

DATA *Nugget*

¿Por qué son coloridas las alas de las mariposas?

Científicos: Susan Finkbeiner, Adriana Briscoe, and Robert Reed
from University of California, Irvine

Traducción de Adriana Briscoe y Arturo Arellano Covarrubias

Antecedentes de la investigación:

Seguro que ya se ha fijado en una mariposa de color naranja intenso en su jardín. Se posa sobre una planta y hace una pausa para poner un huevo. Aterrizas en una flor y sorbe su sabroso néctar. Gracias a sus grandes alas, las mariposas vuelan con facilidad a todas partes. Pero te preguntarás, ¿por qué tienen las alas de colores tan vivos? Una de las razones por las que las mariposas pueden tener alas de colores brillantes es que estos



The red postman butterfly, *Heliconius erato*.

colores advierten a los pájaros y otros depredadores de que no serían una comida apetitosa. Otra posible razón para que las mariposas tengan colores brillantes y dibujos espectaculares es atraer a sus parejas. Sin embargo, hay pocos estudios que demuestren si el color por sí solo o el patrón de color juntos disuaden a los depredadores o atraen a las parejas.

La mariposa *Heliconius erato* vive en las selvas tropicales de México, Centroamérica y Sudamérica. El patrón de color de sus alas suele ser una mezcla de rojo, amarillo y negro. Estos patrones varían mucho en función de su ubicación; por ejemplo, una variante tiene una barra roja en las alas delanteras y una barra amarilla en las alas traseras, mientras que otra variante tiene rayos rojos en las alas traseras y una barra amarilla en las alas delanteras. Los científicos Susan, Adriana y Robert llevan muchos años estudiando esta especie. Mientras hacían senderismo por la selva tropical, se dieron cuenta de que no todas las especies de mariposas son de colores brillantes. Empezaron a preguntarse por qué la mariposa *H. erato* tiene colores brillantes, pero otras especies no. Pensaron que tal vez los colores y dibujos rojos y amarillos indicaban toxicidad a los depredadores, como los pájaros, o que estas características de las alas podían servir para encontrar y atraer a la pareja. Susan, Adriana y Robert predijeron que las mariposas de colores brillantes serían evitadas por los pájaros y se

acercarían más a menudo a otras mariposas de la misma especie. También predijeron que el patrón de color local obtendría la respuesta más fuerte de los depredadores y las parejas, porque sería más reconocido en esa zona.

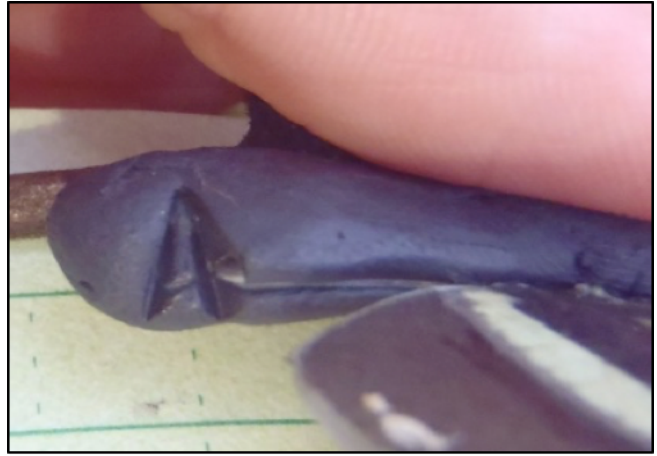
Para poner a prueba sus ideas, el equipo de científicos especializados en mariposas, creó tres tipos de modelos artificiales de mariposa *H. erato* utilizando papel y una impresora. Cada modelo tenía un cuerpo de plástico y alas de papel. El modelo A tenía el mismo patrón que las mariposas locales del lugar de estudio en la Estación Biológica Tropical La Selva en Sarapiquí, Costa Rica, con alas de colores rojos y amarillos brillantes. El modelo B también tenía el mismo patrón que las mariposas locales, pero sólo tenía tonos blancos y negros. El modelo C tenía un patrón diferente al de las locales, con colores rojos y amarillos brillantes.

Para comprobar las diferencias en los intentos de depredación en función del color y los patrones de las alas, colocaron 4 mariposas de cada modelo en 100 lugares diferentes de la selva tropical. En total, 1,200 modelos de mariposas, 400 de cada tipo. Los modelos se colocaron a suficiente distancia entre sí para que no estuvieran al alcance de la vista humana (a una distancia media de entre 5 y 10 m) y aproximadamente a 1.5 m sobre el suelo, lo que coincide con la altura natural de los nidos. Los modelos se dejaron en el bosque durante un total de 96 horas. Cada día se inspeccionaban y contaban las marcas de pico de ave en las alas y en los cuerpos de plástico. Sólo se anotaron las marcas nuevas cada día, por lo que los ataques a modelos individuales sólo se contaron una vez. Para comprobar si las mariposas rojas del cartero se sentían más atraídas por los colores brillantes o por el patrón alar local, Susan y sus estudiantes (ayudantes de campo) capturaron 51 mariposas rojas del cartero silvestres de la selva tropical y las llevaron a un invernadero. A continuación, presentaron a las mariposas vivas los tres modelos y contaron cuántas veces se acercaban a cada tipo de modelo.



Susan holding a different species of butterfly in the field.

Cuestión científica: ¿Cómo afecta el color y el patrón cromático al comportamiento de las aves y las mariposas?



Modelos que muestran daños por ataques de aves (alas izquierdas, cuerpo de plástico derecho).



Uno de los 400 modelos en blanco y negro en la selva durante el experimento.

¿Cuál es la hipótesis? Busca las dos hipótesis en los Antecedentes de la investigación y subráyalas. Una hipótesis es una explicación propuesta para una observación, que puede ponerse a prueba con experimentos u otros tipos de estudios. Tener dos hipótesis alternativas significa que más de un mecanismo puede explicar una observación determinada. La experimentación puede determinar si se confirma una hipótesis, las dos o ninguna.

Datos científicos:

Utiliza los datos siguientes para responder a la pregunta científica:



Tabla 1. Número de modelos atacados por un depredador en 100 lugares de la selva tropical

	Color Local	Blanco y negro	Color No-Local
Fracción	9/400	38/400	31/400
Proporción	0.023	0.095	0.078

Tabla 2. Probabilidad de que una mariposa se acerque a cada modelo en el estudio de invernadero

	Color Local	Blanco y negro	Color No-Local
Probabilidad	0.739	0.086	0.422
IC* Superior	0.198	0.023	0.035
IC* Inferior	0.142	0.024	0.035

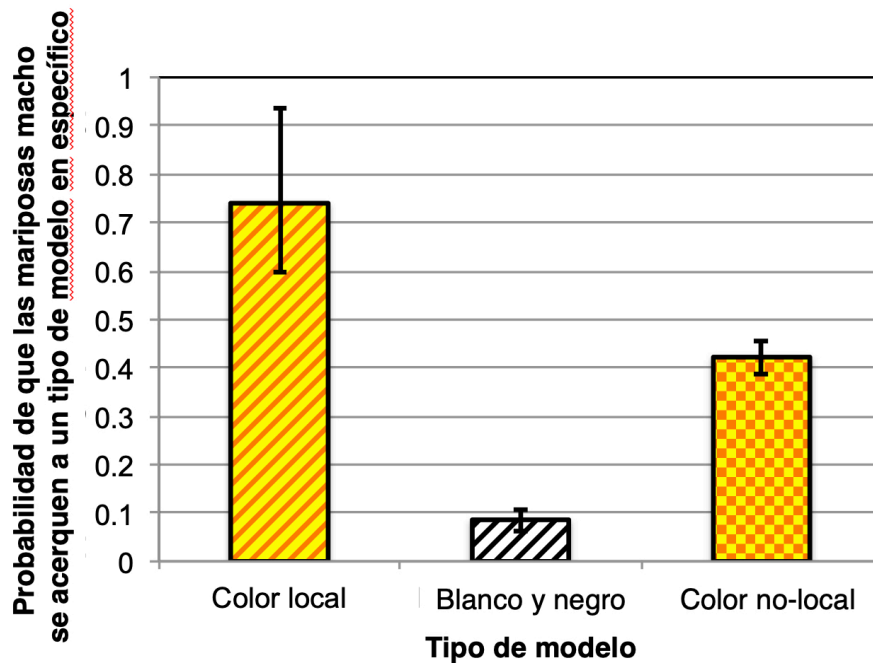
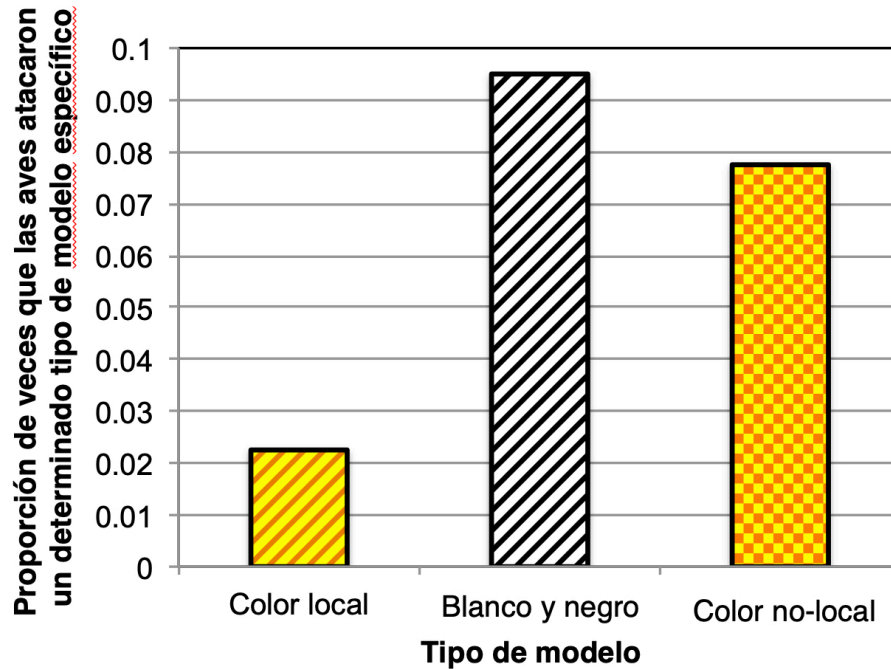
* Los intervalos de confianza (IC) nos indican el grado de seguridad que tenemos en nuestra estimación de la media y dependen del número de réplicas de un experimento y de la cantidad de variación en torno a la media. Un IC grande significa que no estamos muy seguros, mientras que un IC pequeño significa que estamos más seguros. Si las barras de IC no se solapan, las dos medias son estadísticamente diferentes entre sí.

¿Qué datos graficarías para responder a la pregunta?

Variable independiente: _____

Variables dependientes: _____

Dibuja tus gráficas a continuación: Identifica los cambios, tendencias o diferencias que observes en tus gráficas. Dibuja flechas que señalen lo que ves y escribe una frase que describa lo que ves junto a cada flecha.



(a)



(b)



(c)



Interpreta los datos:

Haz una afirmación que responda a la pregunta científica.

¿Qué pruebas has utilizado para redactar tu afirmación? Haz referencia a partes concretas de las tablas o los gráficos.

Explica tu razonamiento y por qué las pruebas apoyan tu afirmación. Relaciona los datos con lo que has aprendido sobre el uso de las señales cromáticas en la comunicación animal.

Nombre_____

¿Apoyan los datos la hipótesis de Susan, Adriana y Robert? Utiliza pruebas para explicar por qué sí o por qué no. Si crees que los datos no son concluyentes, explica por qué.

Tus próximos pasos como científico: La ciencia es un proceso continuo. ¿Qué nueva pregunta crees que debería investigarse? ¿Qué datos deberían utilizarse en el futuro para responder a tu pregunta?