

## Creatividad desde las neurociencias y sus claves para investigar

«Uno de los problemas para mucha gente creativa es que les da pánico equivocarse, pero es fundamental». «El científico se pasa todo el día equivocándose y, cuando se equivoca mucho, le dan el Nobel»

Wagensberg, 2017



### Fabricio Ballarini

Investigador del CONICET. Licenciado en Ciencias Biológicas egresado de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires. Doctor y Postdoc. Ha publicado en varias revistas científicas internacionales de alto impacto y ha dado conferencias en congresos nacionales e internacionales. Comunicador científico en medios de comunicación y web. Presidente de la ONG Educando al Cerebro. [@FabBallarini](#)



### Anna Forés

Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación y Licenciada en Pedagogía por la Universidad de Barcelona. Vicedecana de doctorado de la Facultad de Pedagogía de la UB. Miembro del grupo de investigación consolidado GR-EMA (entornos y materiales para el aprendizaje) del ICE de la UB, y del grupo consolidado de Innovación INDAGA'T Grupo de Innovación Docente para favorecer la Indagación. [@Aforesm](#)

<https://annafores.wordpress.com/>

## Resumen

La creatividad es una de las capacidades más importantes de los seres humanos, quizás una de las cuales nos distinguen del resto de las especies. Investigar también es una acción humana de gran relevancia. Toda tesis doctoral, todo artículo científico relevante ha de ser original y por tanto necesita de una mirada creativa. En este artículo vamos a tratar de explicar la importancia de la creatividad desde las aportaciones de las neurociencias y plantearnos en qué medida podemos introducir elementos de creatividad en nuestras investigaciones: ¿dónde está la clave de la creatividad?, ¿qué pueden aportar las neurociencias a la creatividad para seguir investigando?

**Palabras clave:** Creatividad, Neurociencia, improvisación, red

**“El cerebro es más grande que el cielo si lo pones uno junto al otro el primero contiene al segundo y sin dificultad te incluye a ti también”.**

Emily Dickinson

## La creatividad desde las neurociencias

La creatividad es una de las capacidades más importantes de los seres humanos, quizás una de las cuales nos distinguen del resto de las especies. Las definiciones sobre los procesos creativos suelen ser muy variadas y, por sobre todas las cosas, muy vagas y amplias. Entre ellas se contemplan como válidas definiciones populares tales como que la creatividad es la producción de algo novedoso y útil ( Stein, 1953; Martindale, 1999; Runco y Jaeger, 2012 ). Siendo ese “algo”, una idea, una obra artística –canción, poema, un cuento, una pintura, y decenas de etcéteras más–, pasando por teorías científicas o invenciones de todo tipo. Si usamos ese marco general los procesos creativos se engloban dentro de múltiples disciplinas y que por obvias razones han sido foco de estudio de variadas ramas del conocimiento. Desde la Psicología, la Educación, la Filosofía, las Ciencias Cognitivas, hasta la Sociología, la Lingüística o la Economía.

Bajo estas condiciones es pertinente adelantar que este texto contendrá una pequeña porción del universo enorme que contempla el estudio de los procesos creativos en todas sus formas. Que si bien, es acotado, su conocimiento es fundamental para la comprensión de los procesos que suceden actualmente o podrían suceder dentro de las aulas de cualquier institución educativa en cualquier parte del mundo.

## ¿Qué sabe la neurociencia vinculada a la educación sobre los procesos creativos?

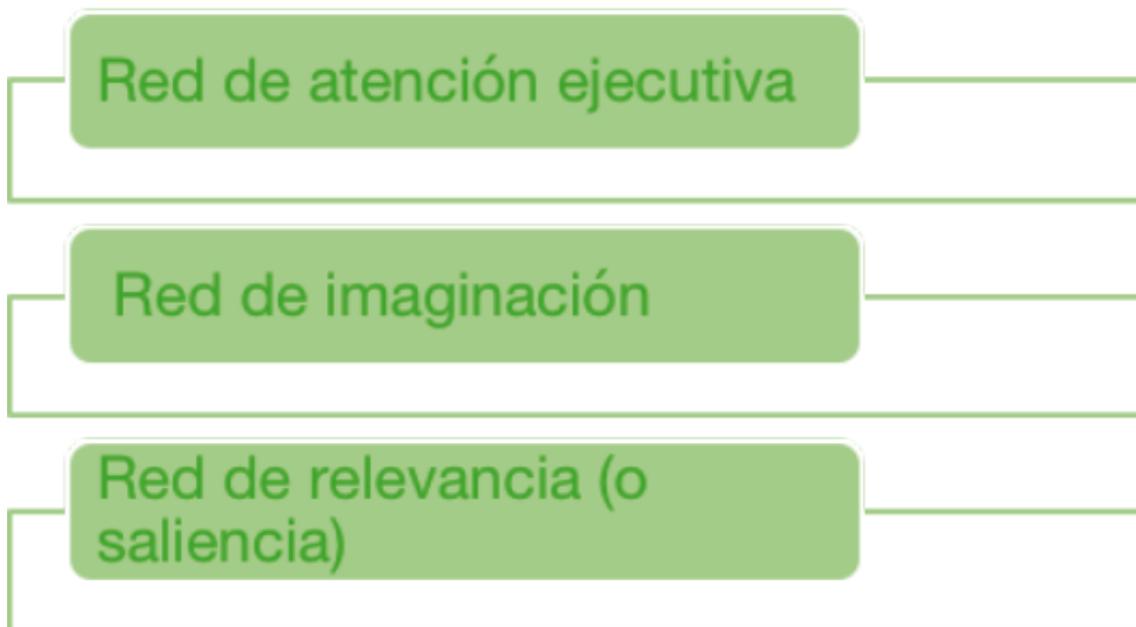
Como es sabido nuestro cerebro se encuentra dividido en dos enormes continentes. El hemisferio derecho y el hemisferio izquierdo. Dentro de cada uno de ellos, algunos procesos cognitivos se encuentran más presentes o más dominantes en determinados compartimentos laterales. El ejemplo típico está relacionado con las áreas que procesan el lenguaje, las cuales habitualmente se localizan en el hemisferio izquierdo. Si hablamos de creatividad, y mal que le pese a una enorme porción de la población educativa amante de los neuromitos, los procesos que involucran la creación no se encuentran en un solo sitio. Y lo que es peor aún tampoco en un solo hemisferio.

Todo proceso creativo conlleva una serie de pasos, nada aparece espontáneamente en nuestro cerebro de forma mágica. Nadie en el mundo, se levanta una mañana toma una guitarra y compone un hit sin antes aprender una decena de componentes necesarios para crear. Desde conocer las notas musicales, las rimas, los tonos, los tiempos, etc. En este sentido, dependiendo de la etapa del proceso creativo se activarán diferentes regiones del cerebro para realizar dicha tarea. Regiones en ambos lados del cerebro que trabajaran en conjunto, como un equipo, coordinando paso a paso.

## Lo importante no es exclusivamente el área cerebral sino las redes neuronales que tejemos

Dependiendo de la tarea nuestro cerebro reclutará distintas redes neuronales. Desde prestar atención a una porción pequeña de nuestro mundo exterior hasta proyectar mentalmente de forma tridimensional una figura para encajarla en un encastre. Usamos múltiples partes de nuestro cerebro.

Existe un amplio consenso sobre el uso de por lo menos 3 redes neuronales a gran escala (Rex et al, 2013).



La **Red de Atención Ejecutiva** es reclutada cuando una tarea requiere la atención focalizada. Esta red está activa cuando se está concentrando en una conferencia desafiante, o participar en resolución de problemas complejos y el razonamiento que sobrecarga mucho trabajo la memoria. Esta arquitectura neuronal implica la comunicación eficiente y fiable entre las regiones laterales (exteriores) de la corteza prefrontal y áreas hacia la parte posterior (posterior) del lóbulo parietal.

La **Red de imaginación** o también llamada por defecto está involucrada en “la construcción de simulaciones mentales dinámicas basadas en experiencias personales pasadas tales como se usan recordando, pensando en el futuro, y en general al imaginar perspectivas alternativas y escenarios hasta el presente”. Dicha red también estaría jugando un papel fundamental en la cognición social. Por ejemplo, cuando imaginamos qué está pensando otro sujeto. A nivel anatómico la red implica áreas profundas dentro de la corteza prefrontal y el lóbulo temporal (regiones medial), junto con la comunicación con diversas regiones exteriores e interiores de la corteza parietal.

La **Red de Saliencia o relevancia** consta de los dorsales anteriores de la cortezas cingulada [DAcc] y la insular anterior [AI] y es importante para la conmutación dinámica entre redes. Es decir, es la encargada de suprimir la activación de redes ejecutivas y activar otras.

Si comprendemos que *crear* conlleva indefectiblemente la actividad coordinada de muchas redes neuronales, las cuales involucran una vasta cantidad de funciones, también entenderemos que su estudio de forma completa es, en la actualidad, muy complejo experimentalmente hablando.

Es por ello que los científicos estudian características acotadas dentro de un gran universo. Por ejemplo, como forma de estudiar la creatividad musical, el acercamiento más básico es el estudio de la improvisación en seres humanos. No porque el resto no la tenga sino simplemente porque la desconocemos. *Improvisar* es un proceso muy complejo dentro del ámbito musical, por eso para hablar del tema nos vamos a acercar a los músicos más virtuosos del jazz. Aquellos que construyen sobre la marcha algo que para el resto de los humanos, es imposible. En entrevistas esos músicos exhiben su improvisación como una experiencia casi extracorpórea, como si las notas fluyeran del instrumento más rápido que la consciencia de su mente al procesarlos. Es cierto que poéticamente hablando es hermoso quedarse con esa imagen pero que tal si le sumamos una descripción neurobiológica a ese argumento. ¿Qué les pasa a los músicos por la cabeza mientras improvisan?

## **El jazz es un buen ejemplo de creación musical: improvisación**

Para agregar estrofas al poema musical los científicos pidieron a 6 jazzistas expertos de la improvisación que tocaran en un teclado de plástico (para que no intervenga en la medición) escalas normales o que improvisaran mientras medían con resonancia magnética funcional los patrones de activación neuronal. Aunque la descripción de los jazzistas hacía pensar que ambos procesos podían involucrar regiones distintas: no. Los resultados, lejos de acompañar esos relatos mágicos de improvisación, muestran que para ambas condiciones (normal versus improvisación) la actividad cerebral es prácticamente la misma, asegurando que sin importar el nivel de complejidad musical el procesamiento es similar sobre todo en la región Pre Frontal (Rex, et. al. 2013).

Cuando los músicos improvisan se activan áreas motoras y sensoriales, como también áreas del lenguaje y regiones que tienen que ver con el pensamiento introspectivo. Pero el dato, no menor, es que también se encuentra asociada con una disminución de la corteza involucrada en las funciones ejecutivas, como la planificación y la inhibición. Sorprendentemente tanto en pianistas como raperos, que procesan dos tipos de actividades comple-

tamente distintas, se observan inactivas las regiones vinculadas con la inhibición durante los procesos de improvisación, de creatividad.

Entonces podríamos hipotetizar que ponerse nervioso frente al acto creativo realmente tiene algún vínculo con la creatividad. Bajo esta premisa hay una relativamente larga y consistente relación entre la cognición creativa, con estudios de principios que muestran disminución de ideación creativa asociada con aumento de la excitación inducida por el **estrés**. En diferentes trabajos se observa que ante situaciones de creatividad cuando su cerebro se encuentra más **desinhibido** en su organización cortical fluye más. Cuanto más sueltos estamos y menos inhibidos (Carson 2003, Kaufman 2009, Martindale 1971, 1989).

Entonces, ¿cómo podemos distinguir el procesamiento de procesos creativos?

Si dentro de un resonador se colocan a personas y se les pide que, a partir de letras, creen palabras se podrá observar que obviamente las regiones encendidas están vinculadas con el procesamiento de la comunicación verbal, el pensamiento semántico y el fonológico. Pero también se activan otras regiones no tan obvias como las vinculadas con la teoría de la mente y las emociones. Este resultado confirma que una simple actividad creativa implica un esfuerzo enorme y una actividad de múltiples áreas sobre todo el área frontal.

## **Una simple actividad creativa implica un esfuerzo enorme y una actividad de múltiples áreas sobre todo el área frontal**

### **Aprender para crear**

Como hemos remarcado anteriormente todo proceso creativo se compone de una serie de pasos y procesos neuronales muy complejos, dentro de los cuales, se encuentra la memoria. ¿Por qué sería de utilidad incluir a los procesos mnésicos o vinculados con el aprendizaje dentro de los procesos necesarios para crear? En un sentido educativo, mínimamente sería para valorizar la formación en todas sus formas como piedra fundamental de la creación. Y en el sentido neurocientífico, sería para comprender que la creación se alimenta de aprendizajes previos, aprendizajes que fueron almacenados en redes neuronales. Aprendizajes que, de no estar allí, impedirían cualquier tipo de conexión de ideas y saltos lógicos. Quizás por este motivo el estudio sobre los procesos neuronales que subyacen a la formación y consolidación de la memoria son de real utilidad para la comprensión y para la confección de estrategias educativas relativas a los procesos creativos.

## **Y esto nos llevaría a afirmar que cuanta más experiencia, más conocimientos previos, más posibilidades de crear cosas nuevas**

### **¿Qué pueden aportar las neurociencias a la creatividad para seguir investigando?**

Si tomamos en cuenta todo lo dicho hasta este momento, las investigaciones y las tesis doctorales deberían poder realizarse bajo estas 5 premisas:

- 1.- Cuantas más experiencias previas tengamos más creativos podremos llegar a ser. Por tanto, es recomendable favorecer que emerjan todos los conocimientos previos que tengamos a nuestra disposición.
- 2.- Crear ambientes o dinámicas para favorecer redes. Para ello hoy en día hay muchas metodologías que permiten la desinhibición para esa primera etapa de eclosión de ideas.
- 3.- Dar un tiempo para incubar las ideas, para que se asienten y emerjan, por tanto, favorecer espacios para divagar, para permitir escucharse y dejar que las conexiones hagan el resto.
- 4.- Todo el mundo puede ser creativo, hoy sabemos que el cerebro modifica la mente, pero además, y más importante para la educación, sabemos cómo la mente puede cambiar al cerebro.
- 5.- Por tanto sustituir el “yo no soy creativo”, por el “todavía o aún” no soy creativo.

El método científico nos alienta a probar, a intentar y, si erramos, volvemos a persistir, y esa es la fuente de creatividad. Como dice Wagensberg: “Lo contrario a la creatividad es la mediocridad”.

Como se supone que no queremos ser investigadores mediocres, seamos creativos.

### **Referencias:**

Carson, S. H., Peterson, J. B., and Higgins, D. M. (2003). Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in

- high-functioning individuals. *J. Pers. Soc. Psychol.* 85, 499–506. doi: 10.1037/0022-3514.85.3.499
- Dickinson E. (2011) *Poemas, selección y traducción de Silvina Ocampo*, Tusquets Editores, Buenos Aires, 2011
- Doolittle E., Gingras B., Endres D. M., Fitch W.T. (2014). Overtone-based pitch choice in hermit thrush song. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (46) 16616-16621; DOI: 10.1073/pnas.1406023111
- Kaufman, S. B. (2009). Faith in intuition is associated with decreased latent inhibition in a sample of high-achieving adolescents. *Psychol. Aesth. Creativity Arts* 3, 28–34. doi: 10.1037/a0014822
- Martindale, C. (1989). “Personality, situation, and creativity,” in *Handbook of Creativity*, eds R. R. R. J. A. Glover and C. R. Reynolds (New York, NY: Plenum), 221–228. doi: 10.1007/978-1-4757-5356-1\_13
- Martindale, C., and Hines, D. (1975). Creativity and cortical activation during creative, intellectual and EEG feedback tasks. *Biol. Psychol.* 3, 91–100. doi: 10.1016/0301-0511(75)90011-3
- Martindale, C. (1971). Degeneration, disinhibition, and genius. *J. Hist. Behav. Sci.* 7, 177–182.
- Rex, S. H., Mead B. S., Carrasco J. and Flores R. A. (2013) The structure of creative cognition in the human brain. *Front. Hum. Neurosci. Front. Hum. Neurosci.* <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00330>
- Runco, M. A., and Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creat. Res. J.* 24, 92–96. doi: 10.1080/10400419.2012.650092
- Stein, M. I. (1953). Creativity and culture. *J. Psychol.* 36, 311–322. doi: 10.1080/00223980.1953.9712897
- Wagensberg, J (2017) *Teoría de la creatividad*. Barcelona, Tusquets.