



Colegio de  
**San Francisco de Paula**

# Genética I

## 3ª Parte: Herencia poligénica



International  
Baccalaureate

Tema 6 de Biología NS

Diploma BI

Curso 2012-2014



"So - my wife tells me you're black.  
What's that like?"





## Antes de comenzar

### Pregunta guía

- ¿Por qué existen diferentes tonalidades de color de piel?

### Conocimientos previos

- Realiza la autoevaluación (1ª actividad propuesta en la wiki).

#### Preview Study Quiz The Normal Distribution

Start again

**1** Which of the following would be likely to follow a uniform distribution?

Marks: --/1

Choose one answer.

- a. the sum on a roll of two dice
- b. driving times to work
- c. the waiting time to check out at a grocery store
- d. selection of a student by drawing a name from a hat

Submit

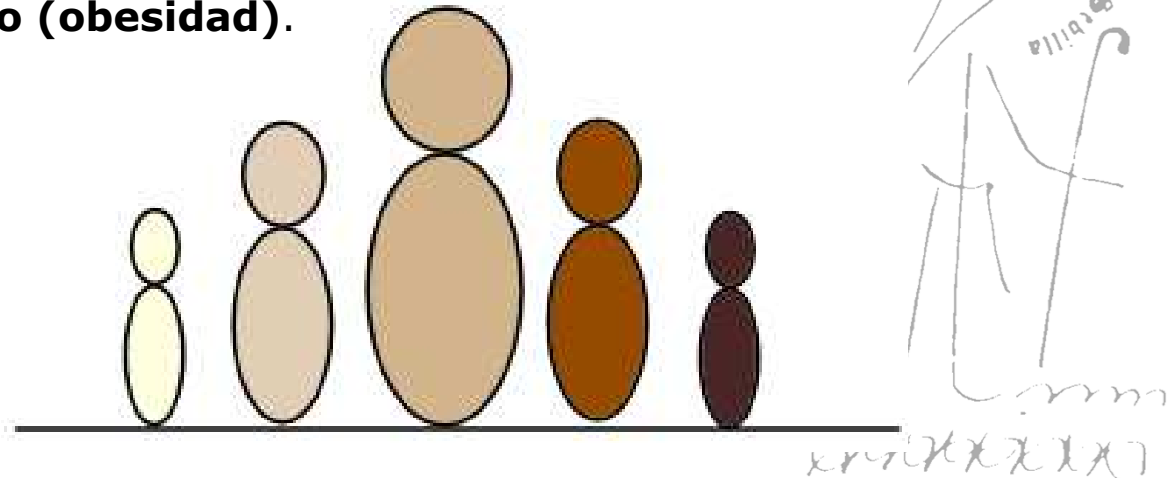
and Linn  
XXXXXXXXXX



## Herencia poligénica

- Muy pocas características de los organismos están determinadas por un único gen, sino que un carácter concreto está controlado por múltiples genes, denominados **poligenes**.
- **Definición:** La **herencia poligénica** se define como la herencia de fenotipos que están determinados por el efecto colectivo de varios genes.
- Los genes que forman un poligen se suelen localizar en cromosomas distintos, y si bien su efecto individual es insignificante sobre el fenotipo, **el efecto combinado** de todos los genes **produce una variedad continua e infinita de fenotipos** en la descendencia.
- **Ejemplos** de caracteres humanos controlados por poligenes son **el color de la piel, la altura y el peso (obesidad)**.

**Video1**



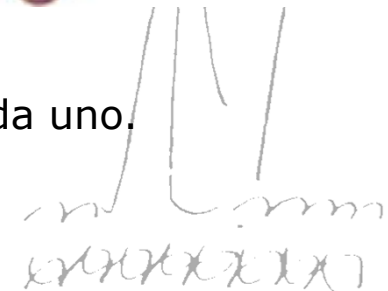


## Herencia poligénica del color de la piel humana

- Podemos observar como existe una variación continua en el color de la piel.
- El color de la piel se debe a la cantidad presente del pigmento **melanina**, cuya síntesis está genéticamente controlada. Cuanto mayor es el contenido de melanina, más oscura es la piel.
- Parece que el color de la piel, es decir, la producción de melanina, está controlada por más de 4 genes que se heredan independientemente, cada uno de los cuales con sus propios alelos.



- Para simplificarlo, lo veremos con dos genes con dos alelos cada uno.





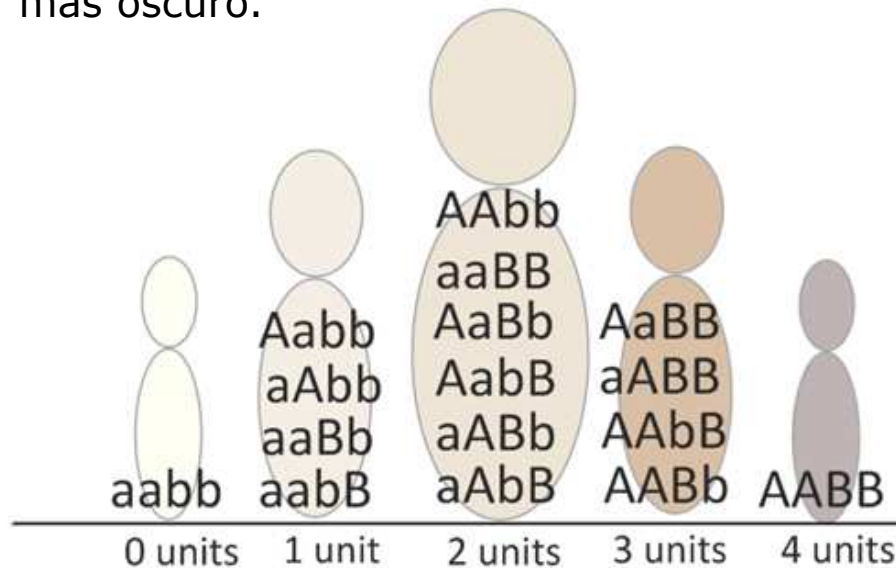
# Herencia poligénica del color de la piel humana

- Asumiremos que el color de la piel está controlado por dos genes con dos alelos, y que dichos genes no están ligados.

Gen A  
**A: añade melanina** > a: no añade melanina  
 Gen B  
**B: añade melanina** > b: no añade melanina

} Por cada alelo dominante presente en el genotipo, una "unidad" de melanina se añade a la piel.

- Ordena los posibles genotipos en función del fenotipo producido, de más claro a más oscuro.



**Variación continua**

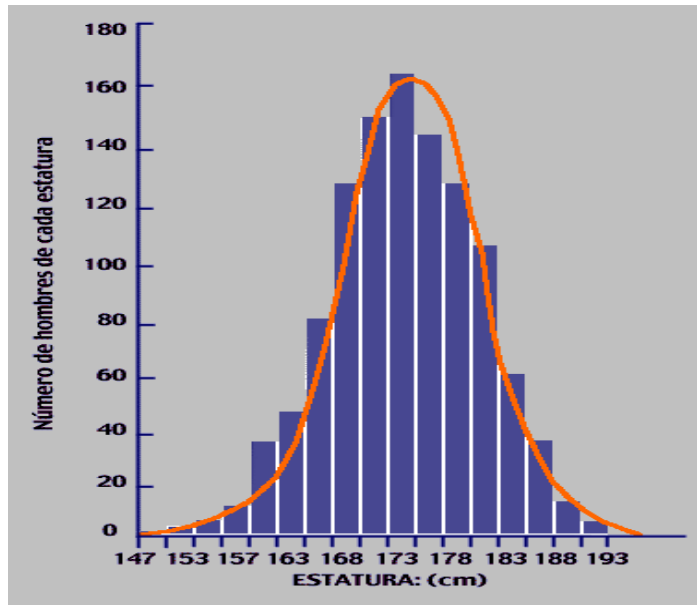
Se produce una **distribución normal** de fenotipos, siendo unos más abundantes que otros.





## Herencia poligénica del color de la piel humana

- La herencia poligénica puede contribuir a una **variación continua**, dando lugar a una **distribución normal**.
- Al igual que con el color de la piel, si representamos la estatura de una población humana, la curva de distribución tiene forma de campana, con la media o promedio cayendo habitualmente en el centro de la curva, y mostrando una variación continua desde la estatura menor a la mayor.

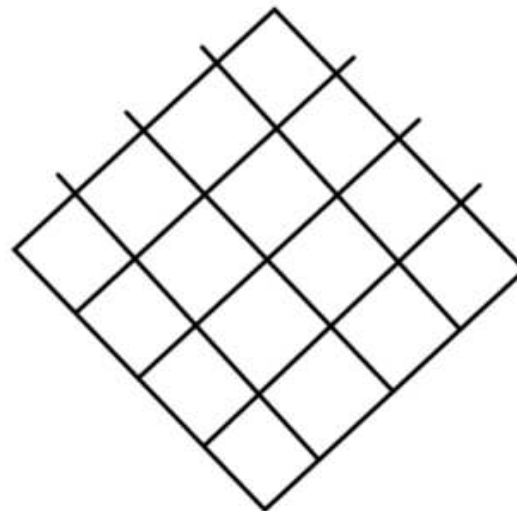
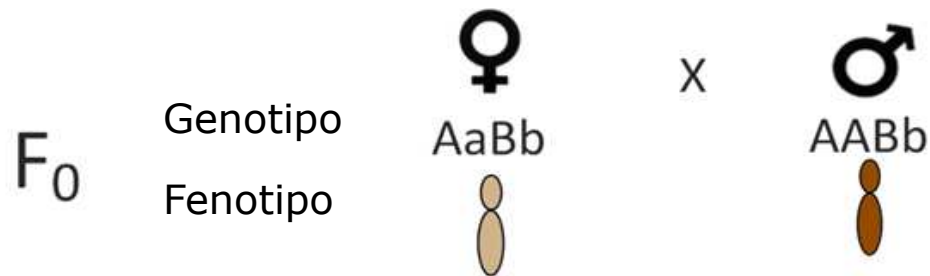


XXXXXXXXXX



## Herencia poligénica del color de la piel humana

- ¿Es posible que un hijo posea una piel más clara u oscura que ambos padres?



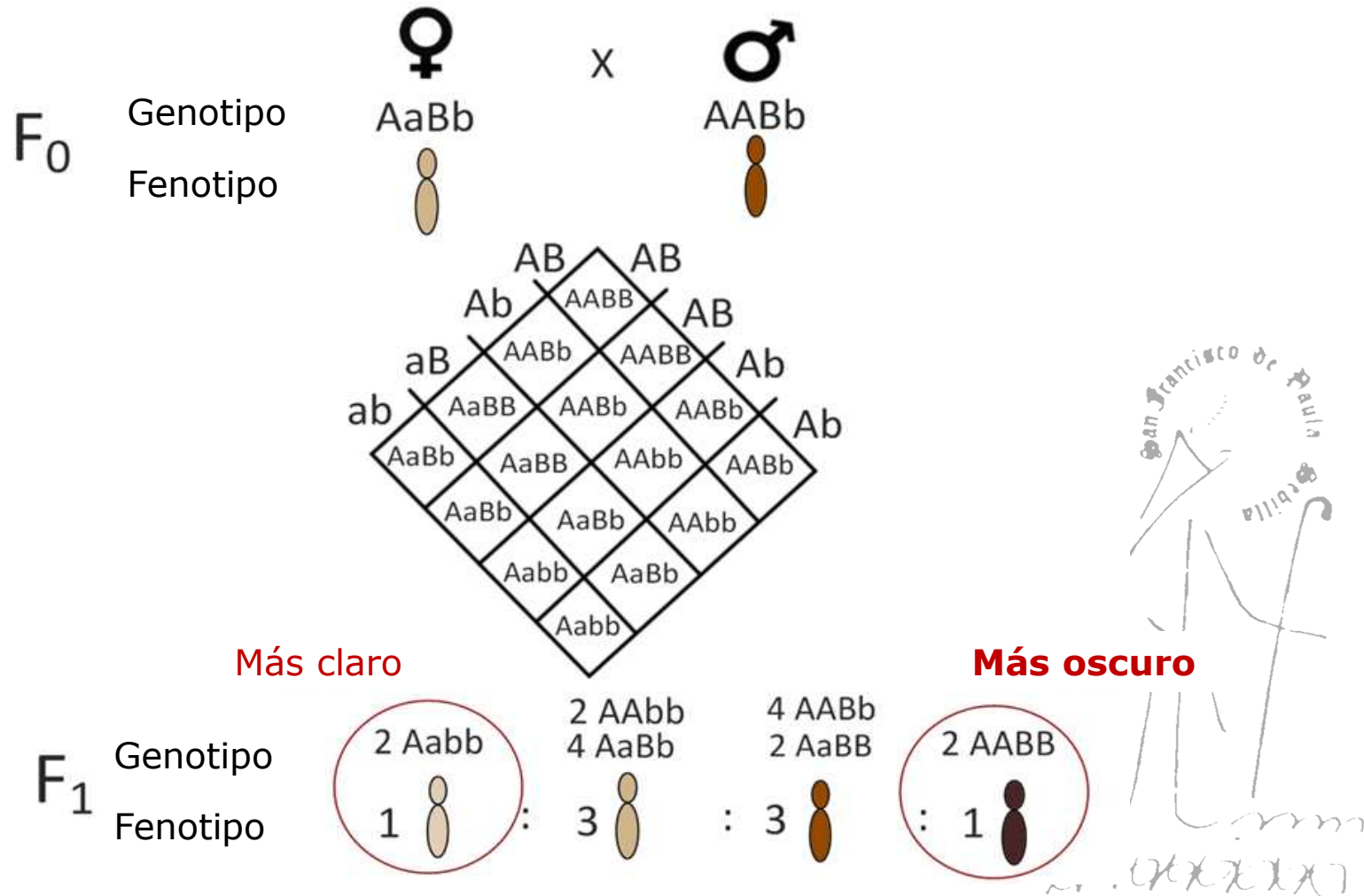
$F_1$  Genotipo  
Fenotipo





## Herencia poligénica del color de la piel humana

- ¿Es posible que un hijo posea una piel más clara u oscura que ambos padres?

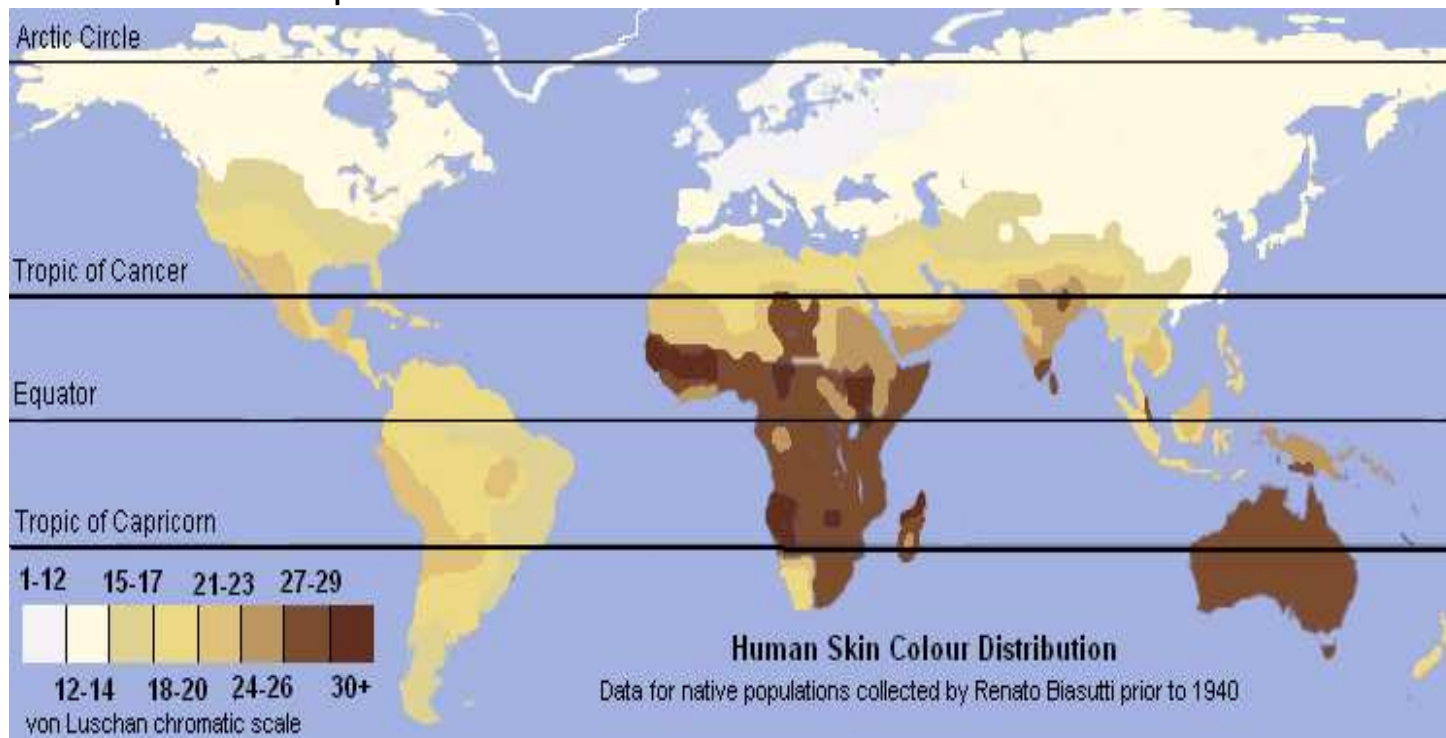






## Herencia poligénica del color de la piel humana

- **¿Cómo se distribuye globalmente el color de la piel?** El siguiente mapa muestra la distribución de los seres humanos según el tono de piel, considerando las poblaciones nativas.



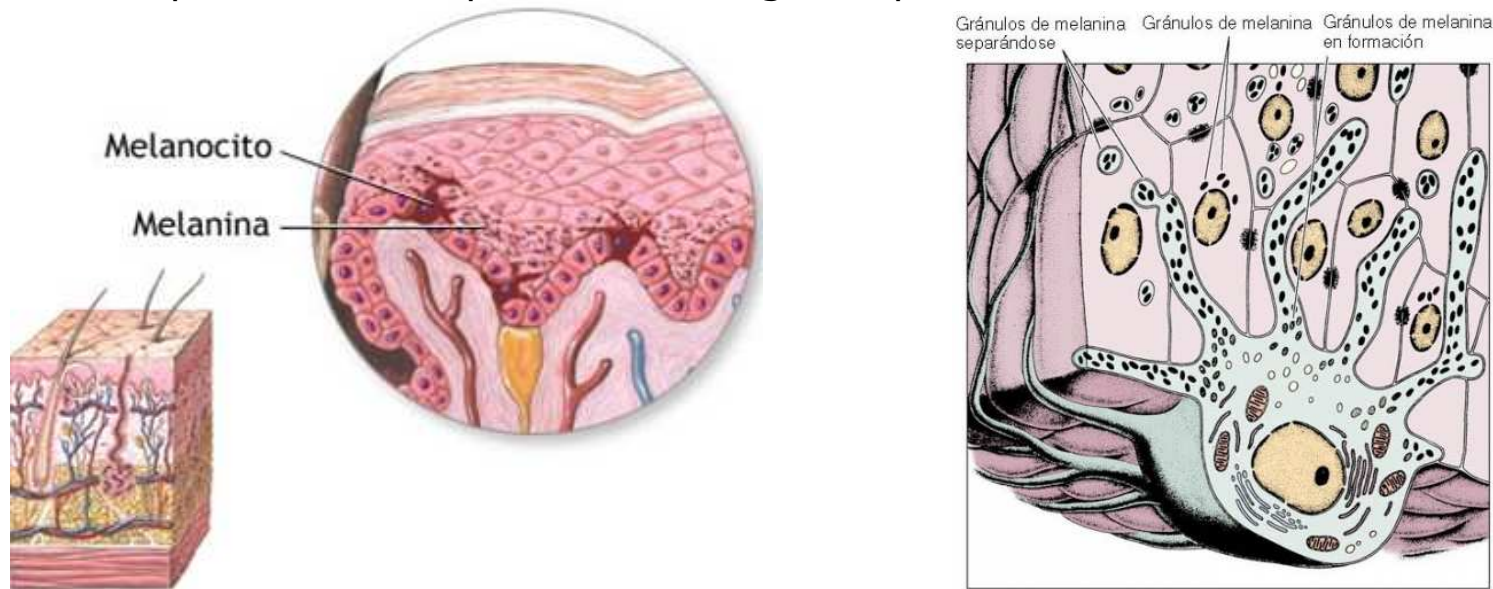
- ¿Sugiere esta correlación causalidad?
- ¿Qué ventajas aporta una piel clara en climas fríos? ¿Y la oscura en los cálidos?

XXXXXXXXXX



## Herencia poligénica del color de la piel humana

- La **melanina** de la piel es producida por los **melanocitos**, células que se encuentran en la capa basal de la epidermis. Aunque los seres humanos generalmente poseen una concentración similar de melanocitos en su piel, su producción depende de la expresión de los genes productores de melanina.



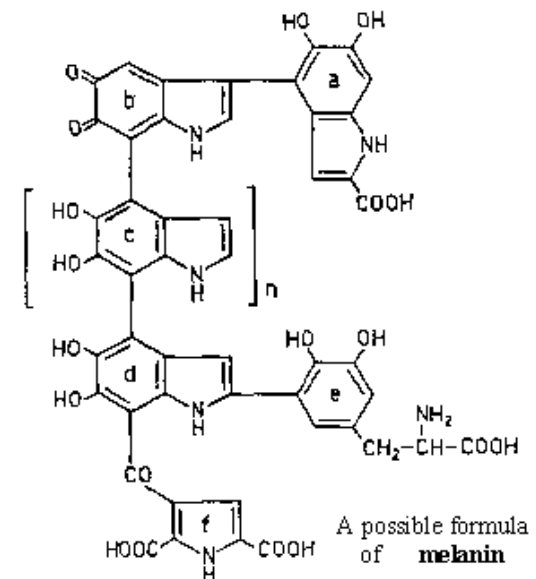
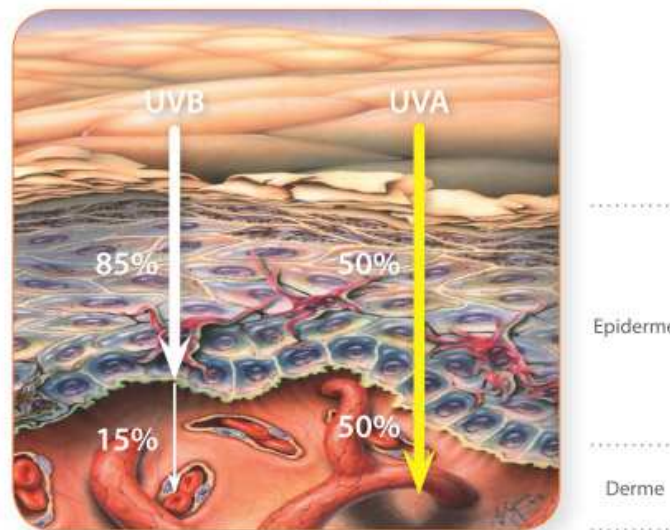
- Los melanocitos se encargan de insertar gránulos de melanina en vesículas especializadas llamadas melanosomas, que son transportados al interior de otras células de la piel en la epidermis. Los melanosomas se acumulan sobre el núcleo de la célula, protegiendo el ADN de cualquier mutación causada por la ionización o radiación que provocan los rayos ultravioleta del Sol.

*Handwritten notes:*  
m...  
XXXXXX



## Herencia poligénica del color de la piel humana

- Las propiedades químicas de la melanina la hacen un **fotoprotector** muy eficiente, absorbiendo la radiación ultravioleta nociva y transformando la energía en calor que resulta inofensivo. Así, la melanina disipa más del 99.9% de la radiación absorbida en forma de calor, previniendo el daño al ADN.



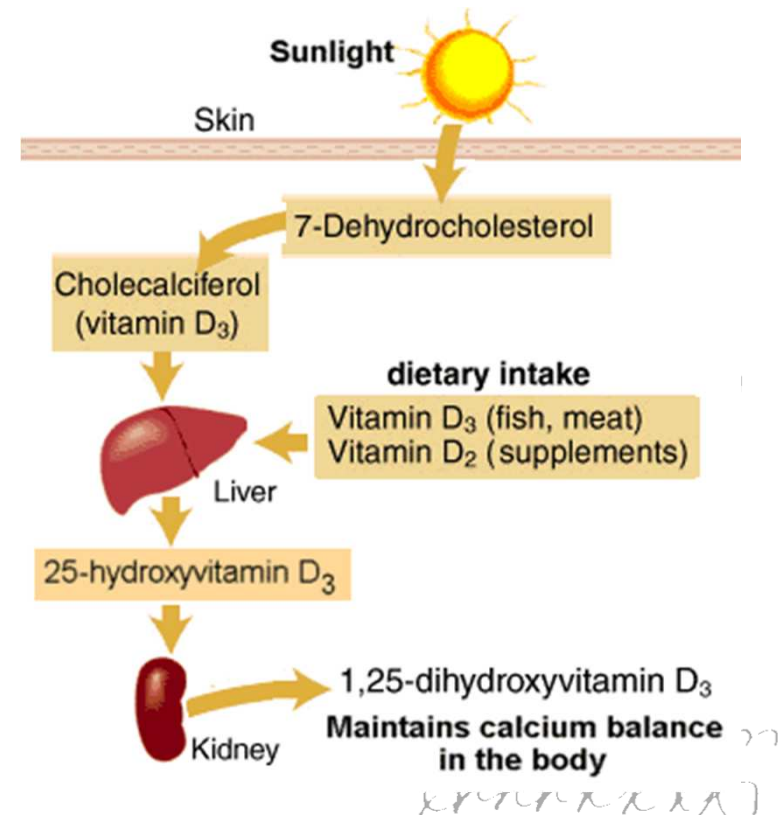
- Unos altos niveles de melanina cutánea actúan como un protector solar natural, constituyendo una **ventaja selectiva** de la **piel oscura** como **protección** frente a la **luz ultravioleta**.

Handwritten notes: *mm*  
*XXXXXXXXXX*



## Herencia poligénica del color de la piel humana

- Sin embargo, en los humanos la exposición a la luz solar (radiación UV) estimula al hígado a que produzca **vitamina D**, necesaria para la asimilación del calcio por los huesos (riesgo de raquitismo), por lo que la piel oscura puede tener riesgos de deficiencia de vitamina D. En este caso, existe una **ventaja selectiva** de la **piel clara** para permitir la **producción de vitamina D**.





## Herencia poligénica del color de la piel humana

- En los **países nórdicos**, localizados en la latitud Norte, tienen **piel blanca**. Cuando su piel es expuesta a la débil radiación existente es captada eficientemente para producir vitamina D, pero el **escaso contenido de melanina** que su cuerpo produce es incapaz de protegerla frente a una radiación solar intensa, por lo que necesitan usar protectores solares.
- En contraste, en **África**, que está cerca del Ecuador, el **abundante contenido de melanina** que su cuerpo produce, los protege perfectamente de la radiación solar intensa de esas latitudes, pero **requieren exposiciones prolongadas al Sol** para que éste penetre en su piel y así poder **producir vitamina D**.

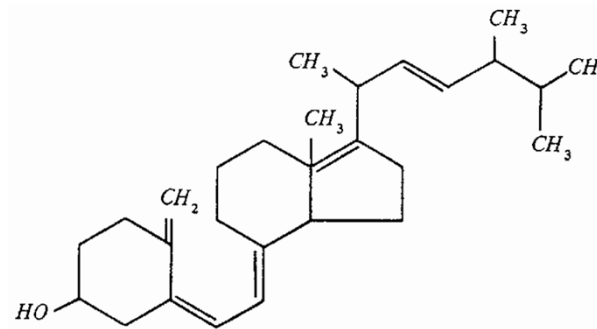
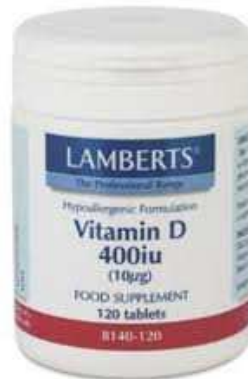


XXXXXXXXXX

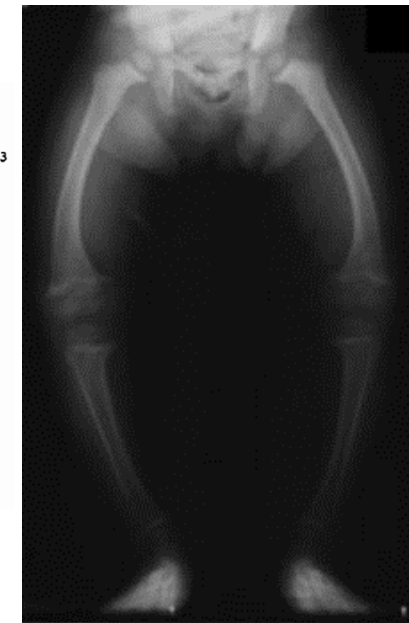


## Herencia poligénica del color de la piel humana

- Cuando esclavos negros empezaron a ser llevados a Inglaterra durante la Revolución industrial, ellos fueron los primeros en mostrar síntomas de **raquitismo**. Afortunadamente, en 1930 la vitamina D fue descubierta y así se pudo dispensar como un suplemento a su dieta.



Vitamina D  
(calciferol)



### Video2

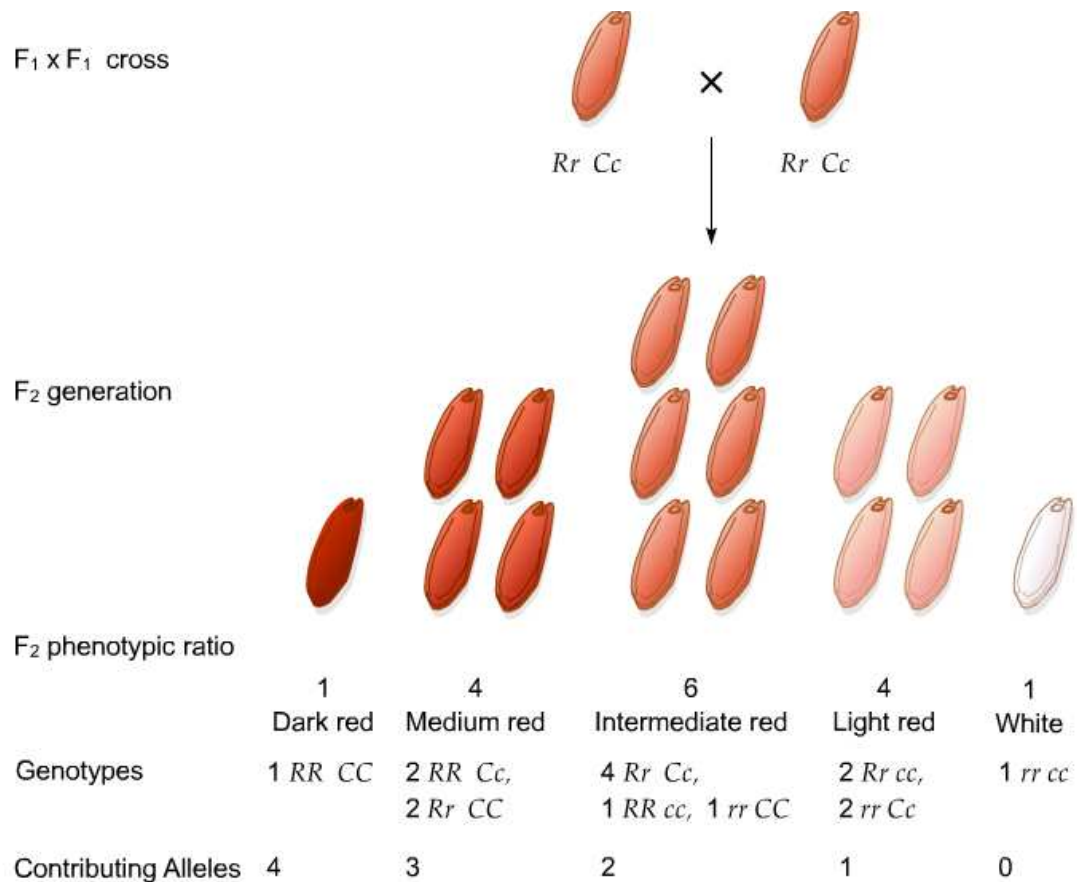
- **Conclusión:** La correlación entre el color de la piel y la intensidad de la luz solar es clara, aunque las ventajas selectivas de determinados colores de piel pueden superarse mediante el uso de cremas protectoras solares y de suplementos de vitamina D.

XXXXXXXXXX



## Herencia poligénica del color del grano de trigo

- Se han descubierto muchos otros ejemplos de herencia poligénica. Uno de ellos ocurre en ciertas variedades de trigo, donde dos genes (cada uno con dos alelos) interactúan conjuntamente para controlar el fenotipo del color del grano.



- Los genes red (R) y crimson (C) son los responsables de la producción de la pigmentación en el grano de trigo.

- Cada alelo dominante contribuye igualmente al color presente en el fenotipo.

