PREGUNTA 54 (V0)

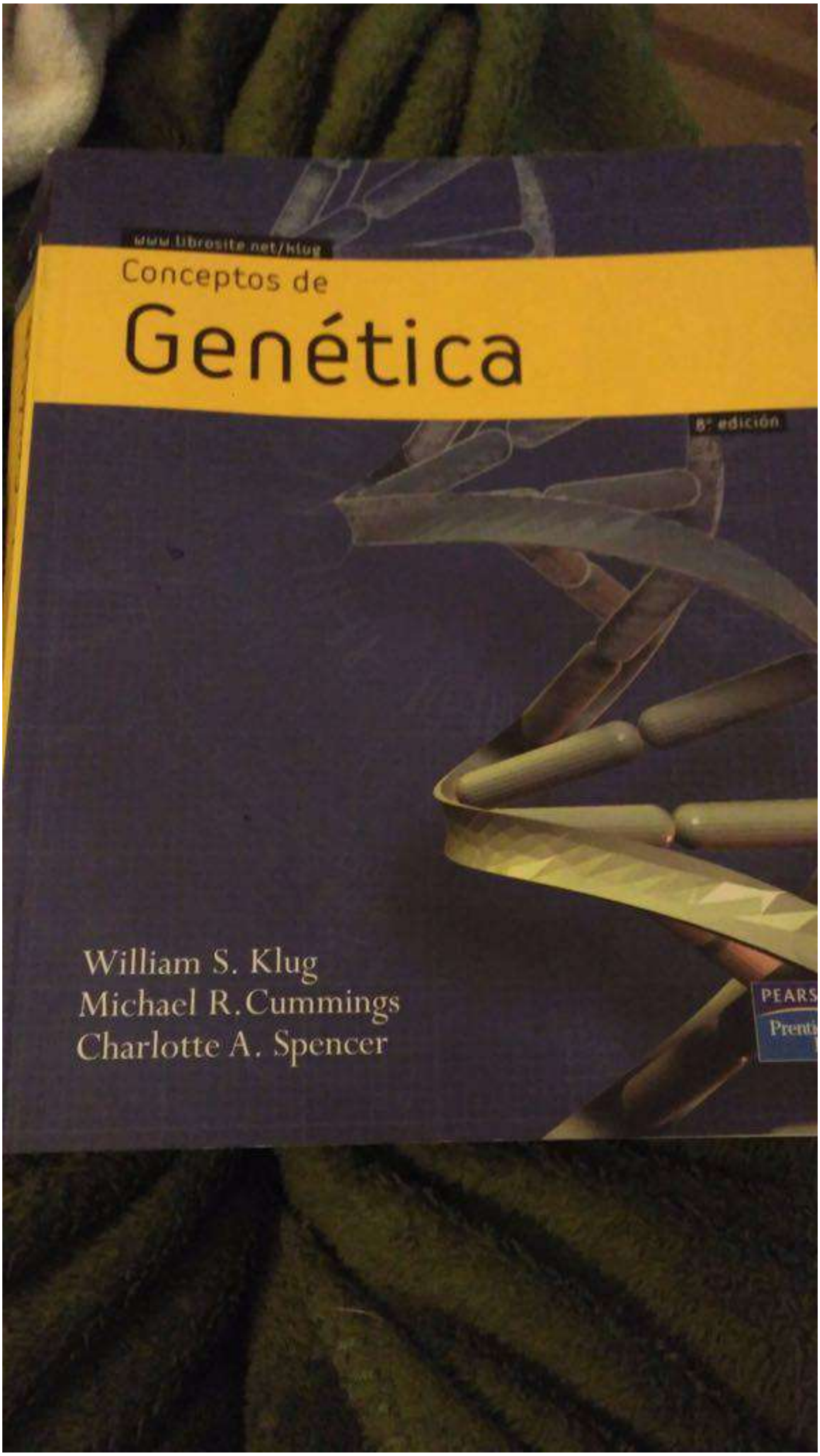
RESPUESTA DADA POR EL MINISTERIO: 4

RESPUESTA QUE SE SOLICITA: X

COMENTARIO: Pregunta de consejo genético sobre una enfermedad clásica de herencia ligada al X recesiva. El tipo de herencia de la enfermedad de Duchenne se debe conocer para el MIR, pero además puede deducirse por el árbol genealógico que dibujamos al leer el enunciado. María (la consultante) es hija de una mujer que tiene un hermano y un tío materno afectos de la enfermedad. La probabilidad de su madre de ser sana portadora sería 50% (1/2), la de ella como hija de una posible portadora al 50%, se divide a la mitad, 25% (1/4). De esta forma calculamos la probabilidad teórica.

En el cálculo de probabilidades de genética existen diversas formas de calcularla, como la probabilidad teórica, que tiene en cuenta el tipo de herencia de la enfermedad y el árbol genealógico identificando probabilidades de ser sanos portadores ; y la probabilidad condicionada, que tienen en cuenta además, la probabilidad de recurrencia de que un hecho ocurra (aplicando el teorema de Bayes) y que tendría en cuenta que Isabel, la madre de María tiene tres hijos varones sanos, lo cual modificaría (según este modelo) la probabilidad de ser sana portadora. Ambas maneras de calcular probabilidades se han utilizado en genética, pero la aplicación de la probabilidad condicionada, debe limitarse a casos muy seleccionados. Además el hecho de que una mujer sana portadora, tenga tres hijos sanos, puede ser azaroso, por lo que la probabilidad condicionada no se aplica por todos los autores. Según el razonamiento anterior en esta pregunta la respuesta correcta sería ¼ si aplicamos la probabilidad teórica y < ¼ si aplicamos la probabilidad condicionada.

BIBLIOGRAFÍA: Conceptos de Genética. W. S. Klug, M. R. Cummings, C. A. Spencer. Ed. Pearson


www.librosite.net/klug
Conceptos de
Genética
8ª edición
William S. Klug
Michael R.Cummings
Charlotte A. Spencer

Probabilidad condicional

A veces desearíamos calcular la probabilidad de un resultado que depende de una condición concreta relacionada con dicho resultado. Por ejemplo, en la F_2 de un cruce monohíbrido mendeliano entre plantas altas y enanas ¿cuál es la probabilidad de que una planta alta sea heterozigota (en lugar de homozigota)? La condición que hemos impuesto es considerar sólo los descendientes altos de F_2, ya que sabemos que todas las plantas enanas son homozigotas.

Debido a que el resultado y la condición concreta no son independientes, no podemos aplicar la ley del producto de la probabilidad. La probabilidad de tal resultado se denomina **probabilidad condicional**. En su expresión más sencilla, nos preguntamos cual es la probabilidad de que se dé un resultado, dada la condición específica de la que este resultado depende. Llamemos a esta probabilidad p_c.

Para resolver p_c, debemos considerar la probabilidad tanto del resultado que nos interesa como del de la condición específica que incluye al resultado. Estas son (a) la probabilidad de que una planta de F_2 sea heterozigota como consecuencia de haber recibido tanto el alelo dominante como el recesivo (p_a) y (b) la probabilidad de la condición bajo la cual los sucesos están siendo estimados, es decir, ser alta (p_b):

p_a = probabilidad de que cualquier planta de F_2 herede un alelo dominante y un alelo recesivo (es decir, que sea heterozigota)

= 1/2

p_b = Probabilidad de que una planta de F_2 de un cruce monohíbrido sea alta

= 3/4

Para calcular la probabilidad condicional (p_c), dividiremos p_a por p_b:

$$p_c = p_a/p_b$$
$$= (1/2)/(3/4)$$
$$= (1/2)(4/3)$$
$$= 4/6$$
$$p_c = 2/3$$

La probabilidad condicional de que cualquier planta alta sea heterozigota es dos tercios (2/3). Como promedio, dos tercios de las plantas altas de F_2 serán heterozigotas. Podemos confirmar este cálculo reexaminando la Figura 3.3.

La probabilidad condicional tiene muchas aplicaciones en genética. En el consejo genético, por ejemplo, puede calcularse la probabilidad (p_c) de que una persona no afectada, hermano o hermana de un individuo que expresa un trastorno recesivo, sea portador del alelo que causa la enfermedad (es decir, sea heterozigoto). Suponiendo que ambos padres no están afectados (y que por consiguiente son portadores), el cálculo de p_c es idéntico al del ejemplo anterior. El valor de p_c = 2/3.

El teorema binomial

Finalmente, la probabilidad se puede ...
es posible uno de los dos resultados ...
de una serie de ensayos. Aplicando el ...
podemos calcular con bastante rapidez la ...
quier serie concreta de resultados ...
cesos potenciales. Por ejemplo, en familias ...
podemos calcular la probabilidad de ...
hijos e hijas. Por ejemplo, en una familia ...
demos calcular la probabilidad de que dos ...
y los otros dos del otro.

La expresión del teorema del binomio ...

$$(a + b)^n = 1$$

n	Binomio	Binomio expandido
1	$(a + b)^1$	$a + b$
2	$(a + b)^2$	$a^2 + 2ab + b^2$
3	$(a + b)^3$	$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + \ldots$
4	$(a + b)^4$	$a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + \ldots$
5	$(a + b)^5$	$a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + \ldots$
	etc.	etc.

en donde a y b son las probabilidades respectivas ...
sultados alternativos y n es igual al número ...

A medida que se expande el binomio ...
el triángulo de Pascal, que se muestra en la ...
para determinar los coeficientes de cada término ...
binomial. En dicho triángulo, cada número ...
dos números que están inmediatamente ...

Para expandir cualquier binomio, se ...
tos exponentes (p.e. a^3b^2) utilizando el ...

$$(a + b)^n = a^n, a^{n-1}b, a^{n-2}b^2, \ldots$$

Los coeficientes que preceden a cada ...
cular más fácilmente utilizando el triángulo ...
tase que todos los valores distintos de 1 ...
dos números que se encuentran directamente ...

TABLA 3.2 TRIÁNGULO ...

n	Coeficientes num...
n	1
1	1 1
2	1 2 1
3	1 3 3
4	1 4 6
5	1 5 10 10
6	1 6 15 20 1
7	1 7 21 35 35
etc.	etc.

* Advierta que todos los números distin...
dos números que están inmediatament...