

| | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González | AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: BIOLOGÍA | GRADO - CURSO: NOVENO 901, 902, 903, 904 |
| CÓDIGO: III – 11 //2-09-2021 | TEMA: <u>CUADRO DE PUNNETT Y CRUCES MONOHIBRIDOS</u> | |

I. INTRODUCCIÓN:

Dentro de las Ciencias Naturales, la Biología es una ciencia experimental dedicada al estudio de los seres vivos tomando en cuenta su estructura, crecimiento y su relación con el medio ambiente, y busca lograr un aprendizaje significativo a través de la lectura comprensiva del contenido científico y mediante la realización de diversas prácticas. Esta Guía Didáctica se ha elaborado con la finalidad de complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del grado noveno.

II. CONCEPTUALIZACIÓN:

1. DESEMPEÑO PARA EVALUAR:

- Identifica las características de la Genética.
- Maneja el cuadro de Punnett para realizar cálculos y probabilidades en los cruces monohíbridos.

2. CONCEPTOS GENERALES:

CUADRO DE PUNNETT Y CRUCES MONOHIBRIDOS

CUADRO DE PUNNETT

| | | | |
|-------------|---|-------------|----|
| | | pollen ♂ | |
| | | B | b |
| pistil ♀ | B | BB | Bb |
| | b | Bb | bb |

El **cuadro de Punnett** no viene a ser una herramienta que cualquier persona común pueda utilizar de manera constante en su vida, siendo más que nada propia de los **biólogos y genetistas** que sirve para poder realizar un cálculo de tipo matemático para reconocer cuales son las posibles **combinaciones de alelos se pueden producir un gameto** y de esta manera poder ayudar a reconocer las proporciones en la descendencia. Su forma de funcionar, para ser explicada de modo sencillo se presenta en un esquema donde se divide en un lado los gametos con sus propios alelos de un parental, y en otro eje los gametos con los alelos propios del segundo parental, es decir el materno y el paterno. Esto sirve para ver las distintas combinaciones que se pueden crear y las proporciones que manejan.

Este cuadro lleva el nombre de quien viene a ser su creador, Reginald Crundall Punnett quien nació en 1875 y fue un reconocido genetista británico, siendo este cuadro su mayor aporte a la ciencia ya que sigue utilizándose aún en la actualidad para reconocer las proporciones del genotipo y el fenotipo, aunque vale especificar que tan solo se muestra el primero de estos dos.

El cuadro de Punnett es un diagrama que fue diseñado por Reginald Punnett, de ahí su nombre. Es muy usado en biología para conocer todas las probabilidades o combinaciones que se puede producir en un gameto, con el fin de conocer más datos sobre las descendencias.

En el cuadro Punnett se observarán todas aquellas combinaciones que sean posibles entre los alelos dominantes (que estarán escritos en letras mayúsculas) y los recesivos (que aparecen en minúscula). De esta manera se podrán conocer las posibilidades para los genotipos pero no para los fenotipos. En otras palabras, podemos decir que se trata de conocer uno de los **principios básicos de la genética**. Es decir, examinar los genes que se transmiten y las posibilidades que tienen los hijos de adquirirlos.

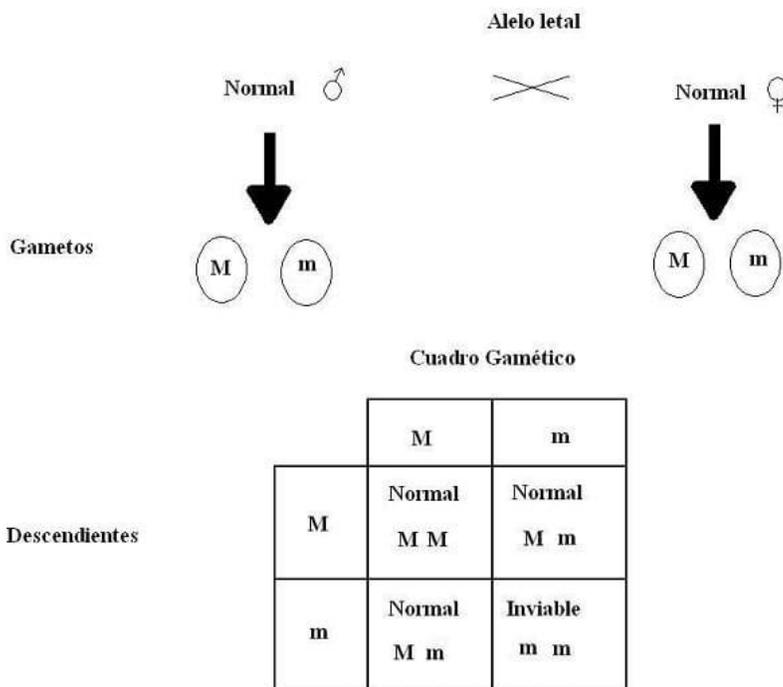
| | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González | AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: BIOLOGÍA | GRADO - CURSO: NOVENO 901, 902, 903, 904 |
| CÓDIGO: III – 11 //2-09-2021 | TEMA: <u>CUADRO DE PUNNETT Y CRUCES MONOHIBRIDOS</u> | |

En primer lugar debes dibujar un cuadrado grande y a su vez, dividirlo en cuatro partes más pequeñas. Cuando lo tengamos tenemos que nombrar dos de los alelos que vamos a estudiar. Por ejemplo, usaremos letras para denominar al gen. Recuerda que **el dominante será una mayúscula y el otro o recesivo, minúscula**. Puedes escribir una letra para el cabello oscuro y otra, para el cabello claro. Así, conoceremos cuáles son las posibilidades de que los hijos hereden uno u otro color de cabello.

Cada uno de los padres tiene dos genes para este rasgo. Así que, su genotipo será identificado con dos letras. (Certo es que tendremos que investigar en ello para saber cuáles son)

- Si tiene dos alelos diferentes: Ff
- Dos copias de alelos dominantes: FF
- Dos copias de alelos recesivos: ff

Así es que, en la primera fila de nuestro cuadro, colocaremos el genotipo de uno de los padres (F) y en la segunda fila, el segundo alelo (f). En las columnas, colocaremos los genotipos del otro padre. Ahora tendremos que hacer una serie de parejas con cada letra. Estas son las posibilidades, uniendo tanto una fila con su columna. En el ejemplo, lo verás más claro:



Tal como hemos visto, no es una secuencia complicada de hacer. El cuadrado se divide en otras cuatro partes. La columna vertical e izquierda será la que represente los genotipos de los gametos masculinos. Así, la fila horizontal y superior será de los femeninos.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED P.E.I. EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA  | | |
| DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González | AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: BIOLOGÍA | GRADO - CURSO: NOVENO 901, 902, 903, 904 |
| CÓDIGO: III – 11 //2-09-2021 | TEMA: <u>CUADRO DE PUNNETT Y CRUCES MONOHIBRIDOS</u> | |

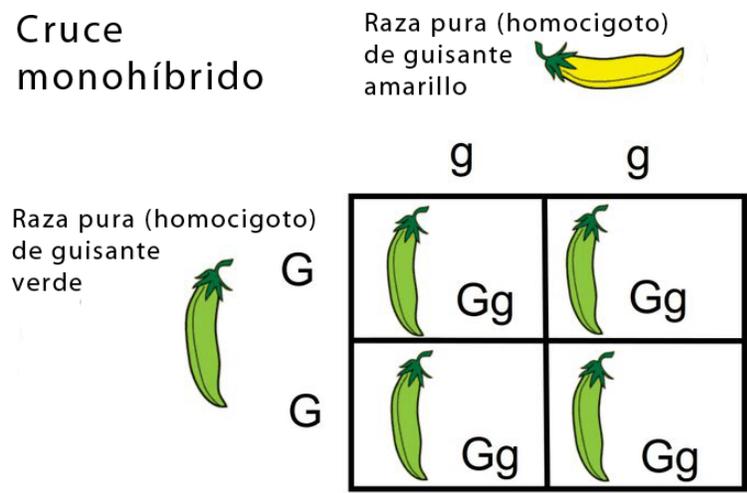
De este modo, lo que ya hemos visto es que debemos hacer las diferentes combinaciones. Se trata de combinar un alelo, de progenitor, con el del otro. Es una manera de poder ver cuáles son todas las posibilidades. Pero eso sí, hay que recordar que se trata siempre de opciones o probabilidades. No significa que vaya a ser así en las futuras generaciones o en la descendencia.

CRUCE MONOHIBRIDO

Un cruce monohíbrido es el cruce entre dos individuos que **difieren en una sola una característica para la que son homocigóticos**. Cada uno tiene un fenotipo diferente definido por un par de alelos iguales.

El resultado de este cruzamiento es una descendencia con características opuestas: **toda es heterocigótica** para el rasgo estudiado y **toda presenta el mismo fenotipo**. Se dice que los descendientes son monohíbridos.

El cruce monohíbrido fue el **primer experimento que realizó Mendel**, el padre de la genética, y las posibles combinaciones de genotipo se pueden ver fácilmente en un [cuadro de Punnett](#):



Cada rasgo o característica de un organismo diploide, como son todos los animales y plantas superiores, viene determinado por un segmento de ADN llamado gen, y ser diploide significada que cada individuo cuenta con dos copias de cada gen. Cada una de las copias se denomina alelo.

Durante la fecundación, el óvulo proporciona un alelo y el espermatozoide otro alelo, que pueden ser iguales o distintos. Cuando los dos alelos de un mismo gen son iguales, [el individuo es homocigótico para ese gen; en caso contrario el individuo es heterocigótico.](#)

En el cruce monohíbrido se cruzan dos organismos homocigóticos para un determinado rasgo; cada uno tiene sus dos alelos iguales pero diferentes a los del otro individuo. El resultado es que todos los descendientes serán heterocigóticos, ya que **solo hay una posible combinación** entre los alelos de los progenitores: cada descendiente recibirá el mismo tipo de alelo de cada progenitor.

En el ejemplo anterior del cruce monohíbrido con guisantes verdes y amarillos, un progenitor es homocigótico para el color verde (GG), y el otro es homocigótico para el color amarillo (gg). La única combinación posible para la descendencia es el genotipo heterocigótico Gg. Como el alelo verde (G) es dominante, y el alelo amarillo (g) es recesivo, la descendencia será heterocigótica y desarrollará el rasgo del color verde.

Es decir, toda la descendencia en el cruce monohíbrido son heterocigóticos y todos expresan el mismo rasgo, el rasgo del gen dominante.

Segunda generación en un cruce monohíbrido

Si la primera generación de un cruce monohíbrido solo puede presentar un genotipo y un fenotipo determinado, en la segunda generación volverán a aparecer nuevas combinaciones, incluyendo heterocigotos y homocigotos, y la expresión de ambos fenotipos, tanto del dominante como del recesivo.

En la segunda generación hay posibilidad de genotipos GG, Gg y gg, con un ratio en el genotipo de 1:2:1:

- 25% de los descendientes serán homocigóticos GG
- 50% de los descendientes serán heterocigóticos Gg
- 25% de los descendientes serán homocigóticos gg

Segunda generación

| | |
|------------------------------|------------------------|
| G | g |
| G GG (fenotipo verde) | Gg (fenotipo verde) |
| g Gg (fenotipo verde) | gg (fenotipo amarillo) |

Sin embargo, el ratio en el fenotipo es de 3:1:

- 75% de los descendientes desarrollarán el color verde (todos los genotipos GG y los genotipos Gg).
- 25% de los descendientes desarrollarán el color amarillo (solo los genotipos gg).
- **CRUCE DIHIBRIDO**
-

| | | | | | |
|---------|------|---------|------|------|------|
| | | gametos | | | |
| | | El | Ei | eI | ei |
| gametos | ♀ El | EEII | EEIi | EeII | EeIi |
| | ♀ Ei | EEIi | EEii | EeIi | Eeii |
| | ♀ eI | EeII | EeIi | eeII | eeIi |
| | ♀ ei | EeIi | Eeii | eeIi | eeii |

Resumen de la F2: 9 genotipos

| | |
|------|------|
| 1/16 | EEII |
| 2/16 | EEIi |
| 1/16 | EEii |
| 2/16 | EeII |
| 4/16 | EeIi |
| 2/16 | Eeii |
| 1/16 | eeII |
| 2/16 | eeIi |
| 1/16 | eeii |

- 4 fenotipos
- 9/16 planta alta, cotiledones amarillos
E-I- = EEII, EEIi, EeII, EeIi
 - 3/16 planta alta, cotiledones verdes
E-ii = EEii, Eeii
 - 3/16 planta enana, cotiledones amarillos
eeI- = eeII, eeIi
 - 1/16 planta enana, cotiledones verdes
eeii

III. ACTIVIDADES POR DESARROLLAR:

Con base en la lectura responda las siguientes preguntas:

1. Explique qué es el cuadro de punnett y haga el dibujo de uno de ellos
2. Haga un ejemplo explicando la aplicación del cuadro de punnett
3. ¿Qué es el cruce monohíbrido?

| | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González | AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: BIOLOGÍA | GRADO - CURSO: NOVENO 901, 902, 903, 904 |
| CÓDIGO: III – 11 //2-09-2021 | TEMA: <u>CUADRO DE PUNNETT Y CRUCES MONOHIBRIDOS</u> | |

4. Haga un ejemplo de un cruce monohíbrido
5. Realice un ejemplo de un cruce dihíbrido
6. Desarrolle los siguientes ejercicios, haciendo los cuadros de punnett e indicando fenotipo y genotipo de padres e hijos:
 - a) En la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*) el color de cuerpo gris es dominante (D) sobre el color negro (d). Si un genetista realiza un cruce entre un individuo homocigoto dominante (DD) y un homocigoto recesivo (dd), ¿cómo será la primera generación de individuos?
 - b) Un grupo de biólogos está estudiando el color del pelaje de los conejos de la especie *Oryctolagus cuniculus*. Al parecer, el color del pelaje está determinado por un locus con dos alelos, A y a. El alelo A es dominante (amarillo) y a (blanco) es recesivo. ¿Qué genotipo tendrán los individuos resultantes del cruce de un individuo homocigoto recesivo (aa) y un heterocigoto (Aa)?
 - c) En una determinada especie de plantas el color azul de la flor, (A), domina sobre el color blanco (a). ¿Cómo serán los descendientes del cruce de plantas de flores heterocigóticas azules (Aa), con plantas de flores azules, también heterocigóticas?.
 - d) Un ratón de pelo negro cuyos progenitores son uno de pelo negro y el otro de pelo blanco, se cruza con otro ratón de pelo blanco cuyos padres son ambos de pelo negro. Indique cómo serán los genotipos de todos ellos y los de sus descendientes. Pelo negro es dominante (N) y pelo blanco es recesivo (n).
 - e) En los guisantes, el gen que expresa el color amarillo (A) es dominante sobre el que expresa el color verde (a). ¿Qué probabilidad hay de obtener guisantes verdes en la segunda generación del cruce entre guisantes amarillos híbridos y amarillos de raza pura?

IV. AUTOEVALUACIÓN:

Cualitativa: Por favor describan:

- ¿qué aprendieron?
- ¿qué se les facilitó?
- ¿qué se les dificultó?
- ¿necesitan refuerzo?

NOTA: Realizar el trabajo en el cuaderno, tomar las fotos como evidencia y enviarlas al correo:

nancy.mateus@iedtecnicointernacional.edu.co.

Las clases en MEET se iniciarán de acuerdo al horario establecido y para ingresar a ellas será posible únicamente con el correo institucional asignado a cada estudiante. Se publicará dicha información con anticipación y se enviará el enlace para que se puedan conectar a la clase. Si por alguna razón no le ha llegado la invitación me escriben al correo para poder iniciar. Muchas gracias.