

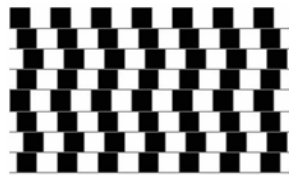
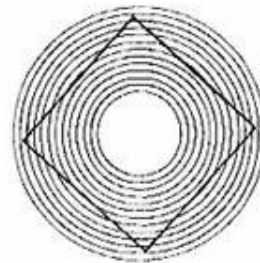
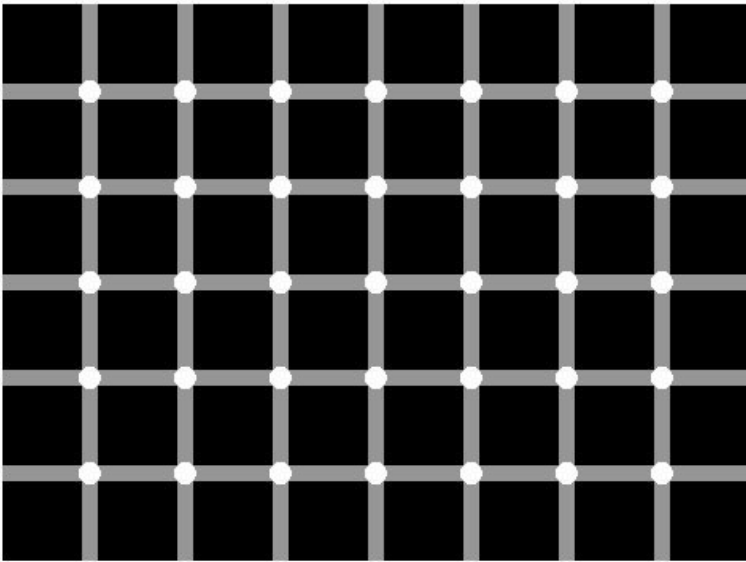
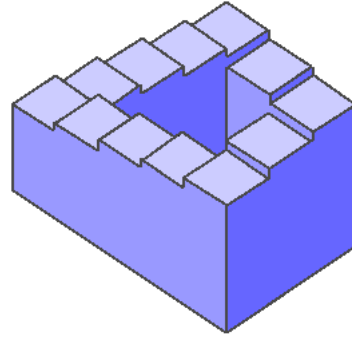
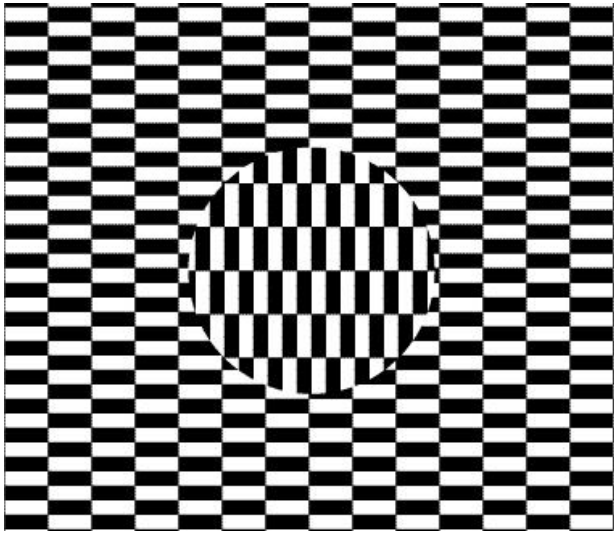
14

el punto ciego



DE QUÉ TRATA?

A partir de un fenómeno perceptivo sencillo, el punto ciego visual, se contraponen dos modelos contrarios de la conciencia: La metáfora del teatro y la de los borradores múltiples. Se discute la naturaleza dinámica de la percepción. ¿Estamos alucinando siempre?



El enigma de los agujeros invisibles

*«No veo nada» dije yo, devolviéndoselo a mi amigo.
– «Al contrario, Watson, usted lo ve. Sin embargo, falla al razonar sobre lo que ve.
Es demasiado tímido a la hora de extraer conclusiones»
Sir Arthur Conan Doyle, Sherlock Holmes, El carbunco azul*

Todos sabemos que mirar no es lo mismo que ver. Podemos estar buscando un objeto durante mucho tiempo y cuando al final lo encontramos nos damos cuenta de que lo hemos tenido delante de los ojos muchas veces. Todas las veces que hemos mirado hacia el objeto, la información óptica que él transmite ha llegado hasta nuestra retina y, sin embargo, no lo hemos visto.

¿Cómo es posible?, ¿porqué no hemos visto una imagen que estaba en nuestra retina? A primera vista la respuesta a la pregunta anterior es bastante obvia: En realidad sí hemos visto el objeto, pero no hemos sido conscientes de él.

Ahora bien, estamos dedicando todo un libro a hablar sobre la conciencia, así que nos pueden entrar dudas sobre si decir «no hemos sido conscientes de él» es una respuesta suficiente. Alguien nos podría preguntar: ¿Qué queremos decir cuando afirmamos que no hemos sido conscientes de él?

Con la lectura de los capítulos anteriores, el lector ya habrá notado que un concepto que intuitivamente tenemos todos tan claro como es el de «conciencia», se vuelve muy

complicado cuando queremos delimitarlo con precisión y, de hecho, un psicólogo avezado nos pondría en más de un aprieto si decidiera «obligarnos» a explicar en detalle lo que hemos querido decir al afirmar que «no hemos sido conscientes de él».

En este capítulo vamos a tratar sobre la percepción y su relación con la conciencia. Dedicaremos especial atención a algunos efectos que pueden arrojar más luz sobre la conciencia asociada al hecho perceptivo. Uno de los efectos más interesantes es el del punto ciego.

¿Qué es el punto ciego?

La figura 1 nos presenta un dibujo esquemático del ojo humano.

La información visual penetra por la córnea (nº 4), pasa por la pupila (3), el cristalino (6) y termina en la retina (12) donde los conos y bastoncillos transforman los fotones de luz en impulsos nerviosos que pasan al cerebro por el nervio óptico.

El lugar por donde penetra el nervio óptico en la retina (13 en el dibujo) es el disco

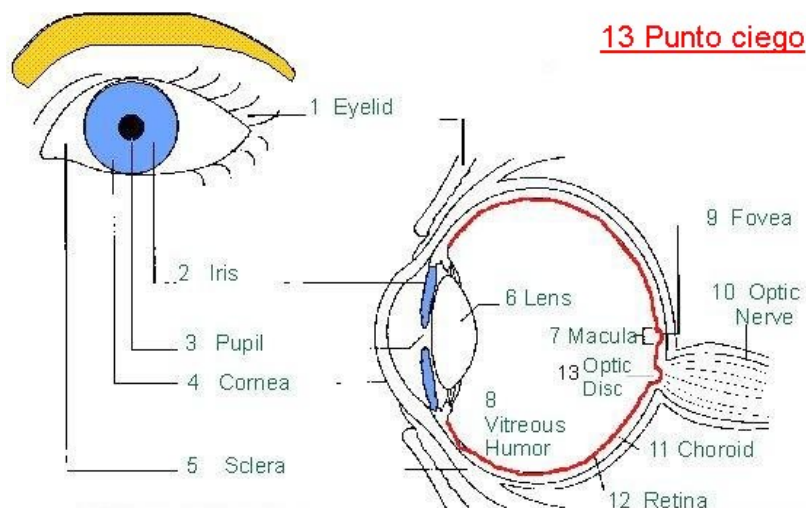


Figura 1.- Dibujo esquemático del ojo en el que se presentan sus principales componentes. El punto ciego está en el disco óptico señalado con el número 13 en el dibujo.

óptico y en él está el punto ciego. Se llama así porque en ese punto no disponemos de conos ni bastoncillos lo que hace que no podamos transformar los fotones que llegan a él en impulsos nerviosos que lleven esa información al cerebro.

La primera mención conocida al punto ciego la hizo un médico francés del siglo XVII llamado Edme Mariotte, quien, haciendo la disección de un ojo humano descubrió el disco óptico y al observar que esta zona no tenía detectores de luz, predijo que debía ser un punto ciego.

Nadie antes había notado ninguna zona de invisibilidad en el ojo. En realidad el punto ciego es bastante escurridizo y no se detecta espontáneamente. Incluso si cerramos un ojo y miramos alrededor, no conseguiremos localizarlo a menos que lo busquemos con empeño. Sólo tras la predicción de Mariotte se empezaron a diseñar experimentos que permitiesen comprobar la existencia del punto ciego.

El del punto ciego es uno de los casos en los que la dirección de la ciencia ha ido desde la teoría a la práctica y no al revés. La teoría se vuelve en este caso predictiva: si es cierta se debe producir el efecto

predicho. Normalmente, el investigador que ha predicho el efecto está muy interesado en los experimentos que se hacen para detectarlo porque la propia detección de ese efecto supone un refuerzo muy importante para «su» teoría.

En nuestro caso la teoría resultó correcta: el punto ciego existe y podemos «observarlo» con el sencillo experimento que presentamos en la figura 2.

Coge la página con la figura y estira el brazo. Cierra un ojo y mira con el otro la cruz central. Si vas acercando el papel hacia ti sin dejar de mirar la cruz, llegará un momento en que dejes de ver uno de los dos círculos negros. Si haces lo mismo con el otro ojo, dejarás de ver el otro círculo negro.

El punto ciego tiene muchas propiedades dignas de estudio. La más interesante de todas es su propio carácter escurridizo. Su tamaño es bastante grande -6 grados, lo que equivale a 10 veces el tamaño que ocupa la luna en nuestra retina cuando la observamos en el cielo nocturno- y, sin embargo, necesitamos hacer grandes esfuerzos para detectarlo.

Esta dificultad para detectar el punto ciego



Figura 2.- Detectando el punto ciego: Toma esta página con una mano y estira el brazo. Cierre a un ojo y mira con el otro la cruz central. Si vas acercando el papel hacia tí, llegará un momento en que uno de los puntos negros coincidirá con tu punto ciego y dejarás de verlo. Si haces lo mismo con el otro ojo, dejarás de ver el otro círculo negro.

guarda similitudes con un trastorno conocido con el nombre de anosognosia. Las personas que lo tienen, experimentan algún déficit fisiológico o perceptivo que hace que no sean conscientes de su trastorno. Por ejemplo, hay personas que tienen paralizado un brazo y sin embargo afirman con rotundidad que su brazo funciona perfectamente. A esta falta de conciencia de los propios déficits los neurólogos le han puesto el nombre de anosognosia (Gil, 1999). Ahora bien, en el punto ciego todas las personas normales sufrimos una forma de anosognosia: somos inconscientes de un déficit (el punto ciego) que anula una parte de nuestro campo visual. Como en la anosognosia, el déficit está ahí y no nos damos cuenta de él.

En el caso concreto del punto ciego, Ramachandran afirma que la dificultad para detectarlo se debe, principalmente, a que

el sistema visual rellena este espacio con la información que falta.

Veamos con un poco más de detalle cómo funcionaría este «rellenado». Parece lógico pensar que si tenemos un punto ciego, nuestro campo visual tenga un hueco en la zona cubierta por este punto. Acabas de hacer un experimento para detectar tu punto ciego. ¿Viste el hueco correspondiente? Seguramente no. Vuelve a hacer el experimento y comprobarás que no vemos un hueco sino que nuestro cerebro ha relleno el hueco con la misma textura del papel que rodea al círculo negro.

Podemos pensar que rellenar un hueco con un fondo blanco no es muy difícil y que, por tanto, no tiene mucho mérito. Vamos a ponérselo un poco más difícil a nuestro ojo. Pasemos ahora a la figura 3.

Si volvemos a hacer el mismo experimento

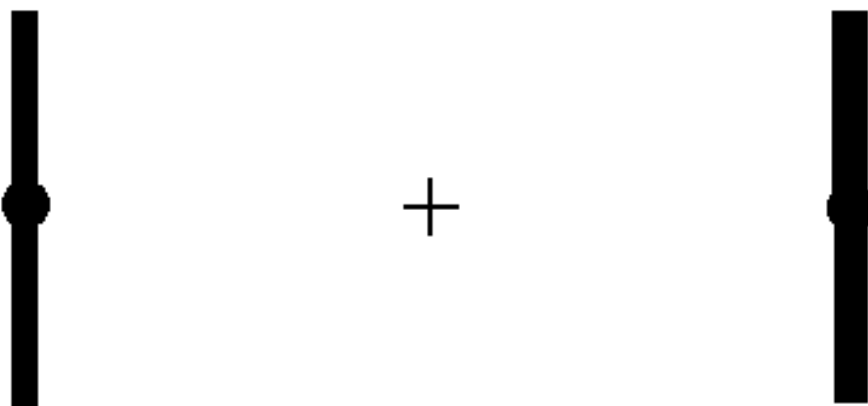


Figura 3.- Repite con esta figura el experimento de la figura 2. ¿Qué pasa con el punto ciego?, ¿se rellena de blanco o rellena el trozo de línea negra?

con esta figura, ¿qué esperamos encontrar? ¿Rellenará nuestro punto ciego el hueco de blanco igual que antes? Haz la prueba.

Si has hecho la prueba, seguramente habrás observado que nuestra vista no ha rellenado el hueco de blanco sino con una línea que es continuación de la línea que queda fuera de él.

Hay que reconocer que en este caso nuestra vista se ha tomado más trabajo. No ha hecho un relleno uniforme, sino que ha tenido que «imaginar» una serie de contornos blancos y negros. El punto ciego puede mostrarnos más peculiaridades si realizamos los experimentos adecuados. El lector interesado puede consultar Ramachandran y Blakeslee(1998).

Estamos hablando aquí repetidamente de relleno, pero ésta es sólo una de las hipótesis explicativas de la anosognosia del punto ciego existente en la actualidad. Existen otras de las que hablaremos más adelante en este mismo capítulo. Pero antes de las hipótesis, debemos presentar aquí otra serie de situaciones que son también difíciles de entender para el sentido común y que deberán ser encajadas también en las teorías de la percepción que abordaremos más adelante.

La supresión sacádica

Además del efecto estudiado en el apartado anterior, existen otros ejemplos que nos indican que nuestra visión no es una mera cámara fotográfica que se limita a representar punto por punto lo que tiene enfrente. Uno de los más llamativos es el de los movimientos sacádicos de los ojos.

Los movimientos sacádicos son movimientos rápidos de los ojos que hacemos cuando cambiamos de un punto a otro de fijación de nuestra vista. Si estamos mirando algo y después miramos a otro lado, hacemos un movimiento sacádico.

Imagine el lector que hacemos lo mismo con una cámara de vídeo. ¿Qué grabaría la

cámara? La velocidad de los movimientos sacádicos es tan alta que si hiciéramos lo mismo con una cámara de vídeo, aparecería en la grabación una imagen borrosa. Si tenemos en cuenta que hacemos más de un movimiento sacádico por segundo de media, deberíamos estar viendo borroso una buena parte del tiempo. ¿Por qué no vemos borroso durante estos movimientos de los ojos? La explicación está en la supresión sacádica.

La supresión sacádica es una interrupción en la recogida de información visual que experimentamos durante el movimiento sacádico de los ojos. Una forma de observar esta supresión es intentar detectar el movimiento de nuestros ojos en un espejo sin girar la cabeza. Si mantenemos la cabeza estática y movemos los ojos de un lugar a otro, no conseguiremos pillar a nuestros ojos moviéndose, por mucho que lo intentemos.

Gracias a la supresión sacádica vemos el mundo de una manera estable aunque la imagen en nuestra retina se mueve casi continuamente. Si la hipótesis del relleno de Ramachandran fuera cierta, nos encontraríamos ante un efecto que, de alguna manera, es opuesto al del punto ciego: Si en el punto ciego el cerebro inventaba la información que le faltaba, con la supresión sacádica el cerebro ignora la información que no le conviene (Dennett, 1991) -una imagen movida sólo aporta confusión, no información-.

Parpadeo atencional

Existe un efecto que, aunque no es de tipo visual como los anteriores, tiene muchas similitudes con ellos por estar muy relacionado con la conciencia que tenemos de las cosas que se nos presentan. La literatura psicológica se refiere a este efecto con el nombre de parpadeo atencional (Shapiro et. al, 1997).

Explicemos en qué consiste el efecto: Si pedimos a una persona que identifique una

letra concreta entre una secuencia de letras presentadas consecutivamente, tendrá un porcentaje de aciertos muy elevado.

Pero supongamos que le pedimos algo más difícil: Debe fijarse no en una sino en dos letras. Por ejemplo, se le presenta la secuencia de letras «asdfghj» al ritmo de una letra cada vez pero en sucesión rápida, y se le pide que diga si ha aparecido la letra «d» y la letra «h».

En la mayoría de las personas, la identificación de las dos letras también es buena salvo en un detalle. La segunda letra a identificar (la h, en nuestro ejemplo) se identifica mucho peor si se presenta al sujeto entre 90 y 540 milisegundos después de la detección de la primera letra (la d, en nuestro ejemplo).

Parece como si durante el intervalo de tiempo entre 90 y 540 milisegundos después de haber prestado atención a algo (en nuestro ejemplo a la letra d), la atención parpadeara. Lo curioso es que aunque la persona parece no ser consciente de haber visto letras durante el intervalo del «parpadeo», si posteriormente hacemos un experimento en el que haber visto esas letras facilita la respuesta, la persona se comporta como si las hubiera visto. Un experimento así se puede hacer con una prueba de memoria: Se presentan al sujeto varias letras y unos segundos después se le pide que nombre todas las que recuerde. Si entre estas letras hemos introducido las utilizadas en el experimento de parpadeo atencional –que el sujeto no veía- éstas se recuerdan mejor que las demás.

Estamos ante el dilema: ¿falta de percepción o falta de conciencia? En este caso, los estudios realizados hasta el momento sugieren que los estímulos presentados durante el intervalo de «parpadeo» reciben una buena cantidad de procesamiento¹, pero la persona no es consciente de los mismos o, al menos, no es consciente hasta el punto de poder informar de ellos.

Visión ciega

Los fenómenos perceptivos tratados hasta aquí se presentan en las personas con visión normal y ejemplifican cómo el cerebro modifica la información que llega a la retina. Pero, a menudo, algunos trastornos o enfermedades aportan informaciones muy valiosas sobre el cerebro humano.

Uno de estos defectos es la visión ciega (del inglés: blindsight). Las personas que tienen este problema afirman que no ven determinadas zonas de su campo visual y sin embargo se ha comprobado en numerosos experimentos que utilizan información que se les presenta en esa zona. Así, por ejemplo, fogonazos de luz en la zona ciega del paciente aceleran el tiempo de reacción a estímulos visuales presentados en su campo normal. También palabras presentadas en su zona ciega, les facilita el reconocimiento de palabras con el mismo significado (reconocimiento semántico) en su zona normal (Weiskrantz, 1990).

Por supuesto, se ha comprobado que los sujetos no nos engañan cuando afirman que no ven -ellos están convencidos de que no ven-. No se sabe bien en qué consiste la visión ciega, pero lo que sí parece claro es que una persona con visión ciega no es consciente de lo que se le presenta en la zona por la que afirma que no ve.

La incongruencia del nombre –visión ciega- sólo pretende reflejar la incongruencia del propio efecto. Porque es, al menos aparentemente incongruente, el hecho de que a pesar de que el paciente afirme que no ve nada en esa zona, se haya podido demostrar que la información que se le presenta en su zona ciega recibe algún tipo de procesamiento como acabamos de ver con los experimentos de fogonazos de luz y de la «facilitación semántica».

Estas evidencias y otras similares que han encontrado los investigadores que trabajan con este tipo de pacientes nos permiten

Visión Ciega

Un claro ejemplo de visión ciega es el de DD (caso mezcla de varios casos reales), un paciente al que le extirparon la mayor parte de las rutas visuales envueltas en el reconocimiento de objetos. La intervención produjo un escotoma en la parte inferior izquierda de su campo visual. DD podía realizar tareas como decidir si un palo presentado en esta zona estaba en posición horizontal o vertical, con un elevado nivel de aciertos, a pesar de que el mismo no sabía como realizaba la tarea, pues su experiencia consciente era de ceguera. No reconocía formas, objetos ni caras. Sí por la voz o el tacto.

Tras una serie de experimentos proyectando estímulos en el escotoma de DD, para ver cuales eran las tareas discriminatorias que era capaz de realizar, se comprobó que este podía:

- Detectar la localización de estímulos, bien señalándolos, o bien - de un modo menos fiable- dirigiendo la mirada
- Realizar, muy por encima del nivel de azar, una tarea de decisión sobre la

presencia o ausencia del estímulo

- Mostrar una agudeza visual razonable (tal y como se mide con la sensibilidad a la frecuencia espacial de los enrejados).
- Detectar la presencia de estímulos móviles frente a estáticos.
- Hacer algunas discriminaciones basadas en la forma. Así, podía distinguir de modo fiable la X de la O, y también rendía bien cuando intentaba discriminar entre cinco letras, A, C, D, R y S. Podía discriminar entre un cuadrado y un rombo igualados en el flujo de luz y rendir bien en una tarea de segregación figura-fondo. Sin embargo, no podía distinguir un triángulo de una X, ni triángulos curvados de triángulos normales, ni cuadrados y rectángulos.

En resumen, esta capacidad se restringe a una gama estrecha de estímulos ópticos. Por ejemplo, sólo puede dar respuestas correctas sobre la presencia y la ausencia de puntos de la luz, y sobre formas y patrones geométricos simples. Sí puede alcanzar y agarrar objetos en su zona ciega.

afirmar que existe algún tipo de percepción en la visión ciega.

Una característica importante de estos sujetos es que necesitan alguna ayuda o indicación para poder adivinar con precisión lo que se les presenta en su zona ciega (Dennett, 1991). El investigador debe haber dado instrucciones del tipo: «cuando oiga un tono, intente adivinar» o «cuando yo le toque la mano, emita una respuesta». Sin estas indicaciones, el sujeto es totalmente incapaz

de responder. La persona necesita recibir un toque de atención para poder «detectar» algo por su zona ciega.

Algo que sí parece claro en este fenómeno, es que a la retina de estas personas le llega la información completa, pero en alguna de las vías que recorre hasta que se hace consciente, se pierde una buena parte de esa información. ¿En cuál de ellas?: no lo sabemos. ¿Por qué?: tampoco lo sabemos. Los investigadores actuales están trabajando

duro para responder a éstas y otras preguntas sobre este efecto que, de momento, no tienen respuesta completa.

Pese a las similitudes de la visión ciega con el punto ciego, tiene también una diferencia importante. Así, en el caso del punto ciego, nuestra mente nos hace creer que vemos por una zona en la que no nos está llegando información y en la visión ciega la información sí está llegando y sin embargo no la percibimos.

Percepción y conciencia

Todos los casos presentados en este capítulo nos vienen a confirmar que una cosa es la información sensorial que recibimos y otra cosa es lo que percibimos. En palabras un poco más técnicas diríamos que la función perceptiva y la experiencia perceptiva



Figura 4.- La misma figura geométrica nos puede parecer una mujer caminando por un adoquinado o el rostro de un hombre. ¿Cuál es la auténtica?

—aunque tienen mucho en común— no son exactamente la misma cosa, en contra de lo que parecen indicarnos nuestras experiencias cotidianas. Es decir, no experimentamos directamente lo que ocurre en nuestras retinas, nuestras orejas o la superficie de nuestra piel. Lo que realmente experimentamos, aquello de lo que somos conscientes, es la suma de muchos procesos de interpretación, el resultado de lo que Dennett llamaría «proceso editorial» (Dennett, 1991).

Si nos centramos en el terreno visual, lo primero que tenemos que hacer es renunciar a la idea de la visión como una proyección de imágenes dentro del cerebro. A estas alturas del libro, tampoco nos debe sorprender esta afirmación. Si la visión fuera una mera proyección de una imagen en una pantalla —la retina— ¿cómo interpretaríamos esa información? La única solución sería una persona diminuta —un homúnculo— que mirase esa pantalla y nos transmitiera los conceptos derivados de ella. Pero ese homúnculo debería a su vez ver la pantalla en «su» retina y necesitaría otro homúnculo que... Podríamos estar repitiendo el proceso hasta el infinito



Figura 5.- Fíjate durante unos segundos en esta imagen y luego sigue las instrucciones del texto

El síndrome de Charles Bonnet o el relleno conceptual

Llegados a este punto debemos hablar de un trastorno neuropsicológico conocido como Síndrome de Charles Bonnet (Ramachandran y Blakeslee, 1998), en el que los pacientes, que han sufrido una lesión en el cortex visual quedan parcial o totalmente ciegos. El resultado es un escotoma, un punto ciego en su campo visual. Pero lo curioso es que experimentan alucinaciones visuales muy realistas, se diría que para «compensar» la realidad que les falta, cuando mantienen los ojos abiertos. En su mayor parte, el contenido de estas alucinaciones procede de la vida cotidiana, pero en algunas ocasiones es muy extravagante (personajes de historietas, ángeles, duendes, lluvia de estrellas, chimpancés y figuras imaginarias), pudiendo ser tanto en blanco y negro, como en color, en movimiento o estáticas, mezcladas con el entorno real.

Este síndrome nos hace pensar que la percepción es el resultado de la interac-

ción entre la información de la realidad (procesamiento de abajo-arriba) y la información de la memoria (procesamiento de arriba-abajo). Cuanto más familiar sea un contexto, más peso posee el procesamiento de arriba-abajo, para determinar el resultado de la percepción. Cuanto más novedosa sea la situación, más dilatamos las pupilas, pues el peso mayor lo posee la información de abajo-arriba. Cuando la entrada sensorial está bloqueada, como en el sueño, o en el caso del Síndrome de Charles Bonnet, el determinante fundamental de lo que vemos es la memoria, las imágenes mentales. Es decir, su percepción es alucinatoria, por carecer de contraste de hipótesis. En las personas normales, la información de abajo-arriba corrige estas alucinaciones: Constantemente elegimos cuál de nuestras alucinaciones se amolda mejor a la entrada de señales del momento.

y seguiríamos sin resolver el «salto» entre información óptica y percepción visual.

Para evitar el problema del homúnculo, será mejor que empecemos a pensar en la percepción como «descripciones simbólicas de los objetos y sucesos del mundo exterior» (Ramachandran y Blakeslee, 1998).

Y como una imagen vale más que mil palabras, quizás la figura 4 nos ayude a entender lo que queremos decir con eso de «descripciones simbólicas de los objetos».

Si observas la figura 4 de cerca, probablemente verás una mujer caminando sobre un adoquinado y un puente al fondo. Sin embargo si te alejas un poco del papel verás



Figura 6



Figura 7.- ¿Qué edad tiene esta otra mujer? Lee el texto para completar el experimento.

otra cosa, ¿no?

La información procedente de la figura que está llegando a tu ojo es la misma en ambos casos y sin embargo haces una interpretación completamente diferente si la ves de cerca o de lejos.

Pongamos otro ejemplo de cómo nuestro cerebro interpreta las imágenes de la retina.

Fíjate durante unos segundos en la figura 5.

Ahora mira la figura 6 y, antes de pasar la página, describe mentalmente lo que ves. ¿Ves una mujer?, ¿cuántos años tiene?, ¿cómo es?, ¿qué lleva puesto?

Probablemente has descrito la mujer de la figura 6 como una joven de unos 25 años, atractiva, elegantemente vestida, con nariz pequeña y aspecto formal.

¿Qué pensarías si alguien te dijera que se trata de una mujer de 60 ó 70 años, triste y con una gran nariz? Seguramente pensarás que quien dice eso se ha vuelto loco o ciego.

Observa ahora la figura 7 unos segundos. Antes te pedí que describieras la figura 6 antes de pasar la página porque era importante que hicieras la descripción sin haber visto la

figura 7. Si ahora vuelves a la figura 6, ¿qué ves? ¿Sigues viendo la chica joven? Seguramente no. ¿Por qué? Porque, en este caso, el cerebro ha hecho una interpretación de la imagen que dependía de otra imagen parecida que tenía almacenada en la memoria. Si vemos primero la figura 5, interpretamos la figura 6 como una mujer joven, pero si vemos antes la figura 7, interpretamos la figura 6 como una mujer vieja. Parece entonces que la memoria juega también algún papel en la interpretación de las imágenes visuales. Volveremos sobre este punto en un apartado posterior.

Nuestra experiencia cotidiana nos dice que nuestras percepciones son un espejo razonablemente preciso del mundo real. Es cierto que los estímulos que recibimos son ricos en información y que nuestra vista es capaz de extraer esta información con eficacia. Pero no es menos cierto que los ejemplos vistos en este capítulo -se podrían poner muchos más: hay libros enteros dedicados a las ilusiones ópticas como, por ejemplo (Gibilisco, 1991)- nos sirven para demostrar que una cosa es la imagen que se «proyecta» en nuestra retina y otra es la imagen que percibimos.

Dos teorías sobre la percepción

Las peculiaridades que se nos presentan en los efectos visuales analizados en este capítulo nos permiten aventurar una hipótesis: todo acto de percepción, incluso algo tan simple como ver alguna de las figuras anteriores, parece implicar un juicio por parte del cerebro. Según Ramachandran: «parece que lo que llamamos percepción es, en realidad, el resultado final de una interacción dinámica entre las señales sensoriales y la información almacenada a alto nivel sobre imágenes visuales del pasado» (Ramachandran y Blakeslee, 1998).

Las palabras anteriores de Ramachandran encajan bien en la metáfora del teatro (Baars,

1997). Según esta teoría, existe un «cuartel general» donde se junta todo para ser examinado por un decodificador central. Este cuartel general se encargaría de recoger la información procedente de todo el cerebro y generar «la conciencia». En este cuartel general residiría el «yo».

Pero existen otras explicaciones alternativas. De entre ellas, la más aceptada es la de Dennett. Según este autor, no existe ningún decodificador central. Para él «en cualquier instante hay múltiples borradores de fragmentos narrativos en varios estados de edición en varios lugares del cerebro» (Dennett, 1991). Antes de decidir sobre estas dos teorías alternativas, vamos a estudiar con detalle las rutas visuales.

Las rutas visuales: Pragmática y semántica

En la neurociencia de la acción y la percepción (Jeannerod, 1997) se establecen dos rutas paralelas, la ruta pragmática o del “dónde-cómo” (también denominada ruta directa entre el estímulo y la respuesta o ruta dorsal-por su localización anatómica-) y la ruta semántica o del “qué” (también denominada ruta indirecta o ventral). Ambas son rutas visuales que se inician a nivel cortical en V1 (córtex visual estriado), pero la ruta del “dónde” se dirige al córtex parietal, que codifica la información espacial, permitiendo la ubicación de objetos y del propio sujeto en múltiples marcos de referencia, y desde allí a ciertas áreas dorsales del lóbulo frontal, donde la información de lugar se traduce en el movimiento de efectores (movimientos del brazo, el ojo o la mano). Esta ruta es llamada también ruta directa entre el estímulo y la acción, es decir, es una ruta automática. La otra ruta, la del “qué”, se dirige al área inferotemporal (IT) –en el lóbulo temporal-, donde hace contacto con el sistema de memoria, permitiendo el reconocimiento e identificación consciente de objetos. Es una

ruta indirecta entre el estímulo y la respuesta, pues primero reconoce el objeto y luego reacciona a él, y es más lenta. En nuestra vida cotidiana ambas actúan juntas, así para coger una manzana roja del árbol y comer el pecado original, la ruta del “dónde-cómo” nos indica el lugar de la manzana y nos permite programar el movimiento del brazo; pero para saber dónde está la manzana roja, primero es necesario identificarla por su color y esto lo hace la ruta del “qué”, así como identificarla como una manzana. Es necesario integrar la información sobre lugar, tamaño, color y forma, que se procesan en lugares y momentos distintos en el cerebro. En determinadas patologías ambas rutas funcionan por separado, como en la visión ciega, donde el paciente afirma no ver el objeto que tiene enfrente, pero lo alcanza con precisión, sin ensayo y error, cuando se le insta a probar. Pero también pueden disociarse en situaciones normales, por ejemplo, cuando en el bar golpeas sin darte cuenta una botella y con “buenos reflejos” eres capaz de cogerla antes de que llegue al suelo. Has cogido la botella sin saber qué es, pues si primero hubieses tenido que identificarla y luego cogerla se habría roto, la acción es más rápida que la conciencia (Libet, 1985). Cuando actuamos bajo el dominio de la ruta directa, se dice que actúa el “zombi” en nuestro interior o la fuerza de la Guerra de las Galaxias (Blakeslee y Ramachandran, 1998).

La ruta semántica

Ver es un proceso complejo, aunque parece algo espontáneo y sin esfuerzo. Al abrir los ojos veo sin querer y de modo inmediato. Pero si comparamos el “input” o entrada de información en la visión con su resultado o output, puede que cambiemos de opinión. ¿Que diría usted que es lo primero que ocurre al mirar un coche? El input o entrada estimular de información, es una proyección de ondas luminosas que inciden

con un determinado ángulo sobre la retina plana, sin color ni forma concreta, como un emborronado hecho con el borrador en una pizarra. El output, o lo que usted experimenta, es un coche rojo a toda velocidad. Está experiencia ocurre en tres dimensiones, tiene color, movimiento... Usted no ha alcanzado "a ver" hasta pasado un tiempo, pero dada la velocidad del sistema usted no se ha percatado de eso; con esto quiero decir que lo que realmente vemos es una imagen con color, movimiento, en tres dimensiones, algo muy distinto al esbozo primario de la retina: un borrón, en dos dimensiones, que no sabemos lo que es. Parece imposible que con una entrada de luz tan pobre, pueda salir una imagen tan nítida, en tan poco tiempo y con tan poco esfuerzo. No queda más remedio que admitir que entre esa entrada y esa salida ocurre algo, un procesamiento de la información. Estoy hablando naturalmente de procesamiento cerebral muy perfeccionado, que es capaz de reflejar con exactitud todas las semejanzas entre una entrada de luz y un objeto real .

La visión de abajo-arriba y de arriba-abajo

La concepción tradicional del sistema visual, también llamada "de abajo a arriba", planteaba que los estímulos luminosos llegaban a la retina y tras un largo recorrido por las estructuras visuales configuraban la imagen final. Digamos que se entiende la visión como un proceso que va desde la entrada a la salida, donde el estímulo determina la percepción visual. Lo que experimentos posteriores han demostrado es que es casi imposible que el cerebro no determine previamente lo que va a ver, es decir que hay un procesamiento en el que necesariamente influye el contexto y al que llamamos «de arriba-abajo». Lo que sabemos, la experiencia previa, nuestros conceptos y creencias determinan lo que vamos a ver tanto o más que el estímulo. Veamos un ejemplo sencillo con el que ilustrar la importancia de ese tipo

de información, se trata del aprendizaje del dibujo. Cuando aprendemos a dibujar, suelen cometerse una serie de errores típicos en todos los alumnos pequeños, por ejemplo, dibujar la frente de las personas menor de lo que es o dibujar los ojos más grandes. El motivo de estos errores está en cómo percibimos las partes del cuerpo según su importancia, reflejada en el tamaño. Aprender a dibujar consiste en parte en evitar ese procesamiento de arriba-abajo que está interfiriendo con una visión más proporcionada. Nuestra visión en una interacción continua entre el procesamiento de la información de abajo-arriba (los datos) y el procesamiento de la información de arriba-abajo (las hipótesis).

Imagine que es Cristóbal Colón recién llegado a las Américas y está rodeado de indígenas; aunque quizá cambiemos la historia, imagine que les ofrece una Biblia como obsequio (sabiendo usted que un libro es un objeto desconocido para ellos). ¿Cree usted que la verán a pesar de no reconocer que es un libro? Pues claro, dirá usted; aunque no conozcamos algo podemos verlo. Ahora imagine ese libro visto de frente y visto de perfil, ¿Lo reconocería usted como el mismo objeto? Pues sí sería la respuesta, y el indígena también. Este sencillo planteamiento ayuda a deducir una conclusión algo más compleja. Es evidente que la mancha de luz en la retina para ambas imágenes de la biblia, la de perfil y la de frente, es diferente, y sin embargo las reconocemos como la misma cosa ¿por qué? La explicación no puede ser el procesamiento de arriba-abajo (Don Cristóbal sabe que es una biblia, pero los indígenas no), sino que debe haber algún lugar en nuestro cerebro donde se reconozca que ambas cosas son lo mismo, a pesar de sus dos imágenes retinales distintas, de modo que este reconocimiento del objeto no depende del ángulo desde el que lo miremos ni del objeto en concreto, pues ocurre aunque no sepamos identificarlo. Es debido a lo que se llama visión de abajo-arriba (Marr,

La teoría de Hawkins sobre el córtex

A diferencia del punto ciego y la percepción de señales repetitivas, los escotomas constituyen una situación anormal dentro de la función visual. Las víctimas de escotomas corticales experimentan «agujeros» en su campo visual, desde los que no reciben información consciente aunque su retina no está dañada.

De acuerdo con Dennett lo que experimentan estas víctimas con escotomas es lo mismo que lo que las personas con visión normal experimentan en el fenómeno del punto ciego en situaciones monoculares. Así pues Dennett afirma que toda persona normal padece de un pequeño punto de anosognosia (ignoran un defecto en su visión).

Ramachandran y Gregory realizaron experimentos cuyo objeto de estudio era el punto ciego. Para llevarlos a cabo, inventaron un procedimiento que llamaron escotomas artificiales. Estos consistían en crear a los sujetos experimentales a través de una pantalla un escotoma en su campo visual.

Para ello, lo que hicieron fue diseñar una pantalla, de un ordenador, con un fondo de «nieve» y con un punto de fijación en el centro. A la vez en un lado de la pantalla aparecía un cuadrado «anómalo» con el fondo en blanco. La tarea consistía en que el sujeto mirase el punto de fijación en el centro de la pantalla. El resultado que se producía después de un tiempo de fijación era que los sujetos experimentaban el rellenado del cuadrado con la nieve de su alrededor.

La hipótesis de Ramachandran y Gregory acerca del funcionamiento del sistema

visual ante los escotomas artificiales es que las neuronas responsables del mantenimiento de la información del cuadrado se fatigaban, de modo que la actividad de las neuronas se venía abajo, llegando a estar bajo la influencia de las neuronas próximas, responsables de codificar el movimiento del fondo de nieve. Dos descubrimientos con estos experimentos sobre los escotomas artificiales parecen relevantes para dudar de la postura de Dennett:

1. En una variación en el diseño de los escotomas artificiales descritos anteriormente, Ramachandran y Gregory transforman los estímulos. Justo tras que los sujetos hubieran rellenado el cuadrado con nieve se les cambia el fondo de la pantalla, siendo ahora de un gris homogéneo. Después de unos 10 segundos aproximadamente, el rellenado de nieve en el cuadrado en blanco persistía en los campos visuales de los sujetos que continuaban fijándose en la pantalla gris. Para Ramachandran este descubrimiento sugiere que el conjunto de neuronas responsables de la generación de la representación de la región que se había rellenado de nieve se mantiene incluso cuando los puntos de la nieve han desaparecido.

2. En algunas tareas los sujetos experimentaban un rellenado gradual, con figuras dinámicas en sus escotomas artificiales. En este experimento en cuestión los investigadores alteraban el estímulo original de dos maneras: De una parte el fondo de la nieve era rosa. Pero seguía apareciendo el cuadrado. De otra, el cuadrado anómalo tenía en su interior

1980).

Los geones

Estamos hablando ya a estas alturas de las llamadas rutas fisiológicas visuales, que son los dos caminos por los que viaja la información visual en paralelo dentro de nuestro cerebro: La que nos permite reconocer los objetos es llamada Ruta del “Qué es”, y la que nos permite saber donde están y alcanzarlos, es llamada ruta del “Dónde esta-Cómo lo agarro”. La ruta del Que comienza en un haz de fibras que va desde el nervio óptico al área cortico-visual primaria. Ahí es donde se sitúa, entre otras cosas, el llamado mapa retinotópico, o lo que es lo mismo, el mapa cerebral que representa punto a punto esa primera mancha de luz proyectada sobre la retina que es un esbozo lineal de lo que se esta viendo. Pero a su vez esta información se distribuye por otras áreas cerebrales no menos importantes que le aplican los atributos de color, movimiento y forma tridimensional.

Biederman, autor de la teoría del reconocimiento por componentes, propone que los objetos pueden reconocerse descomponiéndose en partes que pueden relacionarse con un conjunto limitado de figuras geométricas tridimensionales llamadas geones. Los geones son formas simples que se distinguen unas de otras por características no accidentales, es decir que no dependen del punto de vista del observador. Cada parte delimitada de un objeto se analiza en función de ciertas características simples, como su simetría, si es recto o curvo, si se asocia a uno u otro geón... Para que se hagan una idea más clara, los geones vienen a ser como esos muñecos llamados de “tornillo” que se articulan por sus partes móviles que son formas cilíndricas geométricas (tornillos), como el muñeco michelin o el muñeco de madera que usan los pintores, es decir, los maniquies o los dibujos de animales y humanos de las pinturas rupestres o un muñeco de nieve... En resumen, un geón, es un cilindro,

como un vaso. Basta con que vaya usted a cualquier tienda de juegos y pregunte por estos muñecos. Verá como puede construir con tornillos una moto, una persona tocando la batería, lo que le de la gana. Toda forma puede ser construida o deconstruida con geones. Pruebe ahora a dibujar primero su brazo, luego su mano compuesta por geones; llegue incluso a componer un dedo con todas sus falanges. Casi cualquier forma se puede construir con geones o descomponer en geones, en diferentes escalas, es cuestión de un poco de imaginación. Se puede discriminar si un animal construido con tornillos o líneas es un perro, un reno o una jirafa, si se trata de un hombre o una mujer...

Veamos cómo sería la evolución desde una imagen retiniana hasta el reconocimiento del objeto compuesto por geones. Como vimos, en el comienzo está la mancha borrosa de la retina. Cuando alcanza V1 (área visual del córtex cerebral) la información cruda sobre la luz, a través del mapa retinotópico, se transforma en fronteras o bordes a partir de los puntos de luz y sombra. En regiones superiores, los inputs son fronteras, que según sus correlaciones se transforman en ángulos (rectos) y estos al combinarse en formas geométricas (siempre ascendiendo en el camino psicofisiológico). Se trata de una jerarquía ascendente de unidades, progresivamente más abstractas, con forma de árbol de navidad, esto es, de un árbol jerárquico, cuya estrella polar o muñeco de nieve en la punta, como unidad superior, sería el objeto reconstruido en geones. El siguiente paso en la Ruta de qué, tras la descripción de un objeto formado por geones es su reconocimiento: “Esta figura es un perro, esta otra es un hombre”. Es el momento en que el sistema visual, se convierte en memoria, y pasamos del córtex occipital al temporal.

¿Es Marilyn Monroe?

Hasta aquí parece que el sistema visual esta formado por una multitud de módulos independientes que llevan a cabo computos

La gran especulación

Las características del cortex visual, parecen dar la razón a Dennett. Podemos considerar a cada módulo cerebral un demonio ciego e idiota. La separación de las rutas y los circuitos especializados lo apoyan. Pero el hecho de que existan melodías cerebrales, implica una coordinación o sincronización entre módulos, lo que apoyaría a Baars. Dennett puede defenderse diciendo que el cerebro es como una espontánea orquesta de Jazz sin un director de orquesta fijo. A favor de los borradores múltiples estaría el procesamiento de atributos visuales aislados convertidos en acción (sin integración con otros) en la ruta del Donde-Como. Sin embargo, el hecho de que todos los módulos cerebrales sigan un algoritmo general común (el contraste de hipótesis basado en el cómputo de correlaciones estímulo-contexto –o cálculo de semejanzas- de arriba-abajo y su categorización de arriba-abajo), que exista una jerarquización (que se traduce en un contraste de hipótesis con sesgo confirmatorio) y que esta lógica pueda aplicarse tanto a la percepción como a la acción, no parecen apoyar a Dennett. Así como que el cerebro disponga de mecanismos para implementar metas (hacer predicciones o información de arriba-abajo o fuerzas internas) y de verificación de hipótesis o metas (como el comparador), irían en contra de unos borradores múltiples en edición continua sin una línea de

llegada. Sí hay una línea de llegada, pero no a la conciencia sino a la meta del plan de acción, con pasos jerarquizados y una meta definida, como cuando cocinamos una receta. Si la meta no se alcanza, entonces aparece la conciencia del error .

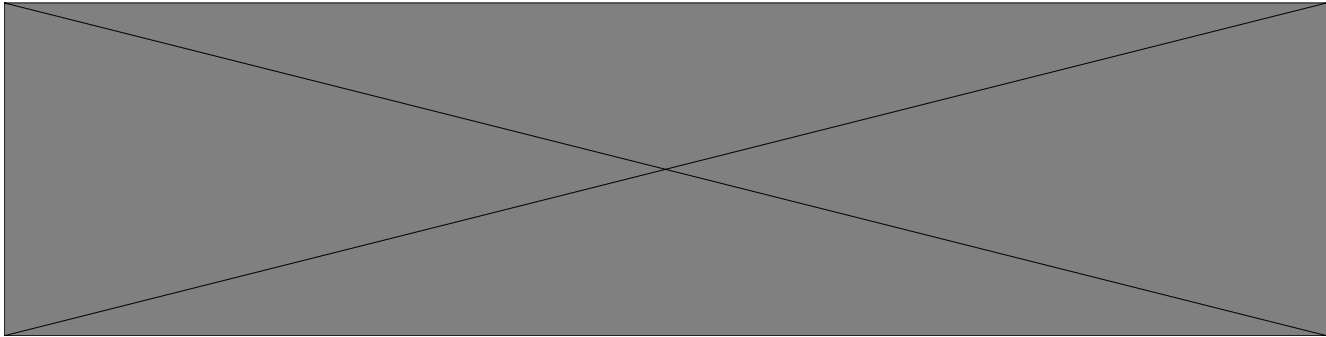
Estamos definiendo de nuevo la mente popperiana (con contraste de hipótesis con sesgo a la verificación), que procede de la mente skinneriana (aprendizaje por ensayo y error) y se transforma en una mente gregoriana (infernivora) –como vimos en los tipos de mente en el capítulo 4-. Veamos esta evolución. El primer paso sería hablar mejor del aprendizaje por ensayo y acierto. El animal enjaulado, da por casualidad con la manera de escapar y esa conducta queda reforzada. Si en una nueva jaula falla, el error le lleva a probar nuevos comportamientos por azar hasta acertar de nuevo. Estos serían los demonios ciegos e idiotas. Se trata de una mente ausente, del tipo E (estímulo)- R (respuesta).

Sin embargo, en la mente popperiana el error no lleva a generar nueva conducta sino a generar predicciones. El error (implica a un mecanismo cognitivo: el comparador y una memoria procedimental) produce incertidumbre, esta bloquea la conducta y activa el ejecutivo central (segundo mecanismo cognitivo), que se traduce en abrir las puertas de la conciencia, en la aparición de imágenes mentales en la MCP (tercer mecanismo cognitivo). Es como si el cerebro se preguntase:

¿que pasa ahora?. Es una mente proyectada en el presente. Posiblemente esto es la inteligencia general: una mente E-O-R (donde O significa organismo), donde hay un yo como agente y una mente motora y cognitiva (premotora).

Con la aparición en el homo sapiens de las inteligencias especializadas y la fluidez cognitiva, aparece la sociedad de la mente. Si bien compartimos con los mamíferos al menos una mente popperiana o intencional, del aquí y ahora. La aparición del lenguaje, la especialización de la memoria a corto plazo, en concreto la aparición del bucle articulatorio o lenguaje interno, y el desarrollo de la memoria declarativa (con la memoria episódica, que nos permite tener historia y biografía, y la memoria semántica, que nos permite almacenar información y cultura), son desarrollos específicamente humanos. La mente se hace cognitiva, soñadora, informadora. En las sociedades complejas, cada vez hay más incertidumbre, y las soluciones ya no vienen tanto del contraste con la realidad, sino que la mente se ha convertido en una biblioteca, en un sustituto de la realidad, con la que establecer el contraste. El habla interna permite difundir un mensaje por todo el cerebro. Así nos convertimos en visualizadores, en lectores, comedores de rumores y cotilleos, especuladores (como

Descartes con su duda o Einstein con sus experimentos mentales), personas de Fe, poetas y en autoconscientes (aparece la autoconciencia: el yo como objeto de información -el miedo a la muerte, ¿cómo será la vida en el año 2800?- y las metas a largo plazo conscientes -quiero ser psicólogo-). La mente se convierte en plantillas para recoger información. Son los esquemas. Ya no se trata de producciones simples del tipo: si tengo hambre y hay comida, como. Sino de guiones complejos del tipo: ir a un restaurante, coger un avión...(con una estructura narrativa, del tipo, comienzo, desarrollo y fin). Con ellos hay información sensorial que se pierde por no ser congruente con el esquema o plantilla activada, también se rellenan valores por defecto. Por ejemplo, si mi esquema "coger un avión" no incluye nunca tomar un café antes de cogerlo, en mi memoria no hay registro ni de la presencia de cafeterías en el aeropuerto (es un ejemplo de ignorar información), y si mi esquema incluye sonreír a las azafatas para calmar mi miedo y coquetear (grabo una memoria genérica de una azafata de uniforme azul, guapa, que me hace mal testigo para recordar a una azafata concreta -es un caso de relleno de información por defecto). Es decir, hemos trasladado el punto ciego perceptual a la memoria. Los datos pierden peso y la verificación y



específicos (dar color, registrar la dirección del movimiento, detectar geones...), pero también que están ordenados de un modo jerárquico, como un puzzle o una pirámide para producir al final la identificación del objeto o persona: es Bill Clinton. En esta jerarquía del cortex visual, a medida que ascendemos, los módulos o circuitos cerebrales manejan rasgos concretos (forma o color de los ojos) pero se van haciendo progresivamente más abstractos (y los detalles dejan de importar en los niveles superiores donde se categoriza o reconoce). Por ejemplo, imagine que creamos una cara híbrida entre Margaret Thatcher y Marilyn, con mezclas entre el 0% (pura Marilyn) y el 100% (pura Thatcher) y variaciones, con valores relativos variables del 70% versus 30%, del 40% versus el 60%... Si presentamos dos caras, la cara "100%Thatcher- 0%Marilyn", seguida de la cara "70%Thatcher-30 %Marilyn", las áreas inferiores del sistema visual discriminan la diferencia entre ambas caras, pero no las áreas superiores (Rotshtein y colaboradores). Es como si las mezclas fueran categorizadas (convirtiendo lo continuo en discreto y desarrollando ceguera a las incongruencias). Esta categorización se aplica a bordes, colores, figuras geométricas, caras, en diferentes niveles de la jerarquía del córtex visual. Estas categorías actúan como hipótesis de lo que vemos (de arriba-abajo), imponiéndose con frecuencia a la información de abajo-arriba procesada por circuitos inferiores que detectan las diferencias. Es un juego de lo concreto a lo abstracto y de lo abstracto a

lo concreto (Hawkins y Blakeslee). El contraste de hipótesis es distribuido pero esta jerarquizado. En cada nivel, se computan correlaciones entre estímulos adecuados para ese circuito cerebral (por ejemplo la relación figura-fondo entre colores presentes en un escena visual en V4) para calcular su semejanza y determinar la identificación (es rojo). Cada región del cortex está organizada en columnas. Cada columna codifica una categoría (un tipo de superficie, un color). Debe resolverse la competencia entre columnas activadas ante el input antes de concluir que es rojo. Este cómputo de semejanza ocurre en un continuo, dando lugar a mezclas con valores entre el 0% y el 100% (el input del nivel inferior o información de abajo-arriba), que luego se categoriza (a partir de la hipótesis del nivel superior o información de arriba-abajo). Cada nivel recibe un registro de patrones de correlaciones con el que comparar nuevos inputs.

¿Mente activa o cerebro perezoso?

Según Ramachandran, en el punto ciego se produciría un proceso de rellenado por el cerebro de la información que falta. Pero, ¿por qué se produce ese rellenado?; ¿el rellenado se hace con imágenes rescatadas de la memoria o con cualquier otro tipo de imágenes?; el rellenado ¿es perceptivo o es conceptual –es decir: se produce en las fases iniciales de la ruta perceptivas o en las fases

Los escotomas artificiales

A diferencia del punto ciego y la percepción de señales repetitivas, los escotomas constituyen una situación anormal dentro de la función visual. Las víctimas de escotomas corticales experimentan «agujeros» en su campo visual, desde los que no reciben información consciente aunque su retina no está dañada.

De acuerdo con Dennett lo que experimentan estas víctimas con escotomas es lo mismo que lo que las personas con visión normal experimentan en el fenómeno del punto ciego en situaciones monoculares. Así pues Dennett afirma que toda persona normal padece de un pequeño punto de anosognosia (ignoran un defecto en su visión).

Ramachandran y Gregory realizaron experimentos cuyo objeto de estudio era el punto ciego. Para llevarlos a cabo, inventaron un procedimiento que llamaron escotomas artificiales. Estos consistían en crear a los sujetos experimentales a través de una pantalla un escotoma en su campo visual.

Para ello, lo que hicieron fue diseñar una pantalla, de un ordenador, con un fondo de «nieve» y con un punto de fijación en el centro. A la vez en un lado de la pantalla aparecía un cuadrado «anómalo» con el fondo en blanco. La tarea consistía en que el sujeto mirase el punto de fijación en el centro de la pantalla. El resultado que se producía después de un tiempo de fijación era que los sujetos experimentaban el rellenado del cuadrado con la nieve de su alrededor.

La hipótesis de Ramachandran y Gregory acerca del funcionamiento del sistema

visual ante los escotomas artificiales es que las neuronas responsables del mantenimiento de la información del cuadrado se fatigaban, de modo que la actividad de las neuronas se venía abajo, llegando a estar bajo la influencia de las neuronas próximas, responsables de codificar el movimiento del fondo de nieve. Dos descubrimientos con estos experimentos sobre los escotomas artificiales parecen relevantes para dudar de la postura de Dennett:

1. En una variación en el diseño de los escotomas artificiales descritos anteriormente, Ramachandran y Gregory transforman los estímulos. Justo tras que los sujetos hubieran rellenado el cuadrado con nieve se les cambia el fondo de la pantalla, siendo ahora de un gris homogéneo. Después de unos 10 segundos aproximadamente, el rellenado de nieve en el cuadrado en blanco persistía en los campos visuales de los sujetos que continuaban fijándose en la pantalla gris. Para Ramachandran este descubrimiento sugiere que el conjunto de neuronas responsables de la generación de la representación de la región que se había rellenado de nieve se mantiene incluso cuando los puntos de la nieve han desaparecido.

2. En algunas tareas los sujetos experimentaban un rellenado gradual, con figuras dinámicas en sus escotomas artificiales. En este experimento en cuestión los investigadores alteraban el estímulo original de dos maneras: De una parte el fondo de la nieve era rosa. Pero seguía apareciendo el cuadrado. De otra, el cuadrado anómalo tenía en su interior

finales-? Respondamos a estas preguntas a partir de la idea del «decodificador central».

Empecemos con la primera pregunta: ¿Por qué se produce el rellenado? Podríamos contestar que el rellenado no es una simple peculiaridad del sistema visual que haya evolucionado con el único propósito de compensar el punto ciego. El rellenado también nos permitía, por ejemplo, ver un conejo detrás de unos barrotes, percibiéndolo como un conejo completo y no como una serie de lonchas. Una respuesta más «científica» sería decir que el rellenado forma parte de una capacidad general para construir superficies y cubrir huecos que de otro modo «distraerían de la percepción de una imagen» (Ramachandran y Blackeslee, 1998).

La siguiente pregunta sería: ¿El rellenado se hace con imágenes rescatadas de la memoria o con cualquier otro tipo de imágenes? No existen datos que nos permitan decantarnos categóricamente por alguna de las dos alternativas. Probablemente las dos sean ciertas. Es muy probable que cuando tengamos información en la memoria susceptible de rellenar el hueco, la utilicemos; pero en su ausencia probablemente rellenemos con información del entorno.

Las respuestas que acabamos de dar están en la misma línea argumental de lo que podríamos denominar como modelo de rellenado. Este modelo sigue a su vez la línea de la metáfora del teatro de Baars (1997). Pero según este autor, el rellenado no se limita sólo a la percepción visual sino que el cerebro toma siempre parte activa de todo proceso perceptual rellenando la información que le falta para completar su imagen del mundo. A esta teoría más global la podemos denominar teoría de la mente activa.

Veamos un ejemplo de cómo la teoría de la mente activa se puede extender más allá de la percepción visual. Piensa, por ejemplo, en la utilidad que tienen para el ser humano los esquemas mentales o guiones (por ejemplo, ir a comer a un restaurante, coger un avión, etc.) La psicología nos dice que estos

esquemas nos sirven para rellenar nuestras lagunas de información y «completar» la imagen que tenemos de nuestro entorno –véase, por ejemplo, Pervin (1996)-. También los prejuicios sociales –los psicólogos los llaman de una forma más elegante: cognición social compartida- son representaciones del mundo que desarrollamos (esta vez de forma colectiva), para suplir nuestra falta de información.

Como contrapartida a la teoría de Baars, Dennett nos propone su teoría del «cerebro perezoso» (Dennett, 1991). Él basa su hipótesis en que sería imposible procesar completamente toda la información que llega al cerebro en cada momento. De este modo, el cerebro escoge el camino más fácil –de ahí el nombre de perezoso-. Trabaja con poca información, ignora la que no puede procesar y generaliza el resultado.

Un ejemplo que nos propone Dennett para explicar su teoría es el de «la habitación del fan de Marilyn». Supongamos que entramos en una habitación de un amigo que sabemos que es fan de Marilyn Monroe y vemos que está empapelada con imágenes. Pero nada más entrar, debemos volver a salir. Sólo nos ha dado tiempo a fijarnos en dos de esas imágenes. La fóvea tiene un campo visual muy pequeño y sólo ha tenido tiempo de recorrer dos imágenes. El resto del campo visual lo hemos visto borroso, con los bastoncillos que están repartidos por nuestra retina, fuera de la fóvea. Hemos podido ver que había muchas imágenes pero nuestro ojo no sabe qué imágenes son. Sin embargo, interpretamos que todas las demás imágenes son de Marilyn y en nuestra consciencia se forma la imagen visual de una habitación llena de imágenes de Marilyn.

Para Dennett, el cerebro trabaja de forma discontinua con los retazos de información que escoge. Él utiliza este mismo ejemplo para explicarnos que no hay contradicción entre su «cerebro discontinuo» y la conciencia continua de que nos hablaba William James hace ya un siglo. Según Dennett, la con-

ciencia continua es la que nos permite «ver» una habitación llena de imágenes de Marilyn, pese a que sólo hemos percibido una o dos de esas imágenes –carácter discontinuo de la percepción-.

¿Qué metáfora se ajusta mejor a la mente humana: La de la mente activa o la del cerebro perezoso? Si se lo preguntamos a Sherlock Holmes, seguramente nos diría que depende de la persona. En la cita que hemos puesto al principio de este capítulo, Holmes dice a Watson: «Usted lo ve. Sin embargo, falla al razonar sobre lo que ve. Es demasiado tímido a la hora de extraer conclusiones». Seguramente Holmes se atribuiría a sí mismo una mente activa mientras que supondría que su amigo Watson tiene un «cerebro perezoso». Probablemente atribuiría el cerebro perezoso no sólo a Watson sino a todos los humanos con la única excepción del él mismo –Holmes no destaca precisamente por su modestia-.

Conclusiones

En resumen, para Baars y Ramachandran, el sistema de procesamiento de información es activo (relleno y es dinámico), jerárquico, y la atención y el control tiene una relevancia especial. Para Dennett, el sistema cognitivo es anárquico, se parece al barullo de una multitud, a un bullicio, donde gana el más chillón. Para él, el sistema es automático, casi como un ordenador, es un sistema conductista computerizado, esto es, pasivo, donde la atención no pinta nada. Para Baars todo es conciencia o grados de conciencia, incluso al dormir. Para Dennett, todo es inconsciente hasta la respuesta. La conciencia tal vez aparece tras la salida del sistema. La idea de Dennett es compatible con las microconciencias de Zecki o las ideas de Libet. Ambos (Baars y Dennett) consideran que la conciencia es un sistema de edición. Esta edición consiste en una carrera de caballos. Sólo una idea gana la competición. Si atrope-

llo a alguien, saltan la idea de salir corriendo pero la inteligencia social me aconseja llamar a la policía. Una de las dos ganará la carrera. Para Dennett esto es todo: una carrera de procesos en paralelo donde uno gana. Baars, tras la edición sitúa un organigrama que abarca desde el árbol de metas, hasta la dominancia de la idea, pasando por la atención y el grado de automatismo de las ideas. Baars representa el procesamiento controlado. Dennett el procesamiento automático. La interacción de ambos define «la vida mental». El procesamiento de la información es del tipo «carrera de caballos» como dice Dennett. Pero la atención juega el papel de modificar la carrera, marca los dados, y puede determinar la victoria. James, definió el libre albedrío como la lucha entre ambas tendencias. Por eso la fuente de ambos es James, aunque se han fijado, cada uno, en una cara de la moneda. El yo es casi inmodificable en Baars. Mientras no existe en realidad para Dennett, siendo un producto cultural. Nosotros creemos, con Ramachandran, que el yo sí existe, pero que es un mapa cognitivo más, dinámico como todos, esto es, inestable, modificable. Por último, la gran cuestión por resolver es cómo establecer la correspondencia entre un cerebro discontinuo (Dennett) y una mente continua (Baars). James, siempre abogó por la discontinuidad cerebral y el flujo continuo de conciencia. Una de las características más sorprendentes de la conciencia es su continuidad. Sin embargo, Dennett opina que esto es totalmente falso, la discontinuidad es la característica más sorprendente de la retina, tal como lo revela el punto ciego. La discontinuidad de la conciencia es sorprendente precisamente por su aparente continuidad. La conciencia puede ser un fenómeno lleno de vacíos, temporales y espaciales; y, en tanto que los límites no son percibidos con claridad, no habrá ninguna sensación de vacío en el «flujo de conciencia». Nuestra continuidad proviene, no de una genuina percepción, sino de nuestra maravillosa insensibilidad ante la

mayor parte de los cambios (los agujeros invisibles).

Aplicación Práctica

Tenga cuidado con el punto ciego del coche, puede matar a alguien. Juegue con su punto ciego visual a decapitar a sus amigos. Reflexione sobre sus puntos ciegos en memoria o autoengaños.

Experimento mental

Practique los juegos con el punto ciego del libro *Fantasmas en el cerebro* de Ramachandran y Blakeslee. En la red puede encontrar muchos de estos juegos.

Pensamiento crítico

Piense en su visión como un relleno conceptual. ¿En qué medida lo que ve y oye es fruto de sus sentidos o de su memoria? ¿En qué medida su percepción es una alucinación?

Lecturas recomendadas

El artículo de Ramachandran y Gregory, disponible en la red. Los capítulos dedicados al punto ciego en el libro *Fantasmas en el cerebro*. El punto ciego de Goleman.

Direcciones de Internet

Existen en internet muchos y variados artículos y juegos con el punto ciego visual. Es suficiente con poner en un buscador como Google, los términos siguientes: *Blind spot* (Punto ciego). Se le puede añadir a la búsqueda los términos *neuroscience for kids*. La mejor opción es, sin embargo: *Blind Spot*

Ramachandran (también se puede añadir el nombre de Gregory). Otro término es *Blind spot, attention*. Sobre ilusiones ópticas consultad: <http://kahuna.psych.uiuc.edu/ipl/index.html>.

La opinion

Por Emilio Gómez Milán

El punto ciego en memoria

Existen momentos de nuestra existencia que nos son ajenos, que se ocultan en las lagunas de nuestra mente. Son los puntos ciegos de la experiencia. Las personas recuerdan cosas que jamás ocurrieron, como violaciones infantiles que nunca tuvieron lugar. ¿Cómo distinguir el recuerdo verdadero del falso recuerdo? Martin Gray contó en su autobiografía, la vida en el ghetto de Varsovia y su internamiento en el campo de Trebika durante la II guerra mundial, describiendo el horror de las cámaras de gas. Sin embargo, en Treblinka nunca hubo cámaras de gas como muestran los documentos de Nuremberg. De otro lado, muchas personas también afirman que Hitler no era tan malo, que ellos no vieron el horror. Si usted hace una grabación de una conversación, y luego interroga a los presentes, ignorantes de la grabación, comprobará diferencias entre el recuerdo y lo que realmente ocurrió. El recuerdo es dinámico, esto es, construido, la mente no es una grabadora. Al recordar se mezclan fantasías, deseos... ¿Quién mató a JFK? ¿Existió el holocausto judío? ¿Tuvieron lugar las violaciones infantiles que Freud descubrió en sus pacientes histéricos? ¿Es posible la memoria de testigos? ¿Cómo saber quien miente? Afortunadamente existen múltiples fuentes de evidencia, y sabemos que el Holocausto existió. Pero saber quién miente no es fácil. Puede llevarnos a culpar a un inocente o a dejar libre al culpable. La realidad y la ficción se entremezclan, creando medias verdades o medias mentiras, ¿accidente o asesinato? Esto ocurre en la percepción y en la memoria. En nuestros recuerdos

también rellenamos zonas ciegas, del modo más congruente con nuestros esquemas, para defender el yo y evitar el dolor. El miedo y el deseo guían nuestra memoria, para ello crean puntos ciegos y tejen tramas.

Intentaré describir, siguiendo a Goleman, cómo nos damos cuenta o evitamos darnos cuenta de las cosas, cómo fragmentamos nuestra conciencia, pues igual que sucede con una zona en la parte posterior del ojo, que carece de terminaciones nerviosas, no registrándose variaciones nerviosas y constituyendo un punto ciego visual, así pasa con la experiencia. La atención juega un papel fundamental ya que nos permite seleccionar la información necesaria para la existencia. Ahora bien, se puede jugar con la atención deformando la experiencia. Esta deformación puede acarrear consecuencias profundas. Recordemos que William James dijo «mi experiencia es aquello a lo que estoy dispuesto a prestar atención». Nuestra experiencia se haya modelada y limitada por el trueque existente entre el sufrimiento y la atención.

Veamos cómo se relacionan las falsas memorias con el trueque entre la ansiedad y la atención. La memoria es muy vulnerable a las distorsiones, igual que la atención. Ambas están íntimamente ligadas hasta poder decir que la memoria es atención pasada.

La memoria puede ser distorsionada en su codificación original y en su posterior recuerdo, pues somos proclives a negar y distorsionar los hechos, a engañarnos a nosotros mismos, ya que la misma estructura dinámica de la mente favorece esta clase de autoengaños. La memoria es nuestra propia autobiografía y su autoría corresponde al «yo», conjunto de esquemas especialmente poderoso que define la sensación de identidad (con frecuencia decimos «no he sido yo» ante un error, o «¿fui yo?» ante un acierto).

Los esquemas del yo determinan el modo en que la persona filtra e interpreta la experiencia, siendo responsables de la reelaboración de la experiencia pasada, actuando como un censor. Los más inofensivos es-

quemas seleccionan la experiencia según su relevancia como si la mente dispusiera un filtro protector que apartara de la conciencia lo que resulta amenazante. Los programas destinados a no darse cuenta de las cosas son «esquemas que desvían nuestra atención». El hemisferio izquierdo parlante, según Ramachandran, se dedica a defender el yo, a rellenar las zonas ciegas.

Estos esquemas de distracción son las lagunas, que podemos definir como un juego de la atención que crea un hueco defensivo en nuestra conciencia, y genera un punto ciego en memoria. Pero provocan un déficit cognitivo y emocional tan profundo como el que causa la ansiedad de la que nos protegen. Estos son los mecanismos psicológicos que permiten a la persona saber perfectamente dónde no mirar. Así la ficción sustituye a la realidad, en parte. No nos damos cuenta, no queremos darnos cuenta. Tal vez la distorsión cognitiva, las revisiones orwellianas y estalinianas, la defensa del yo por el hemisferio izquierdo, que ignora las incongruencias, la represión y la negación freudianas, la anosognosia, sean lo característico de nuestra mente. La mentira de nuevo, el autoengaño.

Bibliografía

- Baars, B. (1997). *In the Theater of Consciousness*. Nueva York, Cambridge University Press.
- Dennett, D.C. (1991). *Consciousness explained*. Boston, Little Brown and Company. Edición española: *La conciencia explicada: una teoría interdisciplinar* (1995), Barcelona, Paidós.
- Dennett, D.C. (1997). *The Cartesian Theater and «Filling In» the Stream of Consciousness*. En *The nature of consciousness: philosophical debates* (Ed. Güzeldere, G., Block, N. y Flanagan, O.) Cambridge, Massachusetts. MIT Press.
- Farah, M.J. y Feinberg, T.E. (1997). *Conscio-*

- usness of Perception After Brain Damage. *Seminars in Neurology*. 17, 145-152.
- Gibilisco, S. (1991). *Ilusiones ópticas*. Madrid. McGraw-Hill Interamericana de España.
- Gil, R. (1999). *Neuropsicología*. Barcelona. Masson.
- Goleman, D. (1985). *El punto ciego*. Editorial Plaza y Janes S.A.
- Güzeldere, G., Flanagan, O. y Hardcastle, V.G. (1999). The nature and function of consciousness: lessons from blindsight. En *The new cognitive neurosciences*. (Ed. Gazzaniga, M.). Cambridge, Massachusetts. MIT Press.
- Jeannerod, M. (1997). *The cognitive Neuroscience of Action*. Cambridge, Blackwell Publisher.
- Kosslyn, S.M. (1980). *Image of mind*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Liang Lou y Jing Chen (2003). *Attention and Blind-Spot Phenomenology*. Psyche. Michigan, US.
- Marr, D. (1981). *La visión*. San Francisco, W.H. Freeman.
- Pervin, L.A. (1996). *The science of personality*. New York. John Wiley & Sons. Edición española: *La ciencia de la personalidad* (1998). Madrid. McGraw-Hill.
- Ramachandran, V.S. y Blakeslee, S (1998). *Phantoms in the brain: probing the mysteries of the human mind*. New York, William Morrow. Edición española: *Fantasmas en el cerebro* (1999). Madrid, Debate.
- Ramachandran, V.S. y Gregory, R.L. (1991). Perceptual filling in of artificially induced scotomas in human vision. *Nature*, Vol. 350, nº 6320, 699-702.
- Shapiro, K.L. Arnell, K.M. y Raymond J.E. (1997). The attentional blink. *Trends in Cognitive Sciences*. 18, 291-297.
- Weiskrantz, L. (1990). Outlooks for blindsight: Explicit methodologies for implicit processes. *Proc. R. Soc. Lond. B.*, 239, 247-278.

