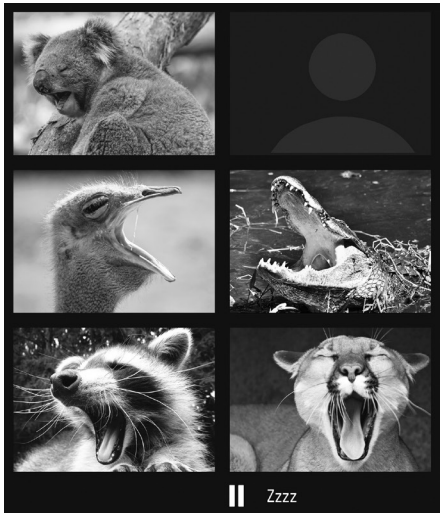

presentes en el cerebro de algunos vertebrados como los primates (humanos y no humanos), ballenas, delfines y elefantes. Por esta razón, es muy frecuente que bostecemos al ver a otra persona bostezar.

Sin embargo, se ha observado que quienes tienen dificultades para establecer relaciones interpersonales no suelen bostezar al ver a otros hacerlo. Por ejemplo, las personas con esquizofrenia o con trastornos del espectro autista pueden bostezar, pero no se contagian del bostezo de los demás.

Hasta el momento se ha encontrado que solamente los humanos y los chimpancés bostezan por imitación.

V. A distancia

Después de leer el texto de referencia y de observar las fotografías que lo acompañan, los invitamos a profundizar más en el tema y a conocer algunas de las hipótesis que se han propuesto para explicar la función de los bostezos.

También les recomendamos ver en YouTube con sus estudiantes el video *¿Por qué bostezamos?*, realizado por la Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universidad de Córdoba. Y además el video homónimo de la Dirección General de Comunicación Social de la UNAM.

Posteriormente podrán discutir las diferentes teorías a partir de su propia experiencia y también organizar algunos juegos divertidos de contagio de bostezos, aunque sea por Zoom.

VI. Bibliografía y mesografía

Dirección General de Comunicación Social, UNAM, "¿Por qué bostezamos?", en: www.youtube.com/watch?v=VWOBXTMxqAI/.

Duque, Mauricio, *et al*., "Bostezo como mecanismo protector y predictor de síncope: estudio observacional en una cohorte de pacientes", *Revista Colombiana de Cardiología*, número 26(2), pp:86–92, Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, 2019.

Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universidad de Córdoba, "¿Por qué bostezamos?", en: www.youtube.com/watch?v=_qXZLj4qEHk/.

Walusinski, O., "Neurofisiología del bostezar y estirarse: su ontogenia y filogenia", *Electroneurobiología*, número 14(4):175–202, 2006.

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista: **comoves@dgdc.unam.mx**.

guía**del**maestro

Por **Clara Puchet Anyul**

Bostezoom

Estas guías mensuales están diseñadas para que un artículo de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y sociales, y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas brinden un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

Julio 2021 • Núm. 272 • p. 20
De: Isabelle Marmasse

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

El mes de julio viene de la mano de las vacaciones, por lo que hemos dedicado esta guía a un artículo que nos desvela los secretos de los bostezos, conducta que normalmente asociamos con la pereza. Sin embargo, puede ser que esto no sea correcto. Los invitamos a que junto con sus estudiantes descubran qué hay detrás de este curioso comportamiento animal. El tema será de interés para nuestros estudiantes y podrá ser abordado en los cursos de biología del bachillerato.

II. La función del bostezo

Los etólogos son los científicos que estudian el comportamiento animal y han descubierto muchas cosas sorprendentes, entre las que se encuentra la función de los bostezos. De acuerdo con Anias y Villar, "el bostezo es un acto motor, que está presente en toda la escala filogenética de los vertebrados. En el humano se observa desde la etapa fetal. Se caracteriza por una amplia apertura bucal acompañada de una gran inspiración y una serie de movimientos faciales y corporales organizados de manera subsecuente, que concluyen con una corta espiración y relajación muscular".

Al parecer se trata de una adaptación neurofisiológica importante, que se presenta tempranamente durante el desarrollo embriológico de diversos vertebrados y se encuentra presente a lo largo de la vida, aunque en los humanos disminuye en la vejez.

En 1873 Charles Darwin observó y describió los bostezos. Mucho tiempo después, en 1958, Barbizet describió tres fases en los bostezos, con duración de cuatro a siete se-

gundos cada una. Una primera fase, en la que se produce una apertura lenta y progresiva de la boca, además de una expansión del tórax, la faringe y la laringe, junto con el descenso del diafragma. Una segunda fase, caracterizada por la apertura máxima de la boca, la contracción de los músculos que dilatan los labios, las fosas nasales y los párpados (por lo cual cerramos los ojos), dilatación de la faringe y de la capacidad del tórax, así como secreción de saliva y lágrimas, vasoconstricción de los dedos y taquicardia. La sigue una tercera fase, durante la cual la inspiración cede y la sustituye una espiración lenta; la faringe regresa a su tamaño normal, se vuelve a cerrar la boca y los músculos faciales se relajan.

¿Qué función tiene este despliegue de muecas y estiramientos acompañados por la entrada y salida de aire?

Solemos pensar que bostezamos cuando estamos con sueño, cansados o aburridos. No obstante, hasta la fecha la explicación que tiene más aceptación es que bostezamos para enfriar el cerebro. Según Jorg Massen y su equipo de colaboradores, "la hipótesis del enfriamiento cerebral predice además que, para lograr el mismo resultado funcional —es decir, bajar la temperatura del cerebro— la duración de los bostezos debe estar vinculada al tamaño del cerebro y al número de neuronas en los animales... Por lo tanto, los animales con cerebros más grandes y complejos deberían requerir bostezos más largos y poderosos para producir efectos refrescantes comparables".

Efectivamente, en estudios realizados con diferentes especies de mamíferos, se encontró una fuerte correlación entre la duración promedio del bostezo, la masa cerebral y el número de neuronas presentes en la corteza cerebral.

Fotos: Shutterstock

III. Animales que bostezan

Los vertebrados tienen variados comportamientos relacionados con su sobrevivencia que son recurrentes, es decir que se repiten.

De acuerdo con Walusinski se han descrito tres organizaciones comportamentales fundamentales de la vida de los vertebrados que son: la vigilancia (mantenerse apto para sobrevivir ante los depredadores), pues a pesar de que dormir sea indispensable para la homeostasis, nos hace vulnerables; la alimentación (para procurarse energía) y la reproducción (para la permanencia de la especie), todas tienen una periodicidad natural o biológica.

La mayor parte de los vertebrados bostezan independientemente de que regulen su temperatura corporal (homeotermos) como las aves y los mamíferos, o que su temperatura esté regulada por el ambiente (poiquilotermos), como sucede con los peces y los reptiles. La existencia de bostezos en peces confirma el origen filogenéticamente antiguo de este comportamiento. El hecho de que se haya conservado a lo largo del proceso evolutivo es un indicio de su importancia funcional.

Y añade Walusinski: "las transiciones comportamentales de los animales no resultan de una adaptación pasiva a las condiciones del ambiente. Obedecen, por el contrario, a estímulos internos característicos de las adaptaciones generadas, en particular, por el hipotálamo. Estos relojes biológicos internos coordinan una adecuación precisa entre necesidades metabólicas (saciedad), permanencia de la especie (recombinación del genoma) y condiciones ambientales (adaptación). Los bostezos se dan en las transiciones entre los estados de vigilia y de sueño, de hambre o saciedad, o en la instalación o desaparición de estados emocionales secundarios a una vida en grupos sociales jerarquizados".

En los humanos, los bostezos aparecen al principio del tercer mes de embarazo ligados al proceso de mielinización del tallo cerebral. Los carrillos y la lengua participan en la formación del paladar por medio de movimientos de tracción antero-posteriores, mientras que las valvas palatales primordiales están orientadas verticalmente. Los fetos muestran succiones, degluciones, bostezos y pandiculaciones (estiramientos para desperezarse) en ecografías realizadas entre las 12 y 15 semanas de embarazo. Toda esta actividad orofaríngea se coordina con la regulación respiratoria, cardiaca y digestiva.

El costo metabólico que representan estas acciones de poderosa contracción muscular revela su importancia para el desarrollo funcional del sistema nervioso.

Es más, este mecanismo de desarrollo —dependiente de la actividad— ha sido identificado como uno de los procesos que afectan la maduración precoz del funcionamiento de los sistemas sensoriales y motores.

IV. Neuronas espejo y bostezos

En 1996 el científico italiano Giacomo Rizzolatti descubrió un tipo de neuronas muy especial. Las llamó "neuronas espejo". Estas neuronas se activan no solo cuando un individuo realiza una acción, sino también cuando ve a otro individuo realizar la misma acción.

Se les conoce también como "células de la empatía". Las neuronas espejo están