

## ¿Por qué los físicos y matemáticos hacemos lo que hacemos?

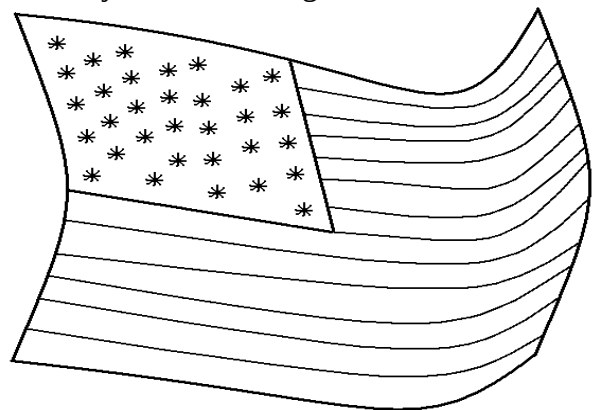
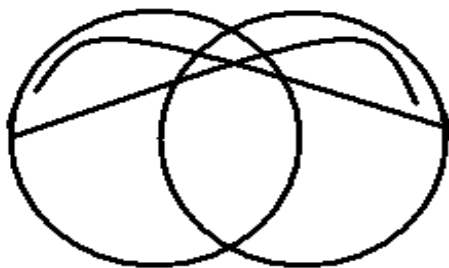
La pregunta de **por qué hacemos lo que hacemos** nunca tiene una respuesta trivial y es constante entre las que nos dirigimos diariamente, ya sea pensando en uno mismo o en otras personas. Conocer los motivos del comportamiento humano, individual o social, es el objetivo supremo de todas las ciencias sociales.

Hay una actitud y actividad humana aparentemente tan incomprensibles que han generado como respuesta a esa pregunta una sarta de clichés, entre los cuales el más recurrente es la locura, en su versión de inadaptación social. Me refiero a la profesión de los físicos y matemáticos.

Con mucha frecuencia me han preguntado qué mueve a una persona a hacer física. La mirada de suspicacia que suele acompañar a la pregunta, provoca justificarse con un discurso sobre la secular sed de conocimientos, donde se usen palabras como *ontología* y *hierofanía*. Sin embargo, mi respuesta ha sido, invariablemente, mucho más mundana: **porque me gusta**.

Dado a explicar, he mencionado el placer que siento al hacer garabatos (en un cuaderno, pizarrón o computadora) hasta llegar a la solución de un problema de física o matemática. La intensidad del placer va de menor a mayor si es un problema del cual conozco previamente la solución; si es un problema del cual no conozco la solución, pero que alguien ya resolvió; si es un problema que hasta ahora no ha sido resuelto. Otro factor de intensidad (pero nótese que no el único) es el grado de dificultad que yo adjudique a cada problema.

Pero, aún no he respondido: ¿qué hace que una persona sienta placer resolviendo problemas de física y matemática? Recientemente encontré una respuesta científica a esa pregunta y resulta que en ella entran juntos la sed del conocimiento y el placer mundano: lo que me estimula a hacer lo que hago podría ser lo mismo que estimula a muchísimas personas a detenerse a contemplar un paisaje desconocido o a intentar responder qué está dibujado en estas figuras. Y el estímulo no es



místico, sino enteramente humano: somos *infomanos*, o sea, adictos a la información. Y cuando digo adicción, estoy teniendo en cuenta una droga bien concreta: el opio. Y cuando digo que es enteramente humano, estoy teniendo en cuenta que esta adicción podría ser un resultado evolutivo (a la Darwin), no un don divino.

El opio como mitigador del dolor y productor de una sensación de recompensa (dicho de otro modo, sensación de satisfacción) es conocido, al menos, desde el 3400 a.c.. A principios de los años 70 del siglo pasado se reveló que las moléculas de las sustancias opiáceas, particularmente de la morfina, son capturadas por receptores en las superficies de las células cerebrales, modificando su actividad. Este tipo de sustancias dentro del cuerpo humano no tiene un origen exclusivamente externo, sino que algunas se originan en nuestro interior, por lo que se denominan *endomorfina*s. Endomorfina s y sus receptores (conocidos como *receptores  $\mu$* ) han sido detectadas en varios tejidos cerebrales, como aquellas partes del sistema nervioso central que están involucradas en la modulación del dolor y la sensación de recompensa. Más extraordinario es que los receptores  $\mu$  han sido descubiertos también en una parte de la corteza cerebral vinculada al procesamiento de la información visual. La densidad de estos receptores es mayor en el área donde el procesamiento de la información visual recurre a nuestra memoria, llamada *área de asociación*.

¿Por qué un mecanismo que está relacionado con la reducción del dolor y la sensación de recompensa está vinculado con una parte del sistema encargado del procesamiento de la información visual? ¿Y por qué los receptores  $\mu$  son más densos en el área de asociación? En la Universidad de Southern California, un equipo de neuro-científicos liderado por Irving Biederman desarrolla una teoría para responder a estas preguntas. Según ellos, los receptores  $\mu$  de sustancias opiáceas juegan un papel clave en el placer que experimentamos cuando obtenemos información nueva<sup>i</sup>. Para entenderlo es necesario saber que en el área de asociación se encuentran repositorios de la memoria semántica (aquella relacionada con hechos y datos) y de la memoria episódica (relacionada con sucesos autobiográficos, lo que incluye, el lugar, el momento y las emociones asociados con un suceso). Esta área es activada cuando el cerebro trata de interpretar (o sea, entender) lo que está viendo u oyendo. Si el estímulo contiene mucha información interpretable, debe conducir a una mayor actividad neural en el área de asociación y, por lo tanto, a una mayor producción de endomorfina s y al aumento del número de receptores  $\mu$  estimulados. Mientras más receptores  $\mu$  sean estimulados, mayor será el efecto placentero asociado con las sustancias opiáceas. Así, un estímulo visual que dispare un mayor número de memorias semánticas y episódicas debe resultar más placentero (o *interesante*) que uno que provoque menos asociaciones mentales.

En el artículo se explican otros mecanismos relacionados (como la pérdida de interés ante la

repetición de información) y se describen varios experimentos que se realizaron con fotografías que contenían diferentes grados de información visual. Se comenta, además, que receptores  $\mu$  han sido detectados también en el sistema auditivo de macacos y un experimento de Avram Goldstein, un psico-farmacólogo de la Universidad de Stanford, donde se reporta que el efecto de “piel de gallina” que algunas personas experimentan al escuchar ciertas piezas musicales es atenuado cuando consumen una sustancia que evita que las endorfinas se adhieran a los receptores  $\mu$ . Esto sugiere que el placer asociado con sonidos puede estar provocado también por el estímulo de receptores  $\mu$ , ahora en la parte de la corteza cerebral relacionada con el sistema auditivo. Por último, los autores predicen que mecanismos análogos podrían estar involucrados en el placer producido por medio del tacto, el sabor y el olfato.

La sensación de placer en la adquisición de nueva información sería parte de nuestro proceso de adaptación evolutiva. Por ejemplo, el sistema ha sido (y está siendo) diseñado para maximizar la velocidad a la cual una persona adquiere información nueva pero interpretable. Una vez que una persona ha adquirido la información, mejor se dedica a resolver algún otro problema vital o a aprender algo nuevo. Desde el punto de vista del procesamiento de la información visual, esto implicaría, por ejemplo, una mayor habilidad para descubrir caminos en lugares intrincados o para establecer un mejor lugar para un campamento o poblado.

Pero, aún no he respondido: ¿qué tiene que ver todo esto con la actividad profesional de físicos y matemáticos? La respuesta es que este mismo mecanismo de recompensa podría estar detrás de todo proceso cognitivo. Cuando lucho por comprender una nueva idea, el placer que siento se incrementa con la repetición de mi exposición al estímulo y alcanza su punto máximo en lo que ha sido llamado el *clic de la comprensión*, o sea, cuando la información es interpretable. Por ejemplo, de acuerdo con Biederman, este clic debería producirse al interpretar acertijos gráficos como los que presentamos más arriba en las figuras (se les denomina *doodle*: a la izquierda, unos lentes para visión estrecha; a la derecha, vista aérea de arañas trabajando en una maquiladora). Cuando resuelvo un problema de física o matemática, con el clic se dispara en mí una cascada bioquímica que premia a mi cerebro con una inyección de sustancias opiáceas endógenas. El propio Biederman afirma: “Cuando estás intentando entender un teorema difícil, no es divertido. Pero una vez que lo logras, la sensación es simplemente fabulosa”<sup>ii</sup>. ¡Eureka!

César A. Terrero Escalante

Facultad de Ciencias

Universidad de Colima

- i Irving Biederman y Eduard A. Vessel, volumen 94 de Scientific American, año 2006.
- ii Sitio web de la Universidad de Southern California: <http://www.usc.edu/uscnews/stories/12543.html>