

«Sobre la visión de la profundidad». Introducción y traducción. Filosofía y Psicología en el primer Quine¹

Vicente Caballero de la Torre

Universidad Complutense de Madrid  

<https://dx.doi.org/10.5209/ashf.83662>

Recibido: 21/09/2022 / Aceptado: 20/10/2022

ES Resumen: Se presenta la traducción de un trabajo redactado por W. V. O. Quine para la asignatura sobre Psicología avanzada, impartida por el profesor John Beebe-Center en Harvard. Se trata de un texto inédito que Quine entregó en la primavera de 1931. En este escrito se demuestra un conocimiento exhaustivo del estado de la entonces joven disciplina psicológica, de sus nombres más relevantes y de sus escuelas más sobresalientes en la época. El primer y último apartados contienen elementos de interés historiográfico y filosófico para los expertos e interesados en el pensamiento de Quine. Los apartados segundo y tercero muestran el dominio de la materia desde distintos puntos de vista diferentes, a saber: la óptica, la fisiología ocular, la psicología de la percepción y, por supuesto, la historia de la filosofía que subyace a los planteamientos de las distintas escuelas psicológicas. Se presenta acompañado de una introducción que vincula las ideas que aparecen en este trabajo con cuestiones relevantes en la actualidad para la Filosofía de la Psicología y la Neurociencia computacional en su debate con el Naturalismo.

Palabras clave: asociacionismo, filosofía de la psicología, Gestalt, historia de la psicología, naturalismo, psicologismo, Quine.

ENG “On the Vision of Depth”. Introduction and translation. Philosophy and Psychology in Quine’s early thought

Abstract: This is a translation of a W. V. O. Quine’s paper for an Advanced Psychology course, taught by Professor John Beebe-Center at Harvard. This unpublished text was submitted in the spring of 1931. It demonstrates a thorough knowledge of the state of the then young discipline of psychology, its most important names and its most outstanding schools at the time. The first and last sections contain elements of historiographical and philosophical interest for experts and those interested in Quine’s thought. The second and third sections show the mastery of the subject from different points of view, namely optics, ocular physiology, the psychology of perception and, of course, the history of the philosophy underlying the approaches of the different psychological schools. It is accompanied by an introduction linking the ideas in this work to issues currently relevant to the philosophy of psychology and computational neuroscience in its debate with naturalism.

Keywords: associationism, Gestalt history of psychology, naturalism, philosophy of psychology, psychologism, Quine.

Sumario: 1. Introducción; 2. *Sobre la visión de la profundidad* (Quine); 2.1. La emergencia de un problema explícito; 2.2. Criterios de la profundidad dentro del patrón visual; 2.3. Criterios relativos a las distensiones óculo-musculares; 2.4. Teorías generales sobre la visión de la profundidad; 3. Bibliografía.

Cómo citar: Caballero de la Torre, V. (2024). «Sobre la visión de la profundidad». Introducción y traducción. Filosofía y Psicología en el primer Quine. *Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*, 41(2), 453-465. <https://dx.doi.org/10.5209/ashf.83662>

¹ El presente trabajo cuenta con la financiación del Proyecto I+D+i 2020 de la Agencia Estatal de Investigación del Ministerio español de Ciencia e Innovación (PID2020-113413RB-C31) “La contemporaneidad clásica y su dislocación”. Agradezco inmensamente a Douglas Quine y a Sander Verhaegh la confianza depositada, imprescindible para el acceso al texto y su traducción. También debo agradecer a María García la ayuda prestada para reproducir correctamente las ilustraciones.

1. Introducción

Se presenta la traducción de un trabajo del joven Quine sobre psicología de la percepción y filosofía de la psicología. El interés de Willard van Orman Quine (1908-2000) por la psicología como disciplina científica ha sido muy bien historiado recientemente por Sander Verhaegh², del Centro para la Lógica, la Ética y la Filosofía de la Ciencia, adscrito a la Universidad de Tilburg. En efecto, aunque (gracias a la correspondencia con Rudolf Carnap³) se puede conocer el trato personal que mantuvo con Burrhus F. Skinner, se han necesitado los trabajos de este profesor holandés para poner al descubierto la ambivalente relación del filósofo estadounidense con la psicología conductista como ciencia y su temprano interés por la filosofía de la psicología. Es en el artículo de Verhaegh, abajo referenciado, donde se menciona la existencia de este documento en la Houghton Library de la Universidad de Harvard. Dicho documento, *On the Vision of Depth* (traducible como *Sobre la visión de la profundidad*), deja entrever el enorme talento filosófico que en el futuro habría de desarrollar el autor. Como dice el profesor Verhaegh, se trata de una monografía sobria, de un trabajo riguroso, donde se demuestra un conocimiento exhaustivo del estado de la entonces joven disciplina psicológica, de sus nombres más relevantes y de sus escuelas más sobresalientes en la época. Pero es, en efecto, sobrio no solo en la forma de expresión y en el rigor intelectual sino también en la contención y cautela con respecto al posicionamiento en relación con las escuelas en liza, como también subraya el profesor holandés. Y, aún así, en las líneas finales asoma el filósofo perspicaz y analítico, en un último apartado que es imprescindible para los expertos e interesados en el pensamiento del pensador estadounidense.

Por las páginas de este trabajo para la asignatura sobre «Psicología avanzada», impartida por el profesor John Beebe-Center en Harvard, y entregado en la primavera de 1931, desfilan nombres tales como el de William James, John B. Watson, Wilhelm Wundt, Oswald Külpe, Edward Titchener, Kurt Lewin, etc. La relevancia que adquiere la escuela de la *Gestalt* al final del escrito –para poder comprender las dos posiciones acerca del tema principal que da título al trabajo– es más que notable, por razones internas e ineludibles que el propio autor se encarga de explicitar en el mismo. Y, como es lógico, el contraste entre la *Gestalt* y el asociacionismo del estructuralismo de corte wundtiano ha de concurrir necesariamente en estas páginas. Cuando, cincuenta y nueve años después, en la cátedra Ferrater Mora de la Universitat de Girona, tenga que hacerse cargo del porqué de sus diferencias filosóficas con Carnap (cuya estrecha relación con nuestro autor quedó bien plasmada en el volumen dedicado a la correspondencia entre

ambos, al que antes ya se ha hecho referencia), la cuestión de la *Gestalt* volverá a aparecer, puesto que si bien los psicólogos de la *Gestalt* ya afirmaban que primero somos conscientes de varios conjuntos organizados, y luego abstraemos los elementos, Carnap eludió esta cuestión conformándose con experiencias globales no organizadas a las que llamó «experiencias elementales»⁴.

El tema del que se ocupa Quine en este trabajo universitario, además de ser un asunto principal en psicología de la percepción, tiene interés filosófico. En efecto, sin la profundidad, sin el carácter tridimensional de la percepción visual y táctil (también, en cierto modo, auditiva), el conocimiento de lo circundante, del entorno, sería otro muy distinto y, probablemente, el modo de categorizar lo que llamamos «realidad» también sería diferente. La tesis, sugerida por Berkeley y mencionada por Quine en varias ocasiones, según la cual la profundidad visual requiere de la familiaridad con la tridimensionalidad vía sentido del tacto de un cuerpo en movimiento⁵ cobra una gran actualidad y una significación nueva desde aquellas perspectivas filosóficas del siglo XX que ponen el cuerpo en el centro de la reflexión y que cuestionan la metáfora visual del conocimiento en tanto que carga epistemológica heredada de la metafísica occidental que impide nuevas perspectivas para la ontología.

En el terreno de las neurociencias cognitivas, la lectura de *On the Vision of Depth* puede resultar interesante si se la contrasta con la genial obra de David Marr⁶ sobre el asunto (publicada por primera vez dos años después de la temprana muerte de Marr en 1980) a la par que con la crítica de Alva Noë a la misma, especialmente, cuando afirma que hay un peligro de caer en un discurso vacuo siguiendo este «modelo informático de la mente» si suponemos que nuestros propios poderes mentales deben explicarse con referencia a los poderes cognitivos del cerebro. Para Noë, es posible que Marr tenga razón al afirmar que podemos comprender el funcionamiento del cerebro pensando en él como un procesador de información, es decir, sería razonable adoptar un enfoque funcional del cerebro preguntándonos qué tipo de problemas resuelve, pero no hay razón para pensar que el hecho de ver, la visión misma, *ocurre en el cerebro*⁷.

Sea como fuere, el texto de Quine –que comienza con un llamativo análisis de la diferencia entre los milesios, por una parte, y Heráclito y Parménides, por

² Nos remitimos a su excelente artículo (publicado en *Journal of the History of Philosophy*, 57(4), 2019, pp. 707-730), titulado «The behaviorisms of Skinner and Quine: Genesis, development, and mutual influence», para conocer los pormenores sobre un asunto que no es en absoluto coyuntural en el pensamiento de Quine, sino crucial, porque está directamente relacionado con el naturalismo epistemológico y con su particular reivindicación del «psicologismo» (ese *fantasma* que recorre la investigación epistemológica durante el siglo XX).

³ *Dear Carnap, Dear Van: The Quine-Carnap Correspondence and Related Work*. University of California Press, 1991.

⁴ W. V. O. Quine. *From stimulus to science*. Harvard University Press, 1998, p. 10.

⁵ En cierto sentido, la posición de Berkeley en su *Ensayo sobre una nueva teoría de la visión* no dista tanto, en su apuesta por el conocimiento háptico, del realismo volitivo que plantearía Etienne Bonnot de Condillac.

⁶ David Marr. *Vision: A computational investigation into the human representation and processing of visual information*. W. H. Freeman, 1982. *Vision* supuso un auténtico hito en teoría computacional de la mente (véase el capítulo tercero, en concreto, los apartados comprendidos entre aquel en el que aborda la organización modular del supuesto procesador visual humano y el dedicado a la estereopsis). MIT Press la reeditó en 2010.

⁷ Alva Noë. *Out of our heads. Why you are not your brain, and other lessons from the Biology of Consciousness*. Hill and Wang, 2009, pp. 162-169. En las páginas comprendidas entre la 132 y 135 expone las tesis que luego procura refutar posteriormente acerca de la imagen retiniana invertida y la tercera dimensión –temas, ambos, que aparecen en el escrito de Quine cuya traducción aquí se presenta.

otra, para, a continuación, resaltar las contribuciones de Empédocles, los atomistas y Anaxágoras al asunto— es un ejercicio de auténtica filosofía, de la que solo puede hacerse desde un conocimiento riguroso del estado del arte en el que se encontraba el estudio de la cuestión desde múltiples puntos de vista, a saber: la óptica, la fisiología ocular, la psicología de la percepción y, por supuesto, la filosofía que subyace a los planteamientos de las distintas escuelas psicológicas (innatismo, empirismo, apriorismo kantiano, etc.) Esto nos indica que, cuando, posteriormente y desde un pensamiento ya maduro, Quine propone un cierto psicologismo en epistemología, el pensador conocía perfectamente el trasfondo de resonancias que un concepto tal (cuya recusación, a partir de Frege, dio lugar a las grandes corrientes del siglo XX tanto en la filosofía continental como en la analítica) puede tener en el público filosóficamente cultivado con conocimientos en la disciplina psicológica. No obstante, como expone Rodríguez Alcázar respecto a la tesis quineana según la cual la epistemología es una ciencia natural y, más aún, un capítulo de la psicología, «hay que tener en cuenta que el filósofo de Harvard está utilizando aquí las palabras ‘ciencia natural’ y ‘psicología’ en un sentido muy restringido. La ciencia natural en que piensa Quine está considerablemente inspirada en el modelo de la física (o, al menos, de una cierta descripción ideal de la física) y la psicología se concibe, de manera acorde con las inclinaciones fisicalistas de Quine, en un espíritu marcadamente conductista»⁸. En efecto, su compromiso con cierto conductismo es una constante que permanece durante su evolución intelectual. En 1978, publica un artículo⁹ en el que afirma que el uso de expresiones observacionales a menudo se adquiere —y siempre *puede* adquirirse— directamente por condicionamiento, habida cuenta de que, si un acontecimiento se asemeja a otro anterior, el sujeto tiende a esperar que su secuela se parezca a la de aquel¹⁰. Quine acabará apostando, al fin y al cabo, por una psicología naturalista que hoy podemos identificar con la neuropsicología conductual. Esto queda claro cuando se constata la diferencia entre el modo de entender el conductismo en el filósofo y en Skinner dado que, para Quine, las reglas para la predicción y control de conducta que han legado los estudios sobre condicionamiento (clásico y operante) no constituyen *per se* una batería de explicaciones de un campo científico propio, legítimo. Según Verhaegh¹¹, Quine parece simpatizar en un principio con la línea de razonamiento de Skinner porque, en

efecto, al rechazar las teorías tradicionales del significado, utiliza casi exactamente el mismo argumento que podemos encontrar en *Verbal Behavior*¹²: si apelamos a los significados para explicar por qué entendemos ciertas expresiones, no hacemos más que ofrecer una explicación espuria (he aquí el punto de ruptura con las tesis de su amigo y maestro, Rudolf Carnap). Sin embargo, Quine no considera que las reglas de control y predicción de conducta (así como la definición rigurosa de los términos que en ellas aparecen, tales como «reforzador», «estímulo», etc.) proporcionen por ellas mismas auténtica explicación científica, ni siquiera dentro del campo restringido de la psicología de la conducta. Para aclarar su punto de vista, Quine compara a menudo —explica Verhaegh— los estados mentales con las enfermedades; tanto los unos como las otras se reconocen en términos de *síntomas* públicamente observables; el nivel conductual es el nivel en el que los estados mentales son identificables, pero tales estados mentales, en última instancia, se equiparan a procesos psicofisiológicos. En conclusión, Quine no ve el conductismo como una alternativa a la psicofisiología sino como la sintomatología de la psicofisiología, nos dice Verhaegh. Una psicofisiología que ha devenido en neuropsicología conductual, en este caso. Supongamos ahora que alguien quisiera hacer una aportación en epistemología desde un punto de vista analítico en torno a cuestiones relativas a pragmática lingüística; pues bien, desde la perspectiva de Quine será necesario partir de conocimientos científicos ya establecidos acerca de las áreas cerebrales responsables del funcionamiento ejecutivo y así comprender como *síntoma* las conductas bien diferenciadas (respecto del perfil neurotípico) en aspectos tales como la fluidez o el manejo del contexto conversacional, entre otras¹³.

Por último, debe decirse algo acerca de las partes que componen el texto y sobre las referencias que se encuentran en el mismo. Consta de cuatro apartados: *La emergencia de un problema explícito*; *Criterios de la profundidad dentro de un patrón visual*; *Criterios relativos a las distensiones óculo-musculares*; y, finalmente, *Teorías generales sobre la percepción visual de la profundidad*. Como las referencias no siguen un estándar definido, y con el fin de hacer la lectura más cómoda, aquellas han sido introducidas entre corchetes a continuación de la palabra tras la cual el autor introdujo cada llamada con número. Cuando aparece la expresión «las cursivas son mías» dentro de los corchetes esta debe entenderse como «cursivas de Quine».

2. Sobre la visión de la profundidad

W. V. Quine
Psicología 5

1 de mayo de 1931

2.1. La aparición de un problema explícito

La separación de la profundidad, como una dimensión cuya percepción supone problemas de índole

⁸ Francisco Javier Rodríguez Alcázar. «La radicalización del naturalismo». *Revista de Filosofía*, 3ª época, vol. VIII, núm. 14. Servicio de Publicaciones de la Universidad Complutense. Madrid, 1995, p. 117.

⁹ W. V. O. Quine. «Facts of the Matter». *Southwestern Journal of Philosophy*, 9(2), 1978, pp. 155-169.

¹⁰ Al fin y al cabo, no habría diferencia, en los seres humanos, entre el condicionamiento y la combinación de los mecanismos de la semejanza y la contigüidad temporal que, según Hume, dan lugar a la ilusión de la conexión necesaria (aunque el intelecto humano es capaz de distinguir la mera sucesión temporal de fenómenos semejantes y sin excepciones conocidas de la relación causa-efecto, como perspicazmente observó Kant).

¹¹ «Mental States Are Like Diseases». En R. Sinclair, R. (Ed.). *Science and Sensibilia by WV Quine: The 1980 Immanuel Kant Lectures*. Springer, 2019.

¹² B. F. Skinner. *Verbal Behavior*. ProQuest, 1957.

¹³ D. V. Bishop. «Autism, Asperger's syndrome and semantic-pragmatic disorder: where are the boundaries?». *British journal of disorders of communication*, 24(2), 1989, pp. 107-121.

particular que no se hallan en las otras dos dimensiones del espacio, es un hito significativo en el progreso de lo que podemos calificar de sofisticación de la psicología. El ser humano primitivo se mueve entre cosas espaciales voluminosas, palpables. Estas cosas se le dan con la solidez que les es propia; es consciente no de unas formas coloreadas sino de su cabaña, de los árboles del bosque, del animal que será su presa. Si en todo esto se encuentra involucrado en un proceso subjetivo de construcción, lo ignora. Las voluminosas cosas del espacio le son *dadas*, en un sentido tan inmediato y fundamental que sería bastante incapaz de reconocer explícitamente el hecho de que lo son. Mas no es este estado mental exclusivo del salvaje primigenio; parece que continuó en los primeros cosmólogos griegos, quienes se preocuparon de esta sistematización de las cosas como percibidas sin reconocer aún problema alguno en el modo de su percepción.

En esta sistematización de la experiencia, los cosmólogos milesios se ajustaron muy bien a las reglas del juego; es decir, fueron culpables de delitos menores en el modo de distorsionar o falsificar los dictados de la experiencia con el fin de hacerlos encajar en un sistema preconcebido. Con sus sucesores, sin embargo, la estrella de Procusto se apagó; el listón del sistema fue ascendiendo sobre el de los datos. La belleza del sistema resultó un criterio de realidad más convincente que los dictados de los sentidos. Heráclito reduciría todo al *fluir*; Parménides reduciría todas las cosas a un Uno estático. El método dialéctico estaba en su apogeo y, por todos los medios, Zenón procedió a demostrar la imposibilidad del movimiento. Así pues, se forjó una clara escisión entre lo «real» y nuestra aprehensión de las cosas; la percepción acabó por ser un proceso distinto, y en cierta medida engañoso, del que había que dar cuenta.

Encontramos, incluso en las más rudimentarias de las civilizaciones, dibujos de trazo grueso que constituyen, de un modo crudo, la proyección de un objeto sólido en un medio plano. Fue cuando los griegos finalmente desviaron su atención explícitamente sobre el problema de la percepción, y sólo entonces, que esta ilusión de solidez dada en una figura plana se presentaría como uno de los hechos más destacados al que enfrentarse. Por otra parte, en este periodo se introdujo en Atenas, procedente de Samos, el uso de escenografías pintadas. Que el asunto se tomó en serio en su dimensión filosófica queda indicado por el hecho de que se sabe del filósofo Anaxágoras que escribió un tratado sobre la pintura de escenas. Se estudió y mejoró la impresión de distancia en la reproducción sobre superficie plana; se descubrieron las leyes de la perspectiva, y se desarrolló alguna técnica del claroscuro. Se hizo realidad el que un continuo bidimensional se adecuara a la creación de una ilusión bastante creíble de un espacio tridimensional.

En lo anterior yace el germen de la consideración de que *toda* profundidad visual consiste en un constructo o interpretación con respecto a un plano visual inmediato. Sin embargo, antes de que esta última convicción pudiera alcanzar su plena expresión explícita, las teorías de la luz y la visión tuvieron que desarrollarse superando el punto en el que se habían quedado las teorías de la percepción de

Empédocles y los atomistas. Pero, finalmente, con el paso de los siglos y hasta llegar al obispo Berkeley, encontramos el asunto expresado como un hecho generalmente aceptado: «Considero que, por lo común, se acepta que la distancia de por sí, sin mediación, no puede ser vista. Porque, siendo la distancia una línea dirigida con fin en el ojo, proyecta solamente un punto en el fondo del ojo, que permanece invariable, bien sea la distancia más larga o más corta» [Berkeley: *An Essay Towards a New Theory of Vision*, Sec. 2]. En tiempos de Berkeley, el ojo ya quedó reconocido definitivamente como una cámara donde la luz procedente del mundo tridimensional se proyecta sobre un medio bidimensional. Por un lado, en la medida en que los objetos de la percepción visual se limitan a configuraciones en un plano perpendicular a la línea de mirada, su percepción puede explicarse en términos de su reproducción directa en la retina; mas, por otro, en la medida en que la distancia absoluta o relativa de los objetos se aprehende más allá de su distribución lateral, la estimulación visual debe considerarse como complementada por una construcción o interpretación de la *profundidad* con la que no se corresponde ninguna dimensión de la imagen retiniana.

Berkeley persigue una explicación de dicha situación evitando absolutamente considerar la profundidad como un objeto óptico. Más bien considera la tercera dimensión como propia del sentido del tacto. El hecho de que la profundidad parezca ser un fenómeno óptico se explica sobre la base de la asociación de las ideas táctiles o motoras con las visuales. «Habiendo tenido experiencia por largo tiempo de ciertas ideas perceptibles por el tacto –como la distancia¹⁴, la figura tangible y la solidez– para haber sido conectadas con ciertas ideas de la vista, concluyo de inmediato, sobre la percepción de tales ideas visuales, que las ideas de lo tangible¹⁵ son, por el curso ordinario de la naturaleza, propicias para su seguimiento. Mirando al objeto, percibo una cierta figura visible y el color, con algún grado de atenuamiento y otras circunstancias, las cuales, a partir de lo observado anteriormente, me determinan a pensar que si avanzo un cierto número de pasos, millas, etc., seré afectado con tales y cuales ideas del tacto. De modo que, en verdad y con rigor, ni veo la distancia misma ni cosa alguna que considere como estando a cierta distancia.» [Berkeley: op. cit., Sec. 45]

2.2. Criterios de la profundidad dentro del patrón visual

Permítasenos adentrarnos en el carácter específico de estas «ciertas ideas visuales» que están asociadas con las ideas de distancia, táctiles, cinestésicas o motoras. Berkeley menciona las siguientes. Para empezar, están las obvias de atenuación y disminución en el objeto percibido. Otro fundamento del juicio sobre la distancia viene dado por el carácter general del conjunto de objetos en cuestión. Berkeley continúa mencionando la dispersión de imágenes, y concluye el catálogo con la sensaciones musculares

¹⁴ Repárese en que Berkeley dice «tacto» para incluir no solo el sentido cutáneo, sino también la cinestesia articular y muscular.

¹⁵ Es decir, *táctil* (y cinestésico).

que emergen de la acomodación y la convergencia. Estos, junto con otros que Berkeley omite, caen en dos grupos distintos: aquellos que tienen que ver con los detalles del patrón bidimensional mismo, y aquellos cuya naturaleza es puramente muscular. Estos últimos, aunque oculares, no son ópticos.

Empecemos con una consideración del primero de los dos grupos –los fenómenos puramente ópticos que usamos como signo de la distancia. Claramente, el fenómeno del *desvanecimiento* en las imágenes de objetos distantes, distinción hecha de las meras minucias, resulta de impurezas en la atmósfera. Para un cierto estado homogéneo de la atmósfera, la distinción visual de un objeto variará inversamente con su distancia, a causa del incremento, con la misma, de la cantidad de impurezas presentes en el aire. Así dice Berkeley [op. cit., Sec. 72]: «Cuando desde una distancia contemplamos (...) objetos, las partículas del aire que intermedia y los vapores, todos ellos imperceptibles, interrumpen los rayos de luz y por ende hacen de la apariencia algo menos fuerte y menos vívido». En el lenguaje de Berkeley y los asociacionistas, este desvanecimiento se asocia con la *distancia*, la cual es, usualmente, su hecho concomitante; se erigen sistemas de hábitos, en el lenguaje de Watson. Estos sistemas de hábitos son desde luego tendentes, bajo ciertas condiciones, a conducirnos por el mal camino. «Casas lejanas o las montañas, en un día claro –apunta Külpe–, parecen más cercanas de lo que lo hacen cuando el aire está húmedo y nublado» [Outlines of Psychology, p. 360]. De ahí que «el novato que va por primera vez a un campo montañoso despejado toma lo que ve por demasiado cercano y el proyectil se queda corto» [Watson: Psychology from the Standpoint of a Behaviorist (2nd ed.), p. 124]. En el mejor de los casos el desvanecimiento proporciona solamente un complemento grueso a los juicios de distancia, en tanto en cuanto sólo atañe a cambios muy considerables de distancia con un cambio discriminativo de la distinción.

Pasando ahora al criterio de la disminución, nos encontramos frente a la simple perspectiva. En circunstancias normales el campo visual es más amplio que el área retiniana sobre la que los rayos procedentes de dicha área impactan. La dirección de los rayos es, por tanto, convergente, o retro-radial; rayos que están a una distancia dada separados en la retina estuvieron progresivamente más alejados a distancias progresivamente mayores desde el ojo hacia delante. En otras palabras, para un cierto intervalo sobre la imagen retiniana, el intervalo correspondiente en el objeto visto aumentará con la distancia de ese objeto. De ahí que la imagen retiniana de un objeto dado será mayor o menor en función de si está más cerca o más lejos. Si estamos previamente familiarizados con el tamaño de un objeto, entonces, lo diminuto de nuestra imagen visual del objeto en una ocasión determinada nos proporcionará un índice ajustado de la distancia a la que se encuentra en ese momento. Asociaciones, o patrones de hábitos, se desarrollan de un modo tal que un objeto conocido, que subtende ángulos ópticos diversos en ocasiones sucesivas, se considera como del mismo tamaño pero a distancia distinta en cada ocasión. «Alguien situado a una distancia de diez pies se concibe tan grande como si estuviera situado a una distancia de cinco» [Berkeley, op. cit., Sec. 60]; la diferencia de tamaño

en las imágenes retinianas pasa por ser más bien un juicio sobre la distancia. Como en el caso del criterio anterior, estos últimos hábitos pueden llevarnos por mal camino, de algún modo, por la generalidad que indebidamente tienden a asumir. Tendemos a interpolar distancia y multiplicar perceptivamente el tamaño visual, en el modo anteriormente descrito, no solo en el caso de objetos cuyos tamaños objetivos son conocidos, sino en el caso de presentaciones en general cuyos tamaños en la retina son pequeños. He ahí una tendencia a sobrestimar las distancias de objetos pequeños que no nos son familiares. Ladd, citando el experimento de Martin, nos dice que «en general (...) el tamaño percibido de los objetos no disminuye tan rápido como lo hacen sus ángulos visuales» [Outlines of Descriptive Psychology, p. 211; las cursivas son mías].

Este segundo criterio se funde y se ve reforzado con los criterios que emergen de consideraciones ambientales de carácter general. Supongamos por ejemplo que estamos calibrando a qué distancia se encuentra un objeto O exclusivamente por el criterio, arriba expuesto, del tamaño visual; y supongamos, además, que no estamos familiarizados aún con el tamaño objetivo de O. El criterio en cuestión sería inútil en su aplicación directa a O, en tanto en cuanto carecemos de norma respecto a la que estimar la disminución visual presente de dicho objeto. Sin embargo, puede haber otros objetos en el campo cuyas medidas objetivas nos resultan familiares. Podemos, por ende, juzgar las distancias de estos últimos por el criterio del tamaño visual. Si podemos, así, aproximar la distancia de un objeto que eclipsa parcialmente a O, o que eclipsa parcialmente a objetos que eclipsan, a su vez, parcialmente a O, etc., podemos entonces tener un mínimo para la distancia posible de O; de semejante manera, si podemos aproximar la distancia de un objeto parcialmente eclipsado por O o parcialmente eclipsado por objetos a su vez eclipsados por O, etc., podemos establecer un máximo para la distancia posible de O –donde, *in fine*, la distancia de O está configurada dentro de límites definidos.

Esta consideración puramente lógica sirve para ponernos ante el hecho de que la distancia aproximada de O está determinada teóricamente en términos de ciertas condiciones dadas; de ningún modo se trata de una consideración de lo que conscientemente hacemos al estimar la distancia de un objeto cuyo tamaño intrínseco se desconoce de antemano. Tales consideraciones dan paso, en un caso real que nos ocupe, al funcionamiento de los sistemas de hábitos generales, implicando siempre una fusión de todos los criterios de profundidad disponibles. Incluso con un aislamiento ideal de todos los criterios distintos de la disminución visual, en conjunción con el fenómeno del eclipsamiento, la explicación geométrica dada anteriormente constituirá una interpretación psicológica si se invirtiera. Se averigua el diseño tridimensional general del campo, si se nos permite esta suposición, aplicando el criterio de la disminución visual de los objetos con cuya medida objetiva ya hay familiaridad: en este patrón los objetos no familiares se ajustan de acuerdo a las consideraciones relativas al eclipsamiento.

Ciertos factores ambientales de mayor enjundia que los arriba expuestos, un tanto pobres, resultan

operativos en casos habituales. Berkeley lo menciona explícitamente [op. cit., Sec. 3]: «Cuando percibo un gran número de objetos interpuestos, tales como casas, campos, ríos y similares, de los que tengo la experiencia de que ocupan un espacio considerable, me hago un juicio o extraigo la conclusión de que el objeto que veo más allá de ellos está a una gran distancia». Aquí Berkeley está centrado con las *extensiones* puras de los objetos intervinientes, cuya suma sería un límite inferior de la distancia del objeto 0 en cuestión. En el último de los criterios ambientales tratados, el interés estaba más bien en la *distancia* del último objeto interviniente (junto con la distancia del primer objeto más allá del objeto 0). En conexión con ambos criterios, son pertinentes las observaciones de Watson [op. cit., pp. 124-125]: «La presencia o ausencia (...) de objetos intermedios en el campo visual al que previamente hemos hecho ajustes afecta a nuestras reacciones visuales a cualquier objeto distante. Un individuo no acostumbrado al mar, bien puede ponerse a remar con su barca hacia un objeto lejano. Con toda probabilidad le tomará el doble o triple de tiempo respecto a lo que había calculado».

En la literatura sobre el asunto, aparecen dos criterios ambientales de la profundidad más que Berkeley no menciona. El primero, mencionado por Troland [«Visual Phenomena and their Stimulus Correlations», en *Foundations of Experimental Psychology* (Murchison, ed.); p. 206] y Ladd [op. cit., p. 212], es la consideración de las sombras. «Los grabados –señala Ladd– pueden convertirse en bajorrelieves revirtiendo sus sombras». Las posiciones relativas de objetos pueden con frecuencia verificarse por medio de la relación de una sombra con otra. Cuando se conoce la posición de la fuente lumínica, puede aproximarse muy bien la posición absoluta y, de ahí, la distancia absoluta de un objeto, considerando la dirección de su sombra. Es más, la forma de una sombra, frecuentemente proporciona información concerniente a la dimensión de la profundidad de un objeto, brindándonos, por así decirlo, una sección transversal suplementaria a la que directamente se ve. Como otros criterios ambientales, este recurso a las sombras depende naturalmente de toda una gama de complejos sistemas de hábitos.

El segundo criterio, reconocido generalmente ahora como de extrema importancia para la percepción de la profundidad, es el fenómeno del paralaje. Aunque se trata también de un criterio ambiental, depende, a diferencia de los otros, del movimiento. Al desplazar la cabeza, «todos los objetos estáticos (...) aparecen desplazados en la dirección opuesta (...) y aquellos más cercanos se mueven más rápidamente; a partir de los distintos ritmos de este movimiento podemos decir cuáles están más cerca y cuáles más lejos» [Martin: *The Human Body*, p. 530].

Todos los criterios hasta ahora tratados son del tipo propio del patrón visual en sí mismo considerado. Gracias a complejos sistemas de hábitos, el sujeto obtiene inmediatamente de estos detalles la visión de la profundidad; si bien estos no son de ninguna manera los únicos (ni los más importantes) instrumentos para la percepción de la misma a través del ojo, basta sin embargo con estos dispositivos para que las fotografías y las pinturas creen una ilusión de profundidad notablemente exitosa.

Berkeley menciona otro criterio de la profundidad propio del patrón visual –a saber: el fenómeno de la dispersión. Omite, sin embargo, la mención de quizá el más fundamental de todos los signos visuales de la profundidad –el fenómeno de la disparidad binocular. El tratamiento de estos dos criterios se dejará para el momento en el que, más adelante, se trate la acomodación y la convergencia. Si bien tanto la dispersión como la disparidad son características del patrón visual en sí, se diferencian claramente de los criterios anteriores en que normalmente están bajo el control de los músculos oculares, en lugar de ser simples funciones de la disposición de los objetos en el campo visual.

2.3. Criterios relativos a las distensiones óculo-musculares

Permítasenos considerar ahora aquellos criterios que consisten en sensaciones puramente musculares en el ojo. Empecemos con la acomodación. En términos estrictamente ópticos, la distancia desde el cristalino hasta la imagen real de un objeto fijo será una función conjunta de la distancia del objeto desde la lente y del grado de convexidad (es decir, la excentricidad) del cristalino. Tanto si la imagen real no llega a la retina como si esta la rechaza, la imagen retiniana del objeto será borrosa y carente de nitidez. Además, la distancia entre el cristalino y la retina es fija y no se puede ajustar. Para distancias variables del objeto, por lo tanto, el enfoque de la imagen sobre la retina debe lograrse gracias a los cambios en la convexidad del cristalino. Esta se desarrolla por acción de los músculos ciliares en antagonismo con el ligamento circular o cápsula en la que se suspende la lente. La cápsula está unida a la capa muscular de la coroides, tal y como se muestra en la figura número 1.

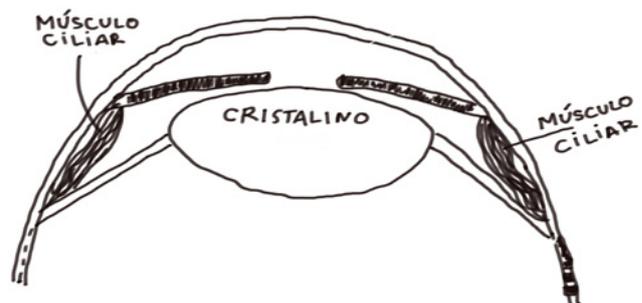


Figura 1

Los músculos ciliares se extienden hacia delante desde dicha unión. Cuando aquella se relaja, la tensión de la cápsula conserva la lente extendida en una forma casi plana. Pero cuando los músculos ciliares se contraen, la periferia de la cápsula se estira hacia delante, es decir, más cerca de la lente, de modo que la tensión de la cápsula sobre la lente se rebaja en cierto modo. En la medida en que la tensión se rebaja, la elasticidad de la superficie de la propia lente cobra capacidad como para hacer que la lente adquiera mayor esfericidad. Esta función de los músculos ciliares recibe el nombre de acomodación. Cuanto más cerca está el objeto, más convexa debe ser la lente si la imagen del objeto ha de coincidir con

la retina. En tanto en cuanto la convexidad de la lente aumenta por la contracción de los músculos ciliares –mientras que la relajación de aquellos músculos se acompaña del aplanamiento de la lente– se sigue que el esfuerzo muscular de acomodación aumenta con la proximidad del objeto percibido.

Berkeley reconoce a la sensación de este esfuerzo muscular como uno de los factores cuya asociación con las ideas táctiles y cinestésicas evocan la conciencia de la distancia del objeto en cuestión. «Esa sensación –escribe– [ayuda] a la mente a juzgar la distancia del objeto» [op. cit., Sec. 07]. Entre los psicólogos aparecidos con posterioridad está bastante generalizada la aceptación del esfuerzo acomodaticio como criterio de la distancia. Ladd [op. cit., p. 206] infiere de sus experimentos que las sensaciones de acomodación son de «considerable valor si bien, en cierto modo, indefinido, en nuestra percepción de las distancias (...) de los objetos visuales». Aduce, más adelante, que las sensaciones en cuestión pueden llegar a resultar más prominentes en la conciencia al dirigir nuestra atención a las mismas. Külpe [op. cit., p. 359] registra el umbral diferencial de la sensación de acomodación como una décima parte de la distancia original del objeto en consideración. Así, un objeto a una distancia de n metros debe aproximarse o retroceder aproximadamente $n/10$ metros antes de que el cambio en la distancia se manifieste en la sensación de acomodación. Resulta evidente la imprecisión del esfuerzo acomodaticio como indicador de la profundidad.

Más aún, parece que la sensación de acomodación está mal adaptada a la aprehensión de la distancia absoluta; más bien ostenta incluso la fiabilidad aproximada explicada más arriba solamente en el discernimiento de las distancias relativas. Así, Wundt [cf. Ladd, loc. cit.], escrutando con un ojo un hilo negro sobre fondo blanco, encontró que podía discernir aumentos y disminuciones de la distancia con bastante precisión cuando el hilo se desplazaba entre observaciones; pero casi nada podía decir de la distancia absoluta del hilo en cualesquiera de las mismas.

Watson nos cuenta, más adelante [op. cit. p. 121], que mientras las reacciones monoculares¹⁶ son comparativamente precisas, las que se dan en relación con objetos que están cerca, a mano, están cargadas de errores. Así se muestra en un test, citado por él, en el que se enhebra un hilo en una aguja con un ojo cerrado. La naturaleza de este experimento sugiere que en la visión monocular el ajuste a los objetos cercanos se embota, no solo en lo que concierne al juicio de las distancias absolutas, sino incluso en lo que atañe al juicio de las distancias relativas: el éxito enhebrando una aguja no depende en absoluto de distancias absolutas, sino solo de las distancias *relativas* de la aguja y el hilo. Si estos descubrimientos de Watson son válidos, la enunciación por Külpe de la ley del umbral tal y como se citó arriba necesitará de posterior escrutinio. De acuerdo con esta ley, se podría esperar del incremento de la proximidad que este diera paso a una percepción monocular más precisa de las distancias relativas,

en la medida en que el límite dado es de una décima parte de la distancia absoluta. Cabe, sin embargo, que Watson y Külpe estén ambos en lo correcto: mientras que Külpe se centra exclusivamente en el esfuerzo acomodaticio, y habría procurado eliminar todo otro criterio de profundidad del experimento, la afirmación de Watson, por otra parte, refiere a la percepción monocular en general. Ahora bien, es posible que los diversos criterios monoculares tratados en la sección precedente, junto con los criterios de las imágenes en dispersión y el movimiento ocular simple (cuyo tratamiento viene a continuación), sean más efectivos, en conjunto, en el juicio de distancias de objetos cercanos, a mano; incluso, era de esperar que este fuera el caso. Dando por buena la afirmación de Külpe sobre el esfuerzo acomodaticio, entonces, podría ser que el error de otros criterios a la hora de juzgar la distancia en rangos de proximidad fuera un factor lo bastante considerable como para hacer del juicio usual sobre distancias próximas algo menos preciso que el juicio sobre objetos más remotos. Lo más importante de todo, abundando en esto, es que debemos reconocer el hecho de que Watson está hablando solo de precisión comparativa; consideraría un error de cien pies [30,48 metros] en una distancia estimada de una milla [1,60 kms.] como evidencia de una precisión más alta que un error de media pulgada [1,27 cms.] al enhebrar una aguja. La afirmación de Watson no puede, por ende, ser tomada como controversial en relación con la de Külpe, ni siquiera nos proporciona algo definitivo acerca del esfuerzo acomodaticio a diferencia de otros criterios monoculares.

Finalmente, Külpe [op. cit., p. 359] señala una limitación adicional del esfuerzo acomodaticio como indicador de la distancia, a saber: el alcance de su aplicabilidad como criterio queda circunscrito a los límites mismos de la acomodación. Es imposible para la lente adoptar una forma adecuada para enfocar con precisión, sobre la retina, las imágenes de los objetos a distancias inferiores a unos seis centímetros del ojo. La sensación de acomodación debe ser desechada como indicador de estas distancias infraliminales. En resumen, la sensación de esfuerzo acomodaticio está sujeta a estas tres limitaciones como criterio de la profundidad: 1. Es inoperante entre distancias mínimas de objetos visibles; 2. Resulta de poco provecho en la estimación de distancias absolutas; 3. Como medida de distancias relativas su margen de error alcanza el valor de una décima parte de la distancia absoluta inicial.

Complementario o recíproco a la sensación de esfuerzo acomodaticio, es el fenómeno puramente visual de la dispersión. Berkeley [op. cit., Secs., 21-26, 36-38] otorga a este fenómeno una considerable –y quizá inmerecida– importancia como criterio de profundidad. Si, a la par que el ojo se sostiene deliberadamente en acomodación a una distancia dada, se presenta un objeto a una diferente distancia, el objeto presentado dará lugar a una imagen retiniana confusa; el grado de confusión variará con la distancia relativa del objeto presentado con respecto al punto de acomodación. Esta es la confusión que se conoce como dispersión. No hay, por supuesto, nada intrínseco en la dispersión que sugiera que el objeto presentado esté a una distancia dada *delante* o *detrás* del punto de acomodación; pero el fenómeno

¹⁶ Prefiero el adjetivo usado por Watson al usual por una razón etimológicamente obvia.

de los eclipsamientos parciales, o uno u otro de los diversos criterios de distancia mencionados anteriormente o en lo que sigue, resolverían cualquier ambigüedad.

Ahora, es cierto que en la práctica el objeto al que se atiende normalmente no exhibe tal borrosidad como para poder calibrar su distancia, siempre y cuando que ese objeto sea dispuesto más allá del *criterio liminar* de acomodación: porque el acto mismo de atender a un objeto implica ordinariamente su acomodación, donde sea posible, y por lo tanto la remoción de su imagen en dispersión. De la misma manera, iría fundamentalmente contra la costumbre para nosotros juzgar la distancia relativa, en un experimento monocular, comparando la borrosidad de dos objetos a los que se atiende sucesivamente. Sigue siendo indubitablemente cierto, sin embargo, que la dispersión contribuye apreciablemente a la mera conciencia de la profundidad o de la solidez. Cuando fijamos un objeto con un ojo, los patrones visuales delante y más allá del objeto llegan a un desenfoque que resalta el carácter intermedio del objeto al que se atiende en lo relativo a la distancia. Una prueba introspectiva sugiere convincentemente que se debe en gran medida a este fenómeno el que la visión monocular sugiera la profundidad en mayor medida que una fotografía. Es razonable suponer también que las estimaciones monoculares de la distancia absoluta serían considerablemente menos precisas de lo que lo son si no fuera por el efecto de relieve forjado así por la dispersión, aunque el propio objeto cuya distancia se juzga esté libre de la misma.

Además, en un caso límite, la dispersión se adhiere al objeto atendido y adquiere importancia como criterio directo de la distancia en ese sentido, es decir, en el caso de objetos que están tan cerca del ojo que no pueden ser acomodados. En este caso, la dispersión del objeto atendido es inevitable; y, cuando el ojo se acerca a acomodar el objeto tanto como puede bajo tales circunstancias, la borrosidad que había en la imagen aumentará, claro está, con la proximidad del objeto. Por lo tanto, el grado de dispersión es un criterio bastante fiel de la distancia relativa en estos rangos extremadamente cercanos, de hecho, es probablemente el único criterio monocular que tenemos en tales condiciones. En los casos de hipermetropía, por supuesto, este criterio ganaría en importancia, ya que el *criterio liminar* de acomodación es anormalmente alto en estos casos. En cambio, en la miopía, el criterio de dispersión adquiere mayor importancia en la estimación de la distancia entre los objetos lejanos; entre los objetos que se encuentran más allá del *limen ulterior* de acomodación del miope, el grado de confusión de la imagen aumentará con la distancia del objeto.

Külpe avanza [op. cit., pp. 359-360] otro criterio de profundidad, residente en los músculos del ojo, que Berkeley omitió, a saber: el esfuerzo muscular que supone el simple movimiento ocular. Al mover el ojo de un objeto a otro en el campo visual, la tensión muscular implicada no podría medir, por supuesto, nada más allá de la distancia *angular* entre las líneas de visión de los respectivos objetos. Pero, en particular, sugiere Külpe, un índice aproximado de la distancia de un objeto al observador se obtendría apercibiéndose de la tensión muscular implicada en la mirada desde los pies, digamos, hacia el objeto. A

falta de otros criterios de localización, es obvio que este carecería de valor, ya que el ojo recorre la misma distancia al mirar desde los pies hasta un punto situado una pulgada por delante del mismo que la que recorre al mirar desde los pies hasta un punto situado a una distancia ilimitada por delante. Sin embargo, si por el conocimiento del entorno general, el sujeto tiene razones para creer que al inspeccionar el camino desde sus pies hasta un objeto determinado está inspeccionando un camino esencialmente horizontal [Külpe no toma nota de este requisito], entonces ciertamente la tensión del movimiento del ojo puede aplicarse como una medida de la distancia. Sin embargo, incluso en ese caso, el criterio es inexacto y, como señala Külpe, su límite relativo aumenta a medida que avanza la distancia inicial, ya que el movimiento del ojo al inspeccionar un intervalo dado disminuye a medida que aumenta su lejanía. El criterio tiene probablemente poca importancia en nuestras percepciones reales de la distancia.

Pasemos ahora al último de los determinantes oculares de la distancia según Berkeley, a saber, el criterio de *convergencia ocular*. A diferencia de todos los criterios analizados hasta ahora, se trata de un fenómeno binocular. Procede del hecho de que la fijación visual de un punto determinado implica normalmente la orientación de los ojos de manera que la imagen del punto caiga sobre la fovea central de cada ojo. Según Ladd [op. cit., p. 205], «nacemos con una tendencia irresistible» a orientar los ojos de esta manera con respecto a cualquier punto atendido. Los dos ojos actúan como un solo órgano, y tal convergencia o divergencia acompaña normalmente a la acomodación como reacción única a cualquier objeto visual que pueda llamar la atención [cf. James: *Psychology: Briefer Course*, p. 33].

Dado que el punto de fijación es la intersección de las dos líneas de mirada, además, cualquier disminución de la distancia del punto de fijación debe significar una convergencia más abrupta de las dos líneas de mirada, es decir, un par de músculos antagonísticos llevan a cabo una rotación: el músculo recto medial o interno y el músculo recto lateral o externo, que se encuentran unidos a las caras nasales y temporales del ojo, respectivamente. Los movimientos laterales menores también ocurren como componentes de acciones de los otros dos pares de músculos: al mover el ojo arriba y abajo, el músculo recto superior y el músculo recto inferior también lo desplazan un tanto hacia dentro, mientras que los músculos oblicuos superior e inferior, al mover el ojo arriba y abajo, tienden también a desplazarlo hacia fuera.

La sensación de convergencia, como criterio de distancia, surge de la estimulación propioceptiva ocasionada por estos músculos al mantener o modificar la convergencia ocular. En palabras de Berkeley [op. cit. Sec. 16]: «Cuando miramos a un objeto cercano con ambos ojos, a medida que se acerca o se aleja de nosotros, alteramos la disposición de nuestros ojos, disminuyendo o ensanchando el intervalo entre las pupilas. Esta disposición o vuelta de los ojos se acompaña de una sensación, pareciéndome que se trata de la que, en este caso, trae a la mente la idea de mayor o menor distancia». El uso, por Berkeley, de la palabra «cercano» en este pasaje obviamente resulta impreciso; dicho más claramente: cuanto más lejos esté el objeto en un inicio, más

debe alejarse o acercarse para que el cambio en su distancia conlleve una divergencia o convergencia de los ojos perceptible.

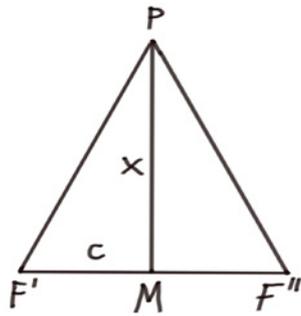


Figura 2

Este hecho se sigue inmediatamente de una simple consideración geométrica. En el triángulo isósceles de la figura número 2, los vértices F' y F'' representan las fóveas de los dos ojos, y el vértice apical P representa el punto sobre el que ambos ojos se fijan. Con « c » se representa la mitad de la distancia entre las fóveas (considerada como constante, dado que la «convergencia» de los ojos es meramente una rotación de cada ojo *in situ*). Representando « x » la distancia de P respecto al observador, entiendo por esta la distancia de P desde el punto medio M entre las dos fóveas. Así, tenemos que c es igual a la distancia que media entre F' y M y esta, a su vez, es igual a la que hay entre M y F'' siendo x igual a la distancia entre M y P . Ahora la línea de visión de cada ojo, es decir, la línea $F'P$ o $F''P$, hace con la línea interfoveal $F'F''$ un ángulo que tiene el valor $\tan^{-1} x/c$. De ahí que la tasa de cambio de ese ángulo con respecto al cambio en la distancia de P será $d/dx (\tan^{-1} x/c)$, que se reduce a $1/(c+cx^2)$. En otras palabras, para un cambio de unidad en la distancia del punto de fijación cada ojo rota a través de un ángulo de $1/(c+cx^2)$ radianes, donde c es la mitad del intervalo foveal y x es la distancia inicial del punto de fijación¹⁷. Para valores grandes de x , naturalmente, el efecto del término constante c en la fracción es despreciable –se aproxima a $1/cx^2$. Dicho de otro modo, para puntos de fijación bastante distantes es aproximadamente cierto que lo que el ojo ha de rotar es inversamente proporcional al cuadrado de la cantidad correspondiente a la aproximación o distanciamiento por parte del punto de fijación.

No se esperará, por supuesto, que el umbral diferencial de la sensación de tensión de convergencia corresponda a un ángulo constante de rotación para todas las posiciones iniciales de los ojos. Cada posición de los dos ojos representa una complejidad única de esfuerzos y tensiones entre los doce músculos que controlan los movimientos de los mismos. Con respecto a cada uno de estos músculos, puede esperarse que la sensación de tensión obedezca a

la ley de Weber dentro de los límites de precisión de la misma; esto es, dentro de tales límites, podemos esperar que la sensación de tensión de un músculo determinado sea proporcional a la razón entre el incremento en la tensión y la tensión inicial. El umbral diferencial de tensión de convergencia, entonces, será una función complicada de varios estados de contracción de los doce músculos en el estado inicial de convergencia.

En la medida en que no cabe esperar que el umbral diferencial de la sensación de tensión de convergencia permanezca constante para todos los estados de convergencia ocular, no puede esperarse que la ratio $1/(c+cx^2)$, determinada arriba como obtenible entre el ángulo de rotación de cada ojo y la cantidad de aproximación o distanciamiento del punto de fijación, exprese la relación directa entre el umbral diferencial de convergencia y la distancia del punto de fijación. Más bien, el experimento directo indica, de acuerdo con Külpe [op. cit., p. 360] y Titchener [Outline of Psychology, p. 161], que el umbral diferencial de la convergencia ocular corresponde de un modo bastante uniforme a un quincuagésimo de la distancia del punto de fijación.

La *disparidad binocular* es, quizá, de todos nuestros criterios de la profundidad, el más vital. Es un fenómeno puramente visual, encontrándose en la misma relación recíproca con la función muscular de convergencia que la que mantiene el fenómeno de la dispersión con la función muscular de la acomodación. Berkeley, curiosamente, no hace mención de la disparidad como criterio de profundidad; su introducción en la literatura se debe a Wheatstone.

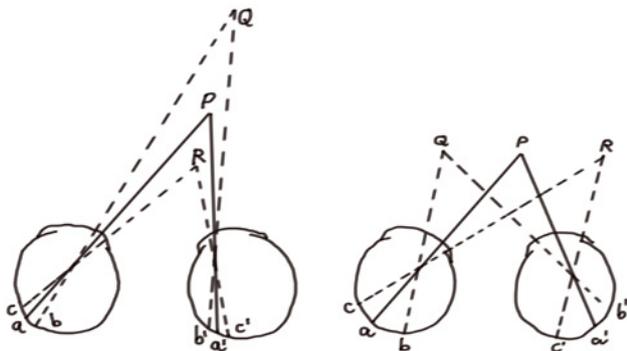
En la visión binocular un punto luminoso en el campo visual puede ser visto bien como único, bien como doble. Cualesquiera dos puntos, uno en cada retina, son llamados *correspondientes* o *idénticos* si su estimulación simultánea por un punto luminoso en el campo visual da lugar a la visión de un solo punto luminoso en lugar de a uno doble. Las fóveas centrales son puntos correspondientes –lo que es lo mismo que decir que un punto fijado se ve siempre como único. Como para los otros pares de puntos correspondientes, es más o menos cierto que cada par consiste de puntos geoméricamente similares (no simétricos) de las respectivas retinas; su localización exacta, sin embargo, según Külpe [op. cit., p. 355], «no está anatómicamente determinada, pero depende en gran medida de prácticas especiales de los ojos en la visión binocular. Así, pues, están diferentemente situados en ojos con estrabismo y en ojos cuyos movimientos son simétricos. Solo en estos últimos están dispuestos simétricamente en lo que refiere a la *fóvea centralis*». Esta manera particular en la que se forma un patrón visual único a partir de las dos imágenes retinianas es en gran medida, parece, una cuestión de hábitos visuales; la posición de los puntos correspondientes de las retinas está determinada por la posición de las imágenes retinianas a la que (se) acostumbra la orientación ocular. Como dice Ladd, [op. cit., p. 211], «toda visión conlleva la selección y énfasis de ciertos elementos sensoriales, la relativa desconsideración o exclusión de otros, y la interpretación de todo en términos de experiencia previa y determinada por el hábito, la práctica, el interés en la naturaleza del objeto, la expectación, etc.» «Las reacciones visuales –como

¹⁷ Aunque lo expuesto anteriormente se basa en la suposición de que las líneas de mirada de los dos ojos están haciendo ángulos iguales con la línea interfoveal, es evidente que, en esencia, la misma situación se obtendría cuando el triángulo es escaleno, esto es, donde ambos ojos se dirigen un poco a la izquierda o a la derecha.

dice Watson [op. cit., p. 124]– «son realmente sistemas de hábitos visualmente activados o iniciados».

El horóptero, dada una cierta fijación de los ojos, es el *locus* de todos aquellos puntos en el campo visual cuyas imágenes caen bajo los puntos correspondientes de las retinas. El horóptero para una fijación dada es, por ello, el *locus* de puntos objetivos vistos individualmente en esa fijación; cambia, por supuesto, con la fijación, y, por contra, está determinado únicamente, para un individuo dado, por la fijación. Cuando los ojos se enfocan infinitamente hacia adelante, es decir, cuando las líneas de mirada son paralelas, el horóptero, según Roland [op. cit., pág. 208], es aproximadamente el plano del suelo; para una convergencia más abrupta, el horóptero toma la forma de un círculo y una línea recta, esta última cortando el círculo en el punto de fijación. Sin embargo, no podemos considerar que estas descripciones representen más que el caso ideal o la tendencia general entre los individuos, si Külpe tiene razón en su afirmación de que la ubicación de los puntos correspondientes varía con el sujeto.

La *disparidad*, es decir, el grado de divergencia de dos imágenes visuales de un punto que se ve doble, depende de la distancia del punto respecto al horóptero [cf. Troland, loc. cit.]. Si un punto fuera del horóptero se mueve a través de este y sale por el otro lado, además, las imágenes del ojo derecho y del izquierdo del punto invertirán su dirección mutua –se atravesarán, por así decirlo, siendo mutuamente coincidentes cuando el punto se encuentra con el horóptero (en todo esto, naturalmente, se da por hecho que permanecen constantes la fijación de los ojos y, por ende, la ubicación del horóptero). La razón de esto se torna evidente al acercarnos a las figuras 3 y 4.



Figuras 3 y 4

Lo siguiente se aplica por igual a cada diagrama; la situación es una normal y corriente. P es cualquier punto en el horóptero –no necesariamente el punto de fijación, aunque este serviría. Con a y a' se muestran las proyecciones de P sobre las retinas izquierda y derecha respectivamente. En tanto que P está en el horóptero, a y a' serán puntos correspondientes de las retinas. En las figuras, se apreciará que a y a' se localizan, por lo tanto, como puntos geoméricamente similares de las retinas. Ahora, sean Q y R puntos dispuestos fuera del horóptero, y en direcciones opuestas partiendo de P. Se representa por medio de b y c las proyecciones respectivas de Q y R sobre la retina izquierda y por medio de b' y c' sus

proyecciones sobre la retina derecha. Como todos los rayos se cruzan al entrar en el ojo –esto es, dado que la imagen retiniana siempre está invertida, los puntos retinianos a, b, c y a', b' y c' se ubicarán unos en relación a los otros aproximadamente del modo mostrado en la representación. Sobre la retina izquierda, ahora, nótese que b está a la derecha de a. Esto significa que el ojo izquierdo ve Q a la izquierda de P, en tanto en cuanto «derecha» corresponde a la «izquierda» y viceversa en la imagen retiniana invertida. En el ojo derecho, por un lado, b' está a la izquierda de a', por lo que el ojo derecho ve Q a la derecha de P. Entonces, como los dos ojos juntos ven a P individualmente, el sujeto ve la imagen de Q del ojo derecho como dispuesta a la derecha de la imagen de Q del ojo izquierdo. En el caso de R, por otro lado, cuyas proyecciones retinianas son c y c', la situación es precisamente la inversa, como una repetición del razonamiento anterior confirmará. Así es que, cuando un punto luminoso pasa de Q a R a través de P, las imágenes del punto que el sujeto tiene provenientes del ojo derecho y del ojo izquierdo convergen primero completamente y después divergen opuestamente.

Tal es la situación para una fijación estática. Ahora supongamos que se desplaza el punto de fijación, tal y como está haciendo casi constantemente en los tres tipos de movimientos oculares –acomodación, convergencia binocular y movimiento simple del ojo. «Cuando miramos a las cosas –escribe James [op. cit., p. 39]– nuestros ojos se están moviendo incesantemente, convergiendo, divergiendo, acomodándose, relajándose y barriendo el campo». El horóptero, como hemos apuntado, se desplaza con el punto de fijación. Ahora, las cuestiones acerca de la convergencia y la divergencia de las imágenes dobles, como en el ejemplo arriba expuesto, dependen solamente del movimiento *relativo* del horóptero y del punto que proyecta las imágenes en cuestión. Queda claro, pues, que cuando el horóptero se mueve con respecto al punto luminoso fijado, el efecto es el mismo que el que se da cuando un punto luminoso se mueve, como en el ejemplo anterior, con respecto a un horóptero fijado. Según se desplazan los ojos, convergen y se acomodan para un punto u otro de fijación, luego hay un continuo converger y diverger de pares de imágenes de objetos a lo largo del campo visual; habrá convergencia en algunos sectores y divergencia en otros, y estas convergencias y divergencias procederán con grados variables de brusquedad para objetos en posiciones variables relativas al punto móvil de fijación. De acuerdo con nuestras observaciones en conexión con las figuras 3 y 4, las tres dimensiones de la distribución espacial estarán operativas a la hora de determinar en cada instante qué pares divergen y qué pares convergen y en qué medida; todas ellas dependen de la posición espacial objetiva con respecto al horóptero en movimiento.

Hasta aquí la cosecha de «signos» que Berkeley pasó por alto; el fenómeno de la disparidad presenta un laberinto de diferencias, cuya complejidad es pareja, en correspondencia de uno a uno, con la distribución tridimensional de los objetos visuales. Dada tal correspondencia entre relaciones espaciales y criterios visuales discriminables, los reflejos condicionados hacen el resto: «dos sistemas de series

de sensación espacial –fusión, desacoplamiento y, de nuevo, fusión» [Ladd: op. cit., p. 209] significan una conciencia visual inmediata del espacio en tres dimensiones.

Hasta ahora hemos considerado la disparidad binocular, en su relación con la percepción tridimensional, sólo en la medida en que se da en movimiento el punto de fijación. Sin embargo, el hecho de que siga siendo un elemento considerablemente determinante de la profundidad visual, incluso en una situación estática, queda confirmado por el hecho (expuesto por Ladd [op. cit., p. 210]) de que la percepción de la profundidad se ve favorecida por el fenómeno de la disparidad incluso bajo un único destello de iluminación, cuando no hay tiempo suficiente para el movimiento ocular. En efecto, el uso del estereoscopio pone de manifiesto que la percepción de la profundidad o de la solidez se ve muy favorecida por la separación, incluso en condiciones estáticas. Se fotografía un paisaje con cámaras gemelas cuyos objetivos están espaciados como los ojos; las dos fotografías se colocan en un instrumento que bloquea las intrusiones laterales y que hace que cada fotografía proyecte su imagen sobre el ojo adecuado y sólo ese ojo. Aunque el cálculo de las distancias fotografiadas no es, por supuesto, tan preciso como en el caso en que los ojos son libres de realizar sus movimientos triples con respecto al paisaje, la ilusión de profundidad y solidez supera con creces la de la fotografía simple o la de la visión monocular. En cambio, si se intercambian las dos fotografías en el estereoscopio, se produce la ilusión inversa: se intercambian el relieve y el huecograbado. Así queda establecido que, cuando se mantiene una fijación determinada, la disparidad estática de los objetos fuera del horóptero da el efecto de profundidad, al igual que, en la visión monocular, surge un efecto de profundidad por la dispersión del objeto antes y allende el punto de fijación. Del mismo modo en el que la disparidad es más prominente que la dispersión, la visión binocular, incluso de tipo estático, tiene más solidez que la visión monocular.

La experimentación de la escuela de la *Gestalt* ha conducido a una teoría de la percepción de la profundidad binocular de mayor fundamento; de hecho, la propia disparidad puede tener como efecto la profundidad a través de la mediación del fenómeno que a continuación se expone. Lau [citado por Helson: *American Journal of Psychology*, vol. 36, p. 520] afirma que la profundidad visual puede surgir de desviaciones entre configuraciones, operando estas como estructuras totales. Esto se demuestra por el hecho de que, cuando un campo del estereoscopio es blanco y el otro es negro, excepto por una línea blanca, la línea blanca no se fusiona con el campo blanco para el observador del estereoscopio, sino que la línea blanca asume un grado distinto de profundidad, fuera del plano del campo blanco. Se busca una explicación en base a la rivalidad retiniana que entra en juego cuando los estímulos aplicados a los puntos correspondientes son suficientemente disímiles. Cuando las configuraciones completas ofrecidas a los ojos respectivos son suficientemente diferentes, entonces, según Lau, o bien las diferentes partes pueden entrar en rivalidad con el resultado de una fusión y eliminación selectiva, o bien –como en el caso anterior– las partes de las estructuras

unioculares pueden reunirse binocularmente como configuraciones que ocupan planos distintos.

2.4. Teorías generales sobre la visión de la profundidad

Los psicólogos no se ponen de acuerdo sobre el modo en que los factores oculares antes mencionados influyen en nuestra conciencia general de la tercera dimensión. En esta comunicación, una adecuada investigación de las diversas teorías presupondría el problema completo de la percepción espacial cuyo tratamiento, siquiera superficial, nos llevaría más allá de los límites del presente trabajo. Deberíamos afrontar los puntos fundamentales en los que divergen las diversas escuelas de psicología, y nos vemos obligados o, al menos, incitados, a aventurarnos dentro del campo de la epistemología. En la presente comunicación, entonces, debemos detenernos en las observaciones de carácter más general en relación con las direcciones en las que los psicólogos buscan una explicación de la percepción de la profundidad.

Ya se mencionó anteriormente el hecho de que Berkeley creía que el sentido del tacto es fundamental para que pueda darse la visión de la profundidad. El «tacto», se recordará, incluye la cinestesia articular y muscular. Escribe [op. cit., Sec. 45; las cursivas son mías]: «Que (se) vea sugiere al entendimiento que, tras haber pasado una cierta distancia, medida por el movimiento del cuerpo, *perceptible por el tacto*, vendrá a percibir estas y aquellas ideas de lo tangible, que han estado por costumbre conectadas con estas y aquellas ideas de lo visible». Esta doctrina se ubica dentro del tipo de teoría asociacionista, que según McDougall va de John Locke a Alexander Bain. «Se propusieron describir la génesis de las ‘ideas’ espaciales... tal y como sigue: la percepción de la posición y la distancia está, claramente, conectada con el movimiento corporal. Con el fin de alcanzar un punto visto en cualquier dirección y a una cierta distancia, con mi dedo, mi ojo, o mi locomoción corporal, debo hacer cierto encadenamiento de movimientos. Estos movimientos excitan «sensaciones» a través de órganos de los sentidos incorporados en los músculos, tendones y juntas de las partes en movimiento. A través de la repetición de dichos movimientos dirigidos a un punto en la misma posición relativa a mí mismo, la «sensación» de luz o color queda indisolublemente asociada con la «sensación de movimiento»; y tal asociación de la «sensación de movimiento» con una «sensación visual» (o con cualquier «sensación» procedente de los otros sentidos¹⁸) torna espacial a esta última, le otorga posicionalidad» [McDougall, loc. cit.] Esta doctrina, conforme a la cual el individuo comienza la vida con la *tabula rasa* de Locke, es una teoría *genética* –esto es, «una teoría que asume que toda la capacidad para la experiencia espacial que disfruta cualquier individuo es adquirida o reunida en el curso de su vida» [McDougall: op. cit., p. 236].

James se opone con vehemencia a la doctrina de Berkeley, según la cual la visión de la profundidad

¹⁸ Aquí, claro está, quedarían incluidas las sensaciones óculo-musculares de tensión acomodaticia, tensión de convergencia, etc.

depende, en su base, del sentido del tacto. Concuere con Berkeley en que la medida de la distancia por el ojo depende de la sugestión y la experiencia, «pero –escribe [op.cit., p. 348]– la experiencia visual por sí sola resulta adecuada para producirla». Está de acuerdo con Berkeley en mantener [op. cit., p. 349] que el «espacio táctil» y el «espacio visual» son mundos distintos, y que «solamente a través de ‘asociaciones de ideas’ sabemos lo que un objeto visto significa en términos del tacto». La novedad de James estriba en que el «espacio visual» ostenta una tercera dimensión, no sólo a través de su correspondencia con el «espacio táctil», sino con independencia del mismo. Sostiene que hay una cierta cualidad de *voluminosidad* que existe en todas las sensaciones. «Esta extensibilidad, discernible en todas y cada una de las sensaciones, si bien más desarrollada en unas que en otras, es *la sensación original de espacio*» [op. cit., p. 347; véase también pp. 335-337]. Así pues, incluso, el «campo de visión primigenio» es voluminoso y no plano, aunque la distancia se discrimine pobremente en el mismo al principio. James reconoce el papel que tienen todos estos criterios, que hemos considerado anteriormente, a la hora de hacer posible la discriminación y un juicio preciso en la tercera dimensión; pero considera aquellos criterios como operativos en base a una «sensación óptica» intrínsecamente tridimensional, mejor que como erigidores de una tercera dimensión extraída de una sensación óptica bidimensional.

McDougall [op. cit., p. 239] clasifica la teoría de James como una teoría de la *extensibilidad*. Como las teorías de corte asociacionista, la de James es sensista; a diferencia de aquellas, es, como señala McDougall, *innatista* –esto es, asume cierta capacidad para la experiencia espacial como «hereditariamente dada o innata en nuestra constitución, incluso aunque pueda desplegarse en el individuo sólo gradualmente bajo el influjo de la experiencia» [McDougall: op. cit., p. 236].

Hay un tercer tipo de teoría general sobre la percepción del espacio, a la que McDougall llama, siguiendo a Stumpf, teoría del *estímulo psíquico*. Esta teoría «afirma que los efectos sensoriales inmediatos de un patrón espacial sirven meramente para provocar que la mente piense el objeto percibido como poseedor de atributos espaciales, siendo la capacidad para el pensamiento espacial inherente a la mente, más allá de su capacidad para responder a los estímulos sensoriales con diversas cualidades sensoriales» [McDougall, op. cit., pp. 236-237]. Esto puede adoptar la forma de una teoría innatista extrema que se aproxima a la doctrina de Kant, según la cual la espacialidad es una manera de síntesis que pertenece *a priori* a la mente y a la que la mente somete las intuiciones de la sensibilidad externa necesariamente; o puede adoptar una forma genética, sosteniendo que la capacidad para el pensamiento espacial ha sido conformada por una evolución gradual [cf. McDougall: op. cit., p. 245]. Tanto la teoría de Lotze como la de McDougall, son, ambas, teorías del «estímulo psíquico». Las sensaciones, no intrínsecamente espaciales, son consideradas por estos escritores como revestidas de espacialidad gracias a los recursos de la mente. Desde este punto de vista, la profundidad así como la altura y la anchura, no se considerarían como propiedades *intrínsecamente* ópticas, ni siquiera como propiedades

táctiles o cinestésicas: «Cada patrón visual es visto por mí como tal, o como un objeto con forma definida, sólo en la medida en que tengo, por herencia o entrenamiento, una disposición mental correspondiente a ese objeto, y en tanto en cuanto el estímulo retiniano pone en funcionamiento esta disposición (...) La disposición cognitiva es una cerradura que puede ser abierta por la llave del patrón apropiado» [McDougall, op. cit., p. 247]. Está claro que aquí hay una inclinación hacia el punto de vista, en general, de la escuela de la *Gestalt*, en el punto de que los complejos sensoriales mismos operan *in toto* como los datos fundamentales de los sentidos.

Por otra parte, hay una gradación bastante continua de cada uno de estos tipos de teorías al siguiente. Comenzando por Stuart Mill, ciertos asociacionistas reconocieron la aparición de algo nuevo en los complejos de sensaciones asociados, y modificaron la antigua teoría con la doctrina de la química mental, culminando en el «principio de síntesis creativa» de Wundt. Es este un paso hacia la noción de la *Gestalt* según la cual la configuración es por naturaleza irreductible a elementos que posean una realidad autónoma; aún así, Wundt, como Mill y los demás, aún se aferran a elementos de la sensación como los ingredientes definitivos de los que el complejo se ha compuesto. En relación con la localización espacial, Wundt postuló determinantes retinianos de la localización aprehendidos subconscientemente, más allá de otras cualidades del estímulo retiniano; consideró, entonces, que la percepción de lugar procedía de la integración o «síntesis creativa» de esta «marca de lugar» con las sensaciones motoras [Mc. Dougall: op. cit., pp. 237-238].

Titchener apunta en la misma dirección en general, pero eleva estas «marcas de lugar» al nivel consciente. Hace énfasis [op. cit., pp. 161-162] en las «sensaciones provocadas por los movimientos oculares» en tanto que «signos conscientes del lugar de las sensaciones visuales». Sobre «la circunstancia por la que en la vida adulta no prestamos apenas atención a las sensaciones de tensión que se despiertan en las cuencas de los ojos», escribe: «podemos haber reparado en ellas en la infancia, es decir, en un tiempo en el que éramos incapaces de hacer introspección; o incluso la atención a esto puede remontarse aún más atrás, en una etapa temprana en la evolución de la vida orgánica». Se inclina a considerar la disparidad binocular –como hace con el criterio de la perspectiva, del desvanecimiento de la imagen, etc.– como un criterio «indirecto o secundario» por medio del que, «a medida que nuestra experiencia aumenta, aprendemos a inferir la distancia de un objeto (...), de modo que una vez las sensaciones de tensión hubieran hecho su trabajo serían naturalmente reemplazadas por otros procesos conscientes». Escritos posteriores de Titchener evidencian una divergencia aún más amplia con respecto a Wundt, y una aproximación definitiva al punto de vista general representado por James. En *A Textbook of Psychology* trata la extensión espacial como «un atributo de ciertas clases de sensaciones» [Sec. 92]; un atributo, además, que es «primitivo y fundamental» [Sec. 93]. Su teoría «considera la localización como un corolario de la extensión, e intenta buscar criterios secundarios definidos para la visión de la profundidad» [op. cit., Sec. 92], siendo esta dimensión derivada antes que primitiva, tanto para el sentido cutáneo

como para la visión. Resulta que Titchener se acerca así a James en su teoría general de la percepción espacial, pero se aparta de la misma para continuar considerando la profundidad como secundaria e inferrible. Por otro lado, encontramos que Külpe, partiendo del mismo punto, se conduce en dirección opuesta a la que Titchener adoptó en un comienzo; sin embargo, curiosamente, el resultado aquí también apunta a la dirección innatista ejemplificada por James. Külpe considera el elemento retiniano mismo como el *locus* de la «marca de lugar» de Wundt y toma a las sensaciones óculo-musculares como criterios secundarios basados en el hábito. «Debemos –escribe [op. cit., p. 373]– concluir con Stumpf y James que las impresiones en la retina están desde el principio dotadas con un predicado espacial».

Finalmente, del extremo opuesto ha surgido una teoría que también apunta hacia la conclusión de que los elementos retinianos son, por sí solos, capaces de la localización de la profundidad –y que, más aún, hace un conato de explicación sobre cómo son capaces de ello. Me refiero al trabajo de Lewin y Sakuma [citado por Helson: op. cit., pp. 520-521], dos psicólogos de la *Gestalt*. Realizando experimentos en la misma dirección que Lau, a la que me he referido anteriormente, Lewin y Sakuma han llegado a la conclusión de que los llamados puntos correspondientes son, más propiamente, *zonas* que, además, admiten desplazamiento hasta un cierto punto para compensar un cierto grado de disparidad binocular antes de que la visión doble aparezca. De acuerdo con esta teoría, el efecto de profundidad surge «cuando las zonas retinianas en el mismo ojo se someten a tensiones diferentes y opuestas» [Helson, loc. cit.]. Debe concederse, claro está, que la intensidad, el movimiento ocular, etc., son importantes como factores secundarios e indirectos en la discriminación de la profundidad; pero estas tensiones peculiares de las zonas retinianas se consideran como la base fundamental de la visión de la profundidad. «El punto esencial de esta teoría de la configuración –escribe Helson [loc. cit.]– reside en su insistencia en que los cambios en el interior de uno de los ojos dependen de las desviaciones dadas entre las imágenes retinianas de ambos ojos: cada imagen retiniana está afectada por la imagen de la otra retina».

3. Bibliografía

- Berkeley, George. *An essay towards a new theory of vision*. Aaron Rhames, 1709
- Bishop, D. V. M. “Autism, Asperger’s syndrome and semantic-pragmatic disorder: where are the boundaries?”. *British journal of disorders of communication*, 24(2), 1989, pp. 107-121 <http://dx.doi.org/10.3109/13682828909011951>
- Helson, Harry. “The Psychology of Gestalt”. *The American Journal of Psychology* 36(4), 1925, pp. 494-526 <http://dx.doi.org/10.2307/1413907>

- James, William. *Psychology: The briefer course*. Macmillan, 1892
- Kant, Immanuel. *Crítica de la razón pura*. Porrúa, 1977
- Külpe, Oswald. *Outlines in Psychology*, Arno Press, 1895
- Ladd, George Trumbull. *Outlines of descriptive psychology: A text-book of mental science for colleges and normal schools*. Scribner, 1898
- Lau, Ernst. „Versuche über das stereoskopische Sehen”. En *Psychologische Forschung* 2(1), 1922, pp. 1-4 <http://dx.doi.org/10.1007/BF02412944>
- Lewin, K. & Sakuma, K. „Die Sehrichtung monokularer und binokularer Objekte bei Bewegung und das Zustandekommen des Tiefeneffektes”. En *Psychologische Forschung* 6, pp. 298-357 <http://dx.doi.org/10.1007/BF00444184>
- Marr, David. *Vision: A computational investigation into the human representation and processing of visual information*. W. H. Freeman, 1982
- Martin, Henry Newell. *The human body*. H. Holt & Company, 1895
- McDougall, William & Mace, C. A. *An outline of psychology*. Routledge, 2018
- Mill, John Stuart. *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive: 1*. Parker, 1856
- Murchison, Carl (Ed.). *The foundations of experimental psychology*. Oxford University Press, 1929
- Noë, Alva. *Out of our heads. Why you are not your brain, and other lessons from the Biology of Consciousness*. Hill and Wang, 2009
- Quine, Willard V. *Dear Carnap, Dear Van: The Quine-Carnap Correspondence and Related Work*. University of California Press, 1991
- “Facts of the Matter”. En *Southwestern Journal of Philosophy* 9(2), 1978, pp. 155-169 <http://dx.doi.org/10.5840/swjphil19789232>
- *From stimulus to science*. Harvard University Press, 1998
- Rodríguez, Francisco J. «La radicalización del naturalismo». En *Revista de Filosofía*, 3ª época, vol. VIII, núm. 14. Servicio de Publicaciones de la Universidad Complutense, Madrid, 1995, pp. 107-134
- Skinner, B. F. *Conducta verbal (Verbal Behavior)*. Trillas, 1981
- Titchener, Edward Bradford. *An Outline of Psychology*. Macmillan, 1916
- Verhaegh, Sander. “Mental States Are Like Diseases”. En *Science and Sensibilia by WV Quine*. Palgrave Macmillan, 2019, pp. 157-180 http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-04909-6_9
- “The behaviorisms of Skinner and Quine: Genesis, development, and mutual influence”. En *Journal of the History of Philosophy*, 57(4), 2019, pp. 707-730 <http://dx.doi.org/10.1353/hph.2019.0074>
- Watson, John Broadus. *Psychology: From the standpoint of a behaviorist*. JB Lippincott, 1919