

4

DETERMINANTES COGNOSCITIVOS DE LAS FIJACIONES Y DE LOS MOVIMIENTOS OCULARES

El sistema de procesamiento visual humano está limitado por variables temporales, especiales, biológicas y cognitivas, lo que conduce a este sistema a desarrollar diversas estrategias con el fin de facilitar el procesamiento de la variada y enorme cantidad de información que ofrece el entorno. Se adecuó para favorecer las posibilidades de supervivencia y adaptación y se vinculó con procesos de percepción, acción e interacción social (Tatler et al., 2014) que actúan realimentando un sistema que les permite a las personas obtener información que les ayudará a desempeñar tareas.

Las estrategias que facilitan el procesamiento de información visual en los seres humanos se han dividido en dos: aquellas capaces de procesar características visuales de baja complejidad como color, forma, orientación y tamaño, por medio de mecanismos preatencionales de abajo-arriba, es decir, no consumen muchos recursos cognoscitivos y están vinculados con la atención involuntaria. Por otra parte se encuentran las estrategias que procesan características visuales de alta complejidad como el significado y las relaciones semánticas por medio de mecanismos atencionales de arriba-abajo, que consumen una gran cantidad de recursos cognoscitivos y están destinados a resolver una tarea particular (Karsh y Breitenbach, 1983; Le Meur, Le Callet, Barba, Thoreau y Francois, 2004).

Se pensaba que las propiedades del estímulo visual como color, tamaño, forma y orientación determinaban las fijaciones y los movimientos oculares; no obstante, los experimentos sobre percepción visual de Stratton (1896) mostraron que probablemente existía otro tipo de elementos ligados a factores internos del observador (Tatler et al., 2014; Calvo y Lang, 2005), responsables de filtrar, transformar, organizar, almacenar, elaborar y utilizar la información visual que aporta el mundo físico, con el fin de dar respuesta a las constantes demandas cambiantes del entorno (Neisser, 1967; Lauwereyns y D'Ydewalle, 1996). Ello ha llevado a Wu, Wick y Pomplum (2014) a

afirmar que el significado y la información semántica que adquiere un objeto en un contexto determinado también son responsables de dirigir las fijaciones y los movimientos sacádicos.

Hoy se sabe que las estrategias que procesan información de baja complejidad se han vinculado con los movimientos oculares sacádicos, mientras que las fijaciones se han asociado con las características de alta complejidad (Ibbotson y Krekelberg, 2011). Ambos se han convertido en el foco de interés de un gran número de investigaciones, debido a que aportan una amplia variedad de información sobre aspectos cognoscitivos, afectivos y comportamentales. La pregunta que se hacen los investigadores es: ¿qué factores están relacionados con los objetivos del observador y con las características de los estímulos para priorizar las decisiones sobre las fijaciones y los movimientos oculares?

En la manera como estos procesos se llevan a cabo influyen, al menos, cuatro determinantes cognitivos:

1. Procesamiento de arriba-abajo (top-down) y procesamiento de abajo arriba (bottom-up). Estos son dos mecanismos de control a partir de los cuales se desarrolla la atención visual. Durante el procesamiento arriba-abajo (top-down), los cambios atencionales se llevan a cabo bajo el control de la persona, de manera volitiva, en función de expectativas cognoscitivas y de los requisitos de la tarea o meta planteada. Es un mecanismo lento y seriado; por ello, depende de la tarea específica. Por ejemplo, cuando una persona debe decidir entre dos opciones, procesa la información que proviene de un objeto, identifica los rasgos que comparte con otros similares, luego detecta las asimetrías y selecciona lo que está buscando (Ramírez y Ramírez, 2010).

En el procesamiento abajo-arriba (bottom-up), los cambios en la atención son automáticos, dirigidos por las propiedades y los rasgos físicos del estímulo presentado. Se conocen como procesos preatencionales y dependen de la prominencia del objeto observado. Se elabora información en paralelo, de manera que se puedan percibir varias características de un objeto al mismo tiempo.

Cuando una persona debe observar una imagen compleja que contiene muchos elementos, el cerebro debe usar la información disponible para parcializar la competencia por el procesamiento visual a favor de ciertos objetos. Los resultados de diversos experimentos han dejado ver que cuando se hace una búsqueda visual a partir de la cual se debe seleccionar un objeto entre una serie de elementos distractores, el tiempo de reacción para encontrarlo dependerá, entre otros factores, del número de distractores. Si los elementos distractores son muy similares al objeto que debe ser identificado (buscar a un amigo rockero en un concierto de rock), el tiempo

de reacción es más lento que cuando los elementos distractores son muy diferentes (buscar a un amigo rockero en un concierto de reguetón); este tiempo se incrementa sustancialmente cuando aumenta el número de distractores (Tatler et al., 2014).

2. Naturaleza de la información: baja o alta probabilidad de aparición. En 1978, Loftus y Mackworth hicieron un experimento para indagar hacia dónde dirigía la mirada un observador humano que veía una imagen. Los estudios previos ya habían señalado que cuando una persona observaba una imagen, no veía toda la figura, sino que fijaba la atención en pequeños puntos. Esta investigación apuntaba a explicar qué hacía que una persona se fijara más en una información que en otra.

Los resultados mostraron que los observadores enfocaban la mirada antes, con mayor frecuencia y durante más tiempo en un objeto con baja probabilidad de aparecer en la escena (una vaca nadando en el mar) que en un objeto que tuviera alta probabilidad de aparecer (una persona vestida de ejecutivo en una mesa de juntas). Esta investigación tuvo impacto en los estudios sobre memoria, procesamiento visual periférico y naturaleza de la información que se adquiere.

3. La consistencia de la escena: información semántica y sintáctica como orientadoras de los movimientos de los ojos. La consistencia de la escena ha sido una de las líneas de investigación en relación con los movimientos oculares. El debate central se ha orientado a determinar si los movimientos oculares que facilitan la percepción de un objeto en una escena están definidos por la configuración apropiada de la misma o si son independientes de la escena. De este debate se han desprendido dos líneas: por un lado están las que tienen por objetivo estudiar por medio de los movimientos oculares cómo se procesa información visual sobre objetos que no son semánticamente consistentes con las características de una escena (violaciones semánticas) y, por otro, las que pretenden comprender por medio de los movimientos oculares cómo se procesa información visual de los objetos cuando, aun al ser consistentes semánticamente, se encuentran ubicados en un lugar de la escena que es inusual (violaciones sintácticas) (Hwang, Wang y Pomplun, 2011).

Si bien hasta ahora no existe consenso frente a los mecanismos que subyacen ni a las fijaciones ni a los movimientos sacádicos durante la observación de violaciones semánticas o sintácticas, sí se puede afirmar que ambos influyen en la forma como las personas perciben y procesan información sobre los objetos que conforman una escena particular (Bonitz y Gordon, 2008; Joubert, Fize, Rousselet y Fabre-Thorpe, 2008; Loftus y Mackworth, 1978).

4. La intención de acción influye en el despliegue de la atención. Hayhoe (2000) revisó una serie de experimentos que utilizaban una tarea visomotora extendida y

concluyó que el sistema visual solo representaba la información necesaria para la ejecución de una labor visual inmediata. En uno de los experimentos se les pedía a los participantes preparar una taza de té o un sándwich y se ubicaban frente a una mesa que solo tenía los artículos necesarios para hacer la tarea o frente a otra que tenía objetos tanto relevantes como irrelevantes. Los resultados mostraron que, si bien había fijaciones sobre los objetos irrelevantes, el porcentaje más alto de fijaciones se produjo sobre los relevantes y que el período de visualización surgía antes de que comenzara la tarea. Posterior al inicio de la ejecución, los objetos irrelevantes rara vez se fijaban y casi todas las fijaciones correspondían a los elementos relevantes. Se concluyó que la visión actuaba para informar sobre el comportamiento, ya que los ojos precedían a las acciones, al fijar los objetos requeridos para el siguiente paso del proceso. En muchos casos, antes de que comenzara una acción, la intención de llevarla a cabo influía en cómo los participantes veían una escena, incluso cuando la intención era creada por una manipulación aparentemente menor, como la ejecución de un tipo de agarre en particular.

Estudios como estos hicieron que Tatler y otros autores (2014) afirmaran que la acción estaba vinculada con la percepción de forma bidireccional, de manera que la percepción informaba sobre el rendimiento de la acción y la acción afectaba los procesos perceptivos. Ello sugiere que la percepción no actúa de forma pasiva y que, en conjunto con la acción, permite la construcción de una representación visual del mundo.

5. La percepción de la mirada influye sobre la cognición social. La percepción de la mirada desempeña un papel importante en la vida cotidiana, en particular en las interacciones sociales. Según Emery (2000), esto parece deberse a un aspecto morfológico de los ojos humanos: una mayor exposición de la esclerótica blanca en comparación con el tamaño y el color del iris. Este rasgo físico de los ojos ha favorecido a lo largo de la evolución humana una comunicación visual más efectiva mediante la mirada y una mayor posibilidad de supervivencia (Chen, 2018).

Estudios antropológicos y biológicos han encontrado que la mayor exposición de la esclerótica permite a los seres humanos usar la orientación de los ojos (y no de la cabeza, como ocurre con otros primates) para reconocer la intención de la mirada, lo que favorece los comportamientos de cooperación, la posibilidad de predecir el comportamiento de aquellos con quienes interactuamos, la identificación de emociones, la construcción de vínculos sociales y la teoría de la mente, entre otros fenómenos sociales (Tomasello, 2010; Tatler et al., 2014). El reconocimiento de la dirección de la mirada señala el objetivo inmediato o futuro, con lo cual la percepción de la mirada adquiere una función cognitiva significativa en las interacciones sociales (Yokoyama,

Sakai, Noguchi y Kita, 2014; Galfano et al., 2012; Burton, Bindemann, Langton, Schweinberger y Jenkins, 2009). Esta capacidad del ser humano ha motivado una serie de investigaciones sobre la forma en la que los movimientos oculares influyen sobre la atención y la interacción social (Emery, 2000).

Hasta ahora, los estudios han concluido que en condiciones de laboratorio las personas suelen realizar un mayor número de fijaciones sobre los ojos de las personas a quienes observan (Ricciardelli, Bricolo, Aglioti y Chelazzi, 2002; Birmingham, Bischof y Kingstone, 2009), pero en condiciones naturales de interacción con personas con quienes se tiene un vínculo o con extraños, las fijaciones se dirigen más a las acciones que estas ejecutan que a los ojos, lo que ha llevado a Macdonald y Tatler (2018) a concluir que el contexto social puede afectar el comportamiento visual.

La capacidad para aprender del mundo a partir del procesamiento de la información visual de aquellos con quienes se interactúa, así como para utilizar señales visuales como fuente de información, parece estar comprometida en condiciones como autismo, esquizofrenia, trastorno bipolar y ciertas lesiones cerebrales en las que se ve afectada la amígdala; por ello, los estudios sobre la percepción de la mirada ayudan en el diagnóstico diferencial (Emery, 2000).