**UPR – Recinto de Río Piedras**

**Facultad de Ciencias Naturales**

**Departamento de Biología y CRES**

**Genética (BIOL3349) agosto – diciembre, 2016**

Ejercicios de práctica sobre temas del examen #1 de Genética para uso en la sesión de repaso del **viernes, 9 de septiembre de 2016**. **Favor de intentar completarlos antes del repaso**.

**TEMA 1: Introducción al curso y relación de la genética con la evolución biológica (Cap. 1)**

1. Si alguien te pide que le expliques cuales son los componentes de la genética y qué estudia, le dirías:
2. Estudia únicamente como se transfieren los genes de padres a hijos.
3. Estudia los procesos de evolución utilizando técnicas moleculares, entre otros tipos de análisis. Por ejemplo la evaluación de los movimientos de alelos que ocurre con las migraciones.
4. Estudia ácidos nucleicos y proteínas.
5. Todas las anteriores.
6. a y c son correctas.
7. En la pregunta anterior la opción c podría tener más información. Que le añadirías para que fuese una respuesta completamente cierta y clara.
8. The bases of modern genetics are linked to independent discoveries on the XIX century, thanks to Mendel’s experiments. Only in the 1902 Sutton and Bovery stated/announced:
9. The theory of chromosomes
10. Genetic chartography
11. DNA structure of the double hélix
12. Central dogma of the biology
13. The definition of chromosome is:
14. Single long molecule of double strand of DNA, bound by many proteins giving it a structure
15. The basic physical unit of heredity
16. Linear sequence of nucleotides along a single strand of DNA molecule
17. Mature haploid cell
18. It is possible to define an allele as:
19. specific location or position of a gene on a chromosome
20. piece of identical DNA sequences crucial in the processes of cell replication and división
21. alternative form of a gene that have the same relative position on homologous chromosomes and responsable for alternatives characteristics
22. One of two or more alternative forms of a gene occupying the same position on the sister chromatids from both parents
23. The genotype is :
24. The number and appearance of chromosomes in the nucleus of an eukaryotic cell
25. Discipline Studying genes and genetic variation
26. Genetic constitution of an organism
27. Characteristics of an organism expressed by genes and influenced by the environment
28. Definition of Phenotype:
29. Genetic instructions encoding for the genotype
30. Observable traits of an organism
31. Hereditable genetic identity
32. Peculiar combination of alleles for a locus
33. Choose the definition that BETTER APPLY to DNA:
34. Nucleic acid that is the main constituent of the chromosomes of all organisms, transferring hereditary characteristics from parents to offspring
35. It is called deoxyribonucleic acid, stores genetic informations, it is present in all living organisms and some viruses, characterized by a duplex structure, translated directly into proteins
36. It is called ribonucleic acid, stores genetic informations, it is present in all living organisms
37. It is called deoxyribonucleic acid, it is present in living organisms and some viruses, stores genetic informations, characterized by a double helix structure, transcribed in RNA before being translated into proteins
38. Considering the so called Chargaff’s rule, if the bacterium *Staphylococcus aureus* contains 30.0 % **adenine**, what is the expected relative percentage of **cytosine**?
39. 30.0 %
40. 40.0 %
41. 20.0 %
42. 70.0 %
43. Identify the correct order of organization of genetic material, from largest to smallest:

 a.Genome, chromosome, gene, nucleotide
 b.Gene, chromosome, nucleotide, genome
 c.Chromosome, gene, genome, nucleotide
 d.Chromosome, genome, nucleotide, gene

1. Haploid cells in the human body:

 a. Are a typical example of human cells.
 b. Are caused by allelic variation.
 c. Are gametes, which allow sexual reproduction.
 d. Contain 46 chromosomes.

1. Se observa una población de pichones con un pico pequeño que se alimentan de insectos. Sin embargo la abundancia de dichos insectos ha disminuido significativamente. Con el paso del tiempo se ve que la morfología del pico de algunos pichones cambia y se les observa alimentándose de semillas. Esto es un ejemplo de cuál proceso evolutivo:
2. Selección natural
3. Deriva genética
4. Mutación
5. Migración.
6. a y b son correctas

**TEMA 2: Genética de Transmisión (Cap. 2 + Módulos)**

1. Mencione y explique las tres leyes de Mendel, se puede dejar llevar por los siguientes cuadrados de punnet:

**a)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **AL** | **Al** | **aL** | **al** |
| **AL** | AL-AL | Al-AL | aL-AL | al-AL |
| **Al** | AL-Al | Al-Al | aL-Al | al-Al |
| **aL** | AL-aL | Al-aL | aL-aL | al-aL |
| **Al** | AL-al | Al-al | al-aL | al-al |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **A** | **a** |
| **A** | AA | Aa |
| **a** | Aa | aa |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **A** | **A** |
| **A** | Aa | Aa |
| **A** | Aa | Aa |

 c)

b)

1. ¿Cuál es la probabilidad de que mujer albina y un hombre normal heterocigótico, procreen un varón albino?
2. ¿Cuál es la probabilidad de que mujer albina y un hombre normal heterocigótico, procreen un varón afectado o hembra normal?
3. ¿Cuál es la probabilidad de que dos de cinco hijos de una pareja padezca de la condición recesiva conocida como albinismo? Ambos padres son portadores de la condición. Utiliza la ecuación de expansión binomial.
4. ¿Cuál es la probabilidad de obtener progenie con genotipo AA bb Cc partiendo de un cruce:

 Aa Bb CC × Aa bb Cc ?

1. Una planta de gandul es heterocigótica (Tt Rr Yy) para tres genes: T = tall, t = dwarf,: R = round seeds, r = wrinkled sedes: Y = yellow seeds, and y = green seeds. Si esta planta es auto fecundada: ¿Cuáles son los fenotipos y fracciones esperadas para cada una de las categorías?
2. ¿Qué tipo de cruce podría resultar en las siguientes proporciones fenotípicas 289:97?
3. La presencia de pelos cortos, en las hojas de plantas de tomates, es una característica dominante controlada por el alelo H. La característica recesiva correspondiente es tener hojas suaves (genotipo hh). En la tabla a continuación se presenta la progenie de tres cruces independientes de plantas parentales con genotipos y fenotipos desconocidos. Examina la progenie obtenida para cada cruce y en base a esta determina los genotipos parentales para cada uno. Se recomienda dibujas los tres cuadrados de Punnet para sustentar su respuesta.

|  |  |
| --- | --- |
| **Cruce** | **Numero de progenie** |
| Pelos cortos (H-) | Hojas suaves (hh) |
| 1 | 32 | 11 |
| 2 | 42 | 45 |
| 3 | 0 | 24 |

1. En este problema se estudian las probabilidades de que las semillas tengan proporción parecida a 9:3:3:1. Los dos rasgos observados son color y tamaño y los alelos son: verdes o amarillas y redondas o arrugadas. Para realizar la prueba de Ji-cuadrado primero debes establecer ambas hipótesis (Hipótesis nula y alterna). Luego, en base a los resultados observados, calculas el valor del Ji-cuadrado ($X^{2}$ ) y el valor de P (usando un valor critico de P= .05) y finalmente incluye una breve conclusión en base a la hipótesis nula formulada.

|  |  |
| --- | --- |
| **Valores Observados** | ***Valores Esperados*** |
| 315 semillas redondas y amarillas |  |
| 108 semillas redondas y verdes |  |
| 101 semillas arrugadas y amarillas |  |
| 32 semillas arrugadas y verdes |  |
| 556 Total de semillas |  |

Tabla de Ji-Cuadrado:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Probabilidad:** |
| **Grados de Libertad** | **0.95** | **0.9** | **0.5** | **0.1** | ***0.05*** | ***0.01*** |
| **1** | 0.004 | 0.02 | 0.46 | 2.71 | *3.84* | *6.64* |
| **2** | 0.10 | 0.21 | 1.39 | 4.61 | *5.99* | *9.21* |
| **3** | 0.35 | 0.58 | 2.37 | 6.25 | *7.82* | *11.35* |

**TEMA 3: División celular (Cap. 3.1-3.2 + 11.4 cromosomas)**

1. Menciona las fases del ciclo celular. Describirlas brevemente.
2. ¿Cuáles son las diferencias entre Mitosis y Meiosis?
3. Identifica cada una de las siguientes fases del ciclo celular, si el organismo tiene un numero diploide 2n=6.

   

1. Si en un organismo 2n=36, cada núcleo diploide contiene 3ng DNA en G1. Llene la siguiente tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fase | Numero de cromosomas | Cantidad de DNA |
| S |  |  |
| G2 de Mitosis |  |  |
| Anafase Mitosis |  |  |
| G2 Meiosis |  |  |
| Telofase I |  |  |
| Telofase II |  |  |

1. ¿Cuántos pares de cromosomas homólogos tiene la especie humana?
2. 46 c. 23
3. 24 d.22
4. Si los humanos tienen 23 pares de cromosomas homólogos, ¿cuántos tipos de gametos diferentes se pueden producir, basado en diferentes arreglos de cromosomas?
5. 23 c. 8,388,608
6. 10,000 d. Imposible calcular
7. Cierto o Falso:
8. Meiosis involucra dos divisiones nucleares sin tener que replicar el DNA, entre ellas.
9. Al final de Meiosis I, cada célula hija será haploide, y cada cromosoma consiste de una sola cromatida.
10. El centrómero no contiene DNA.
11. Para que el Crossing Over aumente la diversidad de combinaciones, en Meiosis I el intercambio genético debe ser entre cromátidas no hermanas de cromosomas homólogos.
12. La célula pasa la mayoría de su tiempo en la fase G1.
13. Las cromatidas hermanas tienen alelos idénticos
14. Las hermanas cromatidas se separan durante anafase de mitosis solamente
15. Dibuje un organismo:
16. 2N=8, en profase I Meiosis
17. 2N=8, en metafase de Mitosis
18. 16 cromosomas, metafase de Mitosis
19. 16 cromosomas, anafase I de Meiosis
20. Identifica cada uno de los siguientes cromosomas:
21.  b. c.  d.

**TEMA 4: No disyunción (Cap. 13.1)**

1. Cierto o Falso (objetivos 1 y 2)

1. El síndrome de Down y el síndrome de Turner son a aneuploidias en cromosomas autosomales.
2. La no disyunción es la incapacidad de los cromosomas homólogos o de las cromátidas hermanas de separarse y migrar a polos opuestos.
3. Las monoploidías son comúnmente viables en la naturaleza.
4. El mosaico genético puede ocurrir debido a una anomalía en mitosis pero no en meiosis.
5. Una no disyunción en meiosis I resulta en dos células distintas mientras la no disyunción en meiosis II típicamente produce tres tipos de células distintos.
6. Es posible que un organismo reciba ambos cromosomas homólogos de un solo parental y conserve el número correcto de cromosomas correspondiente a la especie
7. Conteste:

1. . Si tiene una progenie en la cual varios de sus gametos resultaron tener una trisomía compuesta de las hermanas cromátidas del cromosoma A y ninguna copia del cromosoma a, en cual fase del ciclo celular ocurrió la disyunción?
2. . ¿Por qué se reduce la fertilidad de los gametos en organismos aneuploidias?
3. Analice cómo se pueden producir individuos con aneuploidias (trisomías, monosomias) en los seres humanos; Ej. Síndrome Down, Trisomía 13, Síndrome de Turner (XO) y XYY, entre otros.

**TEMA 5: Herencia Ligada al Sexo (Cap. 3.3-3.6**

1. ¿Qué establece la teoría de herencia cromosómica?

a. los genes se encuentran en los cromosomas

b. los genes ligados

a. Son cercanos

b. Están en el mismo cromosoma

c. los genes de un mismo cromosoma pueden exhibir sorteo independiente (heredarse por separado) gracias al entrecruzamiento en meiosis

d. frecuencia de recombinación es proporcional a la distancia entre los genes

1. ¿Qué gen permite que podamos deducir que solo con la presencia del cromosoma Y el resultado es un fenotipo macho?
2. Hay genes que son ligados a X que pueden denominarse recesivos o dominantes. ¿Por qué en los mamíferos no se puede decir lo mismo respecto a los genes holandricos (en cromosoma Y?
3. ¿Qué es y por qué es importante la compensación por dosis?
4. ¿Indica y explica un mecanismo mediante el cual se compensa las dosis de los cromosomas sexuales?