

SEXO Y DISEÑO EN NUESTROS PARIENTES EVOLUTIVOS

La percepción de la belleza en la naturaleza

Tamra C. Mendelson y Michael J. Ryan

Desde un enfoque evolutivo de la belleza, en este texto analizamos la expresión y la percepción de la belleza sexual en el reino animal. Los cerebros de los animales perciben la belleza y detectan las características del entorno que resultan más relevantes para su supervivencia. A lo largo de la evolución, los animales con reproducción sexual han explotado este proceso de detección para maximizar su atractivo para el sexo opuesto. Habitualmente, esto ha conllevado la aparición de comportamientos y rasgos de cortejo extremos. Estos son rasgos de belleza sexual. Combinando principios neurocientíficos y neuroestéticos modernos con otros provenientes de la biología evolutiva, tratamos de entender las bases biológicas y la evolución de la belleza en todos los animales, incluidos nosotros mismos.

Palabras clave: **belleza, neuroestética, fluidez perceptiva, sesgo sensorial, selección sexual.**

Se dice que la belleza está en los ojos del que mira, pero, más allá del aforismo, es difícil definirla de forma clara. De hecho, históricamente, tanto a filósofos como a científicos les ha costado describir la belleza, y hoy en día seguimos buscando su significado. Debido a la falta de una definición sólida o consensuada, podemos pensar que no ha habido grandes progresos, pero eso no es del todo cierto. Los primeros filósofos griegos sugirieron que la belleza era una cualidad objetiva, una propiedad inherente de las cosas bellas. Si un objeto se ordenaba y organizaba perfectamente en torno a su función, era bello por definición, independientemente de quién lo percibiera. Hoy en día, pocos científicos están de acuerdo con esta idea. La mayoría considera que la belleza no es objetiva, sino subjetiva, una propiedad emergente de nuestra mente en su interacción con el entorno. Respondemos a objetos o sonidos del mundo real, sí, pero el proceso de experimentar

la belleza se produce en nuestra mente. Cuando hablamos de belleza, hablamos de cerebros. En ocasiones, la belleza puede estar en los ojos del que mira, pero en su cerebro está en todo momento.

La disciplina moderna de la neuroestética se desarrolló en torno al papel central del cerebro. La neuroestética comenzó como el estudio de las respuestas humanas ante el arte, principalmente el visual, pero esta disciplina ha crecido y ya incluye no solo diferentes formas artísticas, como la música y la poesía, sino también estímulos más relevantes en términos biológicos, como los paisajes y los rostros. La neuroestética se ha expandido gracias a los avances en neurociencia y ha incorporado métricas de activi-

«Tanto a filósofos como a científicos les ha costado mucho describir la belleza, y hoy en día seguimos buscando su significado»

dad neuronal cada vez más sofisticadas, como la electroencefalografía (EEG), la tomografía por emisión de positrones (PET) y la imagen por resonancia magnética funcional (IRMf). La neuroestética es, por tanto, uno de

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Mendelson, T. C., & Ryan M. J. (2022). Sexo y diseño en nuestros parientes evolutivos: La percepción de la belleza en la naturaleza. *Metode Science Studies Journal*. <https://doi.org/10.7203/metode.13.24202>

los campos de estudio interdisciplinarios por excelencia, y conecta a personal académico de las humanidades, la neurociencia, la psicología, la informática y la biología evolutiva. Consideramos aquí la cuestión de la belleza desde la perspectiva de esta última.

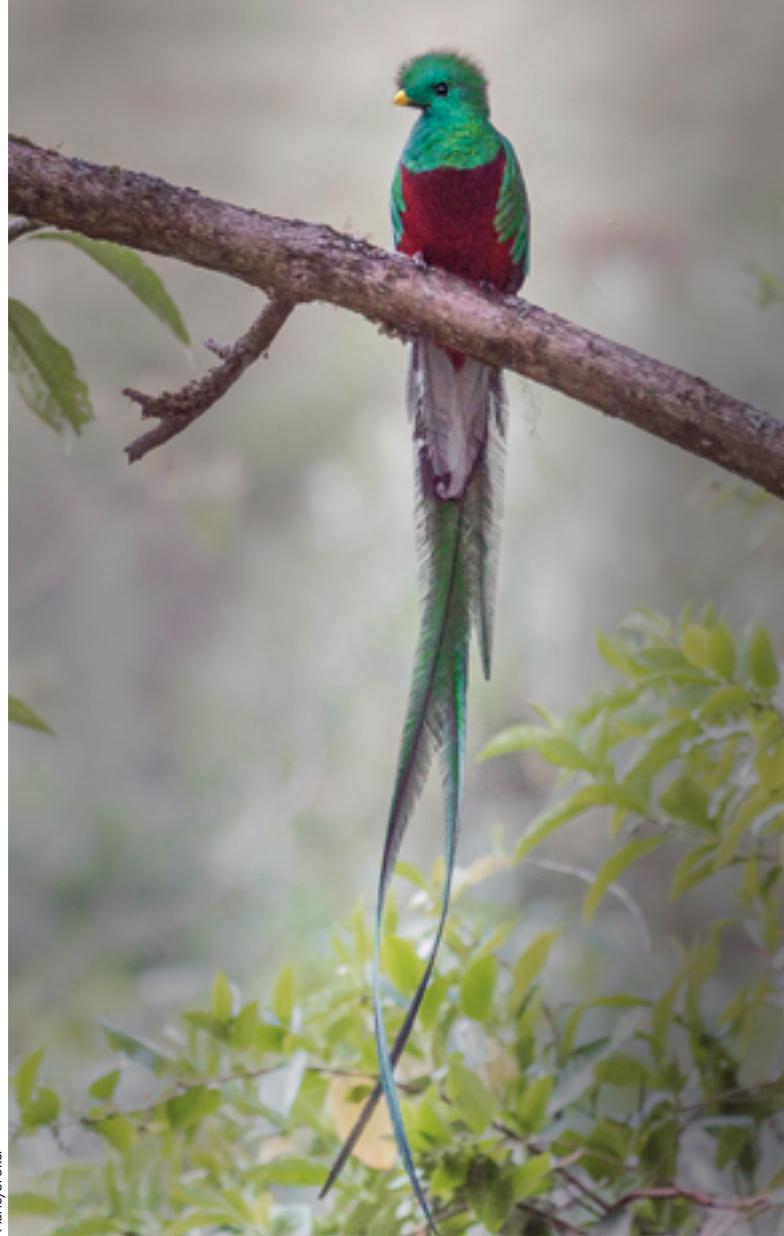
Como seres humanos, encontramos belleza a nuestro alrededor. Como biólogos evolutivos, nos preguntamos dónde se originó este «gusto por lo bello», y como ecólogos del comportamiento, nos preguntamos hasta qué punto este gusto se manifiesta en otros animales, y qué tipos de cosas consideran estos que son bellas. Para los seres humanos, el objeto bello con mayor importancia biológica es, posiblemente, el rostro de otro ser humano, especialmente aquellos por los que sentimos una atracción sexual. En consecuencia, un candidato probable a la belleza en el caso de los animales son los rasgos que utilizan para atraer a miembros del sexo opuesto (Prum, 2017; Ryan, 2018). Estos rasgos, conocidos como *caracteres sexuales secundarios*, son omnipresentes en la naturaleza y, en algunos animales, como el quetzal guatemalteco (*Pharomachrus mocinno*), se han llevado al extremo (Figura 1).

■ SELECCIÓN SEXUAL

Los caracteres sexuales secundarios se han asociado con la ciencia de la belleza al menos desde Charles Darwin, quien afirmó que «los sentidos del hombre y de los animales inferiores parecen estar constituidos de modo que los colores brillantes y ciertas formas, así como los sonidos armoniosos y rítmicos, causan placer y se llaman bellos, pero sin saber nosotros el porqué». ¹ Si sustituimos *hombre* por *personas* e *inferiores* por *otros*, su pregunta continúa vigente cuando investigamos el origen y la base biológica de la belleza en todo el reino animal. De hecho, su enfoque en relación con el placer enfatizaba adecuadamente el papel del cerebro como el órgano sexual más importante, y constituye la base de su teoría de la selección sexual (Darwin, 1871). Aunque la Inglaterra victoriana se resistía a admitirlo (Richards, 2017), probablemente esta teoría era correcta desde el primer momento, al centrarse en el poder de la mente para generar belleza en la naturaleza.

La selección sexual es responsable de generar gran parte de la belleza del mundo animal. Los rasgos que evolucionan por selección natural mejoran la capacidad de un animal para conseguir pareja; algunos de ellos son armamentos y otros son ornamentos. Los armamentos facilitan el combate para conseguir una pareja, mientras que los ornamentos evolucionaron para atraer a los miembros del sexo opuesto y son, por tanto, rasgos de

¹ Traducción de José del Perojo y Enrique Camps (*El origen del hombre y la selección en relación al sexo*, 2020, p. 420. Los Libros de la Catarata).



Harleybroker

Figura 1. Quetzal guatemalteco macho (*Pharomachrus mocinno*). Los machos de esta especie se caracterizan por sus llamativos colores, ornamentos que utilizan para competir por la atención de las hembras.

belleza sexual (Rosenthal, 2017). Darwin se centró en los sistemas de apareamiento más típicos: machos –los «cortejadores»– que utilizan ornamentos para competir por la atención de las hembras –las «selectoras»–, que deciden con quién se aparean (Darwin, 1871). Pero desde tiempos de Darwin, se han descubierto variaciones sustanciales en este proceso, incluyendo rasgos que funcionan al mismo tiempo como ornamentos y armamentos, especies en las que las hembras son las cortejadoras y los machos los selectores, y muchos sistemas de apareamiento –especialmente en los seres humanos– en los que los dos sexos seleccionan pareja (Rosenthal y Ryan, 2022).

Al margen de su belleza, la producción y el mantenimiento de los ornamentos sexuales suelen ser costosos y, en muchos casos, atraen no solo a las parejas, sino también a los depredadores. Darwin sugirió que estos rasgos podían seguir evolucionando si el beneficio de la

atracción superaba el coste de una menor supervivencia (Darwin, 1871). Gran parte de la ecología del comportamiento se ha preguntado qué beneficios logran los selectores por escoger rasgos bellos. Pero aquí nos interesa qué es lo que confiere belleza a esos rasgos en primer lugar. Darwin nos dio algunas pistas: «El animal macho que quiera agradar a su hembra, empleará, naturalmente, los sonidos que más placer produzcan al oído de su especie»² (Darwin, 1872). Dado que la belleza está en el cerebro del que la observa, muchas investigaciones recientes sobre la elección de pareja han explorado la arquitectura neuronal, perceptiva y cognitiva que subyace al gusto por lo bello.

■ LA BASE NEURONAL Y SOCIAL DE LA BELLEZA

Aunque el cerebro sea el órgano sexual más importante, este no es el único tema en el que se centra. La arquitectura neuronal de un cerebro no se constituye únicamente en torno al sexo, sino que se ve influenciada por el nicho ecológico multidimensional en el que ha evolucionado. La Tierra se compone de un número inconmensurable de nichos ecológicos diferentes, a los que los cerebros pueden adaptarse –incluso en el mismo nicho, un único problema se puede solucionar de formas distintas–, y esto da lugar a una diversidad proporcional de arquitecturas neuronales. Una presa amenazada durante el día, por ejemplo, puede dedicar una cantidad significativa de recursos mentales a la visión de espectro completo para detectar mejor a sus depredadores. Alternativamente, podría invertir más recursos en habilidades propioceptivas y motrices con las que huir más eficazmente de ellos. Estas especializaciones neuronales crean lo que Von Uexküll llamaba el *umwelt* del animal: el «mundo interior» a través del cual percibe e interactúa con su entorno (Von Uexküll, 2014). La diversidad de nichos y adaptaciones ha resultado en una sorprendente variedad en los mundos interiores de los animales, y estas adaptaciones neuroecológicas crean sesgos –en sensaciones, percepciones, cogniciones o decisiones– que dictan lo que un animal considera atractivo o bello.

La percepción de algo como bello se forma en el cerebro, pero antes la esencia de la belleza debe pasar un proceso de transducción a respuestas neuronales por parte de los órganos sensoriales del sujeto. Estos órganos (orejas, ojos, orificios nasales y otros) son los portales a través de los cuales los sonidos, las imágenes, los olores

y otras sensaciones llegan al cerebro. Pero no por ello los estímulos tienen vía libre. Los órganos sensoriales actúan como guardianes y solo permiten pasar a parte de ellos. Todos los órganos sensoriales están calibrados de una determinada manera y son más sensibles a unos estímulos que a otros. Nosotros, por ejemplo, no percibimos los colores ultravioleta del plumaje de las aves, ni oímos las llamadas ultrasónicas de ecolocalización de los murciélagos, y solo podemos detectar parte del conjunto de olores que perciben los perros. Naturalmente, los animales desarrollan señales de cortejo que sus propios sistemas sensoriales pueden percibir, en un proceso que conocemos como *explotación sensorial* (Ryan, 2018).

Por ejemplo, las ranas tienen dos órganos auditivos diferentes para procesar el sonido, la papila anfibia y la papila basilar, y los dos órganos perciben tonos distintos. La rana túngara *Engystomops* (= *Physalaemus*) *pustulosus* (Figura 2) y otras especies cercanas realizan llamadas similares a un gemido que estimulan la papila anfibia, pero solo la rana túngara y su especie más cercana (*Engystomops petersi*) añaden sílabas (llamadas *chucks*), que coinciden con los sonidos que detecta la papila basilar. ¡Estos sonidos multiplican por cinco el atractivo sexual de la llamada! Aunque solo estas dos especies utilizan la papila

basilar para comunicarse, todas las especies cercanas tienen papilas basilares equipadas para detectar estos sonidos. Por lo tanto, el tono de los *chucks* evolucionó para ajustarse al sesgo previo que suponía la papila basilar (Wilczynski et al., 2001). Esta estimulación sensorial extra hace que las hembras perciban

sus llamadas como más atractivas sexualmente.

Existen pruebas de muchos patrones análogos en la comunicación visual (Cummings y Endler, 2018). En el lago Victoria, por ejemplo, el color y la iluminación del entorno varían con la profundidad. Los peces cíclidos que viven a diferentes profundidades tienen, por lo tanto, sensibilidades distintas, porque los colores a los que están más habituados sus ojos son los de su entorno nativo. Y, en consecuencia, los colores que muestran en el cortejo han evolucionado para ajustarse a esos ojos. En un ejemplo extraño que tiene que ver con los olores, los machos de las abejas de las orquídeas intentan aparearse con orquídeas que imitan el olor de las abejas hembra para atraerlos a sus flores y que actúen como polinizadores inadvertidamente (véase Ryan, 2018).

Una vez que estos estímulos (o, más concretamente, las respuestas neuronales que suscitan) llegan al cerebro, se someten a un procesamiento superior que da lugar a las percepciones de belleza del animal. Y cuando hablamos de la percepción de la belleza, el pez guppy (*Poecilia reti-*

«La selección sexual es responsable de generar gran parte de la belleza del mundo animal»

² Traducción de Eusebio Heras (*La expresión de las emociones en el hombre y en los animales*, 1902[?], p. 114. F. Sempere y C^a Editores).



Ryan Taylor

Figura 2. Rana túngara (*Engystomops pustulosus*) macho realizando una llamada. Los animales desarrollan estrategias de cortejo en función de los estímulos que pueden percibir. La rana túngara macho y su pariente más cercano son los únicos que utilizan la papila basilar para comunicarse, y el tono de su llamada evolucionó para coincidir con los sesgos previos de la papila basilar. Esta estimulación sensorial extra hace que las hembras perciban sus llamadas como más atractivas sexualmente.

culata) es sin duda la estrella (Figura 3). Estos coloridos pececillos son el conejillo de Indias de la investigación en selección sexual. Son conocidos no solo por la variedad de colores brillantes de los machos, sino también por el rango de patrones en los que se configuran. Como en el arte, los colores no son el único elemento relevante; también lo es la forma en la que se disponen dichos colores, y los patrones se procesan de forma unitaria como perceptos. Una de las explicaciones del amplio espectro de patrones de color de los guppies es la gran sensibilidad al color de los ojos de estos peces. Es posible, por ejemplo, que individuos distintos perciban los colores de forma diferente (Houde, 1997). O puede que los guppies aprovechen un sesgo perceptivo en favor del alto contraste, que se puede conseguir gracias a la variedad de patrones. Sibeaux et al. (2019) descubrieron que las hembras sienten atracción por los machos con mayor variación contrastiva en sus cuerpos. Es posible que esta variación evite la adaptación sensorial, una especie de aburrimiento neurológico, cuando las hembras exploran los cuerpos de los machos.

Se dice que Marilyn Monroe defendió que «es mejor ser absolutamente ridículo que absolutamente aburrido». El aburrimiento es la sentencia de muerte de la belleza sexual, y los patrones también son importantes en el contexto de la habituación, la versión conductual del aburrimiento. Esto quedó razonablemente claro en un experimento simple pero elegante con guppies (con quién, si no). Los investigadores criaron dos linajes de guppies en el laboratorio. Los machos de ambas líneas no presenta-



ban diferencias notables en el tipo o cantidad de colores que expresaban, pero sí en su disposición, es decir, en los patrones. Se observó una disminución en la respuesta sexual de las hembras cuando se les presentaban machos de su misma línea, y la respuesta se recuperaba frente a los machos de la otra línea, que mostraban un patrón novedoso (Daniel et al., 2019).

También se piensa que la lucha contra la habituación puede explicar la evolución del canto de las aves (Hartshorne, 1973). Cuando se expone a nuevos tonos de canto a los diamantes cebra, tanto su actividad cerebral como su comportamiento sexual aumentan (Dong y Clayton, 2009). Como ocurre con la relación entre colores y su disposición, los patrones de sonido son

fundamentales para la belleza del canto del ave, y esto es cierto tanto para las aves como para nosotros. Bilger et al. (2021) demostraron que los patrones de sonido naturales en el canto de las aves nos resultan más bellos que esas mismas notas dispuestas en un orden aleatorio. Estos estudios sugieren que las aves y los humanos comparten la atracción por patrones musicales de orden superior. Darwin lo vio venir, por supuesto, especialmente en lo relativo al plumaje y el canto. Pensaba que era posible que las aves y los humanos compartiéramos las mismas preferencias estéticas: «En conjunto, las aves parecen ser los más estéticos de todos los animales, excepto el hombre, y muestran por lo bello casi el mismo gusto

«La percepción de algo como bello se forma en el cerebro, pero la esencia de la belleza debe pasar un proceso de transducción a respuestas neuronales»



Anne Houde

Figura 3. Una muestra del rango de coloración de los guppys machos de Trinidad (*Poecilia reticulata*). Este pez es conocido no solo por la variedad de colores de los machos, sino también por la variedad de patrones en los que se disponen estos colores. Puede que los guppys aprovechen un sesgo perceptivo en favor del alto contraste, que se puede conseguir gracias a la variedad de patrones.

que nosotros»³ (Darwin, 1871). Estas influencias de la habituación subrayan aún más que la belleza no es una cualidad inherente de los objetos, sino de la forma en que se perciben.

Ahora ya está claro que las percepciones de belleza sexual pueden ser maleables; por ejemplo, el comportamiento de otros puede cambiar nuestras percepciones. En lo que ya se ha convertido en un experimento clásico, Dugatkin y Godin (1992) demostraron lo que ahora conocemos como «copia de la elección de pareja». En un experimento controlado en laboratorio, se permite a una guppy hembra elegir entre dos machos. Elige uno, el macho preferido. A continuación observa al macho no elegido cortejando a una hembra modelo. Se retira la hembra modelo y entonces la hembra inicial cambia su preferencia en favor del macho que antes no le interesaba. Ahora sabemos que la copia de elección de pareja está muy extendida en el reino animal, incluyéndonos a nosotros.

Por ejemplo, la evaluación de un hombre fotografiado con una mujer atractiva es superior a la del mismo sujeto por sí solo. ¿Pero por qué? Recientemente, Street et al. (2018) pidieron a los participantes de su estudio que puntuaran el atractivo de una foto. Recibieron información

sobre cómo habían valorado esa foto otros participantes, y después se les dio la oportunidad de cambiar su puntuación. De media, los participantes cambiaron su puntuación cerca de un 13 % hacia la opinión mayoritaria. Los investigadores realizaron el mismo estudio para que los participantes puntuaran el atractivo de manos y de obras de arte. Sorprendentemente, el cambio del 13 % hacia la opinión mayoritaria se produjo en ambos experimentos. La conclusión es que sí, la copia de elección de pareja ocurre también en humanos, pero puede que sea una manifestación general de la facilitación social (Street et al., 2018). En conjunto, estos estudios muestran que los cerebros animales están sesgados, tanto en lo que se refiere a sensaciones como en percepciones y facilitación social. Nuestro cerebro ha sido moldeado por nuestra historia evolutiva, que puede ser aprovechada por posibles parejas para aumentar su belleza percibida.

■ GUSTO Y DESEO: LA BELLEZA Y EL SISTEMA DE RECOMPENSA

Una novedosa y emocionante línea de investigación en el estudio de la belleza es la relacionada con el papel del sistema de recompensa del cerebro. Nuestros sistemas de recompensa son regiones del cerebro razonablemente bien definidas responsables de que nos «guste» algo (la recompensa) y de que lo «deseemos» y tratemos de conseguirlo. Berridge y Robinson demostraron claramente el funcionamiento de estos mecanismos psicológicos diferenciados, el gusto y el deseo por algo, en un estudio con ratas de laboratorio, la especie modelo de la psicología comparativa (Berridge y Robinson, 1998). A las ratas les gusta el azúcar. Pero si carecen de dopamina (si las neuronas dopaminérgicas son destruidas mediante la inoculación de una neurotoxina), ya no lo desean, es decir, dejan de trabajar para obtenerlo, pese a que, cuando un investigador se lo facilita, su disfrute es evidente. El marco gusto-deseo puede ser importante para nuestra comprensión de la belleza, ya que, posiblemente, el único punto de consenso acerca de la belleza es que esta implica algún tipo de placer. Por lo tanto, la capacidad de medir el placer como un proceso fisiológico en sí mismo es fundamental para comprender las respuestas a estímulos sexuales. Es evidente que los animales claramente «desean» el sexo; probablemente, también les «gusta». Una pregunta que merece la pena hacerse es si los caracteres sexuales secundarios, responsables de tanta belleza en la naturaleza, provocan placer («gustan») a los animales a los que están destinados.

Muchas pruebas indican que los caracteres sexuales secundarios activan los circuitos de recompensa de los animales (Lynch y Ryan, 2020). Por ejemplo, los cantos de apareamiento de los machos activan la vía mesolími-

³ Traducción de José del Perojo y Enrique Camps (*El origen del hombre y la selección en relación al sexo*, 2020, p. 273. Los Libros de la Catarata).

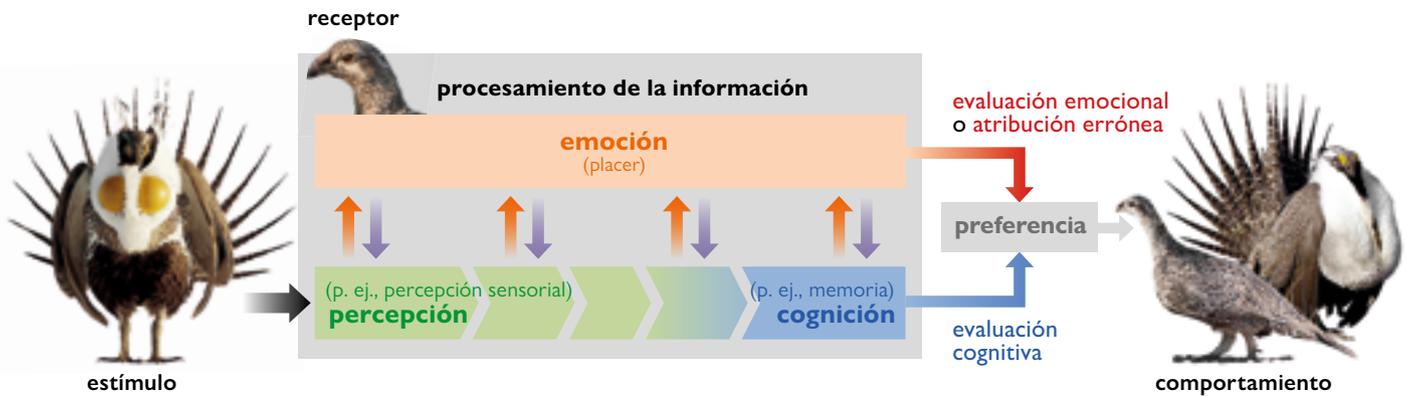


Figura 4. Los estímulos ambientales (por ejemplo, una exhibición de cortejo de un gallo de las artemisas grande) son procesados primero por las neuronas perceptivas del receptor (por ejemplo, una hembra de gallo de las artemisas grande) y después por las cognitivas. Cuando el procesamiento de la información es eficaz o eficiente (por ejemplo, cuando su cortejo imita las estadísticas espaciales de las escenas naturales; flechas naranjas), genera placer. Este placer podría contribuir a una evaluación emocional rápida y positiva (flecha roja) que podría facilitar aún más el proceso de recogida de información (por ejemplo, motivar una mayor atención; flechas violeta). La respuesta de placer se atribuye erróneamente al estímulo, en lugar de al procesamiento de la información, cosa que sesga la conducta apetitiva hacia el estímulo (flecha roja).

FUENTE: Adaptado de Renoult & Mendelson (2019) / Fotografías de Alan Krakauer y Tom Koerner.

bica de recompensa en especies tan alejadas como el gorrión de garganta blanca (Maney, 2013) y la rana túngara (Hoke et al., 2010). Estos y otros estudios dejan claro que los caracteres sexuales secundarios activan el deseo, o aumentan los incentivos. También hay pruebas de que los caracteres sexuales secundarios pueden provocar placer («gustar») independientemente de su habilidad para provocar «deseo». Utilizando dos respuestas conductuales diferentes, Dai et al. (2010) descubrieron que la gente juzga por separado el «gusto» y el «deseo» en relación a un rostro humano. Por lo tanto, un interesante camino a seguir es desarrollar estudios como estos en animales no humanos. Este tipo de estudios nos pueden indicar si los caracteres sexuales secundarios activan el gusto además del deseo, lo que sería de esperar si los animales encuentran estos rasgos tan bellos como lo hacemos nosotros.

Las pruebas teóricas sugieren que así es. Los psicólogos experimentales utilizan el término *fluidez perceptiva* para describir las emociones positivas generadas por la información que el cerebro procesa sin dificultad. Por ejemplo, a la gente le suelen gustar las imágenes simétricas o con líneas o superficies continuas, que son fáciles de codificar para el cerebro. De igual manera, los investigadores en estética empírica han demostrado que las imágenes que comparten estadísticas espaciales con las escenas naturales (los patrones y las formas que encontramos en la naturaleza) son más fáciles de procesar por el cerebro y reciben valoraciones más positivas (gustan más). Incluso los caracteres de nuestras lenguas escritas imitan las formas de las escenas naturales (Changizi et al., 2006). Nuestros cerebros han evolucionado en la naturaleza, y están calibrados para detectar los patrones más importantes para nuestra supervivencia y reproducción; no es de extrañar que podamos procesar patrones naturales con

mayor facilidad. Y cuando el procesamiento de la información es sencillo, experimentamos placer: nos «gusta». Como seres humanos, sentimos literalmente atracción por imágenes que «nos entran bien» por los ojos.

¿Es posible que otros animales aparte de los humanos compartan este sesgo por los patrones naturales? ¿Podría esto explicar la belleza de los caracteres sexuales secundarios? Renoult y Mendelson (2019) piensan que así es, al menos en parte. Describen la preferencia por patrones fácilmente procesables como un «sesgo de procesamiento», que se añade a la lista anterior de sesgos hacia determinados colores, sonidos y patrones. El sesgo de procesamiento podría ser particularmente relevante para la percepción de la belleza, puesto que identifica explícitamente el valor del placer en el procesamiento eficiente de la información (Figura 4). Este sesgo podría ser aprovechado por los cortejadores para aumentar su atractivo, por ejemplo, cuando los caracteres sexuales secundarios



Figura 5. Variación de colores y patrones en algunas especies de perca norteamericanas. Una de las cuestiones pendientes en relación con la belleza de los ornamentos animales es hasta qué punto el sesgo de procesamiento puede explicarla. En los humanos, las pruebas parecen indicar que los rostros fáciles de procesar se consideran más atractivos.

imitan las estadísticas espaciales de las escenas naturales. Entre las pruebas que apoyan esa hipótesis existen estudios sobre rostros humanos que muestran que los rostros más sencillos de procesar se consideran más atractivos (Holzleitner et al., 2019; Renoult et al., 2016), y un estudio con peces de colores (Figura 5) que mostró que los bellos patrones de reproducción de los machos imitan las estadísticas espaciales del hábitat en el que evolucionaron (Hulse et al., 2020). Otra línea de investigación apasionante sigue siendo hasta qué punto el sesgo de procesamiento puede explicar la belleza de los ornamentos animales, como parece ser el caso con los diseños humanos.

■ OBSERVACIONES FINALES: COMPRENDER EL SIGNIFICADO DE LA BELLEZA

En lo que se refiere a la belleza, tenemos mucho que aprender de nuestros parientes evolutivos. En la vida, como en el arte, las cosas bellas están diseñadas para producir placer. Tanto en el caso del quetzal a lo largo de su evolución o de Georgia O'Keeffe en un caluroso día de verano, los cerebros de los animales son a la vez los creadores y los receptores de la belleza en la naturaleza. Por supuesto, parte de la belleza natural nos resulta invisible a los humanos, puesto que ha evolucionado con otros beneficiarios en mente. La diversidad ecológica genera diversidad neurológica, lo que a su vez genera variedad en la belleza especializada en el nicho en el que evolucionó. Pero tenemos la suerte de seguir compartiendo muchos de los sesgos perceptivos y cognitivos de nuestros parientes evolutivos, y su belleza es también la nuestra. Tal vez no hemos llegado tan lejos como nos gustaría en nuestra búsqueda del significado de la belleza, pero la integración de nuevos conocimientos del campo de la neuroestética con los principios establecidos de la biología evolutiva es una vía prometedora. ☺

REFERENCIAS

Berridge, K. C., & Robinson, T. E. (1998). What is the role of dopamine in reward: Hedonic impact, reward learning, or incentive salience? *Brain Research Reviews*, 28(3), 309–369. [https://doi.org/10.1016/S0165-0173\(98\)00019-8](https://doi.org/10.1016/S0165-0173(98)00019-8)

Bilger, H. T., Vertosick, E., Vickers, A., Kaczmarek, K., & Prum, R. O. (2021). Higher-order musical temporal structure in bird song. *Frontiers in Psychology*, 12, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.629456>

Changizi, M. A., Zhang, Q., Ye, H., & Shimojo, S. (2006). The structures of letters and symbols throughout human history are selected to match those found in objects in natural scenes. *The American Naturalist*, 167(5), E117–E139. <https://doi.org/10.1086/502806>

Cummings, M. E., & Endler, J. A. (2018). 25 years of sensory drive: The evidence and its watery bias. *Current Zoology*, 64(4), 471–484. <https://doi.org/10.1093/cz/zoy043>

Dai, X., Brendl, C. M., & Arieli, D. (2010). Wanting, liking, and preference construction. *Emotion*, 10(3), 324–334. <https://doi.org/10.1037/a0017987>

Daniel, M. J., Koffinas, L., & Hughes, K. A. (2019). Habituation underpins preference for mates with novel phenotypes in the guppy. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 286, 20190435. <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.0435>

Darwin, C. (1871). *The descent of man and selection in relation to sex*. John Murray.

Darwin, C. (1872). *The expression of emotions in man and animals*. John Murray.

Dong, S., & Clayton, D. F. (2009). Habituation in songbirds. *Neurobiology of Learning and Memory*, 92(2), 183–188. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2008.09.009>

Dugatkin, L. A., & Godin, J.-G. J. (1992). Reversal of female mate choice by copying in the guppy (*Poecilia reticulata*). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 249, 179–184. <https://doi.org/10.1098/rspb.1992.0101>

Hartshorne, C. (1973). *Born to sing*. Indiana University Press.

Hoke, K. L., Ryan, M. J., & Wilczynski, W. (2010). Sexually dimorphic sensory gating drives behavioral differences in túngara frogs. *Journal of Experimental Biology*, 213(20), 3463–3472. <https://doi.org/10.1242/jeb.043992>

Holzleitner, I. J., Lee, A. J., Hahn, A. C., Kandrik, M., Bovet, J., Renoult, J. P., Simmons, D., Garrod, O., DeBruine, L. M., & Jones, B. C. (2019). Comparing theory-driven and data-driven attractiveness models using images of real women's faces. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 45(12), 1589–1595. <https://doi.org/10.1037/xhp0000685>

Houde, A. E. (1997). *Sex, color, and mate choice in guppies*. Princeton University Press.

Hulse, S. V., Renoult, J. P., & Mendelson, T. C. (2020). Sexual signaling pattern correlates with habitat pattern in visually ornamented fishes. *Nature Communications*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16389-0>

Lynch, K. S., & Ryan, M. J. (2020). Understanding the role of incentive salience in sexual decision-making. *Integrative & Comparative Biology*, 60(3), 712–721. <https://doi.org/10.1093/icb/icaa054>

Maney, D. L. (2013). The incentive salience of courtship vocalizations: Hormone-mediated 'wanting' in the auditory system. *Hearing Research*, 305(1), 19–30. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2013.04.011>

Prum, R. O. (2017). *The evolution of beauty: How Darwin's forgotten theory of mate choice shapes the animal world—and us*. Doubleday.

Renoult, J. P., Bovet, J., & Raymond, M. (2016). Beauty is in the efficient coding of the beholder. *Royal Society Open Science*, 3(3), 160027. <https://doi.org/10.1098/rsos.160027>

Renoult, J. P., & Mendelson, T. C. (2019). Processing bias: Extending sensory drive to include efficacy and efficiency in information processing. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 286(1900), 20190165. <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.0165>

Richards, E. (2017). *Darwin and the making of sexual selection*. University of Chicago Press.

Rosenthal, G. G. (2017). *Mate choice: The evolution of sexual decision making from microbes to humans*. Princeton University Press.

Rosenthal, G. G., & Ryan, M. J. (2022). Sexual selection and the ascent of women: Mate choice research since Darwin. *Science*, 375, eabi6308. <https://doi.org/10.1126/science.abi6308>

Ryan, M. J. (2018). *A taste for the beautiful*. Princeton University Press.

Sibaux, A., Cole, G. L., & Endler, J. A. (2019). The relative importance of local and global visual contrast in mate choice. *Animal Behaviour*, 154, 143–159. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2019.06.020>

Street, S. E., Morgan, T. J. H., Thornton, A., Brown, G. R., Laland, K. N., & Cross, C. P. (2018). Human mate-choice copying is domain-general social learning. *Scientific Reports*, 8(1), 1715. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19770-8>

Von Uexküll, J. (2014). *Umwelt und Innenwelt der Tiere*. Springer-Verlag.

Wilczynski, W., Rand, A. S., & Ryan, M. J. (2001). Evolution of calls and auditory tuning in the *Physalaemus pustulosus* species group. *Brain, Behavior and Evolution*, 58(3), 137–151. <https://doi.org/10.1159/000047268>

TAMRA C. MENDELSON. Profesora del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Maryland, Baltimore County (EE. UU.). Su investigación se centra en las causas y consecuencias del cambio evolutivo en los sistemas de comunicación. Estudia por qué los patrones de coloración de los machos se han diversificado tanto en las percas y las consecuencias de dicha divergencia. ✉ tamram@umbc.edu

MICHAEL J. RYAN. Profesor del Departamento de Biología Integrativa de la Universidad de Texas, Austin (EE. UU.). La mayoría de su investigación se ha centrado en la selección sexual y la comunicación en ranas y peces. Está especialmente interesado en integrar el conocimiento acerca de los mecanismos de comunicación implicados en la atracción de la pareja con las consecuencias evolutivas de la selección sexual. En 2018, publicó *El gusto por la belleza: Biología de la atracción* (Editorial Antoni Bosch). ✉ mryan@utexas.edu