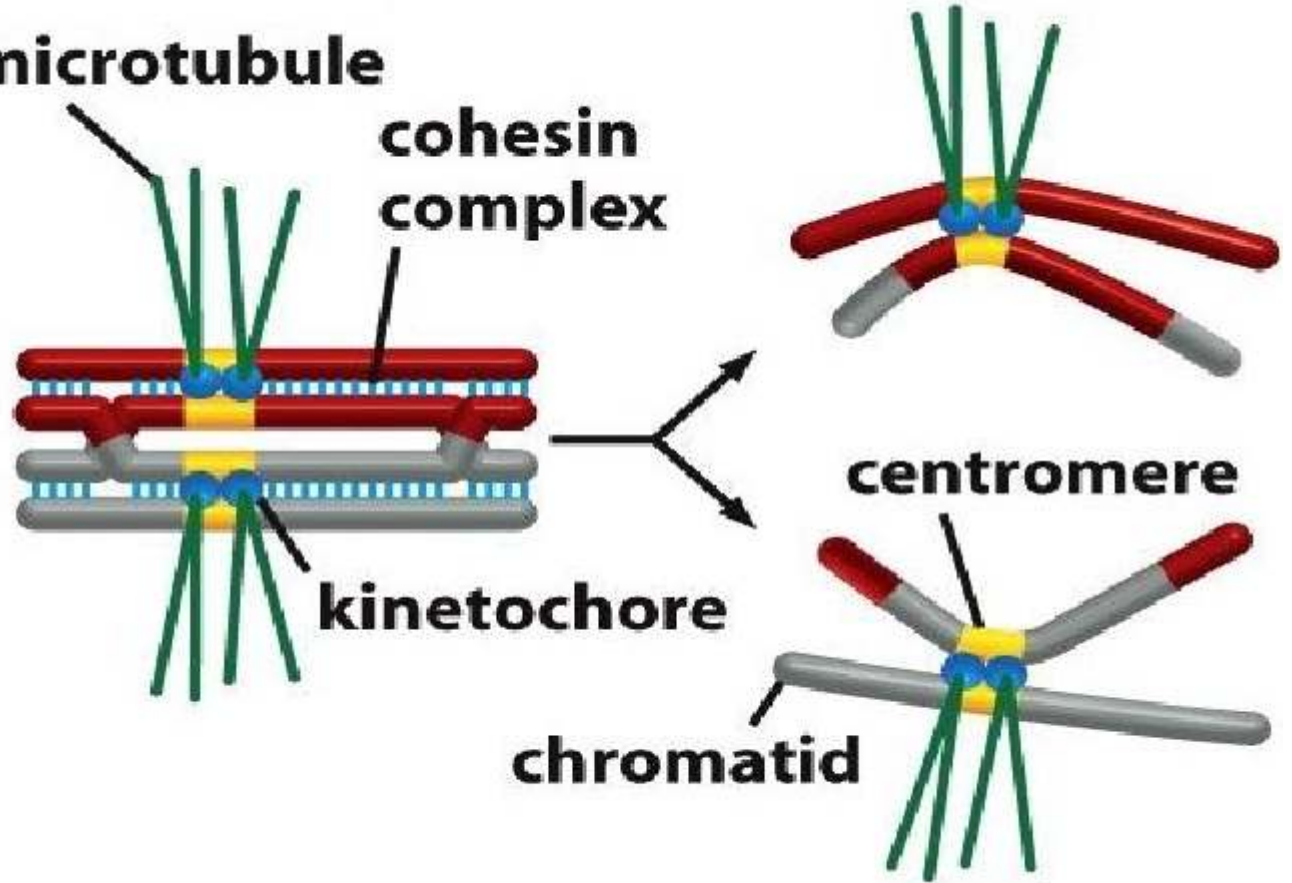


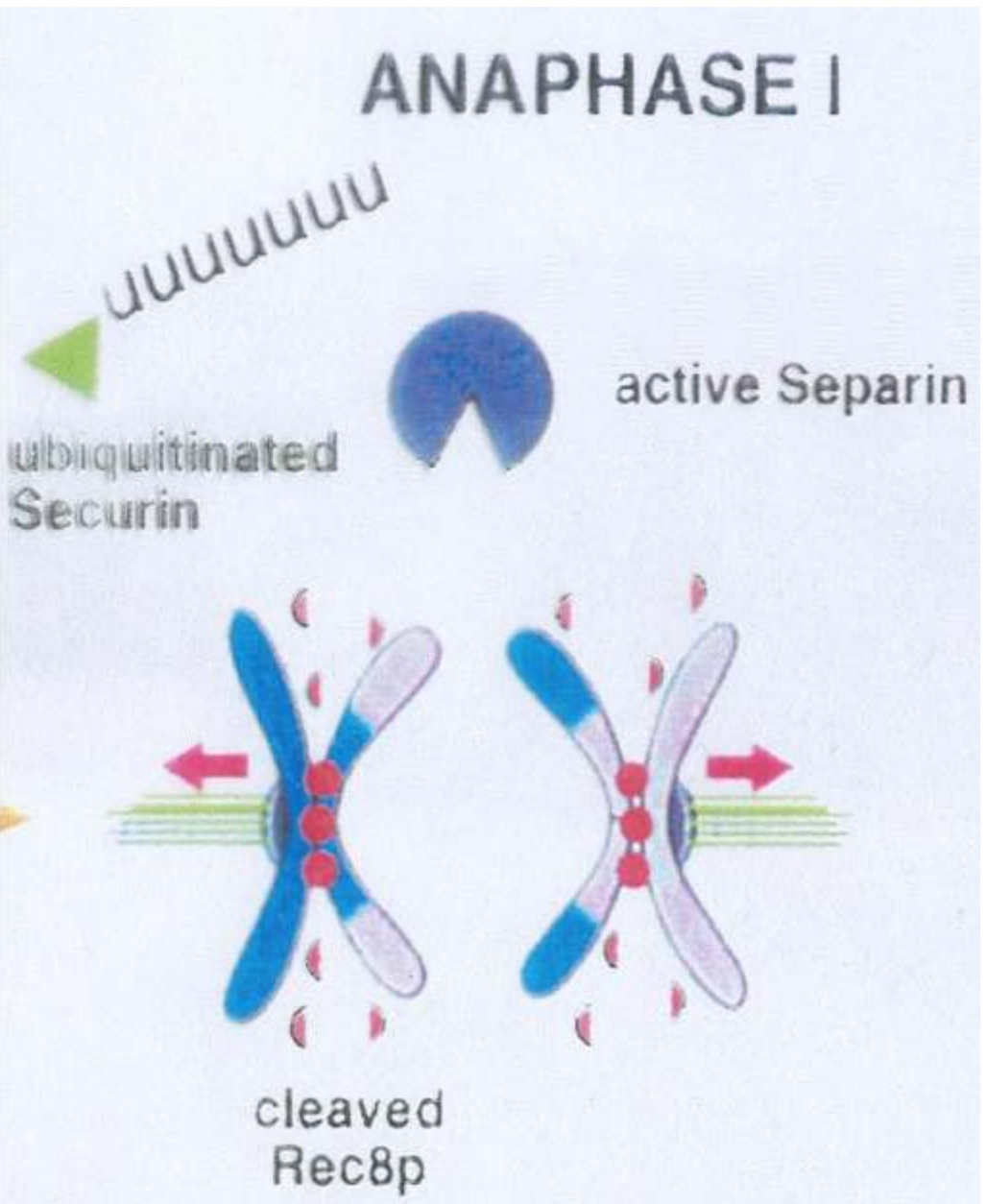
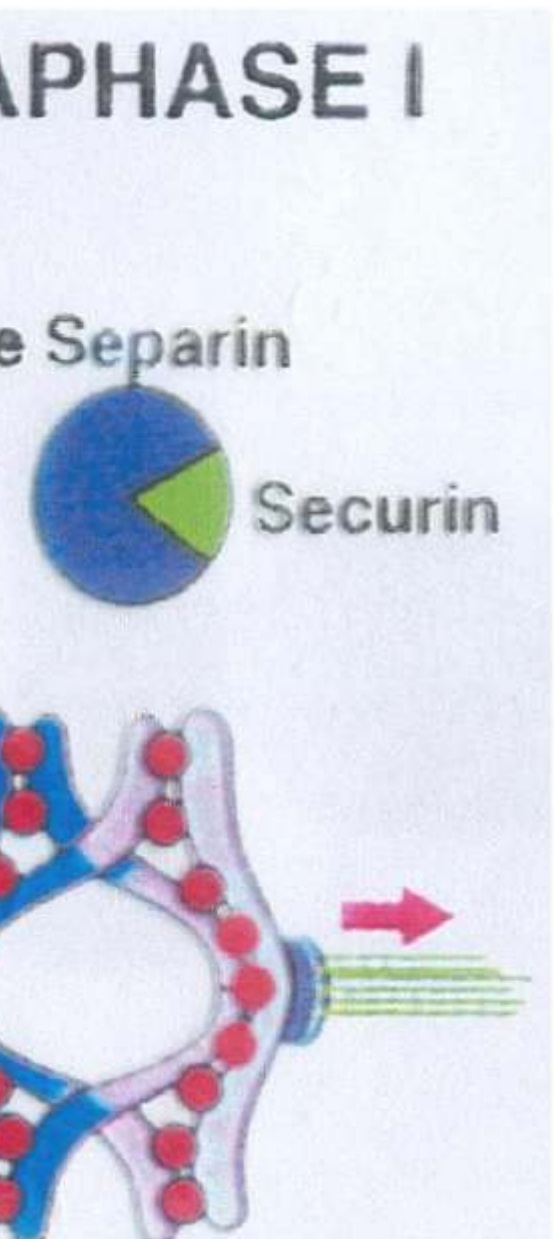
Fig. 21-12, Alberts 5ª Ed.

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

la separación de los cromosomas: meiosis I

Cartagena99



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Anafase I

Homosomas homólogos son arrastrados por cromótipos del huso acromático hacia los polos opuestos de la célula

Se forman los quiasmas

Se separan los cromosomas recombinados con dos cromátidas

Al final de la anafase I se produce el mayor número de errores en la separación de los cromosomas

The logo for Cartagena99 features the word 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and orange gradient shape that resembles a stylized '9' or a drop.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Diversidad genética fundamentalmente se consigue por:

recombinación génica en Profase I

distribución al azar de los cromosomas homólogos (materno y paterno) en Anafase

consecuencia de esto: cada individuo es único e irrepetible desde el punto de vista genético

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

--

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Telofase I

romosomas alcanzan los polos
stos de la célula

tienen 2 células hijas **haploides**,
s cromosomas tienen dos cromátidas

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and orange shape that resembles a stylized flame or a drop.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Meiosis II

En la meiosis I y la II no se produce replicación de la molécula de ADN

células que comienzan la meiosis II
haploides

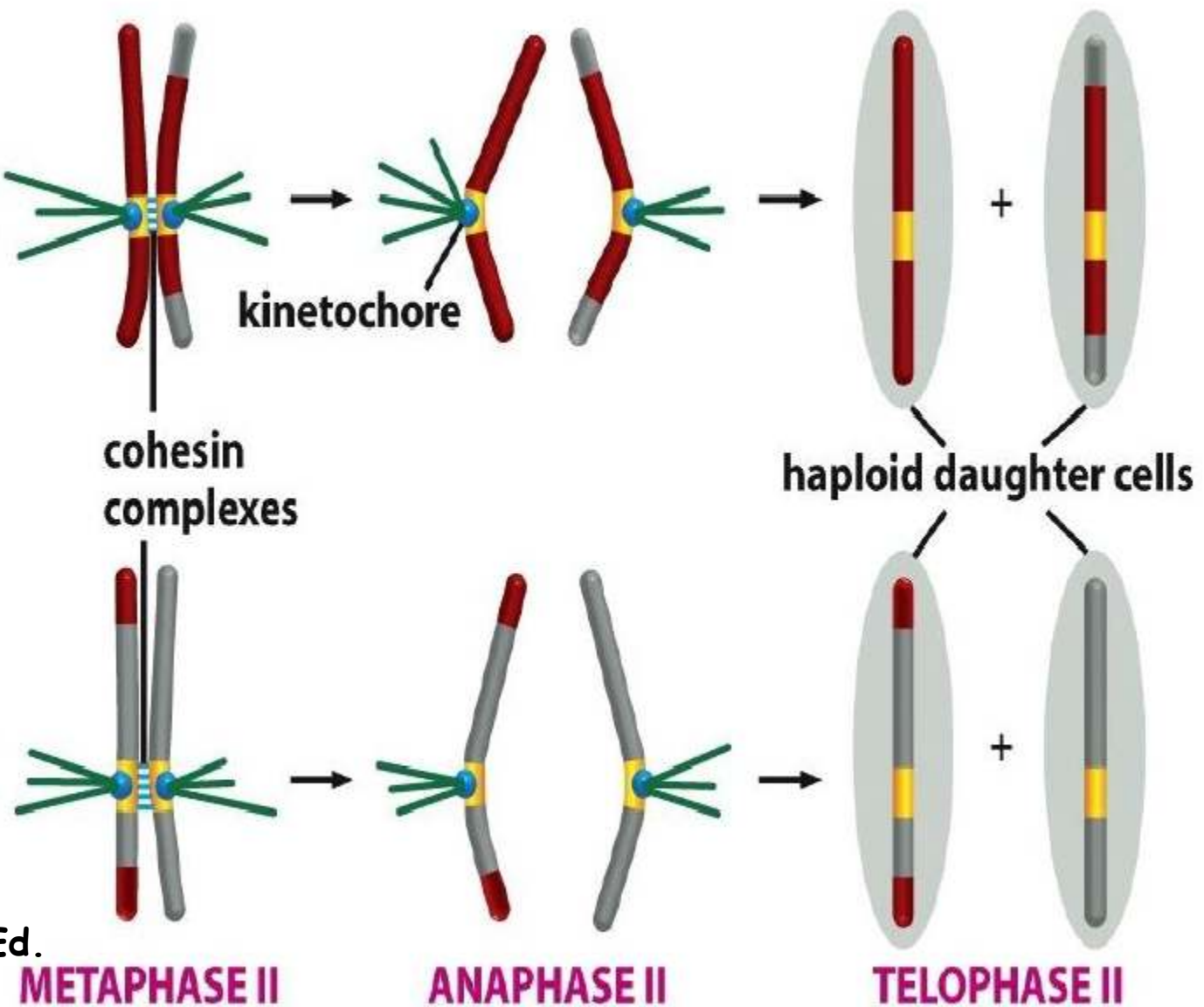
The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and orange shape that resembles a stylized flame or a drop.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transición Metafase II-Anafase II



los
s
s
átidas
e
polos

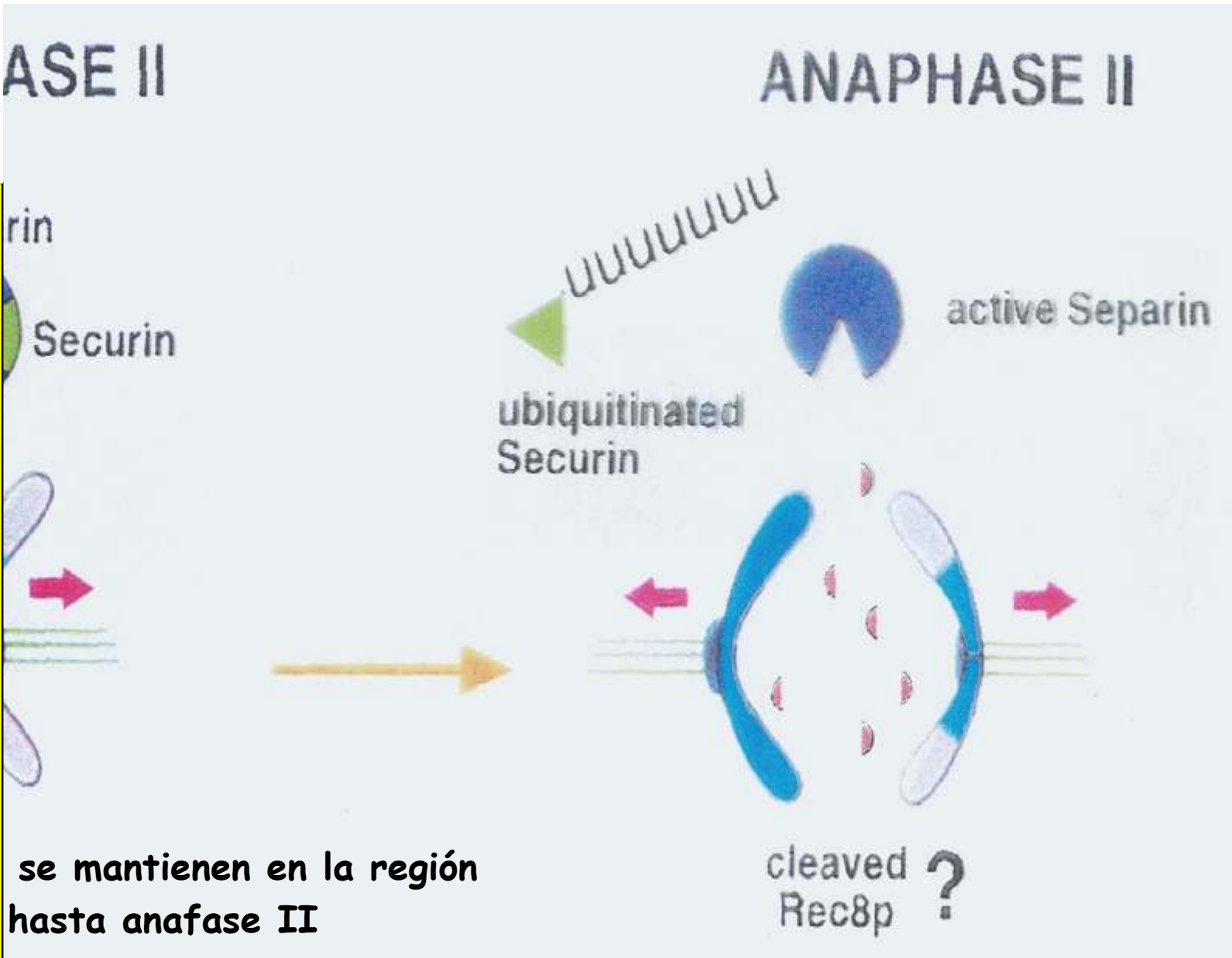
se
s
con

berts 5^a Ed.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

de separación de los cromosomas: meiosis

Cartagena99



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Complejos sinaptonémicos

Complejos sinaptonémicos

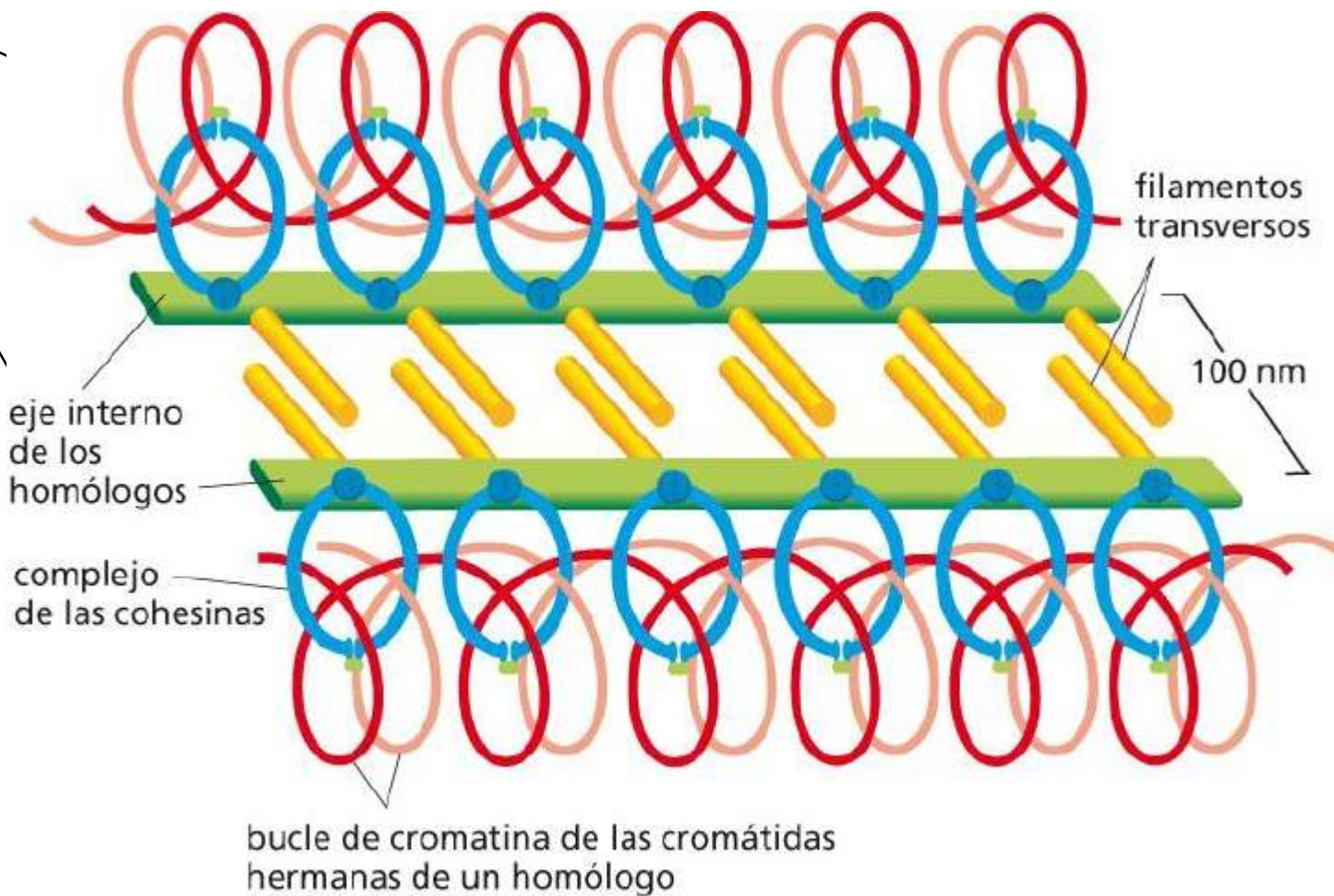


Fig. 21.8 Alberts 5ª Ed.

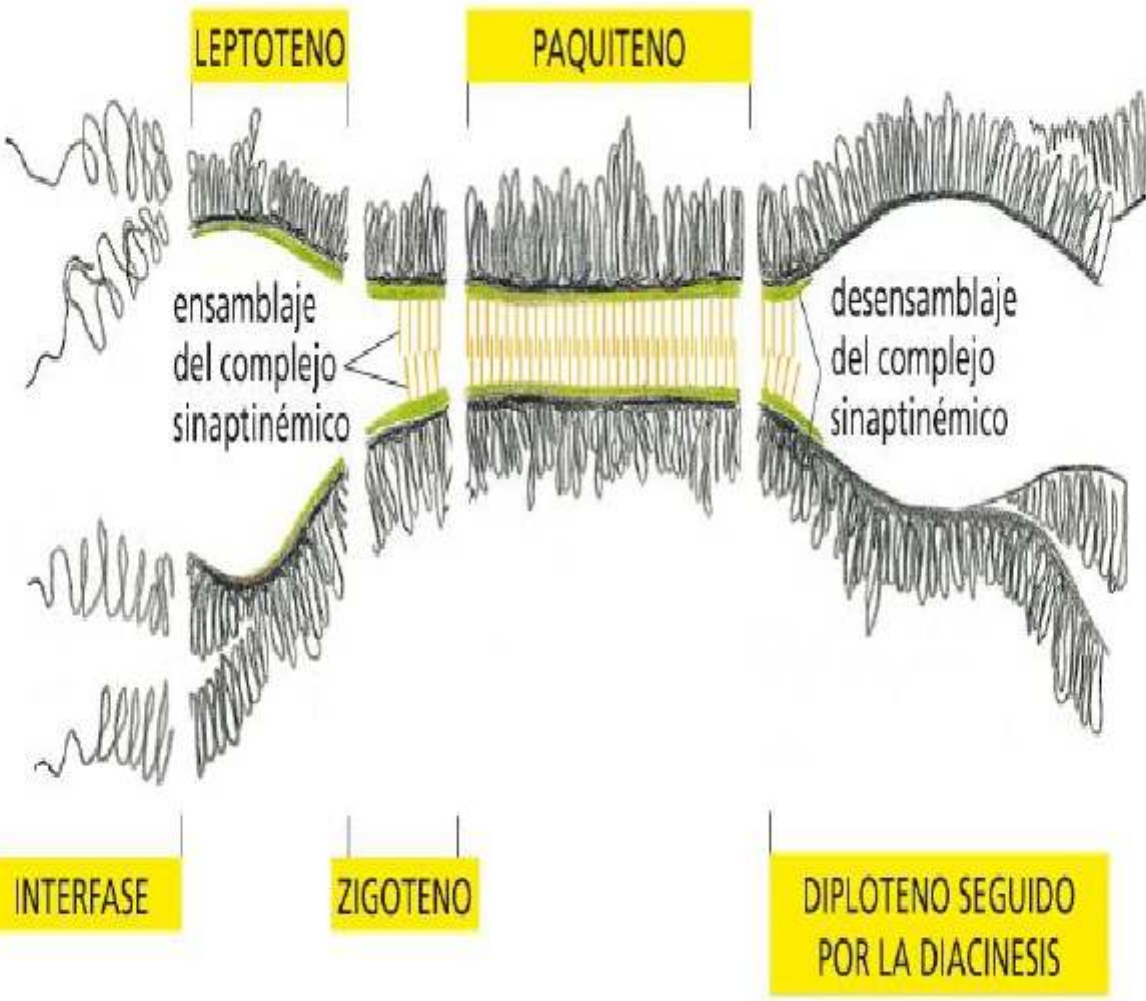
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ts 5ª Ed.

Complejos sinaptonémicos

Cartagena99

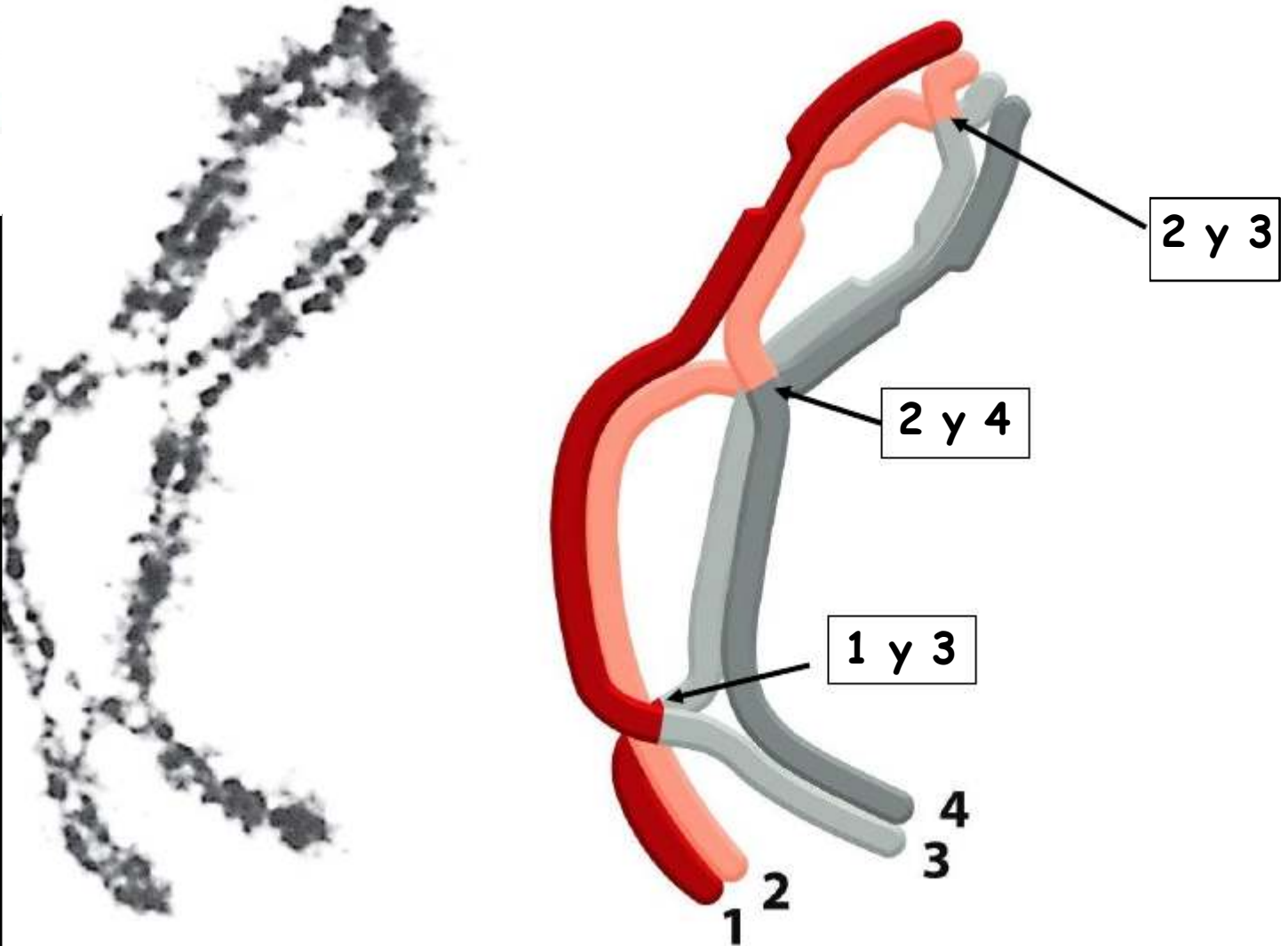


1 μm

Fig. 21.9 Alberts 5ª Ed.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

s: el número de quiasmas por bivalente y
átidas que se sobrecruzan son variables



Microfotografía de tres (B) Esquema de bivalente con tres quiasmas

Fig. 21-10, Alberts 5ªEd.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Intercruzamiento cromosómico y recombinación génica



La recombinación génica es la consecuencia del intercruzamiento meiótico

Se intercambian fragmentos de dos cromátidas no hermanas

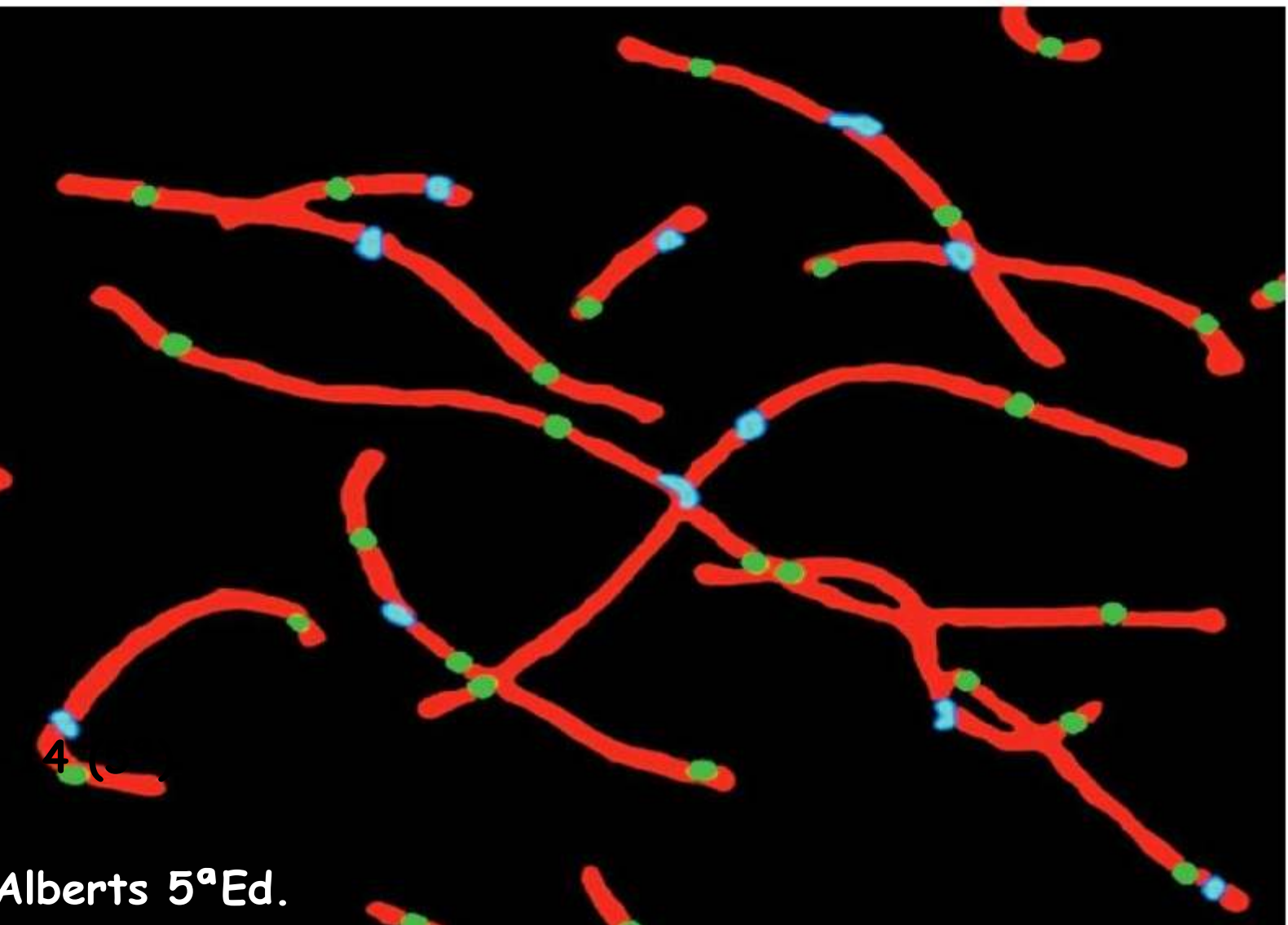
Se realiza durante la paquitena de la Profase I

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

izamiento entre cromosomas homólogos: lorescencia (CS en rojo; centrómeros en ar del sobrecruzamiento en verde)



Alberts 5ªEd.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

secuencias genéticas de la meiosis

ión del número de cromosomas de la célula diploide la mitad, originando células haploides (n)

cambio del material genético por recombinación entre cromosomas homólogos.

o aleatorio de los cromosomas homólogos en la

consecuencia de lo anterior se produce una gran diversidad genética

ación de los alelos de acuerdo con la primera ley

ndel

The logo for Cartagena99 features the word 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and orange shape that resembles a stylized '9' or a drop.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70