

Biohacking cerebral: mitos y realidades de los noótropos

Belén Sánchez Pascual. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid

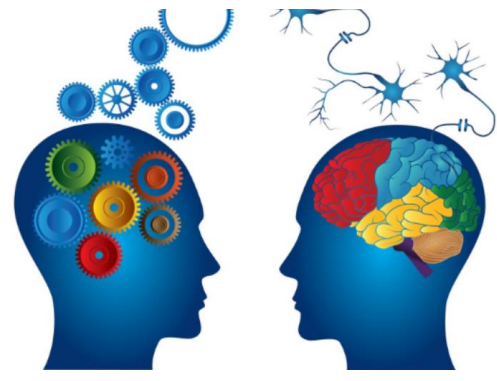


Introducción

Noótropos: compuestos que incrementan las funciones cognitivas y son consumidos por individuos sanos y/o con distintos trastornos cognitivos, para aumentar la memoria y mejorar el aprendizaje.

- **Selectividad telencefálica**
- **Ausencia de efectos adversos significativos**

Biohacking cerebral: empleo de sustancias psicoactivas por individuos sanos con el objetivo de potenciar las funciones cognitivas más allá de los niveles habitualmente considerados normales.



Objetivos

- **Noótropro y Biohacking cerebral:** Mito vs realidad del efecto de noótropos y otros potenciadores cognitivos.
- Analizar la **seguridad** y el **perfil** del consumidor de estos fármacos.
- Revisar las **consideraciones éticas** ligadas a su empleo.

Metodología

"Smart drugs" "nootropics"
"neuroenhancement in healthy adults"



Memoria y Potenciación cognitiva

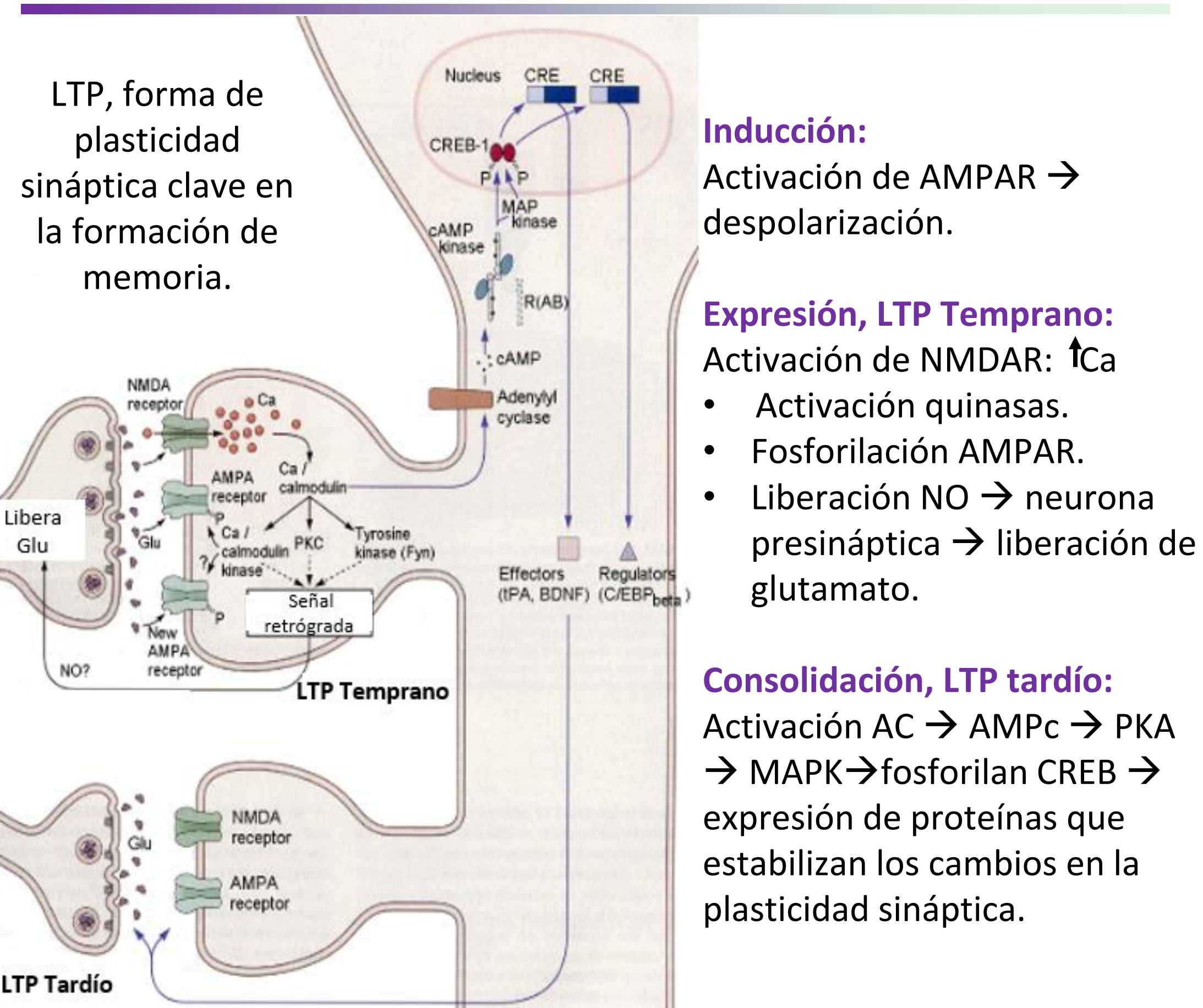


Figura 1: LTP y formación de memoria. Ref: (1)

Inducción:
Activación de AMPAR → despolarización.

Expresión, LTP Temprano:
Activación de NMDAR: ↑Ca
• Activación quinasas.
• Fosforilación AMPAR.
• Liberación NO → neurona presináptica → liberación de glutamato.

Consolidación, LTP tardío:
Activación AC → AMPc → PKA → MAPK → fosforilan CREB → expresión de proteínas que estabilizan los cambios en la plasticidad sináptica.

Indirecta: actuando sobre concentración, atención, vigilia: metilfenidato, modafinilo.

Directa: actuando sobre su proceso de formación: racetams, ampakinas...

¿Son el mismo tipo de compuestos?
• Ambigüedad en el término
• Clasificación de G. Giurgea *et al.*
• Código ATC: NO6B: Psicostimulantes, agentes utilizados para la ADHD y noótropos

Psicoanálisis	
PSICOSTIMULANTES (Activa el comportamiento)	- Anfetaminas
	- Caffeína
ANTIDEPRESIVOS (Activa el humor)	- IMAO
	- Tricíclicos
	- Litio
NOÓTROPOS	- Racetams
	- ?

Figura 2: Posición de los noótropos dentro de los psicótropos según la clasificación de Giurgea *et al.* Ref: (2).

Noótropos

RACETAMS

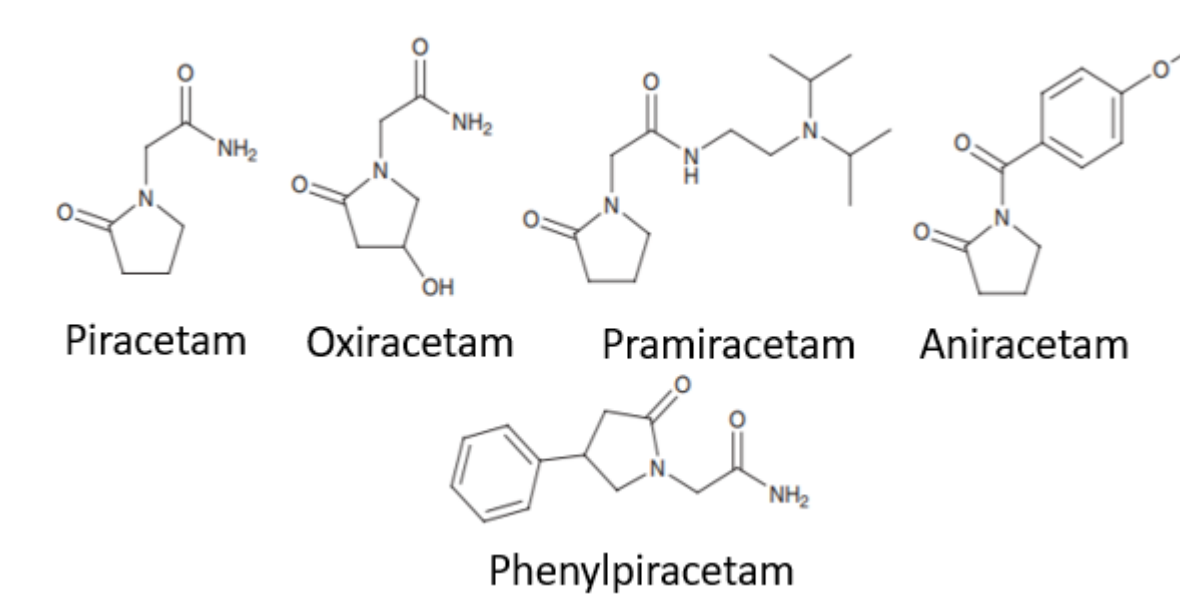
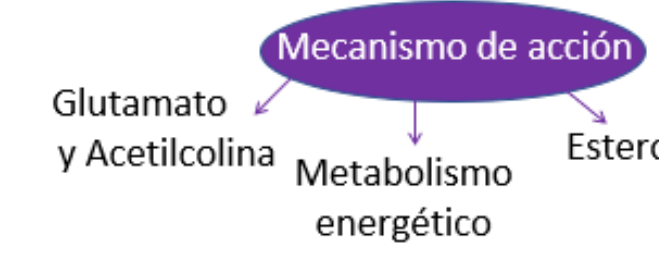


Figura 3: Estructura química de los principales racetams con acción noótropa. Ref: (3).

Grupo de compuestos neuroprotectores, con capacidad de potenciación cognitiva.



DERIVADOS NATURALES

Acetil-L-carnitina
Vinpocetina
Citicolina
...

Menor eficacia en individuos sanos.

AMPAKINAS

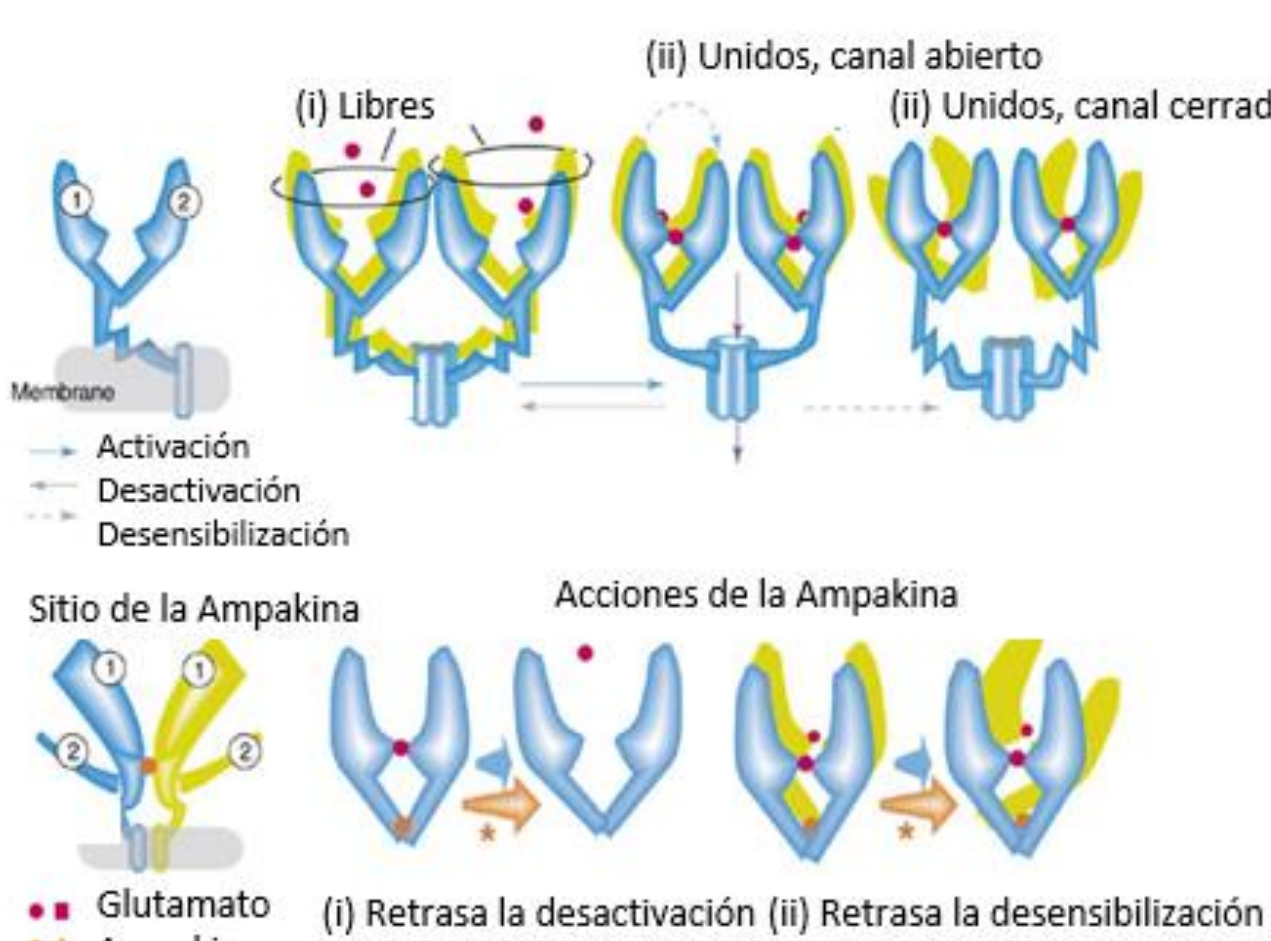


Figura 4: AMPAR y acción de las ampakinas sobre el mismo. Ref: (4).

Moduladores alostéricos del AMPAR.

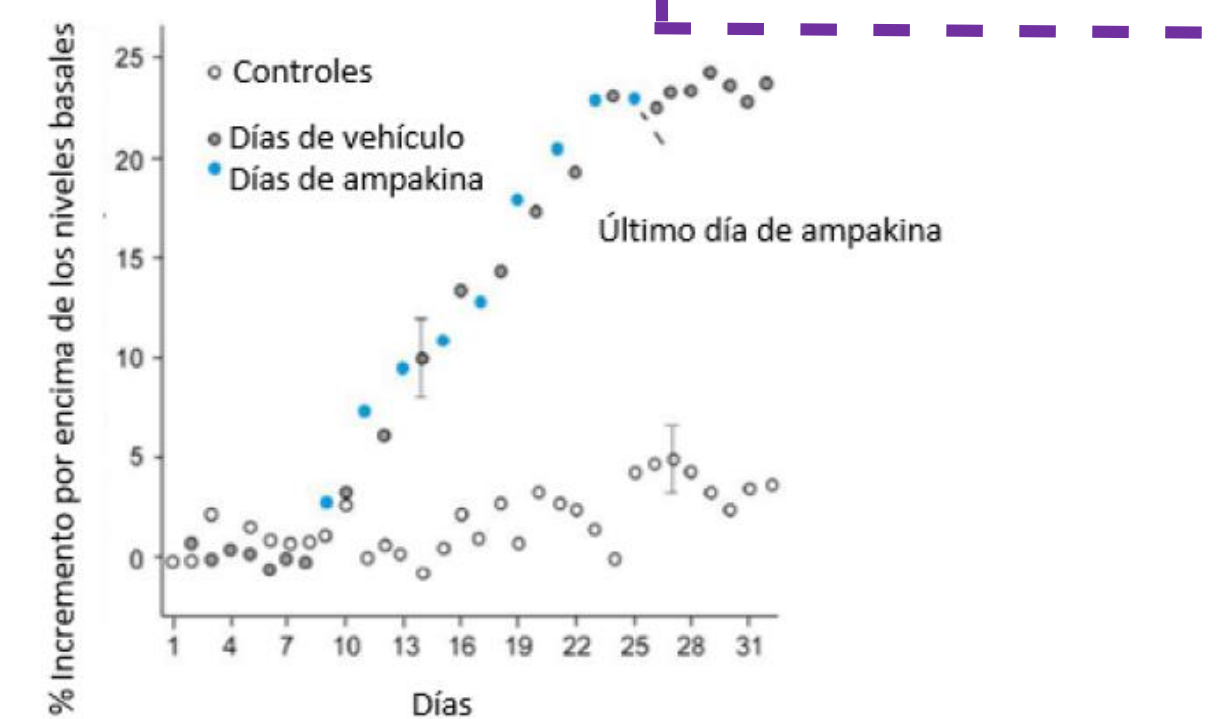


Figura 5: Rendimiento cognitivo de ratas bajo la acción de la ampakina con respecto al control. Se observa un aumento en el rendimiento. Ref: (5).

METILFENIDATO

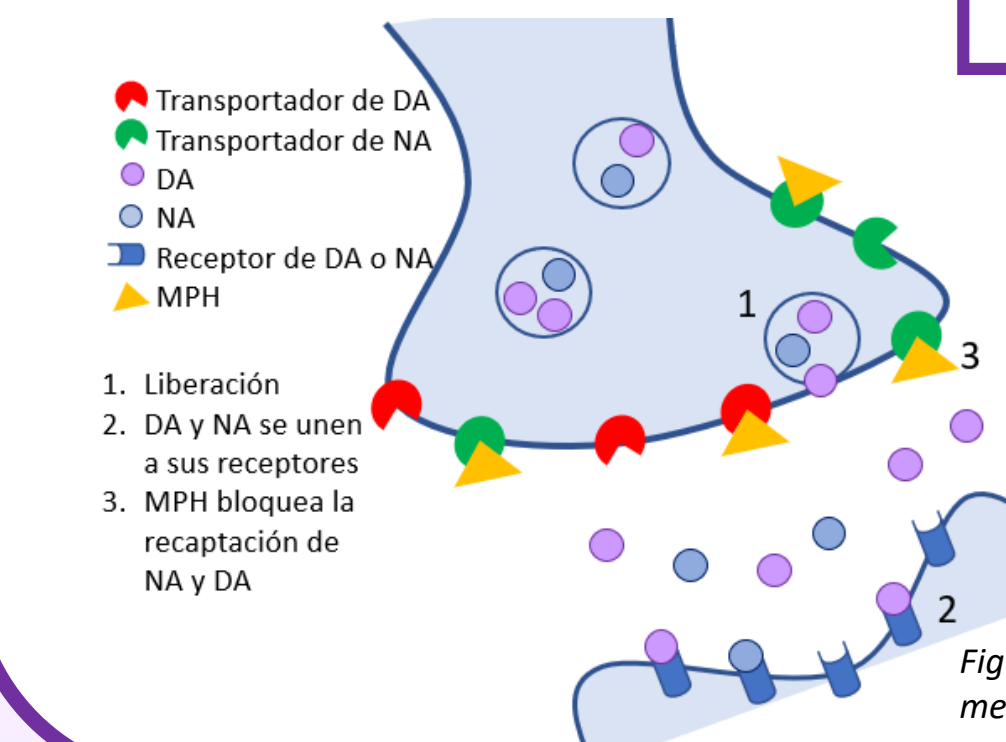


Figura 6: Mecanismo de acción metilfenidato (MPH). Ref: elaboración propia basada en (5).

Otros potenciadores cognitivos

Psicoestimulante. Disminuye las distracciones y aumenta la concentración.

MODAFINILO

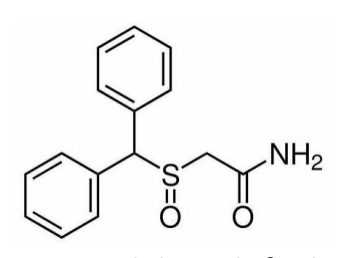


Figura 7: Estructura del modafinilo. Ref: (6)

Promotor de vigilia, disminuye la fatiga y aumenta rendimiento.
Mecanismo de acción: compartido con MPH + acción sobre 5-HT y orexina.

Seguridad y perfil del consumidor



Individuos en ambientes de alta competitividad intelectual.

➤ **Noótropos:** ausencia de efectos adversos significativos, pero se desconoce a largo plazo.
➤ **Otros potenciadores cognitivos:** más riesgo.

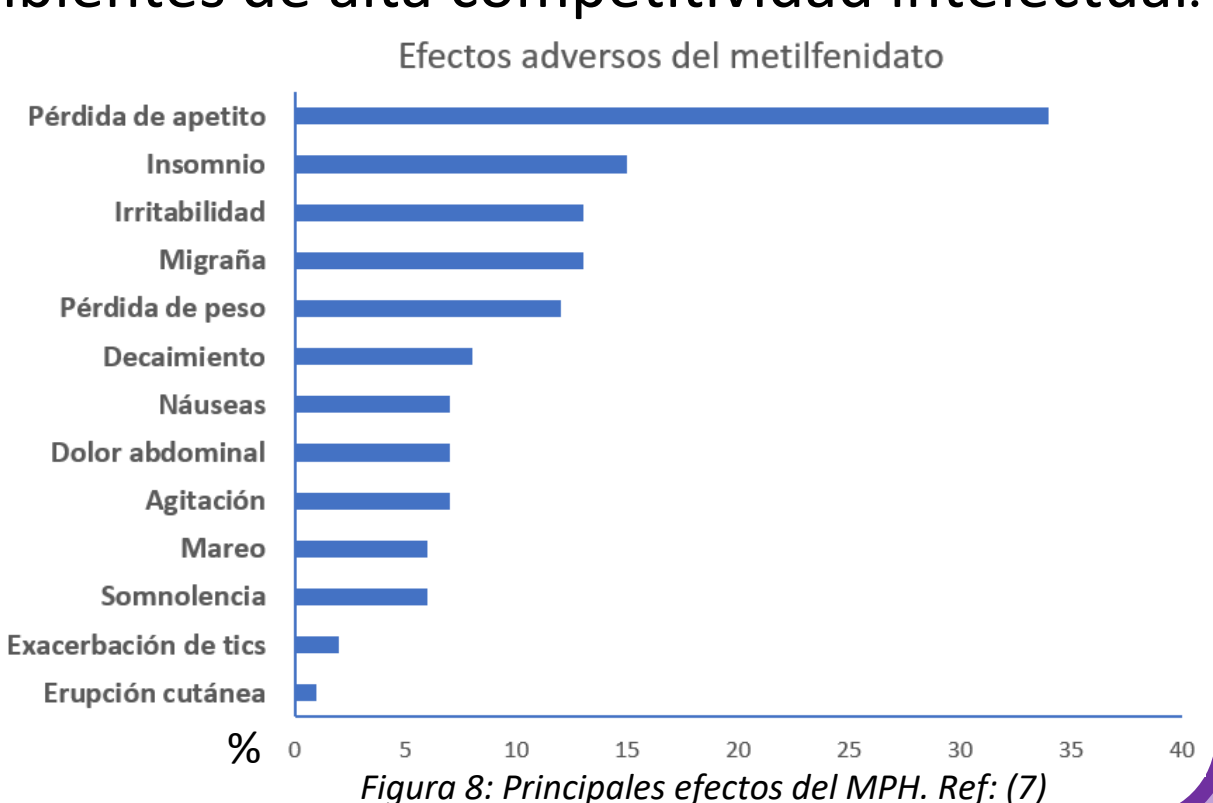


Figura 8: Principales efectos del MPH. Ref: (7)

Debate ético

En contra

- ✗ **Riesgo de coerción** directa o indirecta que empuje al consumo de noótropos.
- ✗ Comparable al dopaje en atletas, ofrece una **ventaja injusta**.

A favor

- ➕ Para que hubiera coerción **deberían aportar ventajas significativas**.
- ➕ El rendimiento intelectual depende de **más factores** que el trabajo (genética, economía...). Prohibir su consumo no evita las desigualdades originales.

Ante la posibilidad de que en un futuro se desarrollen compuestos de mayor eficacia será necesario tener en cuenta las consideraciones éticas asociadas al empleo de estos fármacos.

Conclusión

1. **Noótropos:** buscan mejorar las funciones cognitivas. Su empleo por individuos sanos es lo que se denomina *Biohacking cerebral*.
2. **Eficacia:** los noótropos, que actúan sobre el proceso de formación de memoria, ofrecen mejoras **poco significativas en sanos**. Otros potenciadores cognitivos que actúan sobre atención, vigilia, concentración, etc. aportan mejoras más llamativas aunque sólo a corto plazo.
3. **Perfil del consumidor:** individuos en ambientes de **alta competitividad intelectual**.
4. **Perfil de seguridad de los noótropos:** Bueno, aunque **se desconocen los efectos adversos a largo plazo**. Otros potenciadores cognitivos presentan riesgos mayores.
5. **Futuro:** será necesario **tener en cuenta las consideraciones éticas** ligadas a su consumo.

Referencias

1. Kandel ER, Hudspeth AJ, Jessell TM, Schwartz JH, Siegelbaum S. Principles of neural science. 5th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2013.
2. Giurgea CE. The nootropic concept and its prospective implications. Drug Development Research. 1982;2(5):441-446
3. Malykh AG, Sadaie MR. Piracetam and piracetam-like drugs. Drugs. 2010;70(3):287-312.
4. Lynch G, Gall CM. Ampakines and the threefold path to cognitive enhancement. Trends in neurosciences. 2006;29(10):554-562.
5. Lynch G, Palmer LC, Gall CM. The likelihood of cognitive enhancement. Pharmacology Biochemistry and Behavior. 2011;99(2):116-129.
6. Patel SJ, Patel KK, Patel MS, Md Rupak A, Patel YB, Sanyal AP, et al. Neuro stimulants cognitive enhancers as nootropics in multi task hectic schedule. WJPR. 2016;3(5):570-590.
7. Paolo Busardò F, Kyriakou C, Cipolloni L, Zaami S, Frati P. From clinical application to cognitive enhancement: the example of methylphenidate. Current neuropharmacology. 2016;14(1):17-27.

Consulte la bibliografía completa.

