

“Sediento de saber lo que Dios sabe,
Judá León se dió a permutaciones
de letras y a complejas variaciones
y al fin pronunció el Nombre que es la Clave”

Jorge Luis Borges: El Golem

1.
 - a. ¿Cuántos codones de ARN que comiencen con U (uracilo) y terminen con A (adenina) o G (guanina) pueden formarse? (Recuérdese que pueden utilizarse los cuatro ribonucleótidos - A,U, G y C (citosina) - y que una codón está constituido por tres de ellos, no necesariamente diferentes.)
 - b. ¿Cuántos de los codones del apartado **a** no contienen ninguna repetición?
 - c. Comprobar las soluciones construyendo el diagrama en árbol correspondiente a **a** y **b**.
2. Un médico puede elegir entre cinco fármacos diferentes, dos de los cuales son experimentales para tratar a un paciente afectado de hipertensión arterial. También puede optar por uno de entre cuatro programas, de los que dos implican el desarrollo de actividades domiciliarias y los otros dos son relativos a actividades externas. Hay tres dietas posibles, una de ellas totalmente desprovista de sal.
 - a. ¿Cuántos tratamientos, formados por un fármaco, un programa y una dieta, son posibles?
 - b. ¿Cuántos tratamientos de entre los del apartado **a** implican el uso de un fármaco experimental?
 - c. ¿Cuántos tratamientos de entre los del apartado **a** implican el uso de un fármaco experimental y de una dieta sin sal?
 - d. Dado que todos los tratamientos del apartado **a** tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Si seleccionamos uno aleatoriamente, ¿cuál es la probabilidad de que implique el uso de un fármaco experimental y un programa de actividades externas?
 - e. Si se da el hecho de que un determinado fármaco de entre los de carácter experimental es peligroso cuando se combina con una dieta sin sal; ¿cuál es la probabilidad de que, a pesar de ello, tal tratamiento fuera casualmente prescrito?
3. La siguiente tabla indica la ubicación (número de cromosoma) y el número de alelos de 10 marcadores genéticos en ovinos. Se sabe que estos marcadores segregan en forma independiente.

marcador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n. cromosoma	22	16	2	4	21	18	17	4	25	6
n. alelos	13	14	8	8	10	12	16	13	8	7

- a. Calcular el número de genotipos posibles para los primeros dos marcadores.
- b. Hacer lo mismo para los primeros cinco marcadores.
- c. Hacer lo mismo para los primeros diez marcadores.

Dichos marcadores han sido utilizados para estudiar parentesco en una población de ovinos de tamaño 122. Comparar los números obtenidos con el tamaño de la población. (*Datos de Ivanna Tomasco, Gabriela Wlasiuk y Enrique Lessa*)

4. Consideremos una proteína genérica compuesta por cien aminoácidos. Sabiendo que en la naturaleza existen veinte aminoácidos ¿cuál es el número total de proteínas posibles?
5. *El código sin comas* fue propuesto por Francis Crick como código genético, para relacionar codones de ADN con sus aminoácidos correspondientes. Por su elegancia y por el hecho de ser equivocado fue llamado por algunos ‘la teoría errónea más grande de la historia’.
 - a. Crick comienza por preguntarse ¿cuántos son los codones de ADN diferentes, partiendo de las cuatro letras A, T, G y C?

- b. Si de ellos descartamos AAA, TTT, GGG y CCC, y agrupamos cíclicamente los restantes ¿cuántos grupos se pueden formar? (agrupar cíclicamente es partir el conjunto total de codones, de modo que los codones de cada grupo tengan las mismas tres letras dispuestas en el mismo orden rotatorio. Por ejemplo: CGT, GTC y TCG).
6. *La aptitud lingüística*. El problema del aprendizaje del lenguaje ha dado lugar a un interesante debate. Por un lado B.F. Skinner propuso que dicho aprendizaje era un aspecto más del aprendizaje humano, que se podría describir como un proceso de ‘ensayo y error’. Por su parte N. Chomsky se encargó de sostener que la inteligencia lingüística era una forma privilegiada de la inteligencia humana y que el aprendizaje del lenguaje implicaba la asimilación inconsciente de estructuras sintácticas finas.
- a. Según el diccionario de la Universidad de Oviedo, la sintaxis es la *parte de la gramática que estudia la forma en que se combinan y Arelacionan las palabras para formar secuencias mayores, cláusulas y oraciones y la función que desempeñan dentro de éstas*. La sintaxis es considerada como el componente esencial de cualquier idioma. Refiriéndose al debate anteriormente mencionado, John Maynard Smith propone considerar las siguientes preguntas: ¿de cuántas formas diferentes se pueden ordenar 10 palabras diferentes? ¿cuántas de ellas tienen sentido? ¿cuánto tiempo le llevaría a un niño separar, mediante un método de ‘ensayo y error’ las formas correctas de las incorrectas?
- b. ¿De cuántas formas se pueden reordenar las siguientes líneas?

Nadie lo vio desembarcar en la unánime noche

*Tomorrow, and tomorrow, and tomorrow
creeps in this pety pace from day to day*

7. Se dispone de quince animales de experimentación que serán utilizados para comparar tres dietas diferentes. Cada dieta será puesta a prueba sobre cinco animales seleccionados aleatoriamente. ¿De cuántas formas diferentes pueden distribuirse las dietas entre los sujetos de experimentación?
8. Se pretende formar una secuencia de ARN de 10 codones. La secuencia incluye el codón ACU (treonina) tres veces, el GGU (glicina) dos veces, cuatro a GGA (ácido glutámico) y una el UAA (código de parada). ¿Cuántas secuencias de 10 codones que presenten esta composición son posibles? ¿Cuál es la probabilidad de que una secuencia de este grupo aleatoriamente seleccionada presente el código de parada en algún lugar que no sea al final de la secuencia?
9. Se dispone de un grupo de 12 pacientes para un determinado estudio. Se seleccionará a cinco de ellos con el fin de someterlos a un tratamiento experimental; los otros siete recibirán el tratamiento estándar y constituirán el grupo de control.
- a. ¿De cuántas formas se puede seleccionar el grupo de control?
- b. ¿Cuál es la probabilidad de que un individuo concreto A sea seleccionado para el grupo de control?
10. Un científico tiene seis jaulas diferentes de ratas blancas en el animalario. De las seis jaulas, dos contienen ratas enfermas. Se realizará un experimento para el cual se seleccionarán tres jaulas para el grupo de tratamiento; las tres restantes serán para el grupo de control.
- a. ¿Cuál es la probabilidad de que no se elija ninguna de las que contienen animales enfermos para el grupo de tratamiento?
- b. ¿Cuál es la probabilidad de que se elija precisamente una jaula con animales enfermos para el grupo de tratamiento?