

Apellidos

Nombre

Firma:

1/4-Los seis recuadros marcados con etiquetas de la A a la F representan distintos momentos de la mitosis y de la meiosis de células de un individuo normal de una especie diploide.

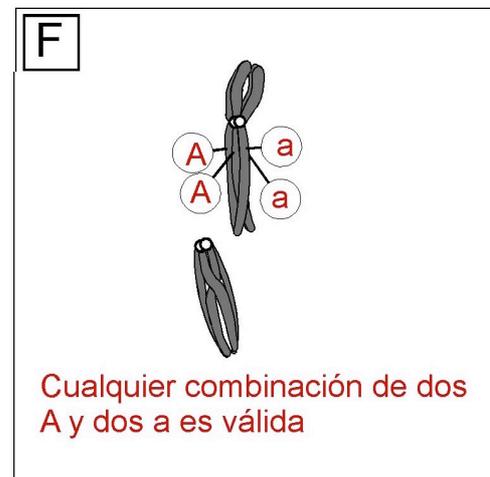
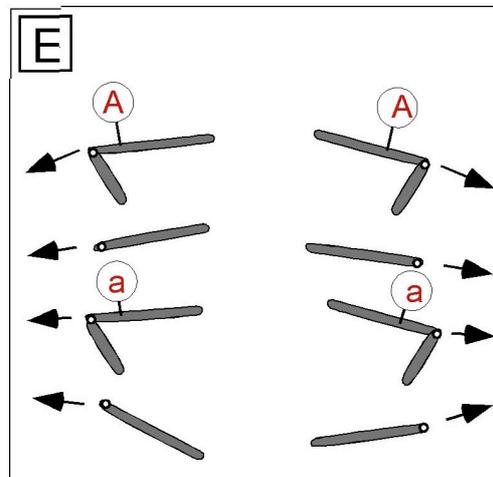
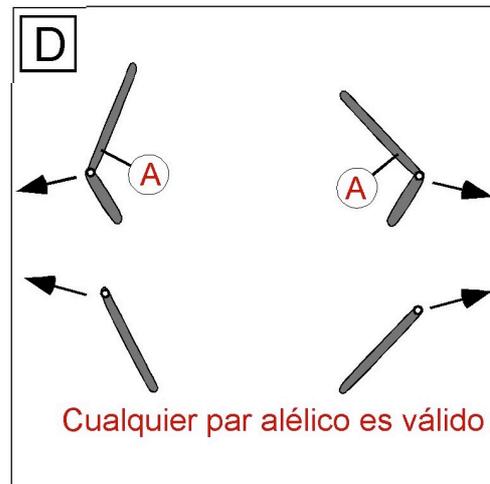
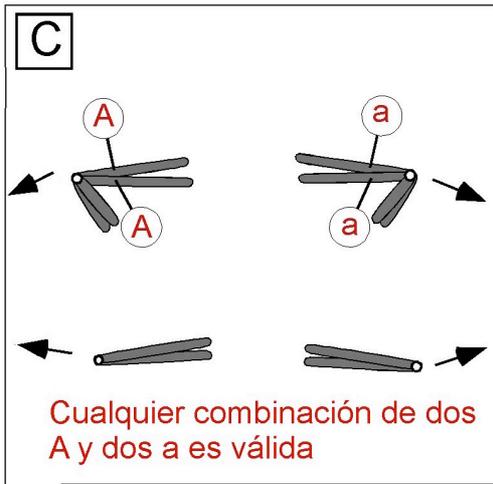
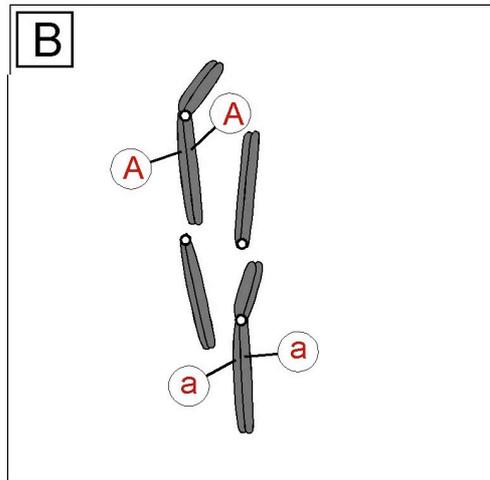
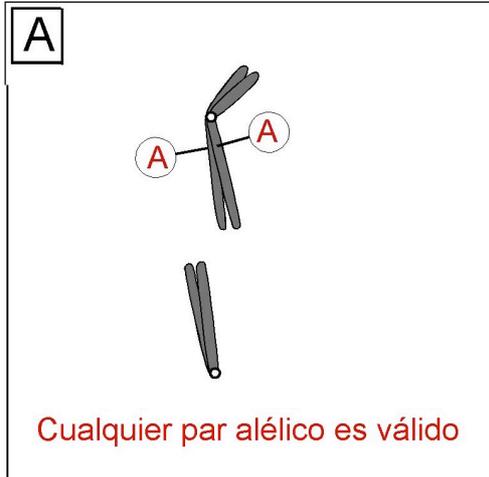
1- Indique a continuación el número de pares de cromosomas característico de la especie:  $n=2$

2- Indique los recuadros que corresponden a mitosis y los que corresponden a meiosis ordenándolos temporalmente:

Mitosis (indique las etiquetas de los recuadros en orden secuencial): **B E**

Meiosis (indique las etiquetas de los recuadros en orden secuencial): **F C A D**

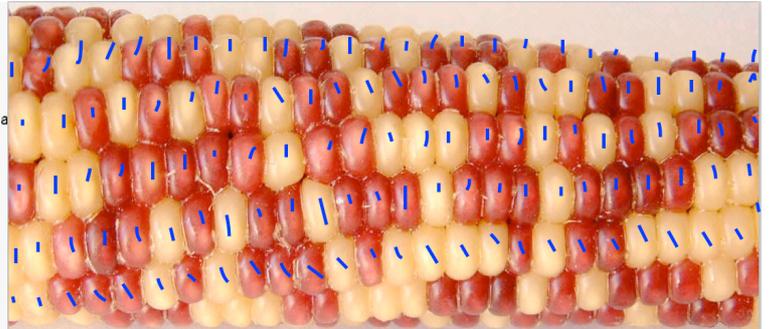
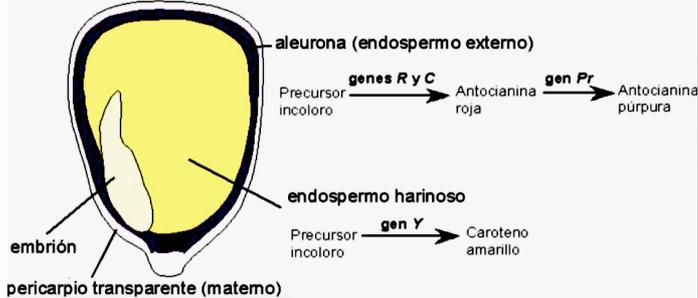
3- Si el individuo es heterocigoto Aa para un gen localizado en el brazo largo del cromosoma submetacéntrico, indique en los círculos el alelo (A o a) portado por cada cromátida (puede haber varias respuestas y es suficiente con indicar una sola)  
(Pregunta de respuesta obligada: 1 punto)



2/4- El color de la semilla de maíz está determinado principalmente por los genes **R**, **C**, **Pr** e **Y** de acuerdo al esquema. Los alelos funcionales son dominantes y posibilitan el paso correspondiente en las rutas de biosíntesis de los pigmentos. No se ve el color del endospermo harinoso cuando el endospermo externo está pigmentado. La mazorca de la imagen es el resultado del cruzamiento dirigido entre dos plantas. Plantee una hipótesis genética que explique el origen de la mazorca indicando los genotipos de las semillas y el de las dos plantas progenitoras. Realice las pruebas de Chi-cuadrado que sean necesarias, marcando en la figura las semillas que decida incorporar a la muestra mediante punteo o línea de contorno. (3 puntos)

Grados de libertad	Probabilidad						Distribución $\chi^2$	
	0.70	0.50	0.30	0.20	0.10	0.05	0.01	0.001
1	0.15	0.46	1.07	1.64	2.71	3.84	6.64	10.83
2	0.71	1.39	2.41	3.22	4.60	5.99	9.21	13.82
3	1.42	2.37	3.66	4.64	6.25	7.82	11.34	16.27

### Determinación del color en la semilla de maíz



Se observan dos colores (rojo y amarillo) que pueden ser explicados por la implicación de un solo gen (ya sea el gen R o el C). Digamos que es el gen R. Se cuentan 125 granos de las filas completas para reducir el sesgo que se puede dar al descartar semillas con colores menos contrastados en granos poco visibles en los bordes de la mazorca (hay otros criterios de muestreo):

De las 125 semillas, 68 son rojas y 57 amarillas, lo que se aleja de las proporciones 3/4 1/4, pero parece ajustarse a 1/2 1/2 que serían las proporciones esperadas del cruzamiento de una planta YY Rr CC prpr con otra YY rr CC prpr:

Observadas: 68 rojas (R\_) y 57 amarillas

Esperadas: 62,5 rojas y 62,5 amarillas

$$\chi^2=0,97 < 3,84 \text{ (1gl, } \alpha=0.05) \cdot$$

Alternativamente, pueden estar implicados los genes R y C. La observación también se ajusta a unas proporciones 9/16 7/16 que se esperan del cruzamiento de dos plantas heterocigotas del mismo genotipo YY Rr Cc prpr:

Observadas: 68 rojas (R\_) y 57 amarillas

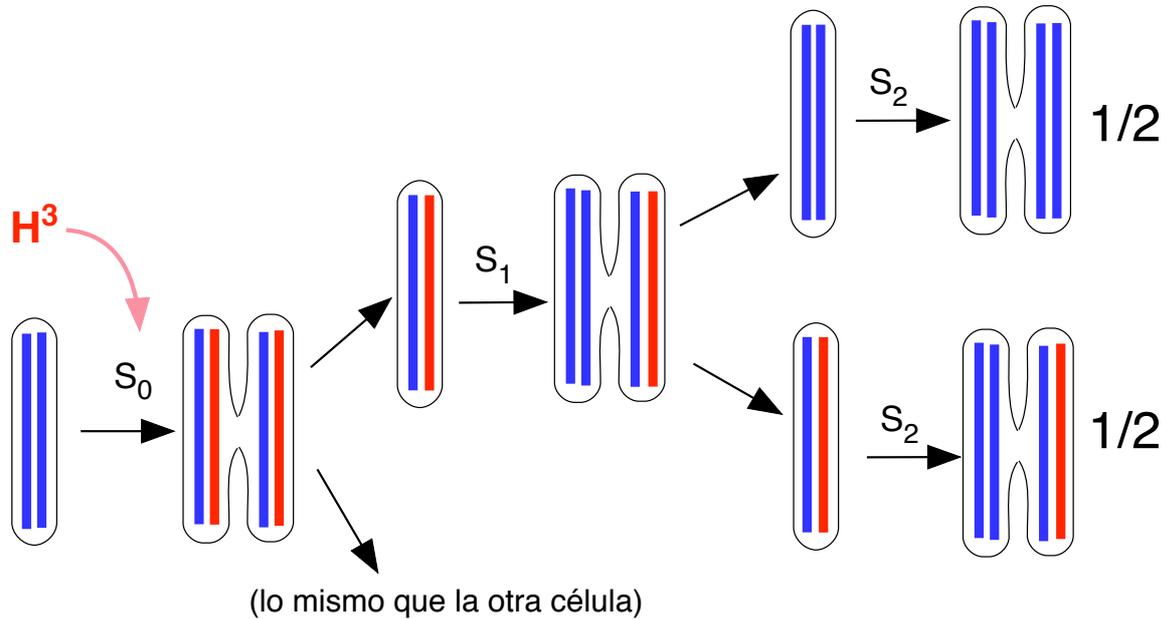
Esperadas: 70,3 rojas y 54,7 amarillas

$$\chi^2=0,17 < 3,84 \text{ (1gl, } \alpha=0.05) \cdot$$

Para discriminar entre las dos hipótesis habría que contar muchos más granos dado el parecido entre las proporciones esperadas en los dos casos.

(el endospermo es triploide, pero esta condición no altera la interpretación)

**3/4**-Se tiene un cultivo en fase sincrónica de células de un organismo con  $2n=8$  cromosomas en un medio que contiene timidina tritiada durante un único periodo de síntesis. Tras la substitución del medio con timidina tritiada por medio normal, se continúa el crecimiento durante dos periodos de síntesis adicionales. Después, cuando el cultivo está aproximadamente en la mitosis siguiente al segundo periodo de síntesis, se realizan preparaciones de células metafásicas revelándose la radioactividad mediante autorradiografía (la señal de radioactividad se localiza en las cromátidas que tienen timidina tritiada). Calcule la proporción de células que tendrán 3 cromosomas con radioactividad y los otros 5 cromosomas sin radioactividad (realice un esquema). **(3 puntos)**



$$\text{Probabilidad (3 marcadas y 5 sin marcar)} = \frac{8!}{3! 5!} (1/2)^3 (1/2)^5$$

4/4-Ud. es un científico sin escrúpulos que quiere hacerse famoso, aunque sea por poco tiempo, pretendiendo haber descubierto dos genes que determinan la forma cuadrada de los tomates. Esta característica sería de enorme interés debido a que facilitaría el empaquetamiento y manipulación. Según Ud., la forma cuadrada se debe a la combinación particular de alelos de dos genes distintos. Ud. se inventa que tiene dos líneas puras de tomates redondos que al cruzarlas da una F1 que produce tomates cuadrados. Para reforzar la idea de que el carácter está controlado por dos genes, invéntese una F2 con el número de individuos en cada una de las clases (redondos y cuadrados) que refuercen su mentira pero sin que se note que los datos están falseados. Por supuesto, debe indicar los genotipos que tendrían los parentales, F1 y F2 y realizar la prueba de Chi-cuadrado. **1 punto.**

Dado que son dos genes y que la F1 debe ser heterocigota para los dos, entonces los genotipos deben ser:

(redondo) aaBB x AAbb (redondo)

I

I

(cuadrado) F1 AaBb

I

I

(cuadrado) F2 A\_B\_ 9/16

(redondo) A-bb

(redondo) aaB\_ 7/16

(redondo) aabb

Para que el engaño sea convincente hay que simular un gran número de individuos pero sin que sea inverosímil que se puedan manejar en la realidad (digamos 824 individuos). De este modo se ve mejor el ajuste a unas proporciones determinadas. Los números de la F2 podrían ser 450 cuadrados frente a 374 redondos. Los esperados de acuerdo a la hipótesis son 463,5 y 360,5 respectivamente. El  $\chi^2$  (1 gl) de ajuste sale 0,90 que cae en la parte central de la distribución.

(Una tabla de  $\chi^2$  que cubre el rango de probabilidades de 0 a 1 ha estado visible durante el examen)