

BOSTEZO IMITATIVO

Introducción

Las neuronas espejo y el bostezo han sido muy estudiados en los últimos tiempos, por esto hemos centrado nuestra investigación en este aspecto. Para ello vamos a empezar definiendo qué es el bostezo, que son las neuronas espejo y la relación entre ambas cosas. En los siguientes puntos desarrollaremos estas ideas sintetizando toda la información que hemos encontrado. Finalmente, incluiremos una parte práctica en la que intentamos confirmar si el bostezo es contagioso y averiguar si puede ser más afectado por ciertos estímulos.

Un **bostezo** es la acción incontrolada de abrir la boca, con separación muy amplia de las mandíbulas, para realizar una inspiración profunda a la que sigue una espiración de algo menos de lo inhalado, con cierre final. Cuando se bosteza, además, se estiran los músculos faciales, se inclina la cabeza hacia atrás, se cierran o entornan los ojos, se lagrimea, se saliva, se abren las trompas de Eustaquio del oído medio y se realizan muchas otras, aunque imprecisas, acciones cardiovasculares, neuromusculares y respiratorias.

Se denominan **neuronas espejo** a una cierta clase de neuronas que se activan cuando un animal o persona desarrolla la misma actividad que está observando ejecutar por otro individuo. . Las neuronas espejo se descubrieron en primates por Rizzolatti y col. en 1990 y desde entonces se han demostrado en los seres humanos mediante diferentes técnicas psicofisiológicas.

Las neuronas del individuo imitan como "reflejando" la acción de otro: así, el observador está él mismo realizando la acción del observado, de allí su nombre de "espejo". Tales neuronas habían sido observadas primeramente en primates, y luego se encontraron en humanos y algunas aves. En el ser humano se las encuentra en el área de Broca y en la corteza parietal (1).

En las neurociencias se supone que estas neuronas desempeñan un importante rol dentro de las capacidades cognitivas ligadas a la vida social, tales como la empatía (capacidad de ponerse en el lugar de otro) y la imitación (2).

El bostezo contagioso parece ofrecer una fructífera vía de investigación que favorece al desarrollo de los campos afectivo y social de la neurociencia. El bostezo contagioso se observa en los seres humanos y otros primates, y sugieren un posible candidato para una respuesta fisiológica de un mecanismo común. El candidato es el sistema de las neuronas espejo (3).

Neuronas espejo e imitación

Para empezar hablando de las neuronas espejo, haremos referencia al artículo 1, que dice que en neuropsicología, en los macacos las neuronas espejo tienen propiedades individuales, mientras que en los humanos revela la presencia de “sistemas espejo” (no de neuronas individuales, sino de un sistema neuronal interconectado).

La mayor parte de neuronas espejo son encontradas en el área motora, por lo tanto es razonable prever un papel de control de motor

El estudio de la imitación es una parte importante en el comportamiento motor humano. Este comportamiento requiere la relación de diversos sistemas, de ahí que se conozca como un mecanismo complejo. Éstos sistemas son los siguientes:

- I. Relación entre las variables sensoriales y las variables motoras.
- II. Conocer la diferencia física del imitador
- III. Conocer la intención del movimiento realizado.

Para explicar esto existen Modelos Conceptuales que atribuyen las funciones de alto nivel como por ejemplo el entendimiento de una acción, la imitación o el lenguaje, a las neuronas espejo. Sin embargo, solo una de estas 3 funciones se desarrolla en monos: la imitación.

El Modelo Conceptual propuesto por Iacoboni supone que el cerebelo en relación con la Corteza Parietal Posterior, trabajan de forma paralela para llevar a cabo la imitación. Pero existe un problema que es el que plantea el Modelo Computacional:

cómo la imagen retinal es transformada en órdenes motoras. Lo que dice este último modelo es que no se obtienen solo los datos visuales para realizar la acción, sino que se integran también señales propioceptivas.

Por lo tanto nosotros distinguimos entre modelos conceptuales de las funciones de las neuronas espejo y modelos computacionales más detallados. Se evalúan los puntos fuerte y débiles de ambos modelos en relación con los datos que se tienen sobre neuronas espejo (en macacos) y los sistemas espejo (en humanos).

En particular nuestro sistema de neuronas espejo (MNS), con funciones sobre el estado de inferencia mental (MSI), selección modular e identificación del control de modelos (MOSAICOS) se analiza detalladamente. Los modelos conceptuales suelen pasar por alto los requisitos computacionales para las funciones que hemos nombrado, mientras que algunos modelos computacionales adoptan la hipótesis errónea de que las neuronas espejo son intercambiables con la capacidad de imitación. Este meta-análisis subraya el hueco entre modelos conceptuales y computacionales e indica el esfuerzo de investigación requerido de ambos modelos para reducir los problemas.

Bostezo imitativo

Un bostezo contagioso es la aparición de un bostezo desencadenada por ver, oír, leer, o pensar en otra persona que bosteza, lo cual es un fenómeno muy investigado. El artículo 2 dice que los mecanismos que impulsan el bostezo contagioso se desconocen, pero hay pruebas recientes de un vínculo entre el bostezo contagioso y la autonomía de procesamiento, que está afectado negativamente por rasgos de personalidad esquizotípico. Los sustratos neuronales implicados en el bostezo contagioso, sin embargo, son desconocidos. Aquí, utilizando fMRI, que demuestran que ver a alguien bostezar evoca única actividad neuronal en el cíngulo posterior y precúneo. Debido al papel que juegan estas áreas en el auto procesamiento (por ejemplo, procesamiento autoreferencial, la teoría de la mente, la memoria autobiográfica), nuestros resultados proporcionan más apoyo para la hipótesis de que los bostezos contagiosos pueden ser parte de una red neuronal implicado en la empatía.

Existe la hipótesis de que el bostezo contagioso puede ser relacionado con la empatía. En concreto, el bostezo contagioso se piensa que es una expresión primitiva de los procesos cognitivos que participan en la conciencia y la teoría de la mente, la capacidad de empatía y deducir lo que otros quieren, saben, o tienen intención de hacer. Ver u oír otra persona bostezar puede actuar como un estímulo que activa la liberación de sustratos neurológicos que inician el bostezo. Por lo tanto, es posible que el bostezo contagioso se produzca mediante la activación de un sistema que también participa en modelado de otros aspectos de la mentalidad en niveles interpersonales conscientes.

Anderson et al. ha proporcionado apoyo al modelo de empatía con la hipótesis de los bostezos contagiosos demostrando esto en los chimpancés. La importancia de este estudio es que los chimpancés, a diferencia de la mayoría de los otros primates, muestran también formas rudimentarias de empatía. En consonancia con estos datos, el modelado de empatía predice la hipótesis de que las especies que no muestran evidencia de atribución de estado mental no deben mostrar evidencia de contagio de bostezos.

Una hipótesis alternativa es que el bostezo contagioso puede estar relacionado con un sistema de imitación innata impulsada por el llamado sistema de neuronas espejo. Es decir, el bostezo contagioso se presume que es un mecanismo de reflejo automático relacionado con la sincronización de los propios comportamientos con los demás.

Una forma de investigar estas hipótesis es explorar los correlatos neurales de bostezos contagiosos. Sin embargo, los sustratos neuronales reclutados durante los bostezos contagiosos son desconocidos.

En el artículo 3 se han realizado estudios para investigar los sustratos del cerebro que participan en el bostezo contagioso en comparación con la risa contagiosa y una condición expresiva neutra. La hipótesis fue que los sustratos neuronales que se sabe que están implicadas en el auto-procesamiento y el estado de atribución mental serían utilizados durante la visualización de videos de bostezos. En concreto, se prevé importante en la activación de sustratos del prefrontal derecho y estructuras de la línea media cortical.

En los resultados no se vio ninguna activación en la risa contagiosa, en la situación neutra y tampoco en el bostezo en las zonas esperadas. Pero sí que se observaron activadas algunas zonas cerebrales que fueron el tálamo y el giro parahipocampal lo que puede suponer una relación en los aspectos generales de la percepción sensorial de la cara.

Información divulgativa sobre el bostezo

Algunas características del bostezo son:

- ❖ Si se reprime o evita, el proceso resulta insatisfactorio, incluso molesto.
- ❖ No se puede interrumpir una vez iniciado pues posee una intensidad característica.
- ❖ Se contagia.

A continuación, se expondrán algunos datos interesantes que hemos encontrado sobre el bostezo.

1. Algunas teorías dicen que Bostezamos como comportamiento heredado de nuestra evolución. Otra más reciente afirma que lo hacemos para regular la temperatura corporal.
2. Experimentos en la Universidad de Maryland en Estados Unidos demostraron que no bostezamos para conseguir un aporte extra de oxígeno. Personas sometidas a sobredosis de oxígeno no disminuyeron la cantidad de bostezos. Para reafirmar esto podemos tomar ejemplo de los fetos, que a las 12 semanas ya bostezan... y aun no tienen pulmones.
3. Las teorías que hay del "Por qué" el bostezo es contagioso no son del todo claras. Algunas aseguran (de nuevo) que es un comportamiento heredado de nuestra evolución. Otras teorías sugieren que el bostezo sirve para sincronizar el comportamiento anímico entre animales gregarios de forma similar al aullido de una manada de lobos durante la luna llena. El bostezo entonces emitiría una señal de cansancio hacia otros miembros del grupo para sincronizar los patrones de sueño y períodos de actividad.

4. Robert asegura en su libro, "El bostezo", *Mente y Cerebro*. Que el hecho de que se contagie el bostezo es algo psicológico: el cerebro interpreta que el otro que bosteza nos "roba el aire", por lo que nuestro cerebro por instinto de supervivencia trata de recoger todo el oxígeno que pueda antes de quedarse sin aire.
5. Robert también sugiere que el bostezo oxigena y provee de oxígeno al cerebro, produciendo en este caso una disminución del cansancio por ejemplo: por estado de aburrimiento.
6. Para las personas conocedoras del Lenguaje no verbal. El bostezo es un poderoso mensaje, con varios posibles significados, dependiendo de las circunstancias. Puede ser un indicador de cansancio, estrés, exceso de trabajo o aburrimiento; Una acción que indica descompresión psicológica tras un estado de alerta elevado o puede significar un medio de expresión de emociones fuertes como el enojo, el aburrimiento y el rechazo.
7. Un bostezo puede expresar fuertes mensajes antisociales por lo que en algunas culturas la gente intenta disimular el bostezo colocando una mano sobre la boca.
8. ¿Por qué se "destaponan" los oídos cuando bostezamos? El oído está conectado con la faringe por medio de la trompa de Eustaquio. Entre el oído y la faringe se encuentra el tímpano. Cuando la presión es distinta entre el oído externo y el oído medio, el tímpano se "abomba" haciéndonos sentir el efecto de taponamiento. Al bostezar igualamos las dos presiones por medio de la faringe, y a su vez, de la trompa de Eustaquio. Esto mismo ocurre si estornudamos, mascamos chicle, tragamos saliva,...
9. El doctor Wolter Seuntjens defiende la hipótesis de que existe una relación entre el sexo y el bostezo, afirmando que bostezar tiene un lado erótico.
10. En algunos proverbios y expresiones el bostezo contagioso puede significar además de empatía, enamoramiento.
11. En el campo del psicoanálisis, los pocos que han dedicado su atención al asunto lo consideran un signo sexual latente.
12. En el campo de la anatomía y la fisiología, se ha descrito el bostezo como un mini-orgasmo.
13. Personas hemipléjicas, que tienen la mitad del cuerpo paralizado como consecuencia de un ataque cerebral pueden estirar el miembro que está paralizado. Un hecho desconcertante que demuestra que de alguna forma existen

circuitos neuronales comunes, que condicionan el bostezo, el estiramiento y la contracción de los músculos de la cara.

14. ¿Por qué el “propietario” de unas mandíbulas cerradas no las puede mantener en esa posición cuando ve que otra persona abre la boca en un gran bostezo? En la noche de los tiempos no existía un lenguaje perfeccionado: los hombres se ayudaban de la mímica y los ademanes para comunicarse. Esto era muy útil para que una tribu tuviera un desarrollo común. Además, los hombres tienen la capacidad de compartir los sentimientos con sus congéneres. Cuando alguien llora tendemos a soltar lágrimas y cuando alguien bosteza, nosotros le imitamos.

Conclusiones

Como hemos podido ver en los artículos que hemos trabajado, se han hecho diversos estudios sobre este tema y existen varios modelos (conceptual y computacional) que intentan explicar la relación entre la imitación (de un bostezo) y qué estructuras cerebrales están implicadas (neuronas espejo). A pesar de que existen pocas investigaciones científicas sobre este tema, si que hay mucha información divulgativa en Internet sobre este tema.

La reflexión que realizamos después de haber trabajado toda la información recopilada, es que como las neuronas espejo están relacionadas con la empatía y los movimientos, al igual que el bostezo (que es un movimiento que se realiza para transmitir una sensación de sueño, cansancio...) pensamos que realmente existe una relación entre ambas cosas.

Para concluir nuestro trabajo, cabe resaltar que no queda claro el mecanismo por el que se produce el bostezo contagioso, pero si se ha podido encontrar una estrecha relación entre éste y las neuronas espejo.

Bibliografía

1. Arbib, M.; Kawato, M. and Oztop, E. (2006) Mirror neurons and imitation: A computationally guided review. *Neural Networks*. 29, 254-271
2. Cooper, N. and Kurzban, R. (2008) Contagious yawning: The mirror neuron system may be a candidate physiological mechanism. *Medical Hypotheses*. 71, 975-976
3. Gallup, G.; Mohamed, F. and Platek, S. (2005) Contagious yawning and the brain. *Cognitive Brain Research*. 23, 448-452