



Universidad Autónoma del  
Estado de México  
Plantel “Lic. Adolfo López Mateos”  
de la Escuela Preparatoria



# Herencia No mendeliana.

M. En Educ. Orestes Pérez Villalva  
año 2017

# Guión explicativo

- o En esta serie de 39 diapositivas se podrá:
  - Conocer algunos tipos de herencia no mendeliana y ejemplos.
  - Se ilustran con esquemas o fotografías los contenidos.
- o Se recomienda proyectar en una sesión de 100 minutos.

# Índice por número de diapositiva

<b>Número de diapositiva</b>	<b>C o n t e n i d o</b>
6.	¿En qué proceso se segregan los cromosomas sexuales?
7.	¿Cuántas células se obtienen en la Gametogénesis humana ?
8.	¿Cuáles son las 3 etapas o componentes principales del desarrollo o diferenciación sexual humana?
9.	¿Qué ocurre en la etapa genética o cromosómica de la diferenciación sexual humana ?
10.	¿Qué ocurre en la etapa gonadal de la diferenciación sexual humana ?
11.	¿Qué ocurre en la etapa fenotípica de la diferenciación sexual humana ?
12.	¿Qué es el gen SRY?
13.	¿Qué es la herencia ligada al cromosoma X?
14.	¿Probabilidades en emparejamiento de portadora y sano de daltonismo?
15.	¿Probabilidades en emparejamiento de portadora y enfermo de daltonismo?
16.	¿Probabilidades en emparejamiento de enferma y enfermo de daltonismo?
17.	¿Qué tipo de herencia es la hipertricosis auricular?
18.	¿Qué es herencia incompleta ?

## Número de diapositiva

## Contenido

19. Ejemplo de herencia intermedia o dominancia incompleta

20. ¿Probabilidades en cruce entre flores rosas (RB) de raza pura con dominancia incompleta para el color?

21. ¿Qué es herencia por codominancia?

22. Ejemplo de herencia codominante

23. ¿Qué es herencia por alelos múltiples?

24. ¿Cuántos tipos o grupos de sangre humana hay?

25. ¿Qué tipo de herencia es el que determina el factor *Rhesius* (Rh)?

26. ¿Cuáles son los posibles alelos para los grupos sanguíneos humanos?

27. ¿Cuál es la dominancia entre los grupos sanguíneos humanos?

28. Si coinciden en un individuo los alelos **A** y **B** ¿cuál domina?

29. ¿Qué es herencia por Epístasis?

30. ¿Cuáles son los fenotipos y genotipos de las crestas de las gallinas?

31. Ejemplo de herencia Epístasis

# Índice por número de diapositiva

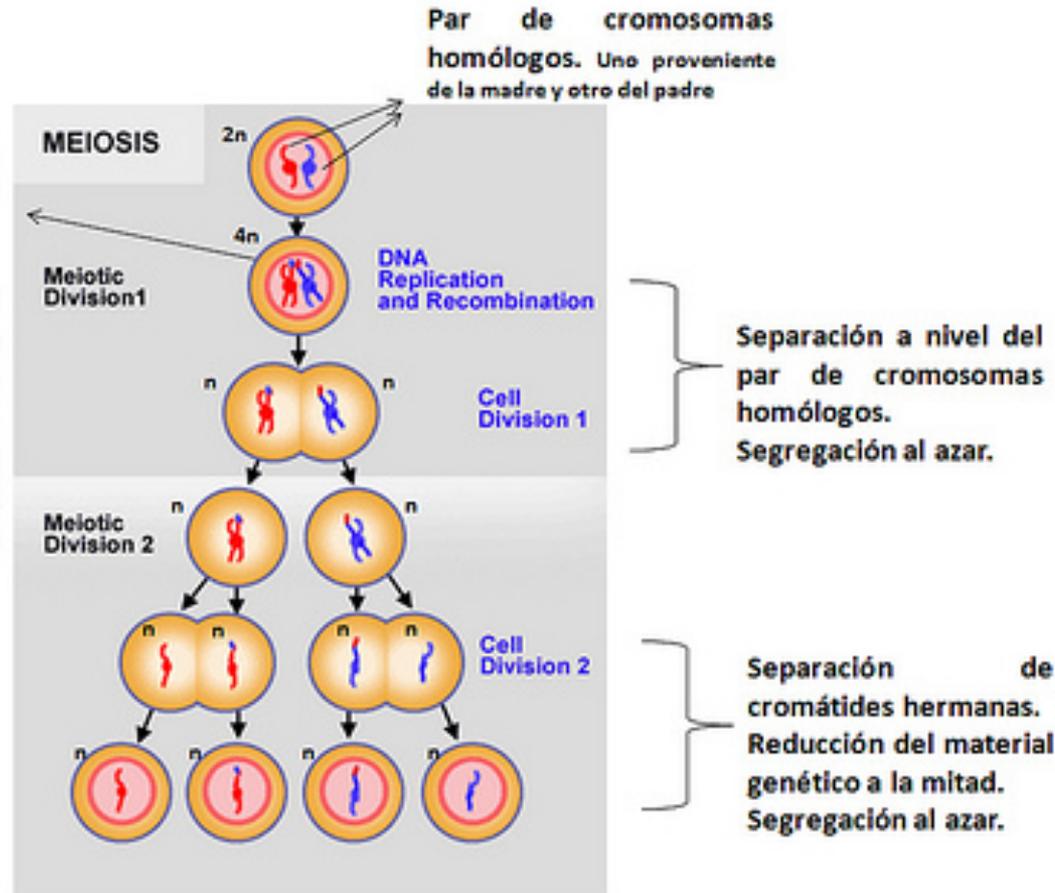
Número de diapositiva	C o n t e n i d o
32.	En Epístasis ¿Cómo se explica el que los hijos no tengan ninguno de los fenotipos de los padres?
33.	¿Qué es la herencia por Pleiotropía?
34.	Ejemplo de Pleiotropía
35.	¿Qué es la herencia Poligénica?
36.	Ejemplo de Poligenia
37.	Referencias consultadas y fuente de las imágenes:
38.	<i>Herencia y Evolución</i> . Programa de asignatura, pág. 12.
39.	<i>Herencia y Evolución</i> . Programa de asignatura, pág. 13.

# ¿En qué proceso se segregan los cromosomas sexuales?

[http://farm7.static.flickr.com/6189/6068871375\\_38cf920713.jpg](http://farm7.static.flickr.com/6189/6068871375_38cf920713.jpg)

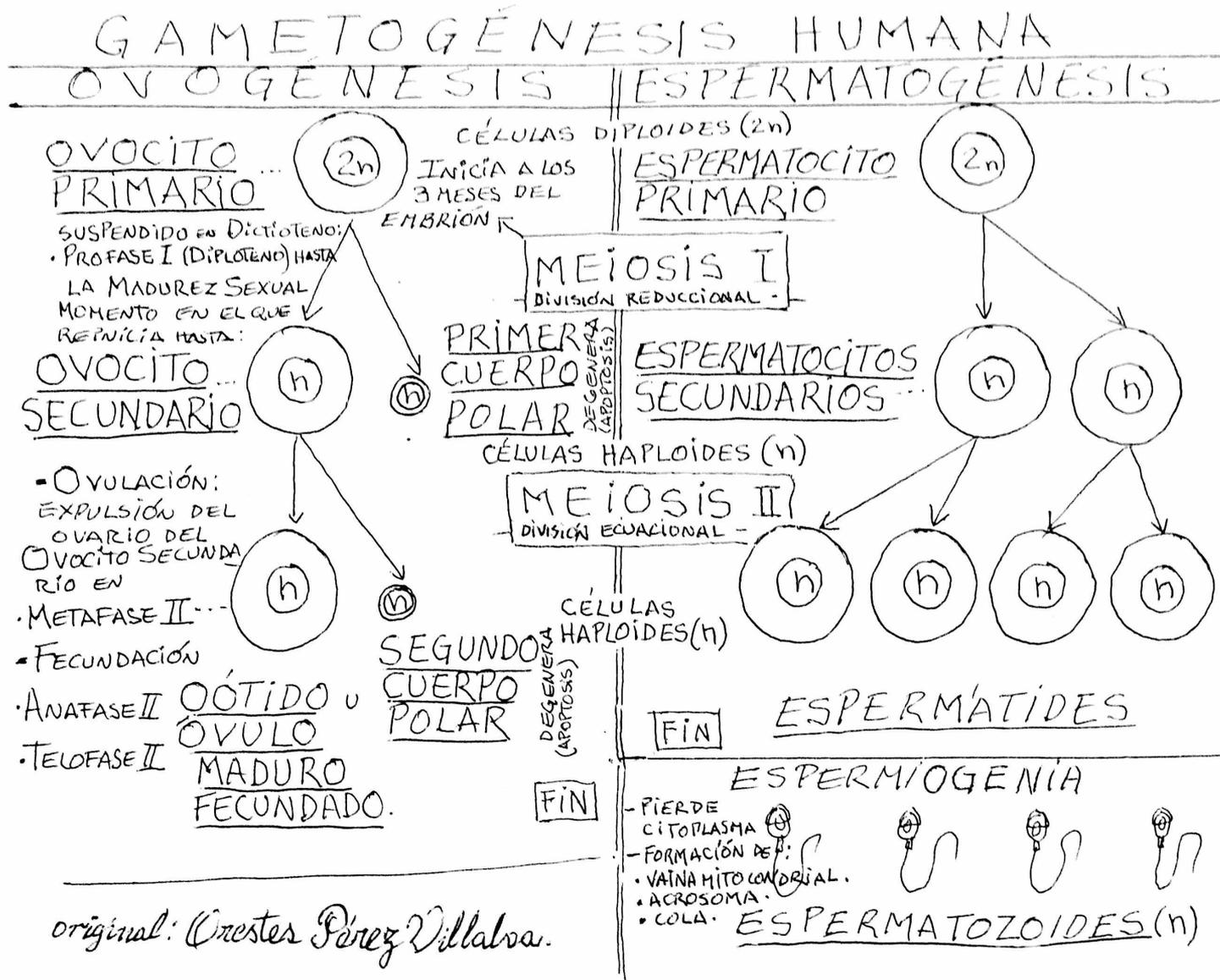
Par de cromosomas homólogos duplicados = *bivalentes o tétradas*.

En esta etapa se produce el *crossing-over* o entrecruzamiento entre cromosomas homólogos. Solo entre una cromátide de un par de cromosomas homólogos y una cromátide del otro par.

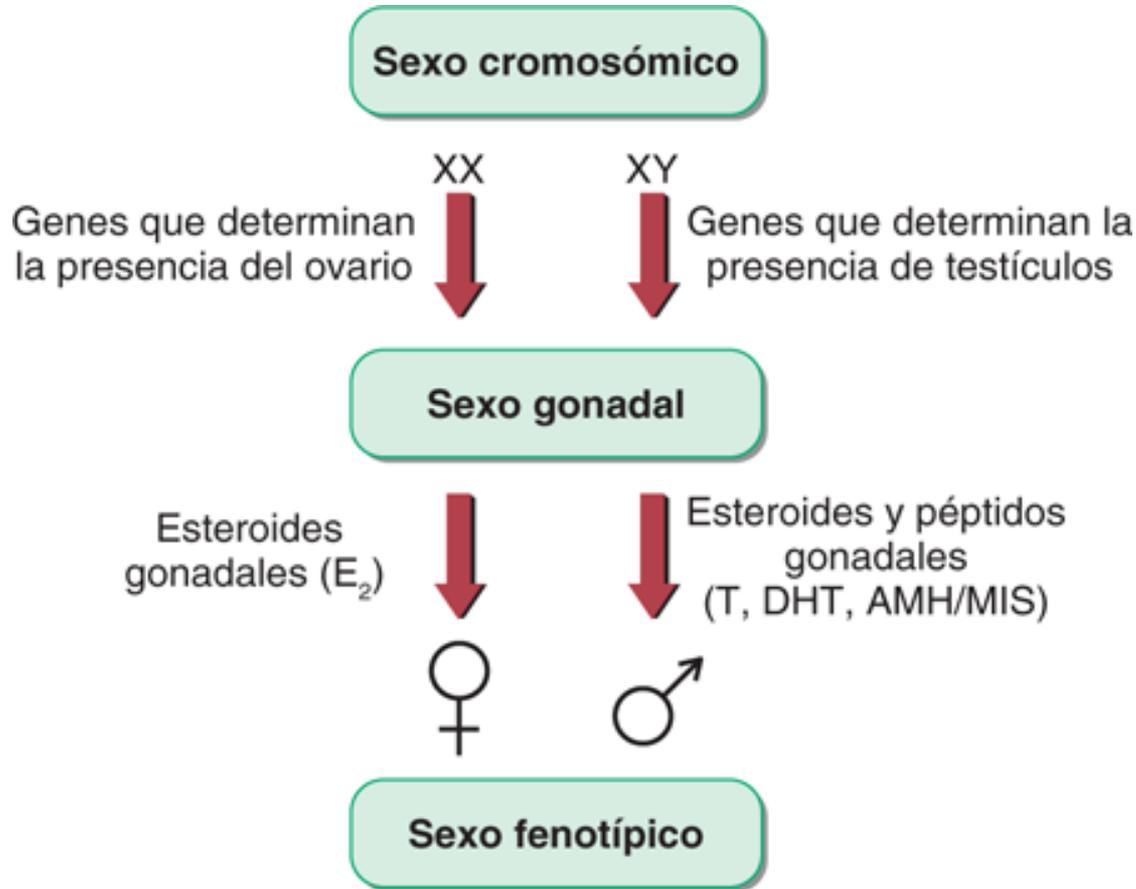


- Los cromosomas sexuales de un individuo se segregan o separan durante la gametogénesis o formación de gametos (óvulos y espermatozoides), que solo tienen la mitad.

# ¿Cuántas células se obtienen en la Gametogénesis humana ?



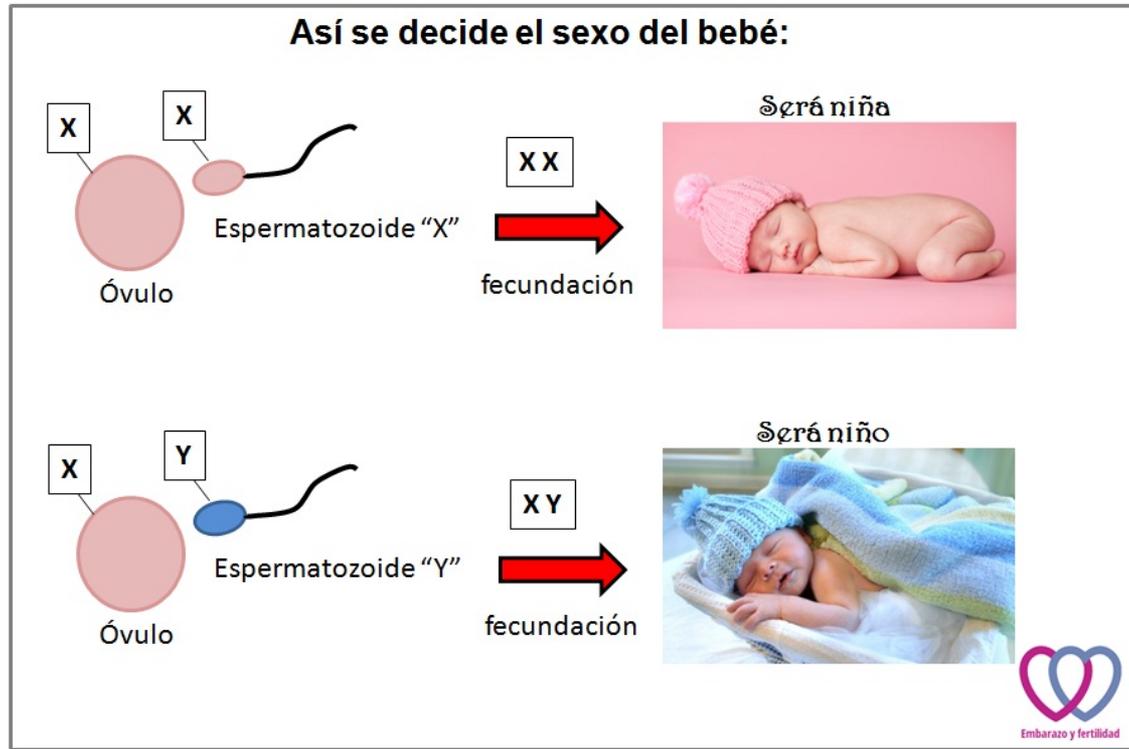
# ¿Cuáles son las 3 etapas o componentes principales del desarrollo o diferenciación sexual humana?



Fuente: Dennis L. Kasper, Anthony S. Fauci, Stephen L. Hauser, Dan L. Longo, J. Larry Jameson, Joseph Loscalzo: *Harrison. Principios de Medicina Interna*, 19e: [www.accessmedicina.com](http://www.accessmedicina.com)  
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Genética o cromosómica. Gonadal. Fenotípica.

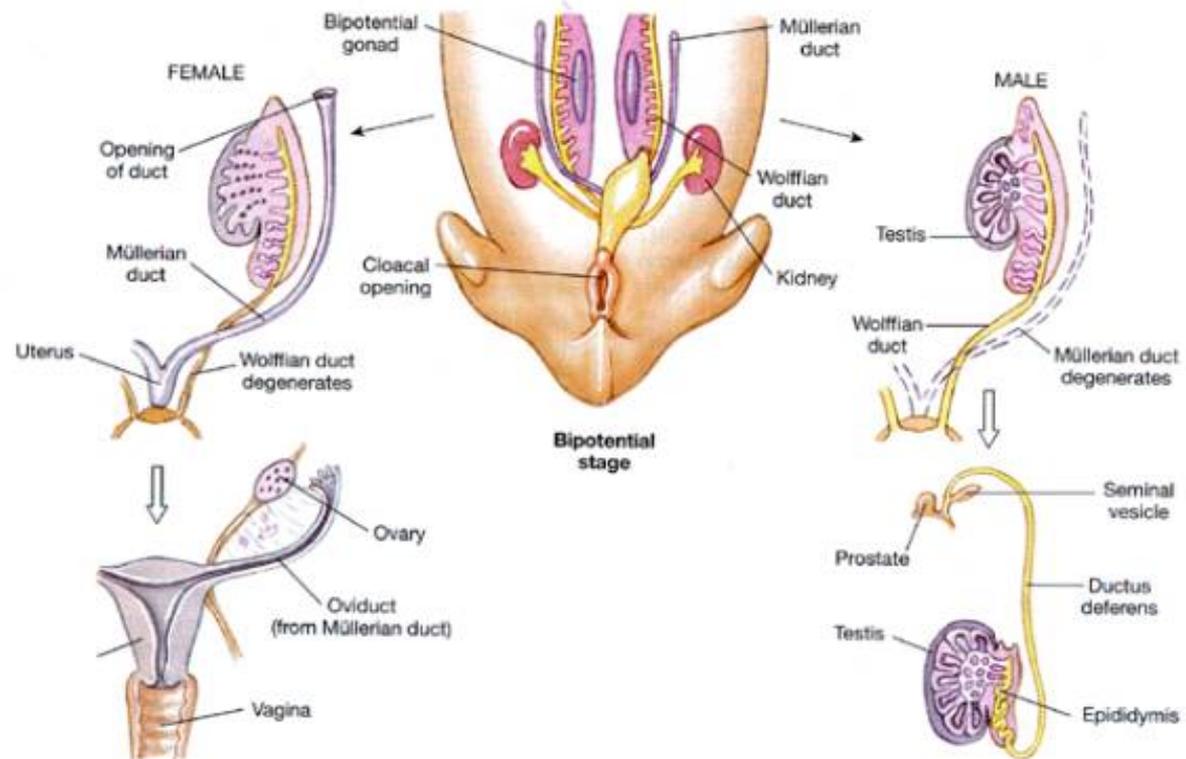
# ¿Qué ocurre en la etapa genética o cromosómica de la diferenciación sexual humana ?



La fecundación de un óvulo (con sexocromosoma X) por un espermatozoide (con sexocromosoma X) da como resultado un individuo femenino (con cromosomas sexuales XX). Y si el óvulo es fecundado por un espermatozoide (con sexocromosoma Y) el individuo resultante de esta unión es un masculino (con cromosomas sexuales XY)

# ¿Qué ocurre en la etapa gonadal de la diferenciación sexual humana ?

El desarrollo del conducto de Müller, este está bajo el control de estímulo de gen WNT4, para formar las trompas uterinas, el útero y el tercio superior de la vagina.

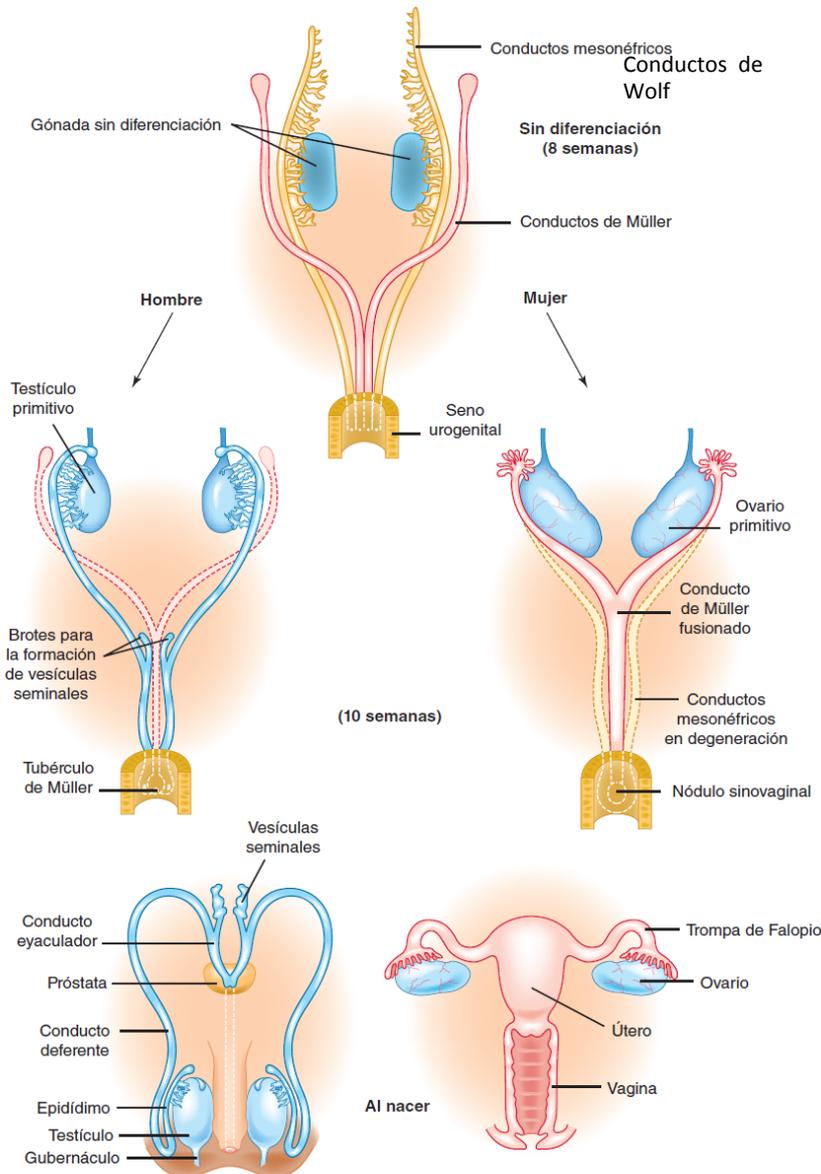


En el desarrollo de las gónadas (ovarios o testículos) intervienen diferentes factores, controlados a su vez por genes, localizados tanto en cromosomas sexuales ejemplo SRY, DAX-1; como en autosomas ejem. WNT-4 (1p35).

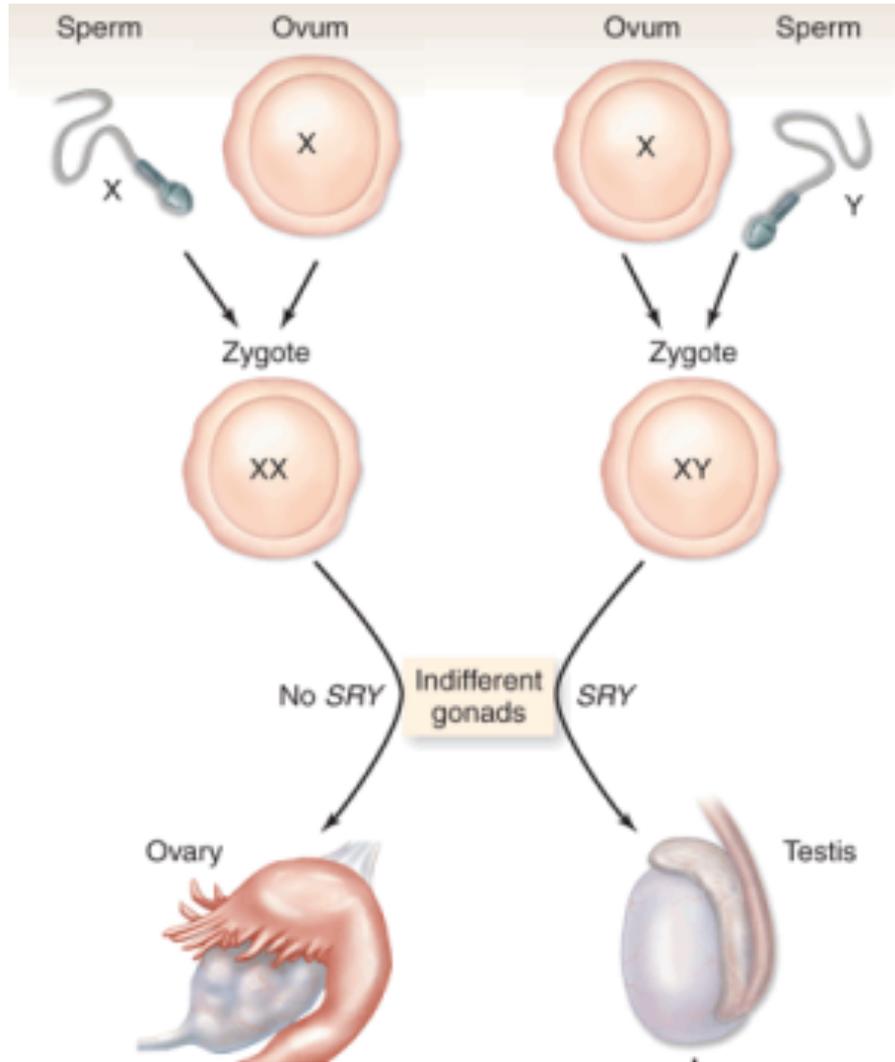
# ¿Qué ocurre en la etapa fenotípica de la diferenciación sexual humana ?

Para la diferenciación de los fenotipos masculino o femenino, intervienen diferentes genes, ejemplos:

- El gen **HIM**, localizado en el brazo *p* del cromosoma 19, en el locus 19p13.3 y que codifica para la hormona inhibidora de las estructuras müllerianas.
- El gen **receptor de los andrógenos**, localizado en el brazo *q* del cromosoma X, en el locus 11-12.



# ¿Qué es el gen SRY?



- El gen **SRY** (Región determinante del **Sexo** en el **Y**)
- Localizado en Yp11.3
- Controla la expresión del factor (de transcripción) determinante testicular (FDT) y hace la diferenciación gonadal masculina.

# ¿Qué es la herencia ligada al cromosoma X?

## Daltonismo

Género	Genotipo	Fenotipo
Fenotipo	XX	Sana
	$X^dX$	Portadora (sana)
	$X^dX^d$	Enferma
Masculino	XY	Sano
	$X^dY$	Enfermo

- Es aquella en la cual el gen afectado está ligado a un cromosoma X
- Existen enfermedades en el humano ligadas al cromosoma *equis* (**X**) y de tipo recesivo, como lo son el daltonismo y la hemofilia.
- Este tipo de herencia, se acostumbra representar con una letra en forma de exponente o subíndice en el cromosoma sexual afectado.

# ¿Probabilidades en emparejamiento de portadora y sano de daltonismo?

	$X^d$	$X$
$X$	$X^d X$	$X X$
$y$	$X^d y$	$X y$

- Un 50% de probabilidades de que los hijos hereden el gen.
- Si son del género femenino son portadoras y si son hombres son enfermos

$X^d X = 25\%$  de que nazcan hijas portadoras

$X X = 25\%$  de que nazcan hijas sanas

$X^d y = 25\%$  de que nazcan hijos enfermos

$X y = 25\%$  de que nazcan hijos sanos

# ¿Probabilidades en emparejamiento de portadora y enfermo de daltonismo?

	$X^d$	$X$
$X^d$	$X^d X^d$	$X X^d$
$y$	$X^d y$	$X y$

- $X^d X^d = 25\%$  de que nazcan hijas enfermas
- $X X^d = 25\%$  de que nazcan hijas portadoras
- $X^d y = 25\%$  de que nazcan hijos enfermos
- $X y = 25\%$  de que nazcan hijos sanos

# ¿Probabilidades en emparejamiento de enferma y enfermo de daltonismo?

	$X^d$	$X^d$
$X^d$	$X^d$ $X^d$	$X^d$ $X^d$
$y$	$X^d$ $y$	$X^d$ $y$

- $X^d X^d = 50\%$  de que nazcan hijas enfermas
- $X^d y = 50\%$  de que nazcan hijos enfermos

# ¿Qué tipo de herencia es la hipertrichosis auricular?

	X	X
X	x X	x X
y <sup>h</sup>	x y <sup>h</sup>	x y <sup>h</sup>

- **Herencia ligada al cromosoma Y**, donde el gen mutante para la hipertrichosis auricular (también conocida como oreja peluda) está ligado al cromosoma Y, de tal manera que todos los descendientes que pertenecen al género masculino se ven afectados

# ¿Qué es herencia incompleta ?

	<b><i>B</i></b>	<b><i>B</i></b>
<b><i>N</i></b>	<b><i>B N</i></b>	<b><i>B N</i></b>
<b><i>N</i></b>	<b><i>B N</i></b>	<b><i>B N</i></b>

También llamada **dominancia incompleta**, cuando en un par de alelos **ninguno de los dos es dominante** por completo sobre el otro. Y en el fenotipo los dos genes se manifiestan ***mezclados en una característica intermedia.***

BB ( Blanco) / NN (Negro) = BN (gris)

# Ejemplo de herencia intermedia o dominancia incompleta

Cruce entre flores rojas (RR) y flores blancas (BB)

RR/BB

F1= RB 100%

Fenotipo flores rosas



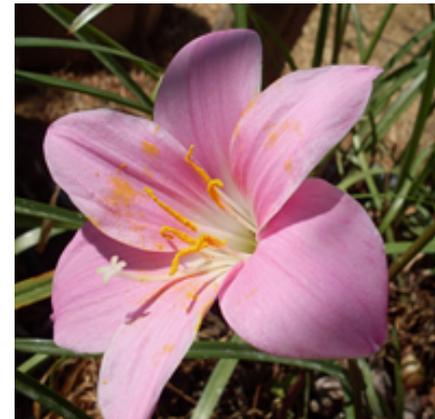
<https://pixabay.com/es/rojo-flor-flores-primavera-1997483/>

X



<https://pixabay.com/es/lirios-blanco-jard%C3%ADn-verano-1560162/>

=



<https://pixabay.com/es/lirio-rosa-flor-rosa-polen-2184056/>

¿Probabilidades en cruza entre flores rosas (RB) de raza pura con dominancia incompleta para el color?

	<i>R</i>	<i>B</i>
<i>R</i>	<i>RR</i>	<i>RB</i>
<i>B</i>	<i>RB</i>	<i>BB</i>

- Un 25% (1/4) con el genotipo **R R**, y fenotipo **rojo** que es raza pura (homocigoto).
- Un 50% (1/2) con el genotipo **R B**, y fenotipo **rosado** que es híbrido (heterocigoto).
- Un 25% (1/4) con el genotipo **B B**, y fenotipo **blanco** que es raza pura (homocigoto).
- En otras palabras las probabilidades genotípica y fenotípica de ésta generación F2 son 1:2:1

# ¿Qué es herencia por codominancia?

	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>N</i>	<i>B N</i>	<i>B N</i>
<i>N</i>	<i>B N</i>	<i>B N</i>

- También llamada **No dominancia**, donde los alelos en estudio No se dominan entre sí y aparecen en el fenotipo con la misma intensidad.

BB ( Blanco) /NN (Negro) = BN (blanco y negro)

# Ejemplo de herencia codominante

Cruce entre bovinos negros (NN) y  
blancos (BB)

NN/BB

F1= NB 100%

Fenotipo bovinos negros con blanco



X



=



[https://t3.ftcdn.net/jpg/00/54/55/00/240\\_F\\_545500\\_98\\_kE2UYMhsBOX3f8BOGeyLPN8z37nTOZYz.jpg](https://t3.ftcdn.net/jpg/00/54/55/00/240_F_545500_98_kE2UYMhsBOX3f8BOGeyLPN8z37nTOZYz.jpg)

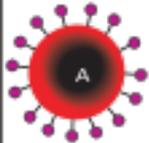
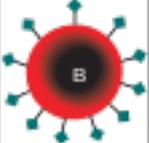
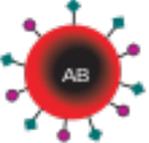
<https://thumbs.dreamstime.com/t/angus-negro-2-5763804.jpg>

<http://www.publicdomainpictures.net/view-image.php?image=627&jazyk=ES>

# ¿Qué es herencia por alelos múltiples?

- Aquella en la cual **en una** determinada **población** hay más de dos formas alternativas de un gen que ocupan el **mismo locus** de **cromosomas homólogos** y cada uno de los alelos producen un fenotipo distintivo.
- Además pueden existir genes epistáticos, codominantes, con herencia intermedia, además de genes de dilución.
- Por lo que existen fenotipos múltiples.

# ¿Cuántos tipos o grupos de sangre humana hay?

	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Eritrocito				
Anticuerpos en plasma sanguíneo	 Anti-B	 Anti-A	Ninguno	 Anti-A y Anti-B
Antígenos en los eritrocitos	 Antígeno A	 Antígeno B	 Antígenos A y B	Ninguno

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b9/ABO\\_blood\\_type-es.svg/300px-ABO\\_blood\\_type-es.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b9/ABO_blood_type-es.svg/300px-ABO_blood_type-es.svg.png)

- Existen varios sistemas para clasificar el tipo sanguíneo humano, el más conocido es el sistema ABO.
- El tipo de sangre de cada persona, se nombra por una o dos letras (corresponden al grupo) seguida de la letra Rh y un signo + o -
- Hay ocho grupos sanguíneos humanos: A Rh+, B Rh+, O Rh+, AB Rh+, A Rh-, B Rh-, O Rh-, AB Rh-.

# ¿Qué tipo de herencia es el que determina el factor *Rhesius* (Rh)?

Alelo heredado por uno de los padres	Alelo heredado por el otro padre	Rh del hijo
--------------------------------------	----------------------------------	-------------

+	+	+
-	-	-
+	-	+

- Las letras Rh (*Rhesius*) corresponden a un antígeno de la membrana de los glóbulos rojos y se hereda por **dominancia**. Los alelos o versiones posibles del Rh son positivo o negativo. Cada individuo hereda un gen de cada uno de sus padres (localizado en el par **1** de cromosomas).
- El alelo positivo (+), domina sobre el alelo negativo (-).
- Si la persona hereda un alelo negativo de cada uno de sus padres (estado homocigoto recesivo) el fenotipo es Rh -.

# ¿Cuáles son los posibles alelos para los grupos sanguíneos humanos?

Grupo sanguíneo	Alelos posibles
A	AA
	AO
B	BB
	BO
AB	AB
O	OO

- Existen genes alelos (versiones o variedades) para cada uno de los diferentes grupos sanguíneos: A, B, O, AB (fenotipos).
- Cada uno de los cromosomas del par 9 porta un alelo, heredado por la madre o un alelo heredado por el padre.

# ¿Cuál es la dominancia entre los grupos sanguíneos humanos?

Alelos dominantes	Alelos recesivos
A	O
B	O

- En el caso de los grupos A, B y O la herencia es por dominancia. De tal manera que el alelo A domina al O, y el alelo B domina al O. El alelo O es recesivo y solo se manifiesta, cuando el genotipo es homocigoto (OO).

# Si coinciden en un individuo los alelos **A** y **B** ¿cuál domina?

Tipo (fenotipo) y alelos posibles (genotipo) de un padre

Tipo (fenotipo) y alelos posibles (genotipo) del otro padre

Tipo (fenotipo) y alelos posibles (genotipo) de l hijo

A	AA	B	BB	AB	AB
	AO		BO	A	AA, AO
A	AA	AB	AB	B	BO
	AO			O	OO
B	BB	AB	AB	A	AA, AO
	BO			AB	AB
AB	AB	AB	AB	A	AO
				B	BB, BO
				AB	AB
				AB	AB
				A	AA
				B	BB

- Ninguno.
- En este caso, los dos genes alelos (materno y paterno) se manifiestan y el fenotipo es AB.
- Se trata de herencia por **codominancia**.

# ¿Qué es herencia por Epístasis?

- Cuando la acción de los genes de un locus influye sobre la expresión de genes (fenotipo) de otro locus.
- Cuando un gen enmascara el efecto de otro gen situado en un locus diferente, se dice que es *epistático* con respecto al gen enmascarado o hipostático.
- Un gen de un par de alelos, determina si se manifiesta o no una característica de otro par de alelos.

# ¿Cuáles son los fenotipos y genotipos de las crestas de las gallinas?

<b>Fenotipo (forma de cresta)</b>	<b>Genotipo(s)</b>	<b>Individuos</b>
Simple o aserrada	pp rr	Homocigoto
Guisante o chícharo	PP rr Pp rr	Homocigoto Heterocigoto
Rosa o roseta	RR pp Rr pp	Homocigoto Heterocigoto

# Ejemplo de herencia Epístasis

Cruce entre gallináceas homocigotas con cresta en rosa (RR pp) y cresta en chícharo (PP rr)

RR pp/PP rr

F1= Rr Pp 100%

Fenotipo gallináceas con cresta en castaña o en nuez.



Cresta en roseta  
Fuente: [roseta.jpg](http://roseta.jpg)  
[ucm.es](http://ucm.es)

X



Cresta en chícharo  
Fuente: [roseta.jpg](http://roseta.jpg)  
[ucm.es](http://ucm.es)

=



Cresta en nuez  
Fuente: [nuez.jpg](http://nuez.jpg)  
[ucm.es](http://ucm.es)

En Epístasis ¿Cómo se explica el que los hijos no tengan ninguno de los fenotipos de los padres?

- Los genes dominantes para cada uno de los fenotipos de los padres, están localizados en locus diferentes y se enmascara su fenotipo.
- Apareciendo un fenotipo diferente al de los padres.
- Si en el genotipo de un individuo aparecen uno o dos genes dominantes para cada una de las características de los padres.

# ¿Qué es la herencia por Pleiotropía?

- Pleiotropía o pleiotropismo, también llamada polifenia, procede del griego “más” y “cambios”, es el fenómeno, por el cual un agente causal (alelo mutante o un teratógeno), alterando varias estructuras del embrión / feto, causando malformaciones.
- Manifestándose con **muchos efectos** fenotípicos diferentes.
- Los efectos pleiotrópicos se manifiestan tanto anatómicamente como fisiológicamente, alteraciones metabólicas, pudiendo llegar a ser letales.

# Ejemplo de Pleiotropía



Fuente: <http://besosdegato.com/2009/04/28/gato-cymric/>

- Los gatos Manx, tienen las patas traseras más largas que las delanteras, un andar peculiar y algunos no tienen cola o esta es muy corta.
- El gen (T) controla la presencia de cola (tail en inglés):
- En estado homocigoto dominante (TT), los gatos tienen cola de tamaño normal.
- En estado heterocigoto (Tt), los gatos tienen cola muy corta.
- El estado homocigoto recesivo (tt) es letal.

# ¿Qué es la herencia Poligénica?

- La determinada por muchos genes con pequeños efectos aditivos.
- Condición en la que para una característica existen una serie de alelos independientes, en diferentes loci, cada uno de ellos participa con pequeños efectos sumativos para el fenotipo, por lo que existe gran variedad de individuos.
- Dicho de otra manera, **un grupo de características** están inducidas por **un grupo de genes** que se expresan con un fenotipo en especial. Es heredada por **varios** pares de genes alelos e **independientes**, con efectos similares y **aditivos**.

# Ejemplo de Poligenia



Suponiendo que la altura de *Zinnia elegans* está controlada por cinco pares de genes alelos.

Puede medir desde 7 cm, con genotipo  $a a, b b, c c, d d, e e$ .

Hasta un metro con genotipo  $A A, B B, C C, D D, E E$ .

Cada vez que el genotipo de la planta tenga un gen dominante se le sumarán 9.3 cm a la altura mínima.

Una planta con genotipo  $A a, B b, C c, d d, e e$ , mide 34.9 cm

Una planta con genotipo  $A A, B B, C c, D d, E e$ , mide 72.1 cm.

# Referencias consultadas y fuente de las imágenes:

- Anónimo, [Genética del color del Labrador Retriever: epistasia simple del recesivo](http://www.perroadictos.com/ciencia-anim/genetica-color-labrador) Disponible en: [www.perroadictos.com/ciencia-anim/genetica-color-labrador](http://www.perroadictos.com/ciencia-anim/genetica-color-labrador) (abril 19 de 2017)
- Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU., Enfermedad de Von Gierke, en *MedlinePlus* [información de salud para usted] disponible en la Web. (abril 16 de 2017)
- Capón Lamelas, María Nerea, *Epistasia* en: Material Adicional para el tema VI: extensión del análisis mendeliano. Sabadell Cataluña, España. PDF, disponible en: [http://bioinformatica.uab.cat/base/documents/genetica\\_gen/Epistasia2014531-1247.pdf](http://bioinformatica.uab.cat/base/documents/genetica_gen/Epistasia2014531-1247.pdf) (abril 19 de 2017)
- Curtis, Helena., N. Sue Barnes, Schneck, Graciela Flores. *Biología*, Buenos Aires, Médica Panamericana, 2000
- Delgado Echeverría, Isabel. *El descubrimiento de los cromosomas sexuales: un hito en la historia de la biología*. Madrid, España, colección CSIC/Estudios sobre la ciencia, número 41: 2007 en línea, disponible en [https://books.google.com.mx/books?isbn=8400085140-2007 - Cytogenetics](https://books.google.com.mx/books?isbn=8400085140-2007-Cytogenetics) (marzo 19 de 2017)
- Department of Human Genetics, The Genetics of Blood Type, en: Division of Medical Genetics, Estados Unidos, disponible en: [www.genetics.emory.edu](http://www.genetics.emory.edu) (marzo 9 de 2017)
- Flores Herrera O, Rendón Huerta E, Riveros Rosas H, Sosa Peinado A, Vázquez Contreras E, Velázquez López I (eds). *Mensaje Bioquímico*, Vol XXIX. Depto Bioquímica, Fac Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. Cd Universitaria, México, DF, MÉXICO. (2005) Disponible en: <http://bq.unam.mx/mensajebioquimico> (noviembre 28 de 2016)
- Google, *imágenes*. [en línea] en cada diapositiva aparece el crédito correspondiente.
- Institutos Nacionales de la Salud NIH, Albinismo oculocutáneo, en: *Genetics home reference*, [Tu guía para comprender las condiciones genéticas] Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU., Estados Unidos, disponible en: <https://translate.google.com.mx/translate?hl=es&sl=en&u=https://ghr.nlm.nih.gov/&prev=search> (abril 25 de 2017)
- Jorde, Lynn B.; John C. Carey; Michael J. Bamshad; Raymond L. White. *Genética médica*, capítulo 6 Citogenética clínica: bases cromosómicas de la enfermedad humana, comentario clínico 6.2, ed. Elsevier, Barcelona, España, 2008
- Nussbaum, Robert L.; Roderick R. McInnes; Huntington F. Willard; Ada Hamosh, *Genética médica*, Thompson & Thompson, España, Elsevier Masson, 2008
- Pérez Villalva, Orestes; Julieta Jiménez Rodríguez; Ulises Aguilera Reyes; Lidia Terán Flores. *Temas Selectos de Biología*, libro de texto, Bachillerato Universitario 2012, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México, 2012.
- Sturtevant A. H. *Una historia de la genética*, Universidad de Oviedo, España, 2000, en PDF, disponible en: [www.unioviedo.es/esr/pp/una\\_historia\\_de\\_la\\_genetica.pdf](http://www.unioviedo.es/esr/pp/una_historia_de_la_genetica.pdf) (marzo 9 de 2017)

**Nota aclaratoria:** El contenido de este material es únicamente con fines educativos y se reconoce que pertenece a sus autores legales y/o intelectuales.

Fuente: *Herencia y Evolución*. Programa de asignatura. Quinto semestre. págs. ,

**CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS**

<b>MÓDULO II</b>	<b>Herencia Mendeliana y no Mendeliana.</b>	<b>Sesiones previstas</b>	<b>9</b>
<b>Propósito:</b>	El alumno reconocerá la herencia como mecanismo esencial para la perpetuación de la vida. Reconocerá las condiciones para que aplique las leyes de Mendel y la herencia no Mendelianas		

TEMÁTICA	DOMINIOS DE LOS APRENDIZAJES			PERFIL DE EGRESO		ESTRATEGIAS / TÉCNICAS SUGERIDAS
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	COMPETENCIA DISCIPLINAR	COMPETENCIA GENÉRICA	
<p>2. Herencia no-Mendeliana</p> <p>2.1 Segregación de cromosomas sexuales</p> <p>2.2 Herencia ligada al sexo (en humanos)</p> <p>2.2.1 Herencia ligada al cromosoma X (Daltonismo y hemofilia)</p> <p>2.2.2 Herencia ligada al cromosoma Y (Hipertriosis)</p>	<p>Reconoce e identifica ejemplos de la herencia no Mendeliana.</p> <p>Identifica los cromosomas sexuales y la segregación de cromosomas.</p> <p>Menciona la herencia ligada a los cromosomas sexuales X y Y.</p> <p>Reconoce la herencia no mendeliana en la dominancia,</p>	<p>Analiza la herencia no mendeliana como una forma de explicar otros tipos de herencia genética.</p> <p>Utiliza cuadros de Punnet para describir la herencia ligada a los cromosomas sexuales "X" (Hemofilia y daltonismo) y "Y" (hipertriosis auricular).</p> <p>Elabora los cuadros de Punnet para comprender la dominancia,</p>	<p>Valora la importancia de conocer la herencia no mendeliana</p>	<p>Ciencias Experimentales Básicas</p> <p>1. Establece interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos</p> <p>2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</p> <p>6. Valora las preconcepciones</p>	<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.</p> <p>5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Expositiva</li> <li>• Aprendizaje orientado a proyectos</li> <li>• Trabajo colaborativo</li> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Proyección de videos</li> <li>• Investigación documental</li> <li>• Cuadro comparativo</li> <li>• Cuadro sinóptico</li> <li>• Esquema</li> <li>• Ficha de trabajo</li> <li>• Practica de laboratorio</li> </ul>

<p>auricular).</p> <p>2.3 Dominancia incompleta</p> <p>2.4 Codominancia</p> <p>2.5 Alelos múltiples</p> <p>2.6 Epistasis.</p> <p>2.7 Pleiotropía.</p> <p>2.8 Herencia poligénica</p>	<p>incompleta, codominancia, alelos múltiples, epistasis, pleiotropía y herencia poligenica.</p>	<p>incompleta, codominancia, alelos múltiples, epistasis, pleiotropía y herencia poligenica.</p>		<p>personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas</p> <p>7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.</p> <p>10. relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos</p> <p>12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece</p> <p>Extendidas</p> <p>1. Valora de forma crítica y responsable</p>	<p>temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva</p> <p>6.2 Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.</p> <p>6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.</p> <p>6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>8.2 Aporta puntos de vista con apertura y</p>	
--	--	--	--	---	--	--