

C0r0n@ 2 Inspect

Revisión y análisis de los artículos científicos relativos a las técnicas y métodos experimentales empleados en las vacunas contra el c0r0n@v|rus, evidencias, daños, hipótesis, opiniones y retos.

lunes, 19 de julio de 2021

El óxido de grafeno y la estimulación cerebral por ondas electromagnéticas EM capaces de inferir en la mente humana

Referencia

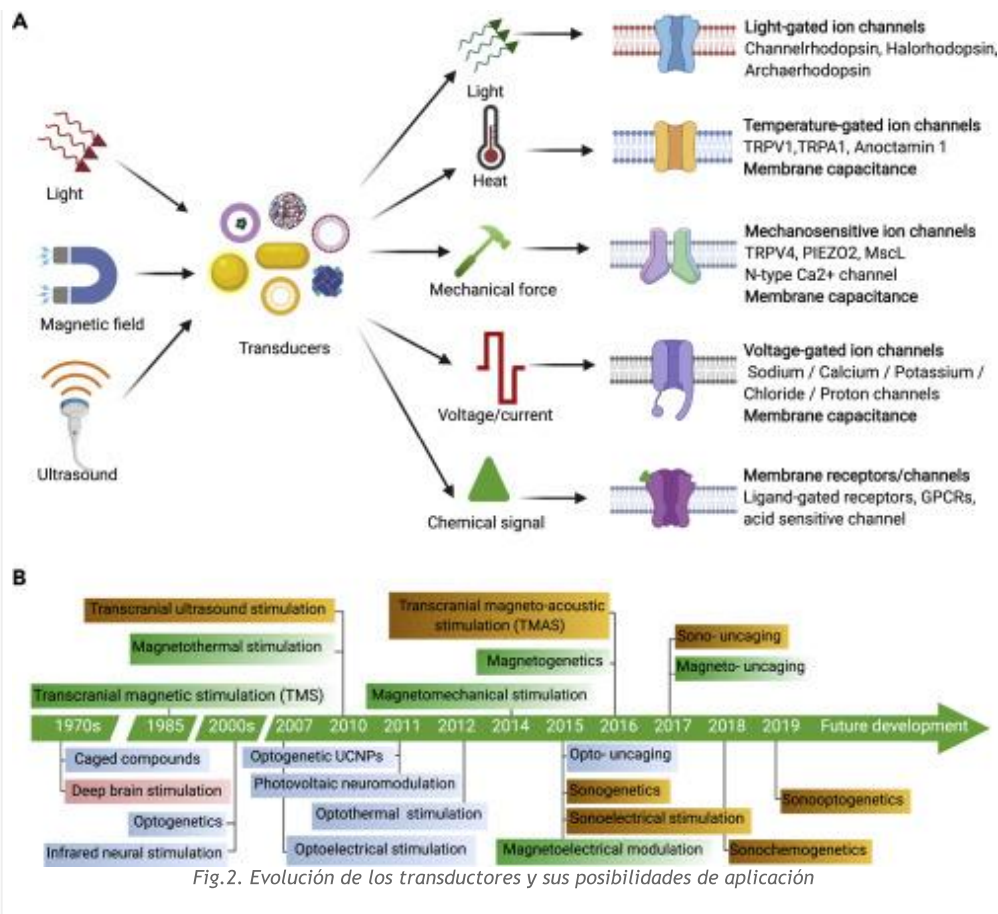
Li, X.; Xiong, H.; Rommelfanger, N.; Xu, X.; Youn, J.; Slesinger, P.A.; Qin, Z. (2021). Nanotransductores para neuromodulación inalámbrica = Nanotransducers for wireless neuromodulation. Matter, 4(5), pp. 1484-1510. <https://doi.org/10.1016/j.matt.2021.02.012>

Introducción

1. Antes de comenzar con el análisis del artículo, conviene aclarar el concepto de "transductor". Un transductor es un dispositivo capaz de convertir una señal en energía o bien una energía transmitida en una señal. Debe saberse que existen diversos tipos de transductores, los "sensores" y los "actuadores". Los actuadores reciben una información que traducen en energía, por ejemplo impulsos eléctricos, variaciones de voltaje, etc. Un sensor convierte la energía en una señal o información. Por ejemplo, un micrófono es un transductor que transforma la voz o vibraciones sonoras en energía eléctrica conforme a variaciones de voltaje.
2. Por otra parte el concepto de "neuromodulación" se refiere a la técnica neurocientífica encargada de la estimulación nerviosa del cerebro para el tratamiento de patologías y lesiones. Habitualmente se realiza mediante impulsos electromagnéticos, implantes de biochips, electrodos tradicionales y de tipo flexible, ultrasonidos, etc.
3. Si se unen los dos conceptos, se logra entender el objeto del artículo. Esto es el estudio de los nuevos métodos de interacción cerebral mediante transductores de escala nanométrica, de forma inalámbrica, mediante ondas electromagnéticas.

Hechos

1. Los investigadores en su resumen reconocen los avances de los "*nanotransductores para modular e interactuar con el sistema nervioso*". Por ello analizan "*la transmisión y el procesamiento de señales dentro del sistema nervioso central*", ya que "*los nanomateriales han surgido como una clase única de interfaces neuronales debido a su pequeño tamaño, acoplamiento remoto y conversión de diferentes modalidades de energía, varios métodos de administración y respuestas inmunes crónicas mitigadas*". También añaden que los nuevos nanotransductores "*pueden interactuar con el sistema neuronal sin cables físicos*" a través de medios inalámbricos no invasivos como ultrasonidos, campos electromagnéticos, temperatura y activadores electroquímicos.
2. El artículo no se encuentra accesible para su consulta a texto completo, ni siquiera utilizando la conocida web [Sci-Hub](#). Sin embargo sí se ha podido comprobar la presencia de la palabra clave "óxido de grafeno" en el cuerpo del texto y algunas de las figuras e ilustraciones incluidas. También se ha revisado la bibliografía, que ayuda a esclarecer en gran medida la cuestión que aquí se trata, "las implicaciones del óxido de grafeno en la estimulación cerebral, mediante ondas electromagnéticas y su capacidad para inferir en el pensamiento" y de forma añadida, "si es posible la existencia de transductores de óxido de grafeno en la escala precisa, expresada en la muestra de (Campira, P. 2021).



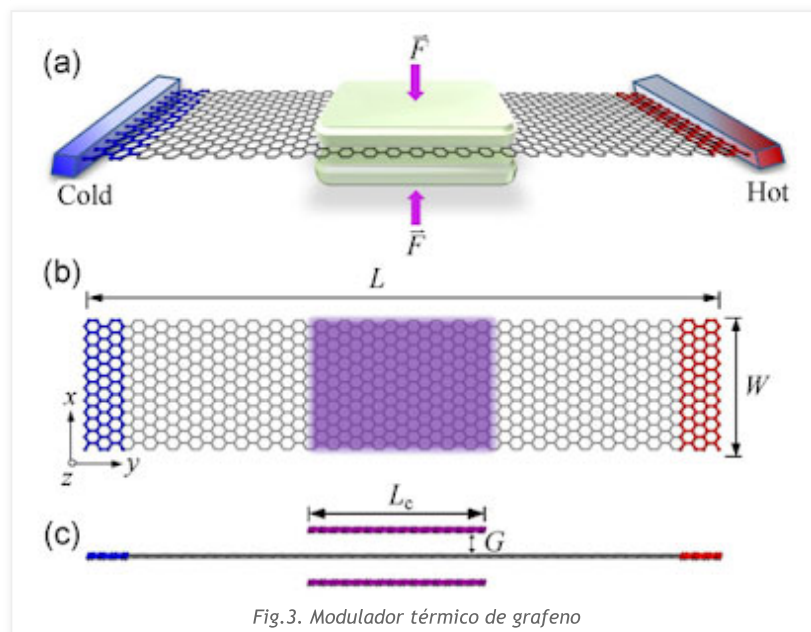
	capacitancia (pF)	resistencia de entrada (MΩ)
control ₁ (n = 24)	59 ± 4	976 ± 138
melamina ₁ (n = 28)	46 ± 5	1036 ± 132
s-GO ₁ (n = 27)	62 ± 8	876 ± 145
GR ₁ (n = 30)	50 ± 5	1029 ± 161
control ₁₀ (n = 20)	57 ± 7	744 ± 82
melamina ₁₀ (n = 25)	72 ± 16	717 ± 106
s-GO ₁₀ (n = 18)	67 ± 6	997 ± 156
GR ₁₀ (n = 25)	59 ± 18	1223 ± 501

Continuando con el análisis de la figura 2b se aprecia la evolución de los transductores desde 1970 hasta la actualidad. Resulta asombroso la cantidad de métodos de transducción desarrollados desde 2007. A fin de determinar cuáles de ellos son los más relevantes, se comentarán aquellos directamente relacionados con el óxido de grafeno "GO" en la literatura científica, que coincidan con la escala observada en el estudio de (Campra, P. 2021):

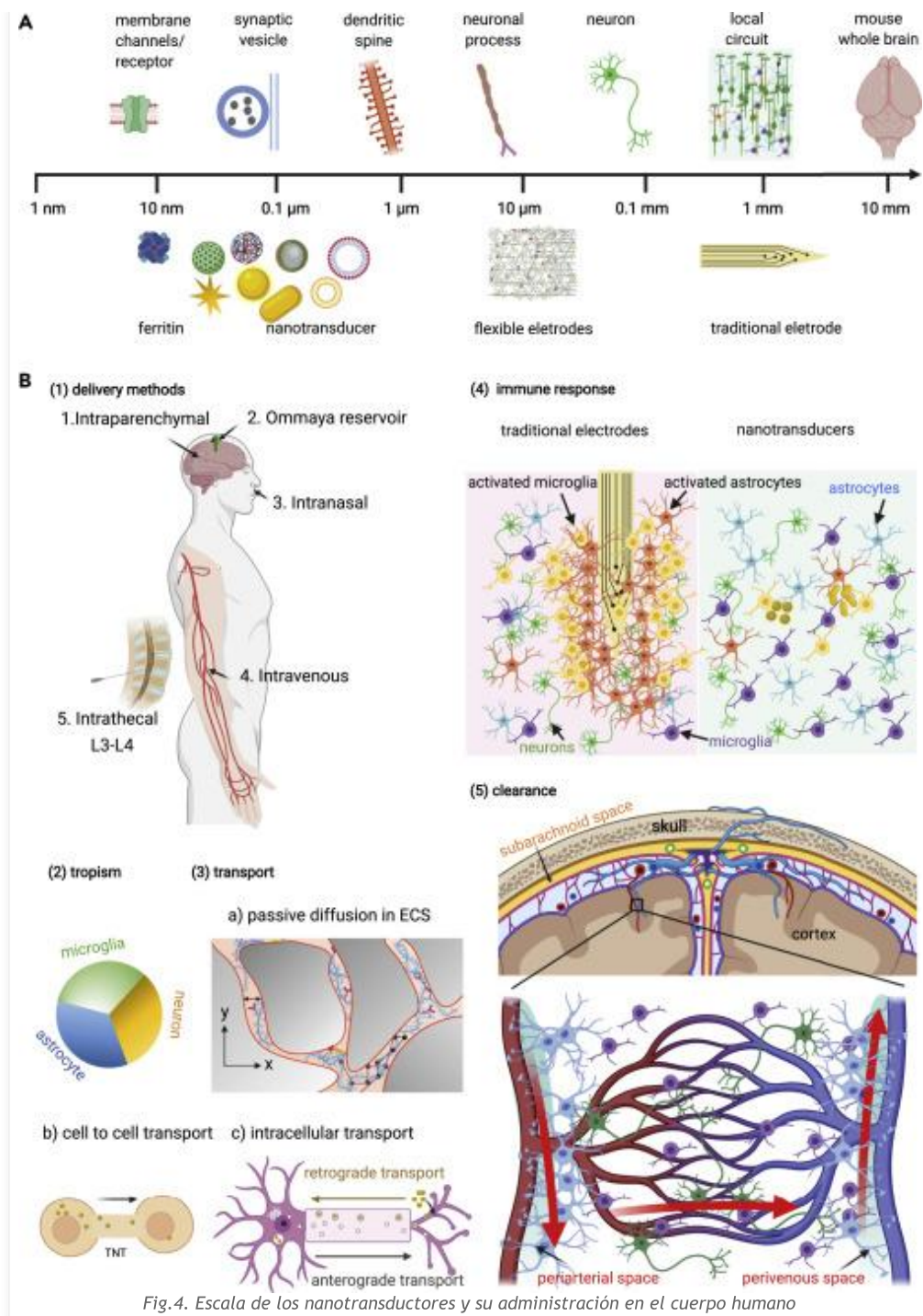
a) **Optogenética** (Optogenetics) - Es la metodología de transducción que utiliza la genética y la óptica para activar y desactivar células cerebrales con pulsos de luz. Algunos [medios de divulgación](#) dieron a conocer el estudio de la Universidad de Stanford (Montgomery, K.L.; Yeh, A.J.; Ho, J.S.; Tsao, V.; Iyer, S.M.; Grosenick, L.; Poon, A.S. 2015), que tuvo un alto impacto en la comunidad científica por conseguir de forma inalámbrica el control de ratas de laboratorio. De hecho, este descubrimiento fue el inicio para implementar esta tecnología, con el nanomaterial de óxido de grafeno reducido "rGO", tal como se puede comprobar en (Huang, W.C.; Chi, H.S.; Lee, Y.C.; Lo, Y.C.; Liu, T.C.; Chiang, M.Y.;

Chen, S.Y. 2019 | Bolotsky, A.; Butler, D.; Dong, C.; Gerace, K.; Glavin, N.R.; Muratore, C.; Ebrahimi, A. 2019)

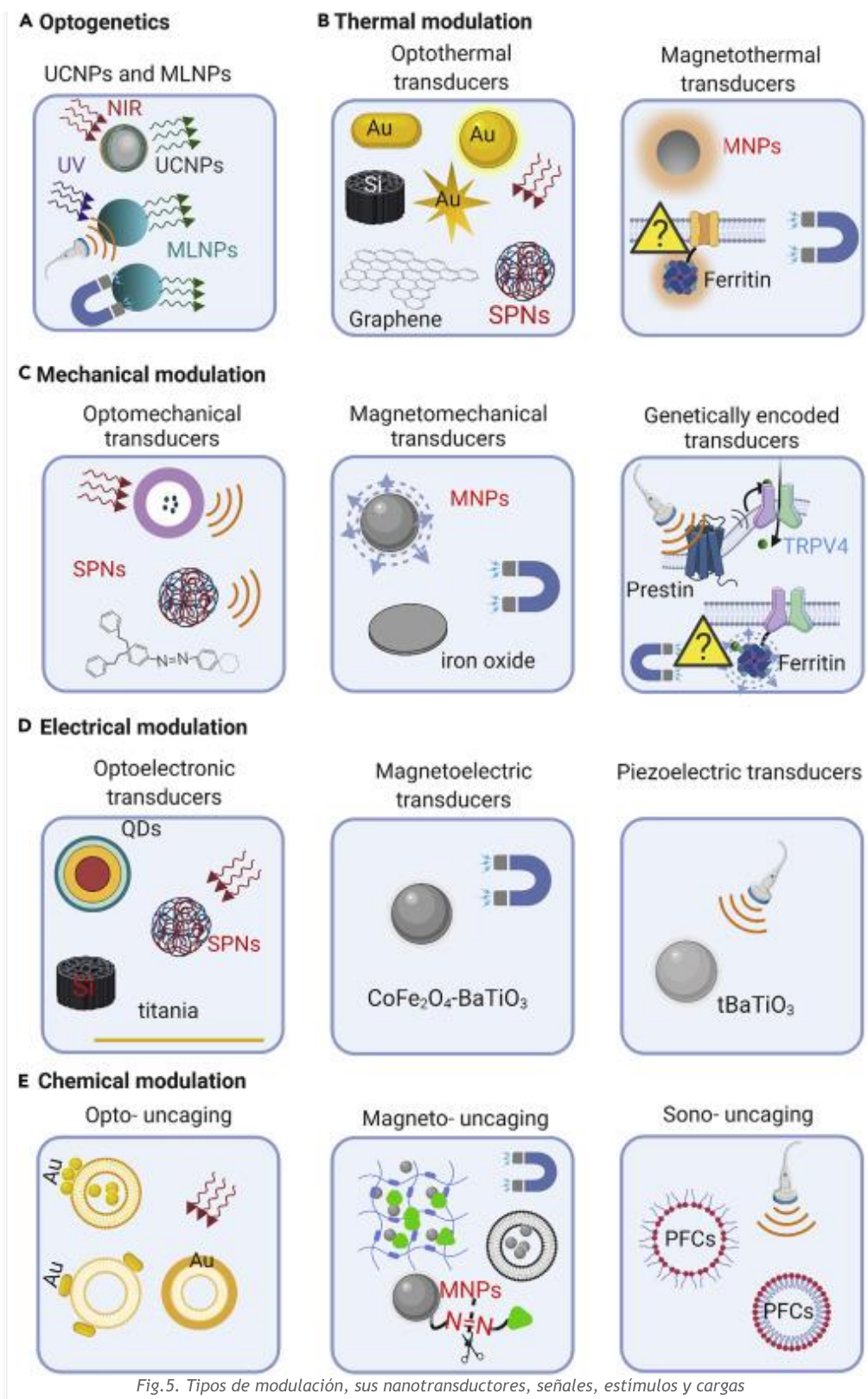
b) **Modulación térmica** (Thermal modulation) - Es la metodología de transducción que utiliza el calor para provocar la activación o desactivación de las células cerebrales. En la figura 5b, los autores lo refieren con el término "Optothermal transducers". Curiosamente, se vienen desarrollando estudios de modulación térmica con grafeno como el de (Liu, X.; Zhang, G.; Zhang, Y.W. 2015) en donde se demuestra *"la viabilidad del grafeno de 1 capa (1 átomo de espesor) como modulador térmico"*. Según indican, cuando se actúa con ondas electromagnéticas EM, se logra inducir un cambio de frecuencia de los fonones de una lámina de grafeno, generando diferenciales de temperatura en los extremos de las láminas de grafeno, véase figura 3. Los fonones son cuasipartículas que vibran en la red atómica de un sólido, en este caso, del grafeno (Lin, S.; Buehler, M.J. 2014). Esto es así, puesto que los experimentos de (Kunal, K.; Aluru, N.R. 2013) de pérdida mediada por fonones en una nanocinta de grafeno, demostraron que con una frecuencia electromagnética de forzamiento Q de 40 GHz es posible escalar la temperatura de los fonones en dicha lámina. Esto tiene importantes repercusiones, puesto que significa, aceptar, afirmar y corroborar que las frecuencias electromagnéticas de la tecnología 5G, comprendidas entre los 25,5 y los 40 GHz, absorbidas por las nanopartículas de óxido de grafeno (Chen, Y.; Fu, X.; Liu, L.; Zhang, Y.; Cao, L.; Yuan, D.; Liu, P. 2019), pueden modular y de hecho modulan su temperatura y con ello las células cerebrales, para su control e interacción, véase también ["Óxido de grafeno y la absorción electromagnética del 5G"](#). Los hechos advertidos sobre la frecuencia de 40 GHz también son descritos por (Graef, H.; Wilmart, Q.; Rosticher, M.; Mele, D.; Banszerus, L.; Stampfer, C.; Plaças, B. 2019) quienes indican textualmente *"Todas las muestras están integradas en una guía de ondas coplanar de tres puertos para la caracterización de CC (corriente continua), cuasi-CC (medidas de bloqueo de 10 kHz) y radiofrecuencia (RF) de 40 GHz para la caracterización variable de la temperatura"*.



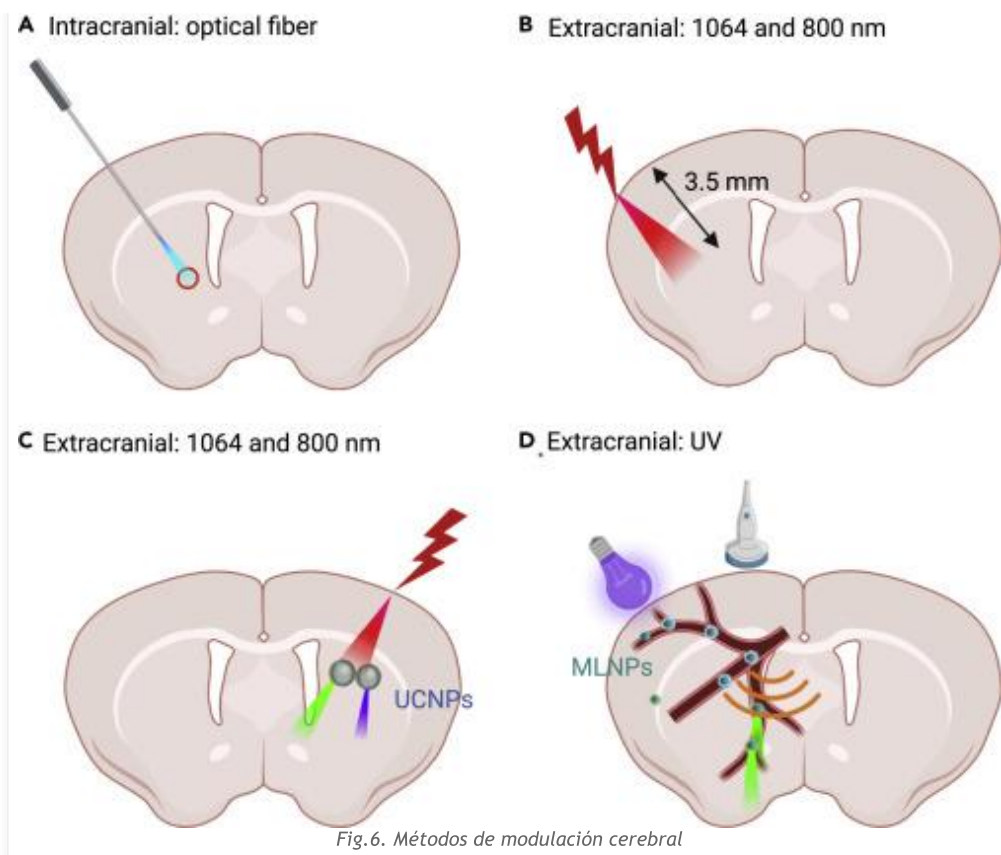
En la figura 4a se observa la escala nanométrica en la que se pueden comparar los distintos actores del estudio. Es particularmente interesante el tamaño de los nanotransductores. El óxido de grafeno presenta una escala de 10 nm, lo que le permite adherirse a los canales de membrana que permiten el movimiento pasivo de iones. En la figura 4b se observan los métodos de entrega de los nanotransductores. Los más evidentes son la vía intranasal (que guarda relación con los bastoncillos para realizar las pruebas PCR para la detección del c0r0n@v|rus) y la vía intravenosa (que guarda relación directa con la administración de las vacunas contra el c0r0n@v|rus).



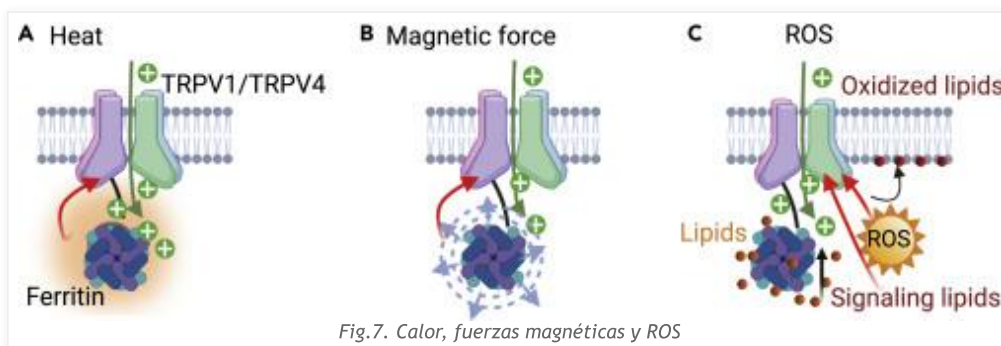
En la figura 5, se muestran los esquemas de modulación y los elementos o factores que intervienen en la transducción. Resulta muy recalable el apartado a y b de la figura 5 donde se muestra como el electromagnetismo y la modulación terminal afectan directamente a la emisión de señales con las que controlar el funcionamiento neuronal y con alta probabilidad su estado de ánimo y patrones de comportamiento. El grafeno está presente en la figura 5B como una estructura 2D de patrón hexagonal.



En la figura 6 se observan algunos detalles importantes, relativos a los estímulos enviados a los nanotransductores ubicados en el cerebro. Si se observa la figura 6b la señal electromagnética según los autores, podría alcanzar una penetración de 3,5 mm (se supone, a partir de la piamadre (una de las capas que recubre y protege el cerebro)). Sin embargo, como ya se ha comprobado en la literatura científica (Mendonça, M.C.P.; Soares, E.S.; de Jesus, M.B.; Ceragioli, H.J.; Ferreira, M.S.; Catharino, R.R.; da Cruz-Höfling, M.A. 2015) y en entradas anteriores, el óxido de grafeno puede penetrar en todo el cerebro, [dada su escala que traspasa la barrera hematoencefálica](#).

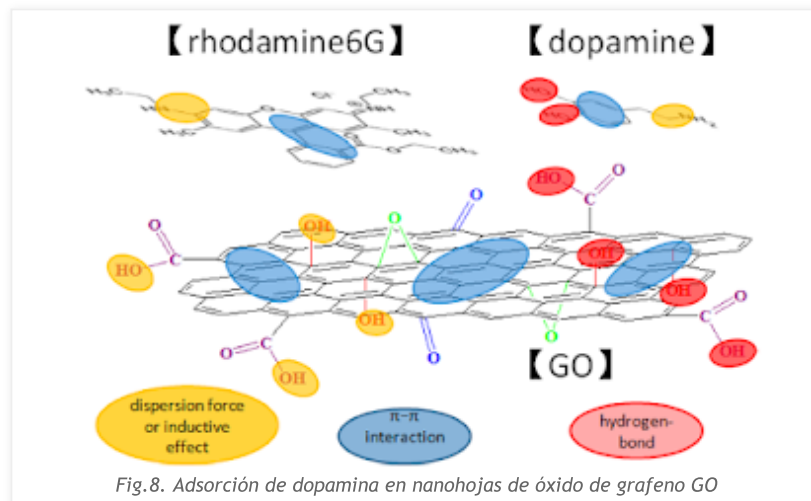


Otros detalles importantes son la alusión al calor, las fuerzas magnéticas (ya aclarado anteriormente) y el ROS (especies de oxígeno reactivo, que son radicales libres, iones de oxígeno y peróxidos) responsables de la oxidación y el desequilibrio REDOX, ya explicado en la entrada sobre el [papel del óxido de grafeno sobre la homeostasis mitocondrial](#). También resulta relevante mencionar las reacciones por luz ultravioleta y ultrasonidos, que de igual modo son representadas en la figura 7.

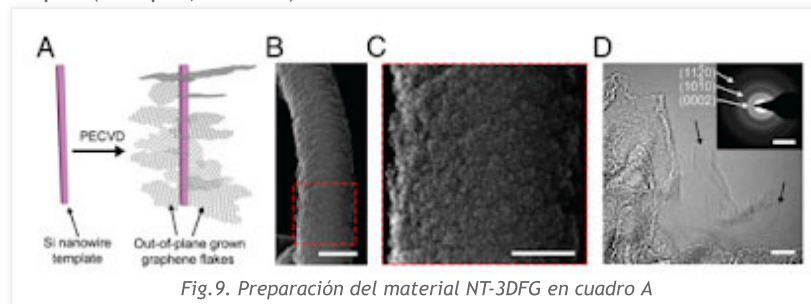


- En cuanto a las referencias citadas por el artículo analizado en esta entrada, cabe destacar una gran riqueza bibliográfica (más de 140 trabajos consultados). Debido a su extensión, se han seleccionado para su revisión los más relevantes por su relación con el óxido de grafeno y la neuromodulación térmica o bien electromagnética EM, así como aquellos neurotransmisores que puedan influir en el pensamiento, conducta y funcionamiento de la sinapsis cerebral de una persona. En este apartado, se encuentran 5 referencias relativas a la regulación/modulación de la dopamina, véase (Beyene, A.G.; Delevich, K.; Del Bonis-O'Donnell, J.T.; Piekarski, D.J.; Lin, W.C.; Thomas, A. W.; Landry, M.P. 2019 | Sun, F.; Zhou, J.; Dai, B.; Qian, T.; Zeng, J.; Li, X.; Li, Y. 2020 | Sun, F.; Zeng, J.; Jing, M.; Zhou, J.; Feng, J.; Owen, S.F.; Li, Y. 2018 | Patriarchi, T.; Mohebi, A.; Sun, J.; Marley, A.; Liang, R.; Dong, C.; Tian, L. 2020 | Patriarchi, T.; Cho, J.R.; Merten, K.; Howe, M.W.; Marley, A.; Xiong, W.H.; Tian, L. 2018). La dopamina es un neurotransmisor que permite la comunicación entre neuronas y que es considerado como el responsable de las sensaciones de placer, relajación, felicidad y está íntimamente relacionada con la adicción, la impulsividad de las personas, así como la dependencia y el sentimiento de recompensa (Koob, G.F. 1992). Esto es muy importante, por que significa que con muy alta probabilidad, los nanotransductores de óxido de grafeno podrían modular la generación de dopamina. De hecho está demostrado que el óxido de grafeno es capaz de adsorber la dopamina, véase figura 8 y referencia de (Ren, H.; Kulkarni, D.D.; Kodyath, R.; Xu, W.; Choi, I.; Tsukruk, V.V.

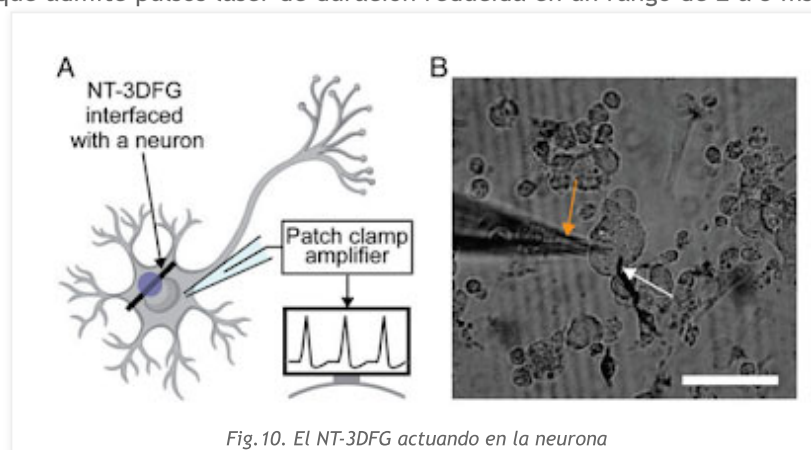
2014). Descubrieron que en función de la temperatura de aplicación la nanoestructura de grafeno podría adsorber rodamina6G y dopamina, permitiendo el desarrollo de biosensores. Esto encaja perfectamente con el funcionamiento de los nanotransductores de modulación térmica, explicados anteriormente. En consecuencia, parece factible la capacidad del nanotransductor de óxido de grafeno, para regular la dopamina que el cerebro emite, en función de la neuromodulación electromagnética 5G. Todo esto significa que una persona inoculada con óxido de grafeno tendría nanotransductores que podrían [penetrar la barrera hematoencefálica BBB](#) y actuar conforme a las señales emitidas por ondas electromagnéticas, para inferir en los mecanismos de conducta condicional, similares a los descritos en el experimento de Pavlov, léase (Bitterman, M.E. 2006).



5. En relación a las referencias citadas por los autores en torno al grafeno, cabe mencionar el trabajo de (Rastogi, S.K.; Garg, R.; Scopelliti, M.G.; Pinto, B.I.; Hartung, J.E.; Kim, S.; Cohen-Karni, T. 2020) que trata sobre la modulación óptica remota "*no genética*" de la actividad neuronal, mediante nanoestructuras de grafeno difuso. En dicho trabajo se experimenta con el NT-3DFG o lo que es lo mismo (Nanowire-Templated-3D Fuzzy Graphene) que son nano-redes templadas 3D de grafeno difuso, que en términos sencillos son estructuras de grafeno solapadas, véase figura 9a. También se observa cómo la figura 9d es muy similar a la muestra RD1 analizada por (Campra, P. 2021)



En la figura 10 se observa cómo el nanomaterial NT-3DFG actúa como interfaz neuronal, o lo que es lo mismo "nanotransductor", que admite pulsos láser de duración reducida en un rango de 2 a 5 ms.



6. Finalmente se encuentra el artículo de (Hernández-Morales, M.; Shang, T.; Chen, J.; Han, V.; Liu, C. 2020) que aporta claves fundamentales para comprender cómo las ondas de radiofrecuencia RF "*activan los canales marcados con ferritina a través de una vía bioquímica*", lo que aumenta los niveles de hierro libre. Esto podría explicar los efectos magnéticos de las vacunas contra el c0r0n@v|rus. Los autores también afirman "*El hierro libre produce especies reactivas de oxígeno y oxida los lípidos de la membrana*" lo que viene a reforzar la idea del desequilibrio REDOX, [ya tratado anteriormente](#).

Opiniones

1. Por todos los hechos expuestos se puede afirmar que el óxido de grafeno puede actuar como un nanotransductor controlado por ondas electromagnéticas compatibles con el 5G, para inferir en el comportamiento neuronal, alterando el funcionamiento de las microglías, la dopamina y otros neurotransmisores.
2. La neuromodulación remota inalámbrica puede influir en los mecanismos de condicionamiento, felicidad, recompensa, adicción y dependencia, regulados por la dopamina, mediante modulación térmica, según los principios comentados y referidos.
3. Por tanto, las personas inoculadas con óxido de grafeno, portan de facto nanotransductores, que con muy alta probabilidad, penetran la barrera hematoencefálica (Perini, G.; Palmieri, V.; Ciasca, G.; De Spirito, M.; Papi, M. 2020) y se depositan en las células neuronales (esto es así, debido a las características, químicas y morfológicas del material empleado). Una vez depuesto en las células, el óxido de grafeno puede [provocar daños](#), efectos adversos y activarse para la neuromodulación de las ondas electromagnéticas.
4. Puede concluirse que es perfectamente factible el control o modulación neuronal / cerebral / mental con óxido de grafeno inoculado a través de las vacunas de c0r0n@v|rus mediante ondas electromagnéticas.

Bibliografía

1. Beyene, A.G.; Delevich, K.; Del Bonis-O'Donnell, J.T.; Piekarski, D.J.; Lin, W.C.; Thomas, A. W.; Landry, M.P. (2019). Obtención de imágenes de la liberación de dopamina estriatal utilizando un nanosensor de catecolamina fluorescente de infrarrojo cercano no codificado genéticamente = Imaging striatal dopamine release using a nongenetically encoded near infrared fluorescent catecholamine nanosensor. Science advances, 5(7), eaaw3108. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaw3108>
2. Bitterman, M.E. (2006). Condicionamiento clásico desde Pavlov = Classical conditioning since Pavlov. Review of General Psychology, 10(4), pp. 365-376. <https://doi.org/10.1037/2F1089-2680.10.4.365>
3. Bolotsky, A.; Butler, D.; Dong, C.; Gerace, K.; Glavin, N.R.; Muratore, C.; Ebrahimi, A. (2019). Materiales bidimensionales en biosensores y atención médica: desde el diagnóstico in vitro hasta la optogenética y más = Two-dimensional materials in biosensing and healthcare: from in vitro diagnostics to optogenetics and beyond. ACS nano, 13(9), pp. 9781-9810. <https://doi.org/10.1021/acsnano.9b03632>
4. Campra, P. (2021). [Informe]. Detección de óxido de grafeno en suspensión acuosa (Comirnaty™ RD1): Estudio observacional en microscopía óptica y electrónica. Universidad de Almería. <https://docdro.id/rNgtxyh>
5. Chen, Y.; Fu, X.; Liu, L.; Zhang, Y.; Cao, L.; Yuan, D.; Liu, P. (2019). Millimeter wave absorbing property of flexible graphene/acrylonitrile-butadiene rubber composite in 5G frequency band. Polymer-Plastics Technology and Materials, 58(8), pp. 903-914. <https://doi.org/10.1080/03602559.2018.1542714>
6. Graef, H.; Wilmart, Q.; Rosticher, M.; Mele, D.; Banszerus, L.; Stampfer, C.; Plaçais, B. (2019). Un reflector de esquina de fermiones de grafeno Dirac como sensor de dispersión de fonones = A corner reflector of graphene Dirac fermions as a phonon-scattering sensor. Nature communications, 10(1), pp. 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10326-6>
7. Hernández-Morales, M.; Shang, T.; Chen, J.; Han, V.; Liu, C. (2020). La oxidación de lípidos inducida por ondas de RF y mediada por ferritina hierro provoca la activación de canales de iones marcados con ferritina = Lipid oxidation induced by RF waves and mediated by ferritin iron causes activation of ferritin-tagged ion channels. Cell reports, 30(10), pp. 3250-3260. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2020.02.070>
8. Huang, W.C.; Chi, H.S.; Lee, Y.C.; Lo, Y.C.; Liu, T.C.; Chiang, M.Y.; Chen, S.Y. (2019). Matrices de optoelectrodos abióticos-bióticos nanoestructurales incorporados en genes aplicados para optogenética cerebral síncrona y registro de señales neuronales = Gene-Embedded Nanostructural Biotic-Abiotic Optoelectrode Arrays Applied for Synchronous Brain Optogenetics and Neural Signal Recording. ACS applied materials & interfaces, 11(12), pp. 11270-11282. <https://doi.org/10.1021/acsaami.9b03264>
9. Koob, G.F. (1992). Dopamina, adicción y recompensa = Dopamine, addiction and reward. In Seminars in Neuroscience, 4(2), pp. 139-148. [https://doi.org/10.1016/1044-5765\(92\)90012-Q](https://doi.org/10.1016/1044-5765(92)90012-Q)

10. Kunal, K.; Aluru, N.R. (2013). Pérdida mediada por fonones en una nanocinta de grafeno = Phonon mediated loss in a graphene nanoribbon. *Journal of Applied Physics*, 114(8), 084302. <https://doi.org/10.1063/1.4818612>
11. Lin, S.; Buehler, M.J. (2014). Transporte térmico en óxido de grafeno monocapa: conocimientos atomísticos sobre la ingeniería de fonones a través de la química de superficies = Thermal transport in monolayer graphene oxide: Atomistic insights into phonon engineering through surface chemistry. *Carbon*, 77, pp. 351-359. <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2014.05.038>
12. Liu, X.; Zhang, G.; Zhang, Y.W. (2015). Graphene-based thermal modulators. *Nano Research*, 8(8), pp. 2755-2762. <https://doi.org/10.1007/s12274-015-0782-2>
13. Mendonça, M.C.P.; Soares, E.S.; de Jesus, M.B.; Ceragioli, H.J.; Ferreira, M.S.; Catharino, R.R.; da Cruz-Höfling, M.A. (2015). La reducción del óxido de grafeno induce la apertura transitoria de la barrera hematoencefálica: un estudio in vivo = Reduced graphene oxide induces transient blood-brain barrier opening: an in vivo study. *Journal of nanobiotechnology*, 13(1), pp. 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12951-015-0143-z>
14. Montgomery, K.L.; Yeh, A.J.; Ho, J.S.; Tsao, V.; Iyer, S.M.; Grosenick, L.; Poon, A.S. (2015). Optogenética totalmente interna con alimentación inalámbrica para circuitos cerebrales, espinales y periféricos en ratones = Wirelessly powered, fully internal optogenetics for brain, spinal and peripheral circuits in mice. *Nature methods*, 12(10), pp. 969-974. <https://doi.org/10.1038/nmeth.3536>
15. Patriarchi, T.; Cho, J.R.; Merten, K.; Howe, M.W.; Marley, A.; Xiong, W.H.; Tian, L. (2018). Imágenes neuronales ultrarrápidas de la dinámica de la dopamina con sensores codificados genéticamente diseñados = Ultrafast neuronal imaging of dopamine dynamics with designed genetically encoded sensors. *Science*, 360(6396). <https://doi.org/10.1126/science.aat4422>
16. Patriarchi, T.; Mohebi, A.; Sun, J.; Marley, A.; Liang, R.; Dong, C.; Tian, L. (2020). Una paleta ampliada de sensores de dopamina para imágenes multiplex in vivo = An expanded palette of dopamine sensors for multiplex imaging in vivo. *Nature methods*, 17(11), pp. 1147-1155. <https://doi.org/10.1038/s41592-020-0936-3>
17. Perini, G.; Palmieri, V.; Ciasca, G.; De Spirito, M.; Papi, M. (2020). Unravelling the potential of graphene quantum dots in biomedicine and neuroscience. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(10), 3712. <https://doi.org/10.3390/ijms21103712>
18. Rauti, R.; Lozano, N.; León, V.; Scaini, D.; Musto, M.; Rago, I.; Ballerini, L. (2016). Nanohojas de óxido de grafeno remodelan la función sináptica en redes cerebrales cultivadas = Graphene oxide nanosheets reshape synaptic function in cultured brain networks. *ACS nano*, 10(4), pp. 4459-4471. <https://doi.org/10.1021/acsnano.6b00130>
19. Rastogi, S.K.; Garg, R.; Scopelliti, M.G.; Pinto, B.I.; Hartung, J.E.; Kim, S.; Cohen-Karni, T. (2020). Modulación óptica remota no genética de la actividad neuronal utilizando grafeno difuso = Remote nongenetic optical modulation of neuronal activity using fuzzy graphene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(24), pp. 13339-13349. <https://doi.org/10.1073/pnas.1919921117>
20. Ren, H.; Kulkarni, D.D.; Kodiyath, R.; Xu, W.; Choi, I.; Tsukruk, V.V. (2014). Adsorción competitiva de dopamina y rodamina 6G en la superficie del óxido de grafeno = Competitive Adsorption of Dopamine and Rhodamine 6G on the Surface of Graphene Oxide. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 6(4), pp. 2459-2470. <https://doi.org/10.1021/am404881p>
21. Sun, F.; Zeng, J.; Jing, M.; Zhou, J.; Feng, J.; Owen, S.F.; Li, Y. (2018). Un sensor fluorescente codificado genéticamente permite la detección rápida y específica de dopamina en moscas, peces y ratones = A genetically encoded fluorescent sensor enables rapid and specific detection of dopamine in flies, fish, and mice. *Cell*, 174(2), pp. 481-496. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.06.042>
22. Sun, F.; Zhou, J.; Dai, B.; Qian, T.; Zeng, J.; Li, X.; Li, Y. (2020). Sensores GRAB de próxima generación para monitorear la actividad dopaminérgica in vivo = Next-generation GRAB sensors for monitoring dopaminergic activity in vivo. *Nature methods*, 17(11), pp. 1156-1166. <https://doi.org/10.1038/s41592-020-00981-9>