

20/12/2020

Quién te quita lo bailado

TXT VANINA NETTI IMG AGUS PACI

¿Cómo funciona el cerebro cuando bailamos? ¿Es mejor la danza para nuestro cerebro que otras actividades físicas?

Hace unos días escuché una canción que bailé en el escenario varios años atrás, y recordé perfectamente la coreografía. Repasé todos los pasos en mi mente: habían quedado grabados sin que yo supiera. Incluso me sentí capaz de volver a bailar esa coreografía.

Nuestro cerebro está formado principalmente por células llamadas neuronas, que **nos permiten mover, pensar, percibir estímulos de nuestro entorno y también guardar información específica como coreografías**. La neurofisiología, la ciencia que estudia cómo funciona nuestro sistema nervioso, a quienes bailamos nos dice que, cuando ensayamos mucho, las neuronas son

capaces de cambiar la forma en la cual se conectan entre sí para trabajar mejor en equipo. Este proceso de aprendizaje se llama plasticidad neuronal y depende de las experiencias que vivimos. Así, en nuestro cerebro, quedan guardadas las memorias motoras que nos permiten realizar de manera más fácil los movimientos, una vez que ya los aprendimos.
¿Será entonces que bailar es como andar en bicicleta, que nunca se olvida? Algo así. Muchas veces se dice que 'el cuerpo tiene memoria', pero justamente esta memoria no está en los músculos, sino en nuestras neuronas y sus conexiones.

...5, 6, 7, 8

Empecemos por el principio: la planificación de los pasos de danza. Existen zonas en el cerebro que contienen neuronas encargadas de planear movimientos complejos y secuenciales, y que además dependan de la información que nos brindan nuestros sentidos. Esto en la danza es muy importante, ya que debemos no solo ser precisos e ir al ritmo de la música, sino también coordinar con otros bailarines dentro del escenario: involucramos entonces a los sentidos de la audición y la visión. Pero otro sentido muy importante cuando bailamos (y del que no se habla mucho) es la **propiocepción**: el que nos permite conocer continuamente la posición de nuestros brazos y piernas en el espacio (sin hacer trampa mirándolos, claro), para percibir los movimientos que realizan y la fuerza que desarrollan. Esta información llega al cerebro desde los músculos, tendones y articulaciones. Pero con eso no alcanza. Además, los bailarines deben mantener la postura y el equilibrio en todo momento, en especial durante los pasos más complejos. Y para eso se valen del **aparato vestibular**, ubicado en el oído interno.
La información visual, auditiva, vestibular y propioceptiva que llega permanentemente al cerebro permite que otro grupo de neuronas, ubicadas muy cerca de las neuronas que planifican movimientos, se dedique a armar una especie de mapa sensorial de lo que nos rodea. Básicamente sirve para que cuando bailemos, sepamos a qué distancia está nuestra compañera y no la golpeemos, pero también para que los pasos de danza que hacemos vayan con la música (puede fallar, claro).

Una vez que el movimiento esté armado, se activarán las neuronas motoras que se encargan de ejecutar los movimientos, es decir, que se conectan con los músculos para activarlos. La ruta por donde viaja este mensaje va desde la corteza cerebral hasta la médula espinal, de donde parten los nervios que llegan a cada músculo. Todos estos procesos son muy rápidos y ocurren en milésimas de segundos.

No podemos olvidar que, además, **la danza coreográfica intenta contar una historia mediante la expresión corporal de sentimientos y emociones.** Es decir, mientras bailamos se activan aún más áreas del cerebro, como por ejemplo, el sistema límbico, que se encarga de regular nuestras emociones y comportamientos.



Pero... ¿cómo sabemos todo esto? Es decir, ¿cómo podemos estudiar lo que sucede dentro del cerebro de un bailarín?

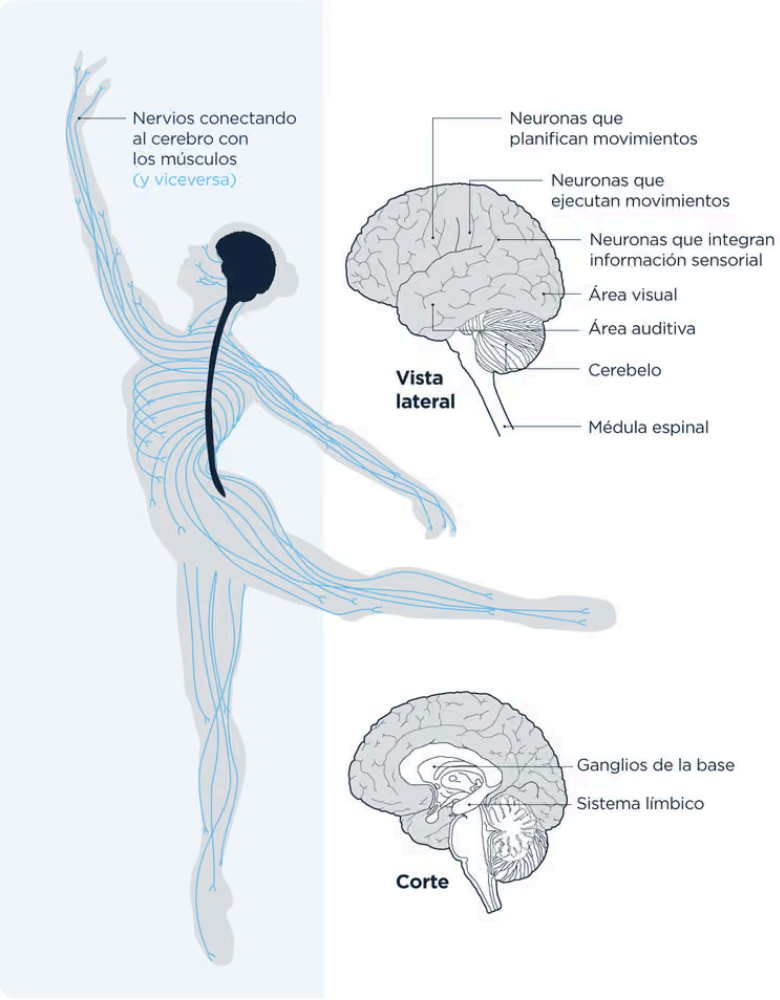
Es decir, mientras bailamos se activan aún más áreas del cerebro, como por ejemplo, el sistema límbico, que se encarga de regular nuestras emociones y comportamientos.

Básicamente hay dos maneras, porque cuando las neuronas se conectan entre sí, pasan dos cosas. Primero, hay cambios en las cargas eléctricas de sus membranas, lo cual puede medirse colocando electrodos sobre el cuero cabelludo. Este estudio es el electroencefalograma (EEG). Las señales que podemos ver en el EEG serán diferentes si estamos despiertos y atentos, dormidos o recibiendo estímulos sensoriales, evidenciando el diferente grado de activación de las zonas de nuestro cerebro.

Lo otro que ocurre es que las neuronas consumen más oxígeno al activarse, y esto podemos medirlo, también de forma no invasiva, mediante una resonancia magnética funcional (RMf).
Sin embargo, el problema de estudiar cómo funciona el cerebro mientras los bailarines se están moviendo es, justamente, todo el ruido en las señales que causan al moverse. Aquí es donde la neurociencia tuvo que ponerse creativa.

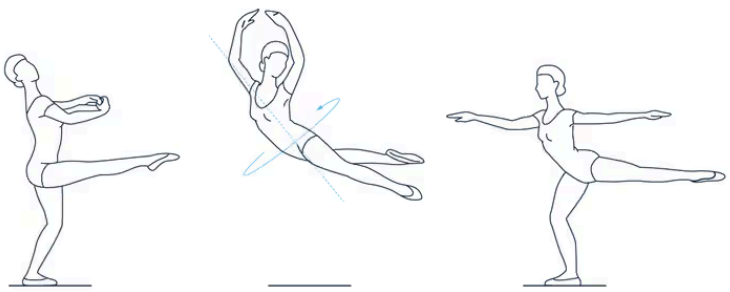
Cómo aprende un bailarín

La capacidad de recordar coreografías es algo fundamental en la danza: no sólo es importante aprender los diferentes pasos, sino el orden en que se ejecutan. La memoria y el aprendizaje están íntimamente relacionados. **Para las neurociencias, el aprendizaje es la modificación del comportamiento como resultado de una experiencia** (aprender los pasos)**, mientras que la memoria es mantener esta modificación en el tiempo** (recordar la coreografía en las clases siguientes). Esto último, a veces, también puede fallar.
Ahora, ¿cómo aprende nuestro cerebro nuevos movimientos al bailar? Y quizás lo más interesante, ¿dónde quedan guardadas estas memorias motoras? En la danza, aprendemos pasos y luego podemos combinarlos de diferente manera en las coreografías, pero los movimientos como saltos y piruetas se van repitiendo. Por suerte, **estructuras como el cerebelo y los ganglios de la base pueden guardar estos movimientos** para que, una vez aprendidos, los ejecutemos de manera rápida y nos cuesten menos, algo así como un modo automático.



Principales áreas del sistema nervioso central que se activan al bailar y nervios periféricos llevando la información motora (hacia los músculos) y sensorial (hacia el cerebro)

Supongamos que queremos hacer un *grand jeté en tournant entrelacé*, que es un movimiento complejo, como muestra la imagen:



La primera vez que realicemos ese movimiento, lo haremos **descomponiéndolo en movimientos más simples**: levantar una pierna hacia adelante del cuerpo, saltar

con la pierna de base y luego, en el aire, cambiar de pierna girando la cadera y el tronco, para finalmente aterrizar con la otra pierna en flexión. Todo esto se acompaña de los brazos, que inicialmente están hacia adelante, luego se levantan y se abren hacia los costados del cuerpo. En esta etapa, los movimientos se encuentran estrictamente bajo el control de la corteza cerebral. Cuando lo realicemos varias veces y aumentemos la velocidad y la precisión, la corteza se irá relajando. Luego de muchas pero muchas, muchas repeticiones, nos debería salir hacerlo todo junto de forma fluida. Ahí es cuando decimos que aprendimos el movimiento y éste se realiza casi automáticamente.



Entonces, en este punto, el movimiento pasó a estar bajo el control del cerebelo y las neuronas cambiaron la forma en la que se conectan: ocurrió la plasticidad neuronal. Por eso es probable que recordemos estos pasos aunque haya pasado mucho tiempo.

El cerebelo es una estructura indispensable para bailar (bueno, para otras cosas también, pero estamos hablando de danza). Además de permitirnos aprender movimientos, **está conectado con el aparato vestibular para mantener el equilibrio y la postura**. También corrige movimientos: el cerebelo compara lo que nuestro cerebro intentó hacer (la expectativa) versus lo que realmente estamos haciendo, por la información propioceptiva y motora que recibe (la realidad). Si la expectativa y la realidad no coinciden, el cerebelo avisará a la corteza motora que deben realizarse ajustes.

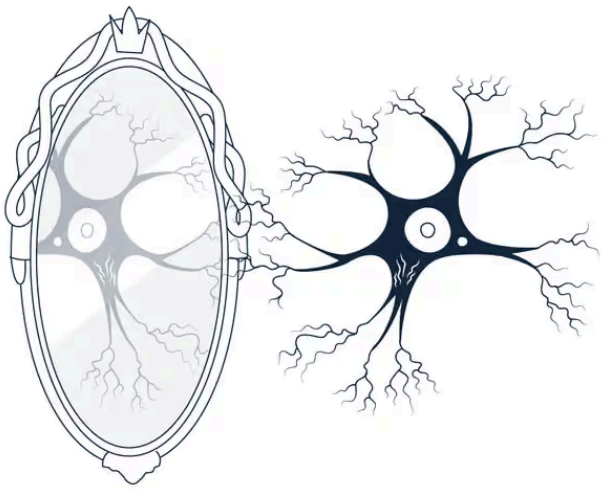


Las otras estructuras que contribuyen al aprendizaje motor son los ganglios basales, unas agrupaciones neuronales que se encuentran por debajo de la corteza cerebral y en íntima conexión con ella. El circuito de los ganglios basales se activa cuando realizamos secuencias de movimientos, indicando nada más ni nada menos cuándo hay que iniciar y terminar cada movimiento para pasar al siguiente, seleccionando o ensamblando el plan motor. Algo así como los coreógrafos de nuestro sistema nervioso.

Pero lo cierto es que **no existe un área delimitada del cerebro en donde se guardan estas memorias motoras, sino que quedan codificadas temporo-espacialmente en diferentes circuitos neuronales.** Aprender implica plasticidad, es decir, cambios en las conexiones entre las neuronas, fortaleciendo o debilitándolas. Incluso cuando termina el ensayo, repasar mentalmente la coreografía ayuda a reforzar estos circuitos neuronales entre el cerebro, los ganglios basales y el cerebelo, activados durante la clase de danza.

Danza experimental

Bueno, ahora sí, estamos listos para unos experimentos (no invasivos, claro). Debido a que la danza involucra toda esa gran cantidad de áreas cerebrales, los neurocientíficos propusieron que bailar presentaría ventajas para las neuronas con respecto a otro tipo de actividades físicas deportivas. Para comprobar esto y, de paso, conocer los efectos del entrenamiento de danza sobre el cerebro humano a largo plazo, un grupo de investigadores estadounidenses realizó en el año 2017 un estudio muy meticuloso en el cual compararon la función y estructura cerebral de 20 mujeres bailarinas expertas con la de 20 mujeres de similar masa corporal, edad y nivel educativo, pero sin experiencia en danza. La tarea que les asignaron a estas 40 mujeres fue la misma: mirar videos de danza e imaginar que realizaban la secuencias de pasos. La pregunta obvia sería ¿cómo que no las hicieron bailar?
Resulta que cuando observamos a una persona moviéndose (o cuando nosotros mismos realizamos un movimiento), un sistema especializado de neuronas (las llamadas 'neuronas espejo') comienza a activarse para imitar la acción observada y armar una representación motora de ese movimiento en nuestro cerebro. Estas neuronas son, por ejemplo, las que nos hacen bostezar cuando alguien nos contagia el bostezo.



Neuronita, neuronita, ¿quién es la más bonita?

Algo muy interesante es que las acciones que son parte de nuestro repertorio motor (los pasos que ya conocemos) activan mucho más a este sistema de neuronas

espejo. Esto serviría para facilitar la realización de un movimiento luego de verlo, al hacer coincidir directamente la acción observada o imaginada con la representación interna. Además, son muy útiles cuando estamos en el escenario y nos olvidamos de qué paso seguía (el que nunca se haya copiado del compañero de al lado que tire la primera piedra).

Por otra parte, las neuronas espejo son importantísimas a la hora de entender las acciones e intenciones de los demás y determinan habilidades sociales como la empatía. O sea, nuestras neuronas nos ayudan a ponernos en el lugar del otro. Pero volviendo a la danza, las neuronas espejo son las que hacen posible también que nos emocionemos al ver a un bailarín muy expresivo, ya que nuestro cerebro estaría activando regiones involucradas en experimentar emociones similares a las observadas.

Sigamos con el experimento. Los investigadores utilizaron entonces la estrategia de activar las neuronas espejo mientras miramos una coreografía, porque de esta manera evitaban el ruido en las señales que dijimos que produce el movimiento del cuerpo al bailar. Mientras las participantes del estudio, bailarinas expertas y mujeres sin experiencia en danza, miraban los videos, se les realizaron estudios como EEG y RMf, junto con tests de memoria, atención e inteligencia. Los resultados fueron muy interesantes: cuando las bailarinas expertas observaban videos de danza, presentaban una activación mucho mayor del sistema de neuronas espejo en áreas motoras y sensoriales en comparación con las no bailarinas. Aunque no estuvieran moviéndose, las neuronas estaban trabajando.

Además, se observó en las bailarinas un aumento de la conectividad entre la corteza cerebral, el cerebelo y los ganglios basales, **demostrando que las conexiones entre estas estructuras nerviosas también experimentan plasticidad neuronal**. Los investigadores encontraron que había cambios en las conexiones que existen entre las cortezas motoras y los músculos, pero que también eran más eficientes las conexiones sensoriales que llevan información de la visión y la audición relacionadas con la corrección de movimientos. Todos los cambios positivos observados en bailarinas correlacionaban, además, con la experiencia en

danza de las participantes: cuanto más experimentadas eran, mayores eran los cambios funcionales en su sistema nervioso.

Algunos estudios epidemiológicos mostraron, por ejemplo, que bailarines y bailarinas tienen menor incidencia de demencia u otros deterioros cognitivos

Sería válido preguntarnos ahora, teniendo en cuenta todo esto: bailar ¿nos hace más inteligentes? ¿O podría modificar circuitos neuronales para curar enfermedades? No hay evidencias del todo concluyentes aún. Algunos estudios epidemiológicos mostraron, por ejemplo, que bailarines y bailarinas tienen menor incidencia de demencia u otros deterioros cognitivos. En el estudio antes mencionado, en el cual habían hecho diferentes tests de inteligencia, concluyeron que las habilidades adquiridas en danza no se transfieren a otro tipo de habilidades cognitivas, es decir, **no nos hacemos más inteligentes aumentando el tipo de conexiones entre las neuronas**. Sin embargo, bailar un ratito podría resultar una buena intervención terapéutica, económica y divertida, para tratar algunos desórdenes del sistema nervioso. De hecho, actualmente, existe un interés creciente en la danza como intervención terapéutica para tratar desórdenes como la esquizofrenia, trastornos del estado de ánimo como la depresión, trastornos neuromotores como la enfermedad de Parkinson, entre otros.

Quién te quita lo bailado

Hasta acá, podemos asegurar con bastante certeza que la danza produce cambios estructurales y funcionales positivos en el cerebro. Ahora, estos cambios, ¿se dan de la misma manera en la danza que en otros tipos de actividad física? Veamos otro estudio.

En una reciente revisión sistemática, un grupo de investigadores brasileños recopilaron información sobre trabajos experimentales ya realizados que utilizaban a la danza como estrategia para promover la neuroplasticidad, para sacar una conclusión sobre ellos de manera general. En estos trabajos, se dividieron a los participantes al azar en 2 grupos, un grupo practicaba alguna tarea relacionada a la danza (mediante diferentes estrategias según el ensayo: aprender una coreografía

sencilla, estudiar un estilo de baile diferente, etc.) y el otro grupo, no. Lo interesante es que este grupo control, contra quien compararemos al grupo bailarín, no permaneció quieto, sino que los individuos realizaron tareas diferentes como caminar, hacer ejercicios aeróbicos, practicar deportes, etc. Luego se realizaron estudios como RMf y tests cognitivos o de concentración, antes y después de la intervención (unos 6 meses después, en promedio). En todos los estudios, **los bailarines mostraron más cambios positivos en la estructura y/o en la función del cerebro en comparación con el grupo que realizó otras actividades**. Algo muy llamativo es que los participantes de este estudio fueron personas adultas mayores sanas, con un rango de edades entre 60 y 95 años. Es decir, siempre estamos a tiempo de arrancar a bailar. Los autores concluyeron que no sólo la práctica de la danza promueve la plasticidad neuronal, sino que además los bailarines tendrían una reserva cognitiva mayor que les brindaría cierta protección frente a enfermedades neurológicas y al deterioro cognitivo.

Aún no podemos saber con certeza qué es lo que realmente hace el cerebro mientras estamos bailando, y probablemente no podremos hasta que no se inventen equipos de resonancia magnética o electroencefalogramas tipo casco y que no requieran cables. Pero los efectos positivos parecen ser claros. El próximo paso sería realizar intervenciones como las descritas en estos estudios, pero en personas con algún déficit neurológico. Mientras tanto, son buenas noticias para todos los amantes de la danza: además de ejercitar nuestros músculos, ejercitamos nuestras neuronas. Y somos felices. Y nadie nos quita lo bailado.

Referencias

- Burzynska AZ, Finc K, Taylor BK, Knecht AM, Kramer AF. The Dancing Brain: Struct ural and Functional Signatures of Expert Dance Training. Front Hum Neurosci. 201 7; 11: 566. doi: 10.3389/fnhum.2017.00566.

- Teixeira-Machado L, Arida RM, de Jesus Mari J. Dance for neuroplasticity: A descript ive systematic review. *Neurosci Biobehav Rev*. 2019; 96: 232-240. doi:10.1016/j.neubiore v.2018.12.010.

- Karpati FJ, Giacosa C, Foster NE, Penhune VB, Hyde KL. Dance and the brain: a revie w. Ann N Y Acad Sci. 2015; 1337: 140-146. doi:10.1111/nyas.12632.

- Purves D y col. Neurociencia. Ed. Médica Panamericana. 5° Edición, 2012.

- Tresguerres JAF y col. Fisiología Humana. Ed. Interamericana, 3° Edición 2005.

Sumate en
eglc.ar/bancar