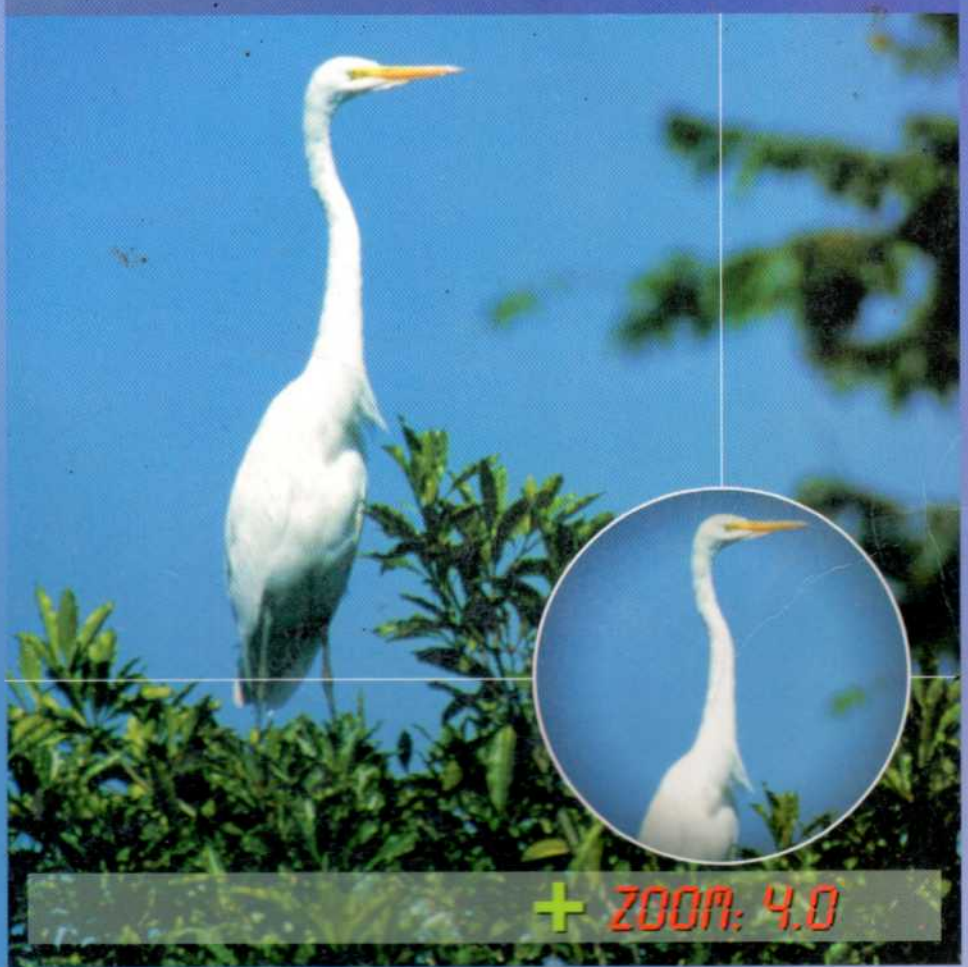
CIENCIAS

TECNOLOGÍA & SOCIEDAD

NIVEL 3

8



CÁRDENAS • GÉLVEZ • NIETO • ERAZO

Mc Graw Hill

CIENCIAS

TECNOLOGÍA & SOCIEDAD

FIDEL ANTONIO CÁRDENAS SALGADO
Máster en enseñanza de las Ciencias y Matemáticas Universidad Estatal de Campinas
Licenciado en Química Universidad Pedagógica Nacional
Ph. D., Strathcly de University
Profesor asociado del Departamento de Química Universidad Pedagógica Nacional

CARLOS ARTURO GÉLVEZ SÁNCHEZ
Normalista, Normal Asociada, Pamplona
Licenciado en Química, Universidad Pedagógica Nacional
Magíster en investigación y docencia, Universidad Santo Tomás

JORGE ADOLFO NIETO DÍAZ
Licenciado en Biología, Universidad Nacional de Colombia
Magíster en orientación y asesoría educativa, Universidad Externado de Colombia
Profesor de la Secretaría de Educación de Bogotá D. C.

MANUEL ANTONIO ERAZO PARGA
Profesor asociado, Universidad Pedagógica Nacional
Licenciado químico y biólogo, Universidad Nacional de Colombia
Agrólogo, Universidad Jorge Tadeo Lozano
Geofísico MsC., Universidad Nacional de Colombia

REVISIÓN TÉCNICA
OVIER PINZÓN R.
ZORAIDA REINEL P.
LUIS CARLOS GARCÍA

Mc Graw Hill

Bogotá • Buenos Aires • Caracas • Guatemala • Lisboa • Madrid • México
Nueva York • Panamá • San Juan • Santiago de Chile • Sao Paulo
Auckland • Hamburgo • Londres • Milán • Montreal • Nueva Delhi • París
San Francisco • San Luis • Sidney • Singapur • Tokio • Toronto

UNIDAD 1

Procesos biológicos

PROYECTO

Variación del volumen respiratorio en reposo

Toda actividad implica gasto de energía; la energía es producida en el proceso de respiración; a mayor tasa respiratoria mayor gasto de energía. Las actividades físicas permiten elevar o disminuir los gastos energéticos de una persona. En esta actividad podrás determinar si la frecuencia respiratoria es igual en todo momento.

1. Situación problema

¿El volumen respiratorio de una persona permanece constante en todo momento o varía en un periodo determinado?

2. Formula una hipótesis

En un párrafo explica cuál podrá ser la variación del volumen respiratorio de una persona durante el descanso escolar en un día regular.

3. ¿Qué necesitas?

Persona voluntaria, reloj con segundero o cronómetro y una tabla de datos.

Ensayo	Inhalaciones en 30 segundos
1	
2	
3	
Promedio	
Inhalaciones por minuto	

Tasa respiratoria durante el descanso.

4. Revisa, ajusta y ejecuta el plan

1. Tu compañero(a) contará el número de veces que inhalas en 30 segundos.
2. Repite la actividad otras dos veces.
3. Calcula el número promedio de inhalaciones.
4. Multiplica el número promedio de inhalaciones por dos, para tener el promedio de la tasa de respiración por minuto.
5. Repite esta prueba varias veces durante todo el descanso, dejando espacios de cinco minutos entre cada una.
6. Realiza este mismo procedimiento durante los descansos de toda una semana de estudio.

5. Registra y analiza la información

1. Compara el promedio de tomas de aire por minuto de tus colegas durante el descanso.
2. La cantidad de aire inhalado por un adulto durante una semana fue de 6000 ml. Compara tu promedio con el del adulto; ¿qué factores pueden ser los responsables de cualquier diferencia?
3. ¿Qué tanto cambió la tasa respiratoria en los descansos de toda la semana?
4. ¿Qué podrías predecir de lo que le ocurrirá a tu tasa respiratoria durante el descanso después de haber practicado ejercicio?

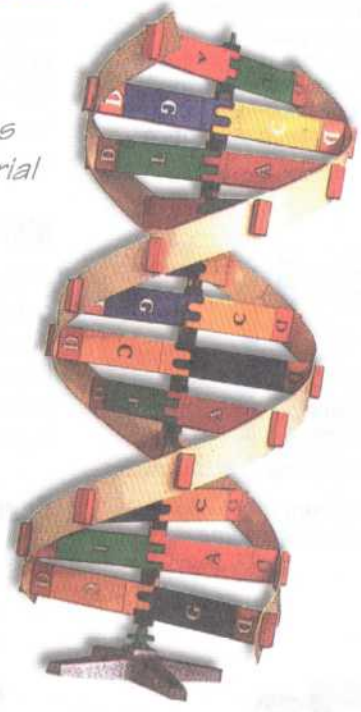
6. Haz algo más

Diseña y ejecuta dos procedimientos más: uno que permita medir el volumen respiratorio utilizando globos de caucho, y el otro que determine la cantidad de aire inhalado por una persona en un tiempo determinado.

WWW. *Visita www.salud-latina.com primeros-auxilios/anato6.htm*

TEMA 1

Características hereditarias de los seres vivos



Indicadores de logro

El estudiante en su desempeño:

- Explica cómo está codificada la información genética.
- Describe la constitución química de los cromosomas y determina la función de cada una de sus partes.
- Propone ejemplos concretos y reales de cómo opera la expresión de los caracteres en los individuos.
- Es hábil para realizar los cuadros de Punnett y dar ejemplos de cruces genéticos.
- Manifiesta interés por profundizar temas como el del código genético y argumenta en temas de bioética.

Todos los seres vivos poseen características internas y externas que dependen del material genético contenido en la molécula de ADN. Las características son propias de una especie y se transmiten de una generación a otra. Por diversos factores unas características se expresan en la siguiente generación y otras sólo en generaciones posteriores. Muchas enfermedades están relacionadas con el equipaje genético. El ADN es como un manual de instrucciones donde está escrito cómo va a ser o cómo es físicamente una persona.

¿Conozco algo del tema?

Se ha hablado bastante sobre la clonación de seres vivos como la famosa oveja inglesa Dolly, y el desciframiento del genoma humano, que es uno de los más grandes avances de la ciencia de todos los tiempos.
¿Qué tanto podrá hacer la humanidad con los profundos conocimientos sobre sus propios genes? ¿Qué riesgos encierra este conocimiento? ¿Qué podemos explicar de nosotros mismos conociendo la herencia que recibimos de nuestros padres?

TALLER

Actividad de exploración

¿El tamaño de la muestra afecta los resultados?

¿Qué necesitas?

Papel, lápiz y calculadora.

¿Cómo proceder?

1. Analiza la siguiente frase: La razón de hombres a mujeres en una población es de aproximadamente 50/50.
2. Cuenta el número de hombres y mujeres que hay en tu salón de clase. Registra el dato y saca la proporción de un sexo con relación al otro.
3. Averíguale a cada uno de los integrantes del curso por los miembros más cercanos de su familia (padres, hermanos y hermanas). Registra el dato y establece las proporciones entre hombres y mujeres.
4. Toma el dato de cada uno teniendo en cuenta, además de padres y hermanos, otros parientes como tíos, primos y abuelos. Establece nuevamente la proporción.

Razona y concluye

1. ¿De qué manera el tamaño de la muestra afecta el resultado de la proporción?
2. ¿Qué tanto cambió la proporción en las tres muestras?
3. ¿Qué pasa si se hace la misma prueba tomando como base 50 personas al azar?

La citogenética es el estudio de los cromosomas y las enfermedades relacionadas. Los cromosomas se pueden obtener en muestras de sangre periférica, médula ósea y fluido amniótico.

¿Qué son los cromosomas?

Recordarás que la célula eucariótica tiene tres partes fundamentales que son: membrana plasmática, citoplasma y núcleo. En el núcleo se encuentra localizado el material genético representado en una sustancia llamada cromatina. Ésta da origen a los cromosomas cuando las células inician el proceso de división celular. Los cromosomas se pueden analizar desde dos puntos de vista: morfológico y químico.

Morfología

Un cromosoma longitudinalmente tiene dos partes, una derecha y una izquierda, llamadas cromátidas hermanas que tienen la misma información genética. Cada cromátida posee dos brazos, uno superior y uno inferior. Las dos cromátidas están unidas en un punto llamado cinetócoro o centrómero que es el sitio por donde las fibras del huso acromático enlazan los cromosomas; el huso es una estructura que se forma entre los dos centrómeros localizados uno en cada polo.

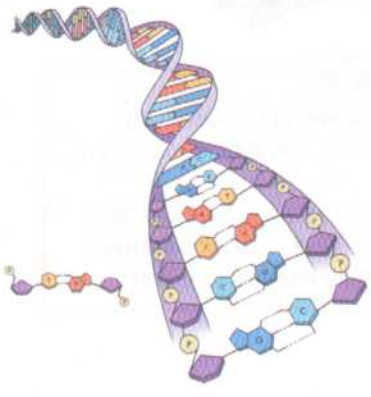
Estructura morfológica de un cromosoma.

Composición química

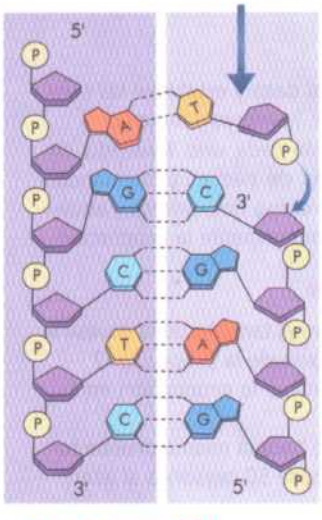
Un cromosoma está constituido por:

1. ADN o ácido desoxirribonucleico que forma una doble cadena. En él aparecen tres unidades fundamentales que son:
   - **a.** Un azúcar, la desoxirribosa, que es una pentosa, es decir, un azúcar que tiene cinco carbonos y que ha perdido oxígeno.
   - **b.** Una base nitrogenada que puede ser adenina, guanina, citosina y timina. En el ARN existen las mismas bases nitrogenadas, pero en lugar de timina posee uracilo. Químicamente siempre se van a unir los siguientes pares: citosina con guanina y adenina con timina. En el código genético no existen otras combinaciones.
   - **c.** Un grupo fosfato PO_4^{3-} que sirve de unión entre azúcares y bases nitrogenadas.

   La unión entre un grupo fosfato, un azúcar y una base nitrogenada forma un nucleótido y tres nucleótidos juntos forman un codón. La unión de aproximadamente mil codones forma un gen responsable por la expresión de una determinada característica del organismo.
2. Una proteína llamada histona, cuyo contenido siempre es constante. El ADN más la histona forman las llamadas nucleoproteínas que constituyen entre el 60% y 90% del total del cromosoma.
3. Proteínas residuales. Su proporción en el cromosoma no es constante.
4. Lípidos, sales de calcio y de magnesio.
5. La enzima ADN-polimerasa.



Organización de las moléculas que forman el ADN y los codones.



Molécula de ADN.

El ADN tiene tres funciones principales: replicación o capacidad de elaborar una copia de sí mismo; almacenamiento de la información genética en forma codificada, la cual determina las características de la célula y de los organismos; transferencia de la información a las moléculas que pueden llevar las pautas genéticas a los sitios de la síntesis de proteínas, esto quiere decir que la información que guardan puede ser transferida a otra molécula, en este caso al ARN.

Para poder sintetizar una proteína, ésta debe estar codificada por medio de los codones. Cada tres codones codifican un determinado aminoácido y varios aminoácidos forman una proteína.

El número de cromosomas varía de una especie a otra especie; por ejemplo, en cada célula del cuerpo de todo ser humano, excepto en las células sexuales, óvulos y

espermatozoides, hay 46 cromosomas; mientras que en cada célula del cuerpo de cualquier perro, exceptuando también las células sexuales, tiene 78 cromosomas. Al respecto, las células del cuerpo que tienen el número de cromosomas completo (46) se llaman células diploides; mientras que las células sexuales sólo tienen la mitad de cromosomas (23), por lo que se conocen como haploides.

Visita www2.alcala.es/biomodel/citogene/dynacare/geninfo.htm para reforzar la morfología de los cromosomas.

Desarrollos humanos

Esta lectura muestra cómo algunos descubrimientos han pasado a la historia, y quienes los han hecho reconocen que el aporte que otros hicieron les fue útil para perfeccionar sus propios trabajos.

Historia de un descubrimiento

El ADN se conoce desde los trabajos del bioquímico Friedrich Miescher en 1860. En la misma década en que Gregor Mendel publicó sus trabajos realizados con guisantes, Miescher descubrió el ADN en células humanas presente en el pus de las heridas. Después de muchas pruebas se dio cuenta de que esa sustancia estaba en el núcleo, y por eso inicialmente la llamó nucleína. Avances posteriores se dieron en 1870 con la observación y descripción de los cromosomas; en 1880 se observó y describió la mitosis; en 1881, Edward Zacharias, descubrió que los cromosomas contenían la nucleína de Miescher. Apoyados en todo lo anterior, Phoebus Levenen y sus colegas del Instituto Rockefeller establecieron en la primera década del siglo XX los cimientos de la moderna interpretación de la estructura del ADN.

En 1928, gracias a los trabajos de Fred Griffith con los microorganismos que producían la neumonía, empezó a develarse el papel fundamental que desempeña el ADN. En las décadas de los años 40 y 50 del siglo pasado se creó el King´s College de Londres, donde trabajaron Maurice Wilkins, investigador del proyecto Manhattan que creó la primera bomba atómica, y Rosalind Franklin, la eminente técnica en rayos X. Los trabajos de esta última determinaron que la estructura del ADN debía ser helicoidal, descubrimiento que tomó por sorpresa a Francis Crick y James Watson, quienes venían trabajando el mismo tema y habían generado un modelo diferente. Corregido su modelo a partir de las recomendaciones de la señora Franklin, los doctores Crick y Watson desarrollaron el modelo de la doble hélice entrelazada, haciéndose luego merecedores al premio Nobel de Medicina de 1962, en compañía de Maurice Wilkins.

Cruces genéticos

La transmisión de caracteres hereditarios de padres a hijos fue estudiada inicialmente por Gregor Mendel. Este botánico escogió los guisantes para sus trabajos porque presentan un fenómeno particular: descubrió que las flores de esas plantas no se abrían sino hasta que se llevaba a cabo la fecundación, contrario a las flores de otras plantas que se abren y esperan a ser fecundadas por los granos de polen de otras flores. Este evento lo ayudó a determinar que los guisantes eran una especie pura, sin mezcla, por lo que era una condición favorable para realizar fecundaciones cruzadas entre ellos. Después de lograrlas notó que las características variaban de una generación a otra. En los primeros trabajos tuvo en cuenta una característica, luego analizó dos y después tres, hasta llegar a siete. Esto le permitió establecer sus tres leyes que se exponen más adelante.

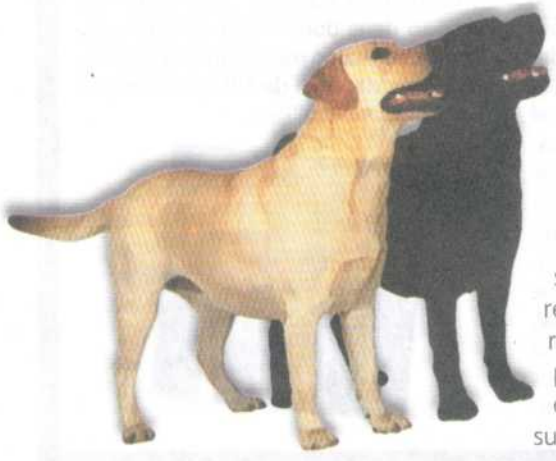
Visita www.cienciadigital.net/cientificos/watsoncrick2.htm; http://www.casaciencias.org/MenuBarra/MenuFrame-E.htm para reforzar el modelo de la doble hélice del ADN.

Cuando se cruzan los genes de dos individuos diferentes, pueden suceder diversos resultados, como lo estudió Mendel en el experimento de los guisantes. Estos estudios mostraron que algunas de las características de los guisantes padres pasaban a sus hijos, mientras que otras sólo volvían a aparecer hasta los nietos o bisnietos. Las características que se manifiestan de inmediato en los hijos están determinadas por genes llamados dominantes. Aquellas que sólo se manifiestan en generaciones posteriores son determinadas por genes recesivos.

El color de la piel lo determina un gen dominante.

En el ser humano son dominantes los genes que determinan peculiaridades como el cabello rizado, la piel oscura, la pigmentación normal de la piel, los ojos de color pardo, los dedos cortos, los cristalinos opacos en los ojos y la visión normal de los colores. Por el contrario, son recesivos los genes que determinan características como el cabello lacio, el albinismo, la longitud normal de los dedos, el ojo normal y la sordomudez.

Para poder predecir los posibles resultados de un cruce genético se inventó el llamado cuadro de Punnett, que trabaja a partir de los gametos. En este cuadro, los genes dominantes se representan con letras mayúsculas y los recesivos con minúsculas. Según se tengan en cuenta una, dos o tres características, se da origen a cruces monohíbridos, dihíbridos y trihíbridos, respectivamente. El cálculo con tres características da como resultado posible 64 combinaciones diferentes, por lo cual, trabajar con más de tres resulta un ejercicio muy dispendioso. De las características finales de un individuo, su genotipo es toda la constitución genética presente en él, mientras que su fenotipo son las características que se ven expresadas físicamente.



El color negro del pelo está determinado por un gen dominante y el color marrón por un gen recesivo.

Cruces monohíbridos

Son aquellos cruces en donde se tiene en cuenta una característica. Un caso es el siguiente: en los mamíferos, el color negro del pelo es dominante y se representa con *N* mayúscula; el color marrón es recesivo y se representa con *n* minúscula. Si se cruzan un perro negro puro (*NN*) con una perra marrón pura (*nn*), ¿cómo serán los descendientes?

Si un individuo tiene los dos genes dominantes para una característica, se dice que es homocigótico dominante (*homo:* igual); si tiene los dos genes recesivos, se dice que es homocigótico recesivo; si tiene uno dominante y uno recesivo, se dice que es heterocigótico (*hetero:* diferente). Cuando se hace el primer cruce, como en el caso de los perros, se obtiene la primera generación o F_1; si se cruzan descendientes, se obtiene la segunda generación o F_2, y así sucesivamente.

En este ejercicio, el perro es *NN*, lo que quiere decir que su genotipo es homocigótico dominante y su fenotipo es tener el pelo negro. La perra es *nn*, es decir que su genotipo es homocigótico recesivo y su fenotipo es tener el color marrón. También se puede presentar el caso de que un individuo sea *Nn*; en este caso es heterocigótico, pero exhibirá la característica dominante: pelo negro.

F_1	Gametos masculinos	
Gametos femeninos	**N**	**N**
n	Nn	Nn
n	Nn	Nn

Cuadro de Punnett de F_1.

Como el padre es *NN* quiere decir que a su hijo le puede transmitir uno de los dos genes, *N* o *N*; la madre puede dar *n* o *n*. Los posibles resultados se muestran en el cuadro de Punnett de F_1.

En este caso hay cuatro posibilidades de que los descendientes de esta pareja sean *Nn* heterocigóticos, pero exhibirán la característica dominante, es decir, que un descendiente de esta pareja tendrá el pelo negro; no hay ninguna posibilidad de que algún descendiente salga con el pelo marrón.

F_2	Gametos masculinos	
Gametos femeninos	**N**	**n**
N	NN	Nn
n	Nn	nn

Cuadro de Punnett de F_2.

Si el perro es *Nn*, su hijo puede recibir un gen *N* o *n*, y la perra *Nn* le puede dar también el gen *N* o *n*. Al cruzarlos se tendría los resultados que se muestran en el cuadro de Punnett de F_2.

El resultado determina que hay una posibilidad de que el descendiente F_2 sea *NN* (pelo negro), dos posibilidades de que sea *Nn* (también pelo negro), y una posibilidad de que sea *nn* (pelo marrón). Resumiendo, hay tres posibilidades de que los descendientes sean de pelo negro y una sola de que sean de pelo marrón.

Cruces dihíbridos

Perros de pelo largo y pelo corto.

Son aquellos que tienen en cuenta dos características. Por ejemplo, en los perros el color negro *N* es dominante sobre el color marrón *n*; y el pelo corto *L* es dominante sobre el pelo largo *l*; si se cruza un perro *nnLL*, o sea pelo corto (homocigótico dominante), color marrón (homocigótico recesivo), con una perra *NnLl*, o sea pelo negro (heterocigótico), pelo corto (heterocigótico); los posibles resultados aparecen en el cuadro de Punnett dihíbrido.

Hay cuatro posibilidades de que los descendientes sean *NnLL* (heterocigótico para la primera característica, y homocigótico dominante para la segunda), lo que significa que serían de pelo negro corto; cuatro posibilidades de que salgan *NnLl* (heterocigótico para ambas características) o sea de pelo negro corto; cuatro posibilidades de que sea *nnLL* (homocigótico recesivo para la primera, y homocigótico dominante para la segunda), o sea de pelo marrón corto; cuatro posibilidades de que sean *nnLl* (homocigótico recesivo para la primera, y heterocigótico para la segunda) o sea pelo marrón corto. Resumiendo, habría ocho posibilidades de tener animales de pelo negro corto y ocho de tener animales con pelo marrón corto.

F_1	Gametos de la hembra			
Gametos del macho	NL	Nl	nL	nl
nL	NnLL	NnLl	nnLL	nnLl
nL	NnLL	NnLl	nnLL	nnLl
nL	NnLL	NnLl	nnLL	nnLl
nL	NnLL	NnLl	nnLL	nnLl

Cuadro de Punnett dihíbrido.

Cruces trihíbridos

Son aquellos en los cuales se tienen en cuenta tres características. Para ilustrarlo se toma el siguiente caso: en humanos, el color de cabello negro *N* es dominante con respecto al cabello rubio *n*; los ojos de color negro *A* dominan sobre los ojos de color azul *a*, y el cabello rizado *R* domina sobre el cabello liso *r*. La descendencia entre una mujer cuyo genotipo es *NnAARr* (cabello negro rizado y ojos negros) y un hombre *NnaaRr* (cabello negro rizado y ojos azules), se presenta en un cuadro de Punnett.

Gametos masculinos	Gametos femeninos							
	NAR	NAr	NAR	NAr	nAr	nAR	nAR	nAr
NaR	NNAaRR	NNAaRr	NNAaRR	NNAaRr	NnAaRr	NnAaRR	NnAaRR	NnAaRr
Nar	NNAaRr	NNAarr	NNAaRr	NNAarr	NnAarr	NnAaRr	NnAaRr	NnAarr
NaR	NNAaRR	NNAaRr	NNAaRR	NNAaRr	NnAaRr	NnAaRR	NnAaRR	NnAaRr
Nar	NNAaRr	NNAarr	NNAaRr	NNAarr	NnAarr	NnAaRr	NnAaRr	NnAarr
nar	NnAaRr	NnAarr	NnAaRr	NnAarr	nnAarr	nnAaRr	nnAaRr	nnAarr
naR	NnAaRR	NnAaRr	NnAaRR	NnAaRr	nnAaRr	nnAaRR	nnAaRR	nnAaRr
naR	NnAaRR	NnAaRr	NnAaRR	NnAaRr	nnAaRr	nnAaRR	nnAaRR	nnAaRr
nar	NnAaRr	NnAarr	NnAaRr	NnAarr	nnAarr	nnAaRr	nnAaRr	nnAarr

Las posibilidades del genotipo son: seis *NNAaRR*; ocho *NNAaRr*; cuatro *NNAarr*; 16 *NnAaRr*; ocho *NnAarr*; seis *NnAaRR*; cuatro *nnAarr*; ocho *nnAaRr*; cuatro *nnAaRR*.

Las 64 posibilidades que hay del fenotipo se distribuyen así: 36 de que sea con cabello negro rizado y ojos negros; 12 con cabello negro liso y ojos negros; 12 con cabello rubio rizado y ojos negros; cuatro con cabello rubio liso y ojos negros. La proporción es entonces 36:12:12:4, lo que quiere decir que hay mayor probabilidad de que la niña o el niño que nazca de esta pareja tenga cabello negro rizado y ojos negros.

WWW *Visita www.biologia.arizona.edu/mendel/mendel.html para conocer otros detalles de la genética mendeliana.*

Contextos y competencias

La siguiente actividad permite aplicar un cuadro de Punnett para un cruce entre dos perros.

Realizar y leer tablas

Cruces genéticos

Las predicciones que se pueden obtener de los cuadros de Punnett son de gran utilidad para el mejoramiento genético de razas de animales útiles al ser humano (perros, bovinos, porcinos, etc.), pues mediante cruces sucesivos es posible lograr con más frecuencia características deseables como el tamaño, la producción lechera o de carne, la docilidad o ferocidad, la fertilidad, etc.

¿Qué necesitas?

Primer caso:

Ante todo es necesario saber qué cruces se van a realizar. En estos casos se trata de analizar la descendencia de:

a. Una perra NnIl con un perro NnIl.
b. Una perra NnLl con un perro NnLl.

Segundo caso:

Teniendo en cuenta la información sobre los cruces trihíbridos, trata de predecir qué características puede tener un hijo concebido por las siguientes parejas:

c. Un hombre NNAaRR con una mujer nnAaRr.
d. Un hombre nnAarr con una mujer NNAaRR.

¿Cómo proceder?

1. Desarrolla un cuadro de Punnett para cada caso.
2. Determina cuáles y cuántas son las posibilidades para cada caso.
3. Plantea un ejercicio similar para que sea resuelto por uno de tus compañeros.

Razona, concluye y aplica

1. ¿Qué probabilidades tendrás de hacer un buen negocio cruzando perros, si sabes que los perros negros de pelo corto se venden al doble de los perros de pelo negro y largo?
2. ¿Qué sentido tiene poder predecir las características de un ser humano a partir de las de sus padres?

Esta actividad desarrolla las competencias interpretativa y argumentativa en la que se verifican las diferencias entre los tamaños de las manos de las personas y se relacionan con el gen que controla este carácter.

Descubrir patrones

Genes que controlan el tamaño de la mano

¿Qué necesitas?

Regla, 10 lápices de colores y papel.

¿Cómo proceder?

1. Coloca la mano izquierda sobre un papel, con la palma hacia abajo.
2. Traza el croquis de la mano con un lápiz de color. Marca el punto más extremo del croquis opuesto al dedo central de la mano. Escribe tu nombre en la hoja.
3. Dibuja una línea recta que atraviese la parte más ancha de la mano. Mide la línea y anota la medida.
4. Traza una línea recta desde la punta del dedo del centro hasta el punto que marcaste en el punto dos. Mide la línea y anota la medida.
5. Pídele a un compañero o compañera que coloque su mano en tu croquis y trázale el suyo con ayuda de otro lápiz de un color diferente. Al igual que con el tuyo, haz una marca en la parte más extrema de los dedos. Escribe el nombre de esa persona.
6. Repite los pasos 3 y 4 con este nuevo croquis y repite lo mismo con otros ocho compañeros o compañeras más. Marca siempre a quién pertenece cada croquis.

Razona, concluye y aplica

1. Elabora una tabla para registrar los datos que incluya persona, ancho de la mano y largo de la mano.
2. ¿Quién tiene el ancho y largo de la mano mayor y menor?
3. ¿Cuál es el promedio del ancho de la mano y el largo de la mano?
4. ¿Cuántas manos son mayores y cuántas son menores con respecto a los promedios?
5. ¿Qué podrías concluir? ¿Existe alguna relación con los genes?

Los daltónicos no diferencian los colores del semáforo.

Herencia ligada al sexo

De los 46 cromosomas de una célula, 44 determinan las características del cuerpo, y los otros dos, el sexo, el cual está representado como *XX* para la mujer, y *XY* para el hombre. Existen características que se transmiten junto con el cromosoma *X*, tales como diabetes insípida, distrofia muscular, ausencia de incisivos centrales, sordera progresiva, catarata congénita, miopía, hemofilia, folículos pilíferos defectuosos, microcórnea, pestañas dobles, daltonismo y desprendimiento de retina, entre otros.

El daltonismo, caracterizado por la dificultad para distinguir entre los colores rojo y verde, tiene las siguientes posibilidades: *XX*, mujer sana; X^dX, mujer portadora de la característica no expresada en su fenotipo; X^dX^d, mujer daltónica; en el hombre sólo hay dos posibilidades, *XY* para el hombre sano, y X^dY en el hombre daltónico.

	Gametos masculinos	
Gametos femeninos	X^d	Y
X^d	X^dX^d	X^dY
X	X^dX	XY

	Gametos masculinos	
Gametos femeninos	X	Y
X^d	X^dX	X^dY
X	XX	XY

Teniendo en cuenta estas posibilidades, se hacen los cruces. Por ejemplo: si un hombre daltónico con una mujer portadora tienen una hija, ésta puede ser daltónica o puede ser portadora; si tienen un hijo, éste puede ser daltónico o sano.

Si una mujer portadora y un hombre sano tienen una niña, ésta puede ser portadora o normal, lo que significa que no sufriría la enfermedad. Si tiene un hijo, éste puede ser daltónico o puede ser sano.

Herencia de grupos sanguíneos

Imagen microscópica de la sangre.

En el ser humano existen cuatro tipos de grupos sanguíneos: el grupo A, que genéticamente puede ser homocigótico dominante I^AI^A o heterocigótico I^AI^O; el grupo B, que puede ser homocigótico dominante I^BI^B o heterocigótico I^BI^O, y el grupo O, que siempre es, homocigótico recesivo I^OI^O. Existe un tipo que es el AB y se presenta en forma heterocigótica, en la que se evidencia el fenómeno de codominancia, el cual se expresa I^AI^B. Al igual que en la herencia ligada al sexo, se pueden hacer diferentes tipos de cruces. Por ejemplo, si se casa una mujer de grupo sanguíneo A heterocigótico I^AI^O con un hombre de grupo sanguíneo B heterocigótico I^BI^O, el hijo o hija tendría las siguientes posibilidades: ser de grupo sanguíneo AB codominante, grupo sanguíneo A heterocigótico, grupo sanguíneo B heterocigótico o grupo sanguíneo O homocigótico recesivo.

	Gametos masculinos	
Gametos femeninos	I^B	I^B
I^A	I^AI^B	I^AI^O
I^O	I^BI^O	I^OI^O

Leyes de Mendel

Ley de la uniformidad. Establece que todos los descendientes de un cruce entre dos líneas puras son siempre iguales a sus antecesores.

Ley de la segregación de los caracteres. Establece que cuando se realiza un cruce entre individuos de línea F_0 que poseen variación de un mismo carácter, todos los individuos de la primera generación (F_1) son iguales y sólo manifestarán uno de los dos caracteres, que será el carácter dominante; el otro no se expresará morfológicamente y se le denomina carácter recesivo. Al cruzar los híbridos de

Padres e hijos tienen características genéticas comunes.

WWW. *Visita http://perso.wanadoo.es/icsalud/cong1.htm www.hemofilia.com www.fcsd.org/cas/links/index.htm para conocer aspectos generales de algunas enfermedades congénitas, como hemofilia, síndrome de Down, fibrosis quística, entre otras.*

esta primera generación entre sí, un cuarto (25%) de su descendencia (F_2) muestran el carácter recesivo que había desaparecido; los restantes tres cuartos (75%) manifiestan el carácter dominante; es decir, se presentarán en proporción de 3:1.

Ley de la distribución independiente de los caracteres. Establece que la herencia de un carácter es independiente de la herencia de otro, ya que los distintos caracteres se heredan por separado. Por ello es que un ser siempre tiene características del padre y de la madre, pero los hermanos son diferentes entre sí, ya que características del padre o de la madre que se manifiestan en uno pueden no aparecer en el otro.

Conexión con tecnología

Esta conexión explica de manera sencilla la forma como se realizó la clonación de una oveja y la pauta que dio a las investigaciones genéticas actuales.

Clonación

El proceso de clonación de la oveja Dolly dio mucho qué hablar. El procedimiento para hacer este tratamiento es el siguiente: se tomaron dos ovejas; una de ellas era Dolly, la otra era una oveja X. A Dolly se le extrajeron células mamarias que, como toda célula, presentaba sus tres partes y su respectiva información genética en el núcleo. De una de las células mamarias se le extrajo sólo el material genético representado en el ADN.

Se tomó la oveja X y de ella se extrajo un óvulo ya fecundado; a este óvulo se le sacó y eliminó toda la información genética, y en su lugar se colocó el material genético de Dolly. Posteriormente, el óvulo fue colocado nuevamente en la oveja X para que dentro de ella continuara su desarrollo. El resultado fue que la oveja X dio origen a una oveja exactamente igual a Dolly. Esta técnica permite generar animales iguales a otro con características muy deseables, como la producción lanar o cárnica, la belleza, etc.

WWW.

www.terra.es/ciencia/articulo/html/cie4522.htm

Herencia de los grupos sanguíneos.

Organización del ADN y los cromosomas.

Cruces trihíbridos.

¿Qué aprendí del tema?

1. ¿Cuál es la constitución química de la molécula de ADN?
2. ¿Cuáles son las funciones del ADN?
3. ¿Cuáles son las leyes de la genética y quién las estableció?
4. ¿Para qué sirven los cuadros de Punnett?
5. ¿Qué es herencia ligada al sexo?
6. ¿Cuáles son las características de la herencia de grupos sanguíneos?
7. ¿En qué consiste la clonación?

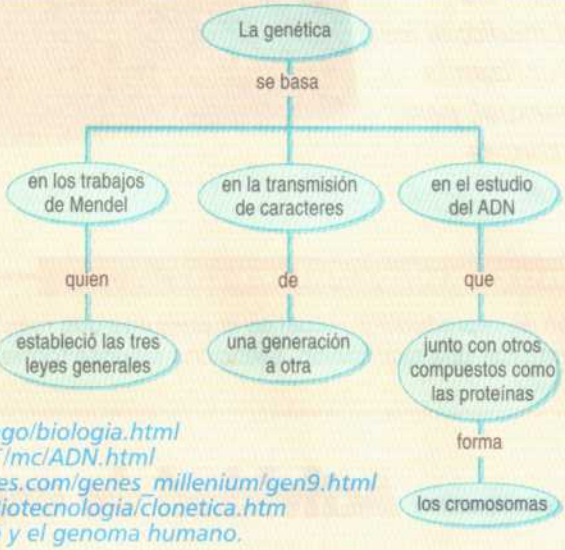
Usaré esto alguna vez

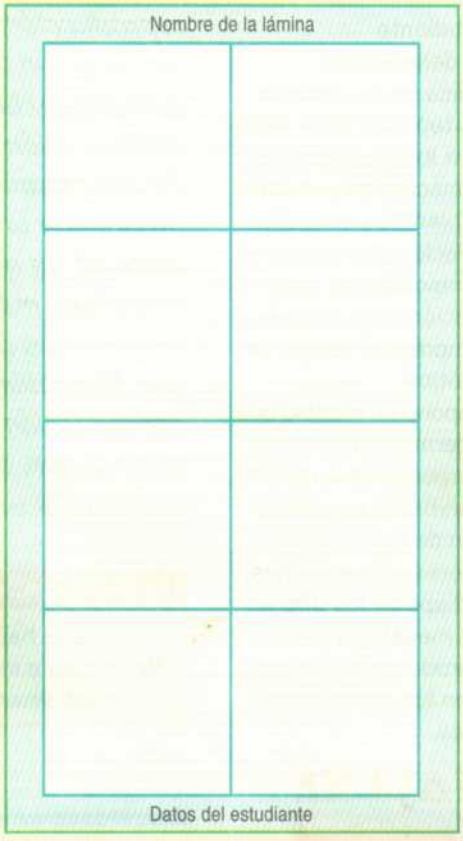
El ser humano ha sido gestor de avances espectaculares en los últimos tiempos: la clonación, el mapa del genoma humano, la fabricación de drogas a partir del conocimiento genético y muchas otras cosas más. Para comprender las posibilidades tecnológicas y riesgos sociales de todos estos avances, debes estudiar los aspectos generales sobre los cuales se basa la genética y que se presentan a lo largo de este tema.

HOJA DE TRABAJO
para el portafolios

TALLER

1. Divide el contenido del tema en cuatro secciones. De cada una de ellas determina como mínimo ocho términos clave: de cada uno haz un dibujo que sirva para ilustrar ese término. Para ello, elabora en una hoja tamaño carta un croquis como lo muestra la figura; las márgenes generales deben ser de 3 cm en cada lado. Ya que son cuatro temáticas, necesitarás cuatro croquis. Una vez termines el trabajo de interpretación, realiza al respaldo de cada croquis un comentario general del tema relacionado.
2. Revisa el siguiente mapa conceptual y a partir de él elabora un párrafo que sirva de explicación general al tema tratado.

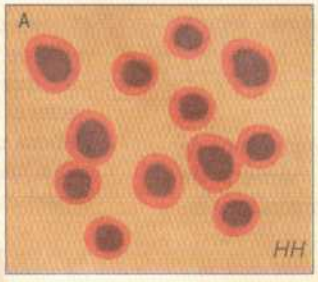




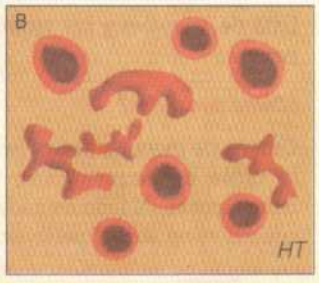
WWW. *Visita*
www.arrakis.es/~luengo/biologia.html
www.es.embnet.org/~mc/ADN.html
http://espanol.geocities.com/genes_millenium/gen9.html
www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/clonetica.htm
acerca de la clonación y el genoma humano.

Manifiesto mi competencia interpretativa

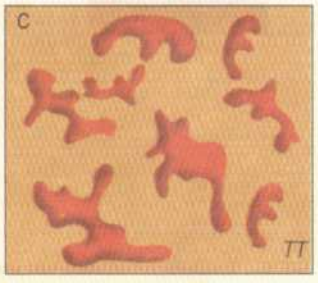
1. Podemos predecir el fenotipo cuando se conoce el genotipo. En la herencia de la sangre existe una enfermedad llamada talasemia que afecta los glóbulos rojos. Una persona con talasemia tiene células normales y anormales. A las células anormales les falta hemoglobina.



Glóbulos rojos normales



Unos glóbulos normales y otros deformes



Todos los glóbulos deformes

El diagrama muestra los glóbulos rojos y el genotipo de tres personas. Si HH = células normales; HT = talasemia menor y TT = talasemia mayor, predice el fenotipo de las personas A, B y C; el genotipo de los padres de A, B y C, y el fenotipo de los hijos si se unen dos personas que tienen talasemia menor, y una persona normal con una que tiene talasemia mayor. ¿Si conoces el fenotipo, puedes obtener el genotipo? ¿Por qué?

2. Investiga acerca de una enfermedad congénita. Escribe una breve síntesis y presentála en un folleto a los colegas del curso.

WWW. *Utiliza un buscador en Internet como www.yahoo.com o www.altavista.com y consulta los siguientes términos o expresiones:*

- *Alternancia de generaciones*
- *Cruces genéticos de plantas y animales*
- *Moléculas de ADN*
- *Genética*
- *Enfermedades congénitas*

Luego haz un resumen de las direcciones más interesantes y compártelo con los compañeros del curso.