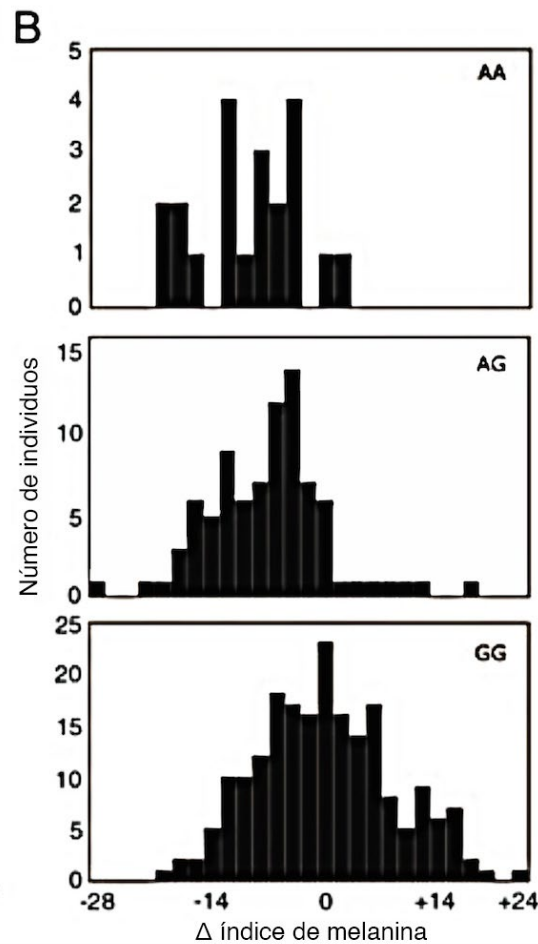




CÓMO UTILIZAR ESTE RECURSO

Muestra a los estudiantes la siguiente figura, junto con su leyenda y la información general. Las secciones “Interpretación de la gráfica” y “Preguntas de discusión” brindan información adicional y sugieren preguntas que puedes utilizar para estimular el pensamiento de los estudiantes, aumentar su participación o guiar una discusión grupal sobre las características de la gráfica y lo que representa.



Leyenda: Histogramas que muestran las distribuciones de la pigmentación de la piel humana (índice de melanina) de tres genotipos *SLC24A5* (GG, AG y AA) en relación con el genotipo GG. Los valores graficados son la diferencia entre el índice de melanina medido para cada individuo y la línea de regresión calculada para el genotipo GG. Los valores promedio para cada genotipo son 0 (GG), -7 (AG) y -9.6 (AA).

INFORMACIÓN GENERAL

El color de la piel humana es un rasgo muy variable. Las células de la piel humana contienen el pigmento melanina, que es el que le da color. En general, las células de aquellas personas con tonos de piel más claros tienen menor cantidad de melanosomas (organelos productores de melanina) que, además, son más pequeños y tienen menor densidad de pigmentación que los de individuos con tonos de piel más oscuros. Para entender mejor el origen genético de la variación en el color de la piel humana, Rebecca Lamason y sus colegas recurrieron a un organismo modelo: el pez cebra (*Danio rerio*), que también exhibe variación en el color de piel. Identificaron un gen (llamado *dorado*) que, al mutar, da como resultado peces con pigmentación más clara, o

dorados. Mientras que los peces cebra de tipo silvestre tienen numerosos y densos melanosomas, de forma redondeada a oval en las células de su piel, los melanosomas del pez cebra *dorado* son menos numerosos, más pequeños y con pigmentación menos densa. El equipo de investigación buscó un ortólogo (un gen correspondiente con secuencia y función similares) del gen *dorado* en humanos. La coincidencia más cercana fue un gen llamado *SLC24A5*. Al igual que el gen *dorado*, el gen *SLC24A5* codifica para una proteína de membrana que afecta la producción de melanosomas.

Para determinar la función que desempeña el gen en la pigmentación de la piel humana, el equipo de investigación buscó polimorfismos en el gen. El equipo identificó un polimorfismo de un solo nucleótido con dos alelos. El alelo G, que codifica para alanina, se encuentra en la mayoría de los individuos de poblaciones africanas, indígenas americanas y del este de Asia (con una frecuencia alélica de entre 93% y 100%), mientras que el alelo A, que codifica para treonina, se encuentra en poblaciones europeas-americanas (frecuencia del 98.7 % al 100 %). Después, estudió dos poblaciones de ascendencia recientemente mezclada, la afroamericana y la afrocaribeña, con un rango de color de piel para determinar si las frecuencias alélicas se correlacionan con la pigmentación de la piel. La pigmentación de la piel se midió mediante reflectometría, que consiste en medir la cantidad de luz reflejada por la piel de un individuo para calcular el índice de melanina. Los individuos con un índice de melanina más alto tienen piel más oscura.

INTERPRETACIÓN DE LA GRÁFICA

La figura anterior incluye tres histogramas que muestran las diferencias en la pigmentación de la piel (cambio en el índice de melanina) entre los tres genotipos (AA, AG y GG) con respecto al genotipo GG ancestral. El valor del índice de melanina de cada genotipo se ajustó a la línea de regresión del genotipo GG a partir de un diagrama de dispersión de datos (consulta la figura 6A del artículo científico) para determinar el cambio (Δ) en el índice de melanina. Los valores representados en cada histograma son la diferencia entre el índice de melanina medido para cada individuo y la línea de regresión calculada para el genotipo GG. En comparación con el promedio de la distribución del índice de melanina para el genotipo GG que se establece en 0, el promedio para el genotipo AG es -7 y promedio para el genotipo AA es -9.6.

Consejo didáctico: Pide a los estudiantes que expliquen las diferentes partes de la gráfica.

- Tipo de gráfica: Histograma
- Eje X: Variación en el índice de melanina para cada genotipo en relación con la línea de regresión de GG (no se muestra)
- Eje Y: Número de individuos

PREGUNTAS DE DISCUSIÓN

- ¿Por qué se utiliza un histograma para mostrar datos en lugar de un diagrama de dispersión, de barras o de líneas?
- Con base en tu lectura de la Información general, ¿qué ascendencia presenta el genotipo GG más comúnmente y por qué? ¿Qué ascendencia presenta el genotipo AA más comúnmente y por qué?
- De acuerdo con estas gráficas, ¿qué genotipo tiene la pigmentación de piel más oscura en promedio? ¿Y cuál tiene la más clara?
- ¿Qué relación existe entre la cantidad de melanina en las células y el color de piel?
- Las distribuciones del contenido de melanina en la piel para los individuos de cada genotipo se superponen. ¿Qué verías si el color de la piel estuviera determinado por un solo gen? ¿Qué podría significar esto sobre el número de genes que pueden estar implicados en la pigmentación de la piel?

- En este estudio, ¿cómo utilizaron los autores la variación genética de otra especie para entender mejor el rasgo del color de la piel humana?
- ¿Por qué los autores estudiaron poblaciones de ascendencia mixta en este estudio?
- ¿Cuál podría ser la función fisiológica de la gama de pigmentación de la piel?
- ¿Qué nos dicen los resultados de este estudio sobre la función que desempeñan los genes en la determinación del color de la piel?

FUENTE

Figura 6 de:

Lamason, Rebecca, *et al.* SLC24A5, a putative cation exchanger, affects pigmentation in zebrafish and humans. 2005. *Science*. 310(5755): 1782-1786.

Consultar la publicación: <http://www.sciencemag.org/content/310/5755/1782> (requiere iniciar sesión en AAAS; establezca una cuenta AAAS gratuita para ver el artículo a través de este enlace:

https://pubs.aas.org/Promo/promo_setup_rd.asp?dmc=PORFB1)

CRÉDITOS

Bob Kuhn, Centennial High School, Roswell, Georgia

Editado por: Keith Cheng, MD, PhD, Penn State; Laura Bonetta, PhD, Mark Nielsen, PhD, Aleeza Oshry y Bridget Conneely, HHMI

Traducido al español por UBIQUS; y editado por Lorena Villanueva-Almanza, Freelance Editor; Inés Gutiérrez Jaber, Red Mexicana de Periodistas de Ciencia (Red MPC) y Zulmarie Pérez Horta, HHMI