

15 DE ABRIL DE 2004

Destello de comprensión sobre el procesamiento visual

Científicos del Instituto Médico Howard Hughes en el Instituto Salk han descubierto una nueva clase de ilusión óptica que han estudiado en detalle para demostrar que los seres humanos utilizan la sincronización y el contexto espacial de un estímulo visual para estimar el brillo.

Los investigadores dijeron que el descubrimiento de la ilusión, a la que llaman “efecto de contexto temporal”, sugiere que el cerebro humano utiliza circuitos separados y paralelos para procesar el brillo. Uno de los circuitos se adapta a un estímulo que es constante en intensidad, mientras que el otro le asigna el brillo a un objeto y no se adapta, dijeron. Los investigadores dijeron que sus resultados ofrecen una metodología experimental para obtener nueva información sobre la forma en la que el cerebro procesa la información del brillo de un objeto.

"El interrogante es cómo el cerebro integra la intensidad y la duración de destello para producir el brillo."

— **Terrence J. Sejnowski**

Los investigadores, conducidos por el investigador del Instituto Médico Howard Hughes, Terrence J. Sejnowski, publicaron sus resultados en el número del 15 de abril de 2004, de la revista *Nature*. Sejnowski y sus colegas del Instituto Salk para Estudios Biológicos realizaron los estudios en colaboración con investigadores de la Universidad de Texas y de la Universidad de California, en San Diego.

Según Sejnowski, trabajos anteriores en la misma área de investigación, parte de los cuales se habían realizado en su laboratorio, se habían centrado en la influencia del contexto espacial en la forma en la que las personas estiman el brillo de un objeto. Antes de los nuevos estudios se sabía que, por ejemplo, cuando dos destellos luminosos de distinta duración se inician al mismo tiempo, el destello de breve duración parece ser más débil que el otro que es físicamente idéntico pero de una duración más larga.

“Nadie antes había comparado un destello corto y uno largo que terminaran al mismo tiempo, así que no estaba claro cuál sería más brillante”, dijo

Sejnowski. “El interrogante es cómo el cerebro integra la intensidad y la duración del destello para producir el brillo, que consiste en la percepción de la intensidad”.

En sus experimentos, los investigadores expusieron a los sujetos de estudio a dos destellos de luz -uno breve y uno largo-. Les pidieron a los sujetos que les indicaran qué destello les parecía más brillante. Cuando los destellos cortos y largos comenzaban al mismo tiempo, los sujetos del estudio informaban que el destello breve parecía más débil. Pero cuando los destellos terminaban al mismo tiempo, el destello breve parecía más brillante, según los sujetos. Las pruebas se pueden realizar en el sitio de Internet de los investigadores en <http://nba.uth.tmc.edu/homepage/eagleman/TCE/>

“Es un fenómeno muy dramático, en el sentido que no se necesita promediar muchas pruebas para ver el efecto”, dijo Sejnowski. “Se lo ve en el primer intento, lo que significa que es un efecto grande y no pequeño”.

“Y eso indica inmediatamente que está ocurriendo algo extraño, porque ¿cómo puede ser que el sólo modificar el inicio del destello corto con respecto al largo influya en la estimación del brillo? Debe estar ocurriendo algo extraño que tiene que ver con la representación del destello largo”.

En experimentos adicionales realizados con varios tipos de destellos y variaciones en el destello largo, los investigadores confirmaron que era específicamente el brillo del destello breve lo que los sujetos percibían como que cambiaba de acuerdo al contexto temporal -en lugar de un cierto cambio en la percepción del destello largo-.

Los investigadores encontraron que el efecto se debía a un procesamiento visual superior a nivel del cerebro y no de la retina, o del procesamiento visual inicial. Confirmaron esto exponiendo un ojo al destello breve y a otro ojo al destello largo. Los sujetos continuaron informado que podían ver el efecto. Esta información sugirió que el efecto debía ocurrir en la corteza visual primaria o más allá, luego de que la información binocular proveniente de los dos ojos converge para ser procesada, dijo Sejnowski. Además, los investigadores realizaron experimentos que indican que el efecto no se debía a cambios en la atención de los sujetos a un destello o a otro.

“Estos resultados nos ayudarán a entender mejor la representación cortical del brillo”, dijo Sejnowski. “Se sabe que muchas neuronas de la corteza responden vigorosamente al inicio de un estímulo y luego se adaptan disminuyendo el índice de descarga. Una explicación posible es que en alguna parte del circuito hay un registro de la representación original absoluta de la intensidad, a pesar del hecho de que los índices de descarga de las neuronas se adaptan”.

“Las personas pueden percibir si un estímulo aumenta o disminuye. Así que se debe proveer de una explicación que involucre dos canales diferentes -un canal que otorgue la percepción del estímulo cuyo brillo no se modifique y otro canal que se adapte a un estímulo constante-. Y de alguna manera, el estímulo breve se compara con el canal que se adapta. Nuestros experimentos

pueden estudiar esos dos canales”.

Sejnowski y sus colegas dedicarán sus estudios en humanos a la exploración de patrones de estímulos más complejos para profundizar el análisis del fenómeno del efecto del contexto temporal. Él dijo que neurofisiólogos experimentales en otros laboratorios comenzarían estudios electrofisiológicos para intentar rastrear el circuito neuronal para distinguir las dos vías de procesamiento.

En general, dijo Sejnowski, estas clases de estudios brindarán una nueva comprensión de la función de la dependencia del tiempo en el procesamiento cerebral de la visión. “Pienso que sabemos muy poco sobre cómo se representa el tiempo en el sistema visual”, dijo. “¿Cómo cambia nuestra impresión del mundo cuando hacemos comparaciones tanto en tiempo como en espacio? El estudio de la percepción de objetos en movimiento no sirve para distinguir las dos clases de efectos, puesto que los objetos se están moviendo en tiempo y espacio. Sin embargo, nuestros experimentos nos permiten distinguir las diferencias de procesamiento en espacio y en tiempo”, dijo.