

ARTÍCULOS



<http://doi.org/10.15446/ideasyvalores.v71n8Supl.103585>

EXTRAMISIONISMO VS. INTRAMISIONISMO

MATICES DE UNA CONTROVERSIA CIENTÍFICA



EXTRAMISSIONISM VS INTRAMISSIONISM NUANCES OF A SCIENTIFIC CONTROVERSY

CARLOS ALBERTO CARDONA SUÁREZ*
Universidad del Rosario - Bogotá - Colombia

JULIANA GUTIÉRREZ VALDERRAMA**
Universidad de Los Andes - Bogotá - Colombia

* carlos.cardona@urosario.edu.co / ORCID: oooo-ooo3-2378-4808

** j.gutierrezv@uniandes.edu.co / ORCID: oooo-ooo2-5433-9080

Cómo citar este artículo:

MLA: Cardona, Carlos y Gutiérrez Valderrama, Juliana. “Extramisionismo vs. Intramisionismo. Matices de una controversia científica.” *Ideas y Valores* 71. Supl. 8 (2022): 13-40.

APA: Cardona, C., y Gutiérrez Valderrama, J. (2022). Extramisionismo vs. Intramisionismo. Matices de una controversia científica. *Ideas y Valores*, 71 (Supl. 8), 13-40.

CHICAGO: Carlos Cardona y Juliana Gutiérrez Valderrama. “Extramisionismo vs. intramisionismo. Matices de una controversia científica.” *Ideas y Valores* 71, Supl. 8 (2022): 13-40.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

[14] CARLOS ALBERTO CARDONA SUÁREZ Y JULIANA GUTIÉRREZ VALDERRAMA

RESUMEN

En el artículo se examina la controversia entre extramisionismo e intramisionismo a propósito de la percepción visual. Se defiende que la evaluación del cierre de la controversia depende del *explanandum* que rastrea el filósofo/historiador en la reconstrucción que persigue. Si enfatizamos en los mecanismos causales, la controversia se cerró en favor del intramisionismo. Si enfatizamos en aspectos asociados con la intencionalidad o con la forma como ciertas afecciones mentales refieren a objetos externos, la controversia conduce a una conciliación entre intramisionismo causal y extramisionismo mental. Finalmente, si ponemos en duda la necesidad de una distinción entre interno/externo, la controversia se disuelve por carecer de sentido.

Palabras clave: controversia científica, extramisionismo, intramisionismo, percepción visual, sensación.

ABSTRACT

We examine the controversy between extramissionism and intramissionism concerning visual perception. We argue that the assessment of the closure of the controversy depends on the explanandum that the philosopher/historian traces in the reconstruction they pursue. If one focuses on the causal mechanisms, the controversy ended in favor of intramissionism. If we focus on aspects associated with intentionality or how mental states refer to external objects, the controversy leads to a conciliation between causal intramissionism and mental extramissionism. Finally, if we question the need for an internal/external distinction, the controversy dissolves for being meaningless.

Keywords: scientific controversy, extramissionism, intramissionism, visual perception, sensation.

Introducción

Los estudios clásicos de la percepción han erigido la visión como su paradigma.¹ Estos se han desarrollado en un trasfondo dominado por la controversia entre posturas intramisionistas y extramisionistas. Desde una perspectiva, los objetos *externos* detonan activaciones de periferia en nuestros receptores sensoriales; dichas activaciones covarian con escenas que creemos contemplar en un teatro interior. Desde otra, vivimos en un flujo imparable de experiencias *internas* que nos llevan a proyectar o imaginar un mundo poblado de objetos externos. La primera es una versión estándar de intramisionismo que sostiene que ver algo es tener una experiencia visual causada por aquello de lo que se afirma tener la experiencia. La segunda es una versión sofisticada de extramisionismo que presupone que la percepción visual es el resultado final de una proyección de una *efigie* hacia el exterior. El término *efigie* es utilizado por Vasco Ronchi:

[a]tribuyo a la mente la facultad de localizar estas efigies, así creadas, a una distancia adecuada en el espacio ante los ojos. Cuando la mente ha creado las efigies y las ha localizado al frente de los ojos, el ego dice que ve los objetos del mundo externo. (§89)

En la presentación de las dos versiones hemos forzado, sin profundidad, el uso de los vocablos “interno” y “externo”. En efecto, la controversia tiene como trasfondo una presuposición metafísica central: es posible trazar una distinción real entre interno y externo. *Externo* alude al reconocimiento de la presencia y actividad de objetos físicos; *interno* remite al reconocimiento de vivencias en una conciencia (mente o alma).

Investigaciones del siglo XIX introdujeron una distinción importante entre sensación y percepción. Esta distinción conceptual sugerida por Hermann von Helmholtz aporta términos para elucidar las tensiones provocadas por estos dos extremos que se acercan (externo/interno) y se resisten a la identidad. El término *sensación* refiere a los efectos que causan los objetos al estimular las terminales nerviosas de periferia. El término *percepción* alude a las concepciones que nos hacemos de dichos objetos. En las palabras de Helmholtz: “[...]as sensaciones que surgen como consecuencia de la luz en el mecanismo nervioso de la visión nos habilitan para formar concepciones como la existencia, la forma y la posición de los objetos externos. Estas ideas son llamadas *percepciones visuales*” (2005 TPO 1). Helmholtz identifica las percepciones con ideas que devienen de la actividad de nuestra energía psíquica (*cf. ibd.*). En

¹ Véase, por ejemplo, lo que señala Agustín de Hipona: “lo que se experimenta en general por los sentidos es llamado [...] concupiscencia de los ojos, porque todos los demás sentidos usurpan por semejanza el oficio de ver” (439).

ese orden de ideas, la sensación alude a la mera recepción, mientras que la percepción demanda la actividad psíquica.

El filósofo o historiador que se concentra en el devenir de los desencuentros y se pregunta por el cierre de la controversia debe definir el *explanandum* que adscribe a las pesquisas de los investigadores comprometidos en el debate. La distinción externo/interno, aunada con sensación/percepción, permite concebir tres *explananda* diferentes. Argumentaremos que cada uno de ellos conduce a diferentes evaluaciones del cierre de la controversia. El primero se concentra en el flujo externo-interno y procura elucidar las condiciones físicas de la mera recepción –sensación-. La pregunta puede plantearse así: “¿qué hace posible que algo provoque en nosotros una contemplación a la manera de una copia o un simulacro?”. Mostramos que, en este caso, la controversia se cerró en favor del intramisionismo. El segundo se concentra en la proyección interno-externo y procura elucidar el aspecto intencional –percepción-. La pregunta puede ser la siguiente: “¿qué nos lleva a pensar que tales simulacros refieren a objetos independientes de nosotros?”. Defendemos que la controversia, en este caso, deja abierta la posibilidad de conciliar los dos enfoques. El último señala una dificultad que apunta a la legitimidad de la presuposición metafísica mencionada. La pregunta central se puede plantear así: “¿qué nos lleva a creer que necesitamos la distinción interno/externo para dar cuenta de la percepción visual?”. En esta exploración se advierte la posibilidad de reconocer que dicha distinción carece de sentido y, en consecuencia, de disolver la controversia debido a su ininteligibilidad.

El artículo está dividido en cinco partes. Primero, presentamos los aspectos centrales del debate en el entorno de la filosofía griega. Segundo, exploramos, por un lado, los argumentos de Alhacén orientados a favorecer el intramisionismo y, por otro, la recepción de la obra de Alhacén en Oxford. Tercero, revisamos los esfuerzos de Kepler para permitir una armonía entre un intramisionismo causal y una suerte de extramisionismo mental. Cuarto, seguimos con atención la defensa de las inferencias inconscientes propuestas por Helmholtz en el siglo XIX como un recurso para defender una forma de proyección intencional. Por último, estudiamos las críticas de Berkeley y Gibson a los presupuestos básicos del debate anclados en la distinción interno/externo. La controversia, en este caso, parece ilegítima y fruto de una confusión.

Dominique Raynaud, en un estudio sobre la controversia en Oxford en el marco del siglo XIII, propuso un espectro de posibilidades lógicas que conviene tener como referencia (figura 1). *I* significa intramisionismo, *E*, extramisionismo (35):

	I	$\sim I$
E	EI	$E\sim I$
$\sim E$	$\sim EI$	$\sim E\sim I$

FIGURA 1. Posibilidades lógicas

El espectro permite ensayar la siguiente clasificación. Si pensamos la controversia en los términos de la primera formulación del *explanandum* –centrados en recursos causales–, las dos opciones son excluyentes: o se es intramisionista o se es extramisionista. En este acercamiento, son extramisionistas ($E\sim I$) pensadores como Platón, Euclides, Ptolomeo y Grosseteste, y son intramisionistas ($\sim EI$) autores como Demócrito, Aristóteles, Alhacén, Kepler y Descartes. Si pensamos la controversia atendiendo a la segunda formulación –distinguiendo entre recursos causales y actividad mental–, es posible conciliar un extramisionismo mental y un intramisionismo causal. En este caso, son tanto intramisionistas como extramisionistas (EI) pensadores como Roger Bacon, Kepler y Helmholtz. Finalmente, si se cuestiona la presuposición básica de la controversia –la dicotomía interno/externo–, ambas opciones son ilegítimas ($\sim E\sim I$). En este espectro se encuentran autores como Berkeley y Gibson. Aun cuando la exposición sigue una línea cronológica (diacrónica), no estamos interesados en sugerir un acercamiento progresivo hacia un cierre definitivo de la controversia.

Extramisionismo e intramisionismo en el entorno de la filosofía griega *Extramisionismo*

En el *Timeo*, Platón expuso la versión más clara e influyente del extramisionismo clásico. Los dioses inmortales, por orden del demiurgo, crearon los seres mortales. Tomaron porciones de fuego, aire, agua y tierra, y las ensamblaron de manera armoniosa, procurando que la parte más importante, la cabeza, imitara la perfección esférica del universo. Los dioses quisieron que un sector del cuerpo dominara la traslación y por ello distinguieron la parte anterior de la posterior. En la anterior instalaron una cara y ajustaron los ojos como ventanas al mundo:

Los primeros instrumentos que [dichos dioses] construyeron fueron los ojos portadores de luz y los ataron al rostro por lo siguiente. Idearon un cuerpo de aquel fuego que sin quemar produce la suave luz, propia de cada día. En efecto, hicieron que nuestro fuego interior, hermano de ese fuego, fluyera puro a través de los ojos. [...] Cuando la luz diurna rodea el flujo

visual, entonces, lo semejante cae sobre lo semejante, se combina con él y, en línea recta a los ojos, surge un único cuerpo afín, donde quiera que el rayo proveniente del interior coincida con uno de los externos. Como causa de la similitud el conjunto tiene cualidades semejantes, [...] y produce esa percepción que denominamos visión. Cuando al llegar la noche el fuego que le es afín se marcha, el de la visión se interrumpe; pues al salir hacia lo desemejante muta y se apaga por no ser ya afín al aire próximo que carece de fuego. Entonces, deja de ver y se vuelve portador del sueño. (1992 45b)

El objeto directo de nuestra atención es un *cuerpo afín* que surge cuando el fuego que emana desde nuestro interior es abrazado por la luz diurna en las vecindades del objeto corpóreo que observamos. Esa singular explosión que detona la contemplación ocurre a lo largo de la línea recta que se extiende desde el centro del ojo (el centro de la caldera) hasta el objeto.

El cuerpo afín aparece como un objeto lleno de color. En un pasaje más avanzado del *Timeo*, Platón explica el origen de los colores. La explicación sorprende al lector porque el autor parece defender allí una suerte de intramisionismo. Platón caracteriza los colores como “la llama que fluye de cada uno de los cuerpos” (1992 67c) y sostiene que las partículas que proceden de esta llama pueden alterar los rayos visuales. Cuando la llama, que viene de los objetos abriéndose camino por el trayecto que fija el fuego interior, logra penetrar al ojo, se apaga en la humedad de este y produce los destellos que identificamos como colores.²

Intramisionismo

Los atomistas griegos y Aristóteles coincidieron en que la percepción visual se da gracias a un proceso que se inicia en el objeto; diferían al identificar el tipo de proceso. Demócrito, por ejemplo, asumía que los objetos emiten permanentemente efluvios de átomos que, al conservar aproximadamente la forma de las superficies originales, constituyen imágenes de su fuente (Aristóteles 1987b 438a). Aristóteles, por su parte, asignaba un papel activo al medio transparente.

Aristóteles concibió varios argumentos para descartar la explicación que apela a un fuego que emana del ojo. Entre estos, el filósofo pregunta por qué no podemos ver en la oscuridad. Adicionalmente, el fuego, que ha de ser caliente y seco, se extingue si se transforma calor en frío o sequedad en humedad (1987a 330b); sin embargo, la luz del día no

² David C. Lindberg (5) se apoya en un pasaje del *Teeteto* (156e) para defender que la teoría de la visión de Platón conjuga el extramisionismo del rayo visual con el intramisionismo de la llama de los objetos.

se extingue con la presencia de la humedad propia del aire o del agua (1987b 437b). Aristóteles también rechaza al extramisionista, porque no es posible que el ojo albergue tal cantidad de fuego interior como para alcanzar al instante la inmensidad del cielo estrellado. Tampoco acepta que pueda hablarse de la luz como un algo que puede interactuar con otro de su naturaleza (*id.* 438a–438b).

Las críticas de Aristóteles a Platón exhiben el encuentro entre lenguajes irreconciliables. El fuego de Platón no es el de Aristóteles, no es una manifestación de las afecciones calor-sequedad en una materia primera. El origen de los elementos platónicos está anclado a simetrías geométricas que surgen cuando la superficie envuelve en su interior una profundidad (Platón 1992 53c–55c). La crítica de Aristóteles a Platón demanda que aceptemos su lenguaje de la materia primera investida de cualidades. Si no lo hacemos y acogemos el lenguaje de Platón, no tenemos por qué esperar que el fuego sea apagado por el agua que lo cubre (*id.* 57a–57b). Aristóteles no ha mostrado que Platón se equivoca; ha mostrado, simplemente, que cuenta con otras categorías.

La teoría de las emanaciones, bien sea que se originen en el ojo o que lleguen a él, subrayan algún tipo de contacto. Ver un objeto sería análogo a tocarlo ora con efluvios enviados desde el ojo ora con proyectiles emanados del objeto (atomistas). Aristóteles, en oposición a sus antecesores, se resiste a explicar la *sensación* como el contacto que surge de emanaciones; prefiere pensar en los efectos que el sensible provoca sobre el medio:

Una prueba evidente de ello es que si colocamos cualquier cosa que tenga color directamente sobre el órgano mismo de la vista, no se ve. El funcionamiento adecuado, por el contrario, consiste en que el color ponga en movimiento lo transparente –por ejemplo– el aire y el órgano sensorial sea, a su vez, movido por este último con que está en contacto. (1978 419a)

La recepción sensible exige que el individuo sea alterado y esté en condiciones de padecer dicha afección. La facultad sensitiva consiste en ser, en potencia, cualquiera de las formas sensibles, a la espera de ser afectada por una de ellas. Cuando esto ocurre, se da una coincidencia entre el objeto percibido y el fantasma que llamamos “visión” (*id.* 418a). Lo transparente recibe las formas visuales de los objetos sin apropiarse de su materia. El alma –que también es receptora de formas sensibles, sin identificarse con lo transparente– actualiza el color correspondiente. Este acto final merece el nombre de “sensación”. Es allí donde se realiza plenamente el sensible del objeto.

Como se advierte, la rivalidad entre los dos enfoques expresa diferencias más hondas relacionadas tanto con aspectos metafísicos como epistemológicos. A manera de ejemplo, la luz para Platón está hermanada con el fuego que no quema, mientras que para Aristóteles la luz no se entiende como un algo substancial, sino como la actualización de lo transparente. En el horizonte griego, un cierre de la controversia parece demandar el triunfo de una cosmología sobre otra.

Euclides y la pirámide visual

En la *Óptica*, Euclides se ocupa de la percepción visual anteponiendo las herramientas de la geometría. El filósofo no indaga por las causas; pregunta, más bien, por las apariencias. Por ello, en principio, no es necesario tomar partido ora por el intramisionismo ora por el extramisionismo. El autor propone valerse de un cono (o pirámide) para sus estudios. Dicho instrumento demanda, primero, que imaginemos que la cara visible del objeto observado ocupa la base de una pirámide en cuyo vértice se encuentra el observador; segundo, que asumamos que la mediación entre objeto y observador transcurre por trayectos rectilíneos (el cuerpo de la pirámide); y, tercero, que postulemos que el sujeto descifra claves geométricas de la pirámide para adscribir propiedades asociadas con la ubicación de los objetos.³

Si bien es cierto que Euclides usa un lenguaje extramisionista, también habría podido recomendar uno intramisionista. Heath (1981 441) y Lindberg (13) ven en Euclides una propuesta extramisionista. Sin embargo, si no acompañamos a Euclides en los compromisos ontológicos que parece asumir, no hay en su texto algo que nos impida pensar que el cono (pirámide) pueda entenderse a partir de rayos que se dirigen desde el objeto hasta el ojo. El texto es un tratado de las apariencias visuales y de los instrumentos de control geométrico a partir de los cuales estudiamos las condiciones que autorizan los juicios sobre los objetos que causan o los que se imaginan a raíz de tales apariencias. La pirámide fue utilizada por los defensores del intramisionismo y por la mayoría de los defensores del extramisionismo. A pesar de que se postuló como un instrumento para anticipar rasgos de las apariencias, también se puede concebir como herramienta para unificar el lenguaje de la controversia y darles seguimiento a los trayectos de los mecanismos causales responsables de la visión –a saber, los contornos de la pirámide– sin importar su origen o dirección.

3 Un estudio detallado de la evolución del uso de dicho instrumento puede seguirse en Cardona, *La pirámide visual: evolución de un instrumento conceptual*.

Intramisionismo de Alhacén y su recepción en Oxford Alhacén

Entre las debilidades más importantes del extramisionismo señaladas por Alhacén en el siglo XI, mencionamos las siguientes. Primero, una luz intensa suele provocar ciertas sensaciones dolorosas, lo que sugiere que dicha afectación interior se debe a una modificación ambiental externa; adicionalmente, cuando el supuesto fuego interior abraza objetos poco iluminados, no podemos lograr una contemplación adecuada de estos (Alhacén §4.1; vol. 1). Segundo, cuando pasamos de un recinto iluminado a uno oscurecido o viceversa, tardamos en acomodarnos, cosa que no tendría que ocurrir si la visión dependiera de efluvios que enviamos al exterior (*ibid.*). Tercero, vemos las estrellas en las horas de la noche, pero no en las horas del día (*id.* §4.8). Finalmente, si asumimos el enfoque extramisionista, debemos preguntar si el eflujo es o no corporal; si es corporal, llenaría en solo un instante todo el espacio hasta la inmensidad del cielo, lo que es absurdo; si no es corporal, no habría percepción, toda vez que ella implica el reconocimiento de objetos materiales por la afección que ellos producen en nuestros órganos (*id.* §6.56).

Alhacén adecua la pirámide visual de Euclides a una perspectiva intramisionista. En el primer capítulo del libro I de *De Aspectibus*, advirtió cierta tensión entre los científicos naturales –quienes acogen posturas intramisionistas– y los matemáticos –quienes adoptan posturas extramisionistas– (4; §3; cap. 1; vol. I). Alhacén salva la tensión al reorientar el enfoque de los matemáticos para que armonice con las hipótesis de los científicos naturales. Los trazos rectilíneos trazados desde el ojo y sugeridos por los matemáticos delimitan los trayectos de las alteraciones que se originan en el objeto y llegan al ojo.

El intramisionismo de Alhacén difiere del de Aristóteles. En vez de recibir completa la forma sensible del objeto –modelo holista de Aristóteles–, Alhacén concibe la recepción de manera puntillista; esto es, desde cada punto del objeto se inicia un proceso causal que finaliza en un punto de cada órgano receptor (figura 2). La circunferencia representa la estructura ocular con la pupila *DE*. El objeto *ABC* es un conglomerado de puntos radiantes. A, por ejemplo, es ahora el vértice de un cono que radia en todas las direcciones a través de un medio transparente (aire). Esto ha de replicarse para cada uno de los puntos de la cara visible del objeto.

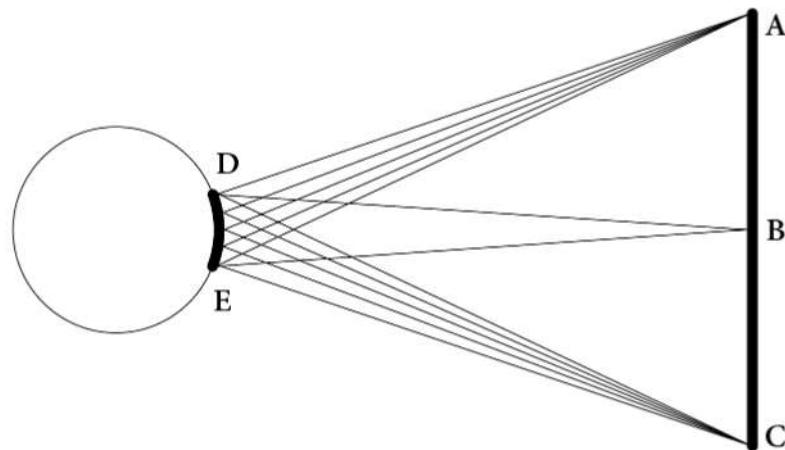


FIGURA 2. Puntillismo de Alhacén

La propuesta de Alhacén exige ciertas modificaciones al instrumento de Euclides. Por un lado, no contamos con una pirámide de emisión *desde el ojo*, sino con múltiples pirámides de emisión desde cada punto de la cara visible del objeto. Por otro, cada pirámide de emisión afecta en forma simultánea todo el sector *DE*. En consecuencia, no se espera una visión distinta, toda vez que en cada punto de *DE* habría una rapsodia de información confusa proveniente de diferentes fuentes (Alhacén §6.12; vol. I).

Alhacén concibió mecanismos para garantizar que cada punto del objeto visible se hiciera sentir en uno y solo un punto de la superficie *DE*. Así se podría esperar un arreglo isomórfico entre puntos del objeto *ABC* y algunos puntos en la superficie *DE*. ¿Cómo identificar el punto protagónico en cada caso? Cuando la luz viaja en un medio transparente y homogéneo, siempre lo hace en línea recta. Si la luz se refracta, se espera una desviación, salvo en los casos en los que incide perpendicularmente. Del haz de luz que se emite desde un punto del objeto, solo el rayo que incide perpendicularmente a la estructura ocular avanza hacia el interior sin quebrarse y sin perder la fuerza original. Como la primera túnica esférica es la córnea y su centro coincide con el centro del globo ocular, este rayo está dirigido hacia ese centro (*id. §6.25*). Dado que el centro del ojo es, además, el centro de la superficie anterior del cristalino, este rayo tampoco se quiebra al ingresar a dicho humor. Cualquier otro rayo llega en forma oblicua a la córnea, abandona su trayecto rectilíneo y sufre una desviación al ingresar al cristalino (*id. §6.40*).

Un objeto se concibe, pues, como un conglomerado de puntos radiantes que pueden considerarse vértices de pirámides de emisión en todas las direcciones (figura 3). Si se interpone un ojo, de todos los rayos

de luz que llegan a dicha superficie, el sensorio concentra su atención en aquellos que inciden perpendicularmente, uno por cada punto de la cara visible del objeto. Así, se dispone nuevamente de una pirámide con el vértice en el centro del globo ocular y la base en el objeto.

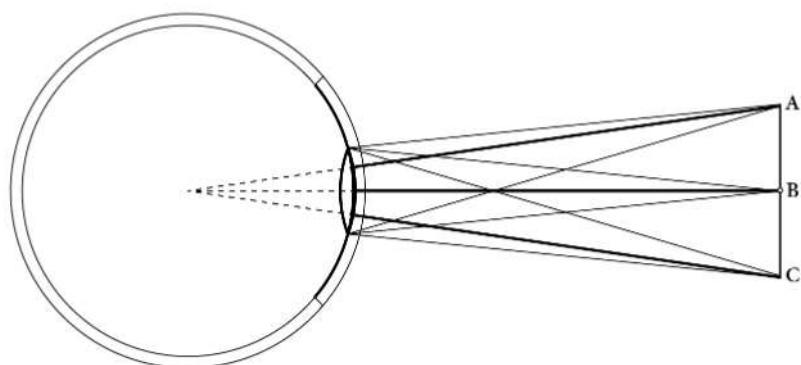


FIGURA 3. Restitución de la pirámide de Euclides

Como no es posible concebir la actividad del sensorio concentrada en un punto geométrico –el vértice de la pirámide–, pues se hace imposible separar las formas sensibles de objetos diferentes, el observador tiene que evaluar el corte de dicha pirámide con alguna de las túnicas de la estructura ocular. Las caras de la córnea o el cristalino están dispuestas, en virtud de su transparencia, para recibir las formas de luz y color; pero ninguna está en condiciones de sentir (Alhacén §2.11; vol. II). Son los espíritus visuales⁴ los que inician la tarea de recibir sensiblemente estas formas. Aquellos que inundan el humor vítreo son encargados de aprehender la forma sensible capturada en la cara posterior del cristalino para después conducirla a las entrañas del cerebro por un nuevo trayecto refractado (*id.* §2.7-2.9).

En síntesis, Alhacén usa la pirámide para delinejar los trayectos de los procesos causales que inician en los objetos. Adicionalmente, sugiere que dichos procesos imprimen copias en la cara posterior del cristalino y desencadenan así la contemplación mental del objeto.

⁴ Los espíritus visuales tienen su origen en uno de los *pneumas* o *espíritus* postulados por Galeno: El cuerpo se sirve de tres clases de pneumas, que proceden inicialmente del aire que respiramos. Tras la inspiración, el pneuma original se dirige al corazón para mezclarse con la sangre y transformarse en pneuma vital (también llamado *espíritu vital*). En el cerebro, se transforma en pneuma psíquico (también llamado *espíritu animal*) (362). Este pneuma psíquico se distribuye después por los canales nerviosos (465).

Círculo de Oxford

A finales del siglo XII, la traducción del árabe al latín del *De Aspectibus*, de Alhacén, inició un recorrido por Europa y llegó a Oxford. Roger Bacon ofreció una propuesta sólida para elucidar el mecanismo causal demandado por el intramisionismo. Su obra, *De multiplicatione specierum*,⁵ escrita bajo la influencia del tratado de Alhacén, armoniza los métodos de replicación causal concebidos en *Acerca de la generación y la corrupción*, de Aristóteles, algunos principios neoplatónicos a propósito de la metafísica de la luz, la anatomía ocular estudiada por Galeno y, finalmente, el marco de teoremas derivados de la pirámide visual euclidianas.

Si bien esta metafísica acoge el intramisionismo de Alhacén, reconoce que es insuficiente para ofrecer una explicación completa de la percepción visual. Mientras logra explicar cómo los objetos afectan nuestros órganos sensoriales, no da cuenta de por qué logramos una contemplación mental de dichos objetos. ¿Cómo, entonces, puede darse el vínculo entre objeto externo e imagen mental? Bacon postula, además del proceso causal intramisionista, una segunda multiplicación extramisionista que logra ennoblecer la actividad física desplegada por el objeto. Con dicha maniobra se explica cómo es posible lograr una contemplación espiritual del objeto que detona causalmente la percepción.

Lukáš Lička ha estudiado variados argumentos esgrimidos por extramisionistas del siglo XIII interesados en resistir el intramisionismo de Alhacén. El autor distingue entre las siguientes defensas medievales del extramisionismo (75-78). Primero, aquellos que acogen la estructura geométrica de Euclides y Ptolomeo, entre los que se destaca el filósofo árabe Al-Kindi. Segundo, aquellos que asumen variaciones de la propuesta platónica pero se abstienen de geometrizarla; tal es el caso de Agustín de Hipona. Tercero, aquellos que conciben cierto sincretismo entre los dos enfoques. En este último grupo se pueden distinguir dos variantes: aquellos que le dan primacía a la extramisión, como Bernard de Chartres, y aquellos que se la dan a la intramisión, como Roger Bacon.

Las mayores dificultades del intramisionismo estaban conectadas con ofrecer buenas explicaciones de aspectos psicológicos. Por ejemplo, los observadores corrientes pueden ver el piso completo sin notar que allí reposa una moneda (Lička 80). Si bastara la intramisión, los observadores tendrían que ver la moneda. Esta dificultad muestra que la percepción requiere de un ejercicio de atención originado en el alma. Lička se concentra en tres defensas del extramisionismo. La primera

⁵ Con el término “especie”, Bacon se refiere al primer efecto que produce cualquier cosa que actúa naturalmente (1998 3). Ese primer efecto es un simulacro del objeto.

defensa es la de Alberto Magno, quien aduce que el intramisionismo de Aristóteles debe complementarse con una causalidad ascendente que dé cuenta de la naturaleza espiritual de la percepción. Según la síntesis que hace Lička: “[Alberto] distingue entre dos aspectos del proceso visual: aprehender la forma impresa en el ojo [...] y ‘dirigir’ la forma a la cosa aprehendida” (86); el primero es una forma de intramisionismo, el segundo reclama la actividad del alma. La segunda defensa tiene que ver con el dualismo de Peter Olivi. Según Olivi, la propuesta de la emisión de un rayo físico que sale al encuentro del objeto para traerlo de vuelta al sujeto es innecesaria, porque las especies de los objetos ya podrían por sí mismas propagarse hacia el observador. La atención visual se modela a partir de un rayo virtual (imaginario) dirigido desde el ojo al ambiente. “Cuando la atención ‘toca’ al objeto y se fija sobre él, no hace contacto material, sino que estabiliza y aquiega la dinámica de la atención” (Lička 100). Después de este hecho deviene la percepción propiamente dicha. La tercera defensa es el sincretismo entre los dos enfoques propuesto por Roger Bacon.

Roger Bacon se pregunta si la participación del ojo en la recepción de especies sensibles es meramente pasiva o si existe alguna forma de actividad (1996 101) que hace posible que los objetos físicos sean vistos como simulacros en un espacio interior. En oposición a Alhacén, Bacon argumenta que el acto de percepción demanda, a manera de complemento, una multiplicación de especies originadas en el ojo y ofrece una defensa del extramisionismo articulado con el intramisionismo descrito para la causación física. Sostiene que algunos pasajes de Aristóteles le respaldan. Por un lado, cree que los argumentos de Aristóteles contra el extramisionismo en *Acerca del alma* ponen en evidencia que Platón y sus seguidores se equivocaban al pensar que el ojo tiene tan solo un papel activo. Por otro lado, los argumentos de Aristóteles en el *Tratado de la reproducción de los animales* hacen claro que se equivocan aquellos que creen que el ojo solo tiene un papel pasivo (*id.* 103-105).

Bacon argumenta que así como el Sol, el fuego y todos los objetos materiales completan sus acciones únicamente al comprometer sus propios poderes, de la misma forma esperamos que el ojo realice su acción principal –percibir– a través de su propio poder (1996 105). Además, los objetos materiales no pueden producir una especie que los supere en nobleza –esto supone que las imágenes en nuestro campo visual poseen una nobleza superior a la de los objetos físicos–:

Más aún, las especies de las cosas mundanas no son inmediatamente adecuadas por sí mismas para consumar una acción sobre el ojo, debido a la nobleza de este último. En consecuencia, ellas deben ser asistidas y excitadas por las especies [del ojo], que proceden a través de la región ocupada por la pirámide visual, alterando, ennoblecido el medio y

[26] CARLOS ALBERTO CARDONA SUÁREZ Y JULIANA GUTIÉRREZ VALDERRAMA

viviéndolo commensurable con la vista. Entonces, las especies del ojo se prestan para la aproximación de las especies del objeto visible y, más aún, ennoblecen estas últimas, así que sean completamente conformes y commensurables con la nobleza de un cuerpo animado, el ojo. (*id.* 105)

Así las cosas, tan pronto como las especies de los objetos visibles disparan su multiplicación en los receptores del observador, el ojo activa un proceso de multiplicación de sus propias especies. En esta ocasión, el ojo es el vértice de una nueva pirámide que llega hasta el objeto visible para ennobecer sus especies. La síntesis de la pirámide de intramisión concebida por Alhacén coincide con la pirámide adicional de extramisión sugerida por Bacon:

Un ojo individual envía sus especies al objeto visible, y el objeto visible envía sus especies a lo largo del mismo camino; en consecuencia, estas dos especies comparten el mismo eje, que es perpendicular a todas las partes del ojo (en tanto pasa por los centros de todas estas partes). (1996 179)

El extramisionismo de Bacon y el intramisionismo que recoge de Alhacén constituyen una versión preliminar de una forma de dualismo: por un lado, tenemos la realidad propia de los objetos físicos y sus procesos de multiplicación causal; por otro, contamos con los procesos de multiplicación originados en el alma y que se despliegan con el ánimo de ennobecer la recepción de especies sensibles.

El ojo, entendido como una unidad que incluye al alma, es un foco de actividad no material. Las especies animadas del ojo llegan al mismo lugar desde el cual las especies materiales emanen del objeto, sin que ello implique dificultad para alguna de las dos.

Kepler y la emergencia de la modernidad

Johannes Kepler escribió en 1604 un influyente tratado que ofreció el derrotero central de la óptica en la modernidad. El tratado, *Ad Vitellionem paralipomena*, se concibió como un compendio de comentarios a la obra de Witelo. En esta obra, Kepler estudió los trayectos de los efectos causales originados en los objetos observados.

Valiéndose de una ley imprecisa para la refracción, Kepler logró demostrar un teorema crucial:⁶

[E]sta pintura [*pictura*] [la que se recoge en la retina] consiste de tantos pares de conos [*conorum*] como puntos hay en el objeto visto. Estos

6 Estudios detallados de la ley sugerida por Kepler y del tratado de Witelo, en el que se presentan ideas de Alhacen y Ptolomeo fortalecidas con las variaciones del círculo de Oxford, pueden seguirse en (Cardona, “Kepler: Analogies”) y (Cardona y Gutiérrez).

pares tienen la misma base, la amplitud del humor cristalino, o una pequeña parte de él, así que uno de los conos está dispuesto con su vértice en el punto visto y su base en el cristalino (aunque esta resulte ligeramente afectada por la refracción que se da en la córnea); el otro tiene la base en el cristalino, semejante al primer cono, mientras el vértice, en algún punto de la pintura, alcanza la superficie de la retina, después de ocurrir la refracción originada desde el cristalino. (2000 182 v; GW 170)

Sea *A* un punto radiante de un objeto (figura 4). *A* radia luz en todas las direcciones; en particular, podemos concentrarnos en la pirámide que tiene como base el fragmento *BB* que representa la pupila. Entre la córnea y la cara anterior del cristalino, la luz sufre una primera refracción. En este trayecto los rayos externos se desplazan de *B* a *C*. Al ingresar al siguiente humor, estos rayos sufren otra refracción y se acercan hasta reducirse a una región más estrecha, *DD*, en la parte posterior del cristalino. A continuación, hay una nueva refracción que hace que los rayos converjan sobre la retina en un punto *E*.

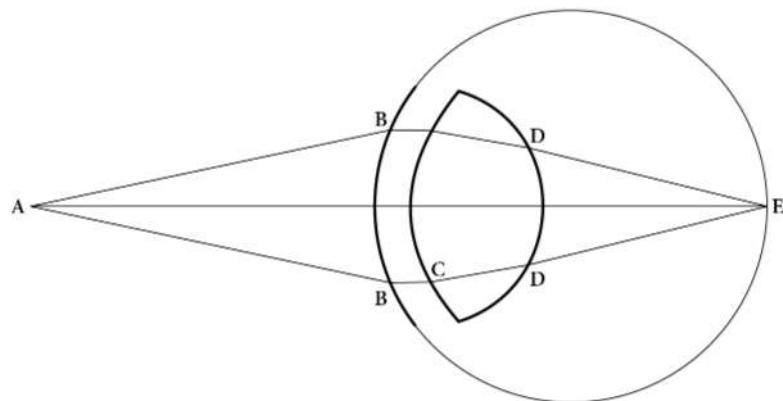


FIGURA 4. Despliegues de conos de luz en el ojo

La explicación de Kepler tiene dos ventajas: primero, no requiere que el sensorio se concentre en los rayos que ingresan perpendicularmente, pues el sensorio se vale del haz completo; segundo, no se requiere ningún mecanismo adicional que lleve imagen alguna desde la parte posterior del cristalino al nervio óptico, como ocurre en el caso de las teorías anteriores. El haz de rayos que proviene de un punto singular del objeto se congrega nuevamente en un punto de la retina. Kepler concluye lo siguiente:

[L]a visión ocurre cuando una copia [*idolum*] del hemisferio completo del mundo que está ante el ojo [...] se establece en la pared blanca, teñida de rojo, de la superficie cóncava de la retina. ¿Cómo es que la imagen o pintura se une con los espíritus visuales que residen en la retina y en el nervio, bien sea si es llevada al interior por los espíritus a las cavernas del cerebro o al tribunal del alma o a la facultad visual; o bien si la facultad visual, como un magistrado enviado por el alma, descendiendo de los cuarteles del cerebro por fuera del nervio visual mismo y la retina, como en las bajas cortes, ¿pueda salir al encuentro de la imagen? Todo ello, digo yo, lo dejo a la consideración de los filósofos naturales [*Physicist*]. (2000 180, v; GW 169)

Una vez recogida una pintura en la retina, falta establecer cómo esta covaría con una contemplación mental –o interna– de imágenes de objetos externos. Lo que ocurra del otro lado de la retina, a juicio de Kepler, es algo que debe interesar a los filósofos naturales. Los espíritus animales son receptores de luz y color. Solo basta esta condición para que el sensorio, donde quiera que ejerza su función central, reconozca la presencia de algo que llamamos “imagen”. Aclara Kepler:

Esta imagen [*species*] [...] que tiene una existencia separable del objeto visto, no está en los humores o en las túnicas [...]. En consecuencia, está en los espíritus, y la visión ocurre a través de la impresión de imágenes sobre los espíritus. Sin embargo, esta misma impresión no es óptica, sino física y misteriosa. (2000 181, v; GW 170)

La explicación de Kepler, con el auxilio de pirámides visuales, llega hasta la retina; otros investigadores tendrán la oportunidad de evaluar si la afectación en la retina, de la mano de los espíritus animales, inicia un periplo por los caminos del nervio óptico, o si el sensorio envía emisarios para ocuparse *in situ* de una aprehensión espiritual.

Una de las opciones que advierte Kepler en el pasaje citado guarda un parecido de familia con una idea propuesta por Nicolás de Cusa:

Quienes estudian la naturaleza dicen que el alma está mezclada con un espíritu muy sutil que se difunde a través de las arterias. Este espíritu es el vehículo del alma [...] Existe una arteria inundada de este espíritu, dirigida a los ojos, [...] Invadida de estos espíritus, ella alcanza el globo ocular donde cada pupila se encuentra. Así, el espíritu difundido a través de esta arteria es un instrumento del alma en el lugar donde se ejerce el sentido de la vista [...]. Cuando estos espíritus se encuentran con algún obstáculo exterior, el espíritu arterial es golpeado y el alma es estimulada a evaluar lo que le obstaculiza [...]. Cuando algo obstaculiza de esa manera, el espíritu arterial, que es el vehículo del alma, es retardado, y el alma, como si ella fuera también retardada, percibe la cosa que bloquea. (69)

El fragmento es interesante porque sugiere una mezcla de mecanismo incipiente y animismo. Los objetos actúan físicamente sobre los órganos de periferia. Estos órganos son el escenario de múltiples choques entre los emisarios de los objetos y los emisarios del alma. Como consecuencia de estos choques, el alma advierte que algo obstaculiza los espíritus que corren por las arterias y, en virtud de la disposición de los sentidos que se amoldan a la semejanza del orden físico-natural, percibe el objeto que perturba al cuerpo.⁷

A diferencia de Cusa, Kepler no hace intentos por interpretar mecánicamente la acción del alma. Para ello, introdujo una distinción entre la pintura que se recibe en la retina (*pictura*, en el primer pasaje citado; *idolum*, en el segundo) y la imagen (*imago*) que concibe el alma. La primera se forma a partir de la mera disposición fisiológica; la segunda es una creación en la que participa la naturaleza profunda del alma humana. En el tercer capítulo de los *Paralipomena*, Kepler sugiere distinguir entre una imagen que se puede recoger en una pantalla (*pictura*) y una imagen que no existe como objeto tangible (*imago*). Para la segunda, propone la siguiente definición:

[se percibe una imagen] cuando el objeto en sí mismo es percibido con su color [...] pero en una posición que no le es propia [...] una imagen es la visión de algún objeto unido con un error provocado por las facultades que contribuyen al sentido de la visión. Así, la imagen es prácticamente nada en sí misma, y debería ser llamada imaginación. (2000 77, v; GW 60)

La distinción se presenta con más fuerza en el capítulo 5: “[d]ado que hasta el momento una imagen [*imago*] ha sido un ser de razón [*ens rationale*], ahora permitamos que las figuras que realmente existen de objetos sobre un papel o sobre otra superficie sean llamadas pinturas [*picturae*]” (*id.* 210, v; GW 193).

En la mera receptividad de alteraciones físicas, el sujeto es pasivo; el tipo de pintura recogida depende de la ubicación del objeto, la iluminación y el enfoque que adelanta el cristalino para recibir con precisión las pinceladas en la pantalla que ofrece la retina. No obstante el darse efectivo de tales procesos, el alma no ve simulacros en la retina; ella proyecta entes de razón. En las palabras de Raz Chen-Morris: “[l]a diferencia entre una imagen y una pintura no concierne al proceso a través del cual ellas son producidas matemática o físicamente, sino

⁷ Descartes también explicó la impresión luminosa como resultado de la presión centrífuga de los vórtices del universo sobre la retina y su consecuente transmisión inmediata por los filamentos nerviosos hasta provocar inclinaciones de la glándula pineal (“De la luz” 134-136, vol. xi; “Del hombre” 170-202; vol. xi).

únicamente a los aspectos psicológicos que obligan a la mente a complementar activamente sus datos sensoriales” (162).

Mientras la ubicación de una pintura está determinada por variables geométricas, la proyección de una imagen demanda la intervención de la imaginación. Kepler sugiere algunas claves para pensar cómo podríamos, a partir de dichas imágenes, advertir relaciones de distribución espacial entre los objetos externos. El autor sugiere que el sensorio realiza, apoyado en la imaginación, una proyección hacia el exterior. Kepler llegó a tales resultados al discutir el principio empleado por Ptolomeo para establecer la ubicación de imágenes vistas, o bien gracias a espejos o a través de medios refractivos. Desde la perspectiva de Kepler, un objeto en P (figura 5) hace llegar un haz de luz a un ojo de un observador para luego reunirse nuevamente en el punto retiniano O_1 , y otro haz, al otro ojo para reencontrarse en el punto retiniano O_2 . La mente, a continuación, imagina dónde habrían de cortarse las semirrectas O_1P y O_2P (tomadas en el sentido inverso a su propagación física) para estimar la ubicación de P que se atribuye como detonante causal de las pinceladas O_1 y O_2 .

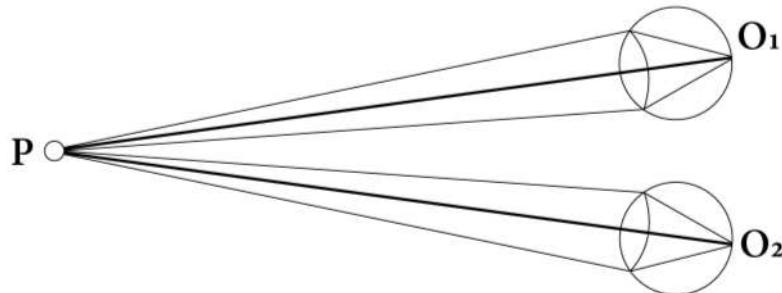


FIGURA 5. Determinación del lugar de una imagen

Así las cosas, el punto de convergencia que la mente imagina para las semirrectas O_1P y O_2P habría de coincidir con el punto desde el cual divergen los rayos PO_1 y PO_2 , siempre que no se interpongan espejos o medios refractantes diferentes a los humores oculares.⁸

Judith Field sostiene que, así como Kepler reconocía la equivalencia matemática entre las astronomías ptolemaica y copernicana, también podríamos esperar que Kepler aceptara la equivalencia matemática

⁸ Estamos empleando en parte las categorías que usó Alan Shapiro para describir la síntesis que Christoph Scheiner y Bonaventura Cavalieri hicieron del trabajo de Kepler en la segunda mitad del siglo XVII (Shapiro 84-85).

entre intramisionismo y extramisionismo (*cf.* 454). Si bien en el primer caso puede aceptarse la equivalencia matemática, no hay duda de que Kepler reconoce la superioridad física del modelo copernicano. Ahora bien, ¿reconoce Kepler la superioridad física del intramisionismo? Un pasaje del prefacio a la *Dióptrica*, de Kepler, sugiere, como hemos venido defendiendo en el artículo, que el veredicto depende del *explanandum* en el que se concentre el investigador o historiador:

Para algunas pruebas no importa cuál es verdadero [extramisionismo o intramisionismo] [...] No obstante, debemos tomar nota de la siguiente distinción: si estamos ocupados con la naturaleza de las cosas luminosas, resulta ventajoso expresarnos claramente e introducir nada más que emisión de rayos de luz desde los puntos luminosos [intramisionismo]. Pero si [estamos ocupados] con la visión de las cosas luminosas y discutimos los engaños de la vista, estos engaños prácticamente nos conducen a hablar equivocadamente y a adoptar la emisión de rayos desde el ojo, cuando en efecto los rayos, más bien, se reciben en el ojo. (cit. en Field 455)

Field lee el pasaje para defender una postura realista de Kepler en favor del intramisionismo. Es claro que Kepler no está dispuesto a defender alguna forma de extramisionismo complementario como el de Bacon. No obstante, la distinción entre pintura e imagen sí nos permite defender que Kepler sugiere una proyección que realiza la imaginación emparentada con la propuesta de Olivi. Estas dificultades de interpretación hacen difícil ubicar el lugar de Kepler en el espectro de posibilidades de la figura 1.

Helmholtz y la óptica alemana

Kepler delineó los trayectos de los efectos causales que posibilitan la contemplación visual del mundo. Dejó claro que estos imprimen una huella sobre la retina que se relaciona con una imagen mental que luego interpretamos como representación de un objeto exterior. Para ese entonces no se defendía ninguna forma de extramisionismo físico. Sin embargo, aún había espacio para un extramisionismo sofisticado que podía responder una pregunta central: ¿de qué manera nuestras percepciones visuales refieren a objetos fuera de nuestro cuerpo? El intramisionismo necesita apelar a ciertas facultades para explicar cómo “tocamos” el mundo. ¿Cómo llegamos a dar por sentado que vemos algo por fuera de nuestro cuerpo en lugar de restringirnos a reportar afecciones retinianas?

En la segunda mitad del siglo XIX, Helmholtz escribió una síntesis de los estudios sobre la visión: el *Handbuch der Physiologischen Optik* (TPO) de tres volúmenes. El primero se ocupa del sistema ocular. El segundo

[32] CARLOS ALBERTO CARDONA SUÁREZ Y JULIANA GUTIÉRREZ VALDERRAMA

se concentra en las sensaciones visuales, en particular el color. El tercero se concentra en los aspectos psicológicos de nuestra visión. Helmholtz acogió la propuesta de Johannes Müller, su maestro, según la cual:

Lo que, a través de nuestros sentidos, es percibido ["sentido" diría Helmholtz] en realidad por el sensorio, es simplemente una propiedad o cambio de condición de nuestros nervios; pero la imaginación y la razón están listas para interpretar las modificaciones en el estado de los nervios producidas por las influencias externas como propiedades de los propios cuerpos externos. [...] La misma causa externa produce diferentes sensaciones en cada sentido de acuerdo a la conformación de sus nervios. (Müller 707, 709)

Los aspectos psicológicos tratados en el tercer volumen demandan enfatizar en la distinción sensación/percepción comentada en la introducción. En una conferencia de 1855, Helmholtz señala la dirección en la que pretende encarar la pregunta que hemos formulado:

¿De qué manera pasamos del mundo de las sensaciones de nuestros nervios al mundo de la verdad? Es evidente que sólo a través de una conclusión [inferencia] podemos tomar la presencia de los objetos exteriores como las causas de nuestra excitación nerviosa, pues no puede haber efecto sin causa. (1855 41)

Los objetos que aparecen en nuestra psique como representaciones de objetos externos se presentan como símbolos de otros objetos alojados en un espacio en el que pueden detonar una intervención causal en nuestras retinas. Helmholtz aclara así los detalles:

Nuestras sensaciones son [...] efectos producidos en nuestros órganos por causas externas, [...] Puesto que la cualidad de nuestra sensación nos da un reporte de lo que es peculiar a la influencia externa por la cual es excitada, ella [la cualidad] puede contar como un símbolo de esta última [la influencia externa], pero no como una imagen. Pues de ser una imagen se requiere alguna clase de semejanza con aquel objeto del cual es una imagen [...] Pero un signo no necesita tener ninguna clase de semejanza con aquello de lo que es signo. La relación entre dos de ellos está restringida al hecho de que objetos similares bajo circunstancias semejantes evocan signos similares, y que, en consecuencia, signos diferentes siempre corresponden a influencias diferentes. (1977 121-22)

Cuando decimos que un objeto externo provoca una sensación en nosotros, no estamos diciendo que recibimos un simulacro del objeto, o que una forma substancial del objeto se actualiza en nuestro aparato

perceptual, como sugerían Aristóteles, Alhacén o Bacon. Estamos advirtiendo, más bien, que reconocemos una asociación significativa afianzada en nuestra historia perceptual.

La solución de Helmholtz supone que estamos en condiciones de realizar inferencias inconscientes que nos llevan a establecer relaciones entre objetos y sus signos (2005 4; vol. 3). ¿Cuál es, entonces, el esquema que subyace a la inferencia? ¿Qué tipo de silogismo es? ¿Hay alguna categoría detrás de la inferencia? ¿Hay algún principio que pueda estipularse como premisa del argumento? Si hay tal principio, ¿es este un principio de causalidad? De existir tal principio, ¿cómo se instaura como una de las premisas? ¿Es un principio *a priori* o confiamos en él gracias al éxito inductivo?

Aceptamos que hay alteraciones en las terminales nerviosas de periferia. Con una premisa adicional concluimos que hay objetos de ciertas características en relaciones espaciales con otros objetos y que aquellos son los detonantes causales de nuestras sensaciones. Nos interesa establecer la naturaleza de dicha inferencia:

Estas conclusiones inconscientes derivadas a partir de sensaciones son equivalentes en sus consecuencias a las así llamadas *conclusiones por analogía*. Dado que, en una abrumadora mayoría de casos, cuando quiera que las partes de la retina en la esquina exterior del ojo son estimuladas, se ha visto que ello se debe a la luz externa que llega al ojo a lo largo de la dirección del puente de la nariz, la inferencia que nosotros hacemos es que ello será así en cada nuevo caso en el que dicha parte de la retina sea estimulada. (*id. 4-5; vol. 3*)

La premisa adicional tiene la forma de una ley de la causalidad. Esta ley, cree Helmholtz, es la expresión más depurada de una ley trascendental, un principio *a priori*:

Cada inferencia inductiva está basada sobre la confianza de que un ítem de conducta legaliforme, la cual ha sido observada hasta ahora, se mostrará verdadera en todos los casos que aún no han caído bajo observación. Esta es una confianza en la legaliformidad de todo lo que ocurre. Sin embargo, la legaliformidad es la condición de la inteligibilidad. Confianza en la legaliformidad es, entonces, al mismo tiempo confianza en la inteligibilidad de las apariencias de la naturaleza. (1977 142)

Para aplicar la idea de la inferencia inconsciente debemos atender un resultado que el autor presentó en el primer volumen. El autor sugirió un método del cual se desprende la validez del teorema de Kepler. Este

método remite a un sistema óptico centrado⁹ en el que los rayos ingresan con ángulos de incidencia pequeños (rayos paraxiales). Helmholtz demostró que si conocemos la ubicación de seis puntos –llamados *puntos cardinales del sistema*: dos puntos focales, dos principales y dos nodales– es posible encontrar la posición y el tamaño de la imagen producida por un objeto (2005 61; vol. 1). Helmholtz demostró, por inducción, que esos seis puntos siempre existen y son únicos para cada sistema (*id.* 64-80). Los dos *puntos nodales* son puntos conjugados que satisfacen la siguiente condición: cuando un rayo incide en el sistema después de pasar por el primer punto nodal (N_1), o si su prolongación pasa por dicho punto, aquél emerge finalmente del sistema en la misma dirección del rayo incidente y, además, pasa por el segundo punto nodal (N_2).

A partir de la información anatómica del sistema ocular se puede advertir que los dos puntos nodales, así como los dos principales, se encuentran muy cerca uno del otro. En ese orden de ideas, no se incurre en mayor error si se admite que los dos puntos nodales se funden en un punto ubicado a unos 0,56 mm frente a la cara posterior del cristalino (2005 95; vol. 1). La ubicación de los puntos cardinales puede variar de sujeto a sujeto. Si los dos puntos nodales están muy cerca uno del otro, los rayos incidentes allí dirigidos abandonan el sistema sin cambiar de dirección. Aunque el sistema ocular esté formado por varias esferas que difieren en sus índices de refracción, este se puede sustituir por una única esfera, conocida como el “ojo reducido de Listing” (*id.* 96), cuyo centro es el punto medio de los dos nodales (figura 6): el sistema ocular se sustituye por la esfera de centro N_{1-2} que pasa por P_{1-2} ; la reducción aparece en la figura en trazos discontinuos.¹⁰ Para ubicar el punto de activación retiniana provocada por un objeto A , basta trazar la recta que une a A con el punto N_{1-2} y conseguir el corte A' con la retina. El agregado formado por todos los puntos de activación retiniana proveniente de los puntos luminosos de un objeto conforma, para usar los términos de Kepler, una pintura retiniana.

9 En un sistema óptico centrado, las superficies esféricas, que limitan los diferentes medios transparentes del sistema, tienen sus centros distribuidos a lo largo de una línea recta (eje óptico). El complejo ocular es un sistema óptico centrado que consta de cuatro superficies cuasiesféricas y cinco medios interpuestos: aire, superficie anterior de la córnea, córnea, superficie posterior de la córnea, humor acuoso, superficie anterior del lente cristalino, humor cristalino, superficie posterior del lente cristalino y, finalmente, humor vítreo.

10 N_{1-2} es el punto medio de los dos puntos nodales; P_{1-2} es el punto medio de los dos puntos principales.

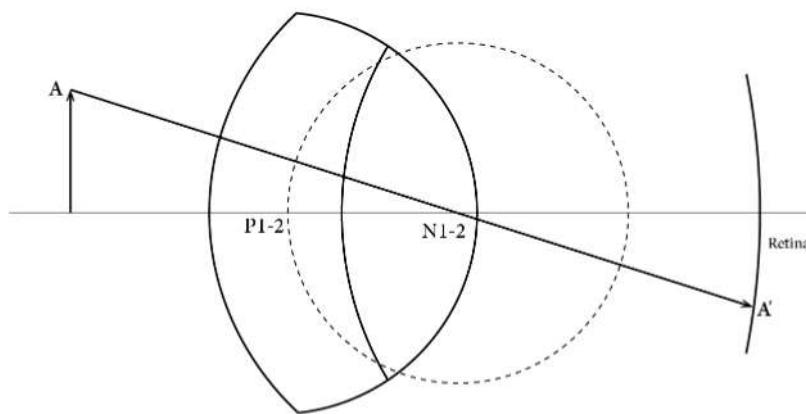


FIGURA 6. Ojo reducido de Listing

A partir de las inferencias inconscientes, podemos imaginar que el observador proyecta, para cada uno de sus ojos, la semirrecta que se origina en A' y pasa por N_{1-2} , llamémosla *línea de dirección*. El observador podría así anticipar que el corte de las dos líneas de dirección estipula el lugar donde se encuentra el objeto luminoso A . Ahora bien: “hemos supuesto que los objetos visuales son proyectados hacia el exterior por cada ojo a lo largo de las así llamadas *líneas de dirección*” (Helmholtz 2005 253; vol. 3). La proyección al exterior forma parte de la actividad de la conciencia y coincide en su protocolo con la formación de las imágenes keplerianas. La proyección y el reconocimiento de la línea de dirección dependen de patrones de aprendizaje atados al éxito de las inferencias inconscientes. Estos patrones de aprendizaje nos llevan a confiar y esperar que la intramisión física divergente coincida con la extromisión psíquica convergente:

Estas consideraciones escasamente admiten alguna duda acerca de la verdad de la regla según la cual cada impresión sobre la retina es proyectada precisamente a aquella parte del campo de vista donde un objeto externo estaría aparentemente localizado para provocar la misma impresión sobre la retina que provocaría la luz ingresando al ojo en líneas rectas. (*id.* 261)

Así las cosas, la percepción visual demanda una cadena de interacciones físicas (de afuera hacia adentro), acompañada de la actividad psíquica que se encarga de proyectar (hacia afuera) el horizonte donde se encuentra el origen causal de la experiencia. En síntesis, la controversia intramisionismo/extramisionismo exige diferenciar entre sensación y percepción, lo que permite una conciliación entre los dos enfoques.

Argumentos conducentes a la disolución de la controversia

En el siglo XVIII Berkeley, en su libro *An Essay Toward a New Theory of Vision*, escribió una crítica al uso de los modelos geométricos en los estudios de la percepción visual. El filósofo mostró que en la percepción de la distancia, tamaño o disposición de los objetos no es necesario presuponer que el sensorio realiza alguna actividad que acuda a variables geométricas. Adicionalmente, la oposición a las ideas abstractas de Locke llevó a Berkeley a defender la tesis de la heterogeneidad según la cual para cada modalidad sensorial cabe concebir un espacio independiente (*cf.* 1975 §121-160). Así las cosas, no tiene sentido presuponer que tacto y visión, por ejemplo, tienen formas diversas de presentar una misma realidad. En ese orden de ideas, la coordinación entre la modalidad táctil y visual no está anclada en alguna conexión necesaria, sino en asociaciones inductivas exitosas arraigadas en nuestra historia perceptual.

Los modelos geométricos son útiles para los estudiosos de la física, pero pueden ser un obstáculo epistemológico para quienes se interesen por las operaciones del sensorio en la tarea de percibir el mundo. En *The Theory of Vision Vindicated and Explained*, Berkeley presentó así su programa:

Explicar cómo la mente o el alma de un hombre simplemente ve, es una cosa, y pertenece a la filosofía. Considerar partículas como moviéndose en ciertas líneas, rayos de luz refractados, reflejados, o interfiriendo, o incluyendo ángulos es otra completamente distinta y pertenece a la geometría. Dar cuenta del sentido de la visión estudiando el mecanismo del ojo es una tercera cosa que pertenece a la anatomía y a la ciencia experimental. [...]. Es la primera teoría la que nos hace entender la verdadera naturaleza de la visión, considerada ella como una facultad del alma. Esta teoría, como ya he observado, se puede reducir a un simple interrogante: ¿cómo es posible que un conjunto de ideas, del todo diferentes a las tangibles, puedan, no obstante, sugerirnos estas últimas, toda vez que no hay ninguna conexión necesaria entre ellas? (§43)

Si los objetos visuales no entrañan vínculos necesarios con otros objetos que se tienen por externos y que, a su vez, detonan la presentación de objetos tangibles, no tiene sentido decidir si tal vínculo se da gracias a un flujo que se dirige a ellos o uno que viene a nuestro encuentro. La percepción visual no tiene por qué presentarse como una ilusión privada que remite a una realidad independiente a la que accedemos por abstracción.

Siguiendo algunas ideas de Berkeley, Gibson inauguró en el siglo XX un enfoque ecológico para el estudio de la percepción. En este enfoque no solo no hay conciliación entre intramisionismo y extramisionismo,

sino que el mismo debate carece de sentido. Desde esta perspectiva, debemos reconocer que somos organismos inmersos en un ambiente. Certo *conatus* determina que, con miras a nuestra supervivencia, nos acerquemos a los lugares que proveen beneficio y nos alejemos de los que auguran peligro. Percibir es *actuar y moverse* en el entorno.

La información que recogemos, cualquiera que sea el vehículo involucrado, nos permite reconocer posibilidades u oportunidades (*affordances*). Gibson reconoce, en la obra de Berkeley, una prefiguración de su noción de *affordances*:

Berkeley sugirió [...] que el fin principal de la visión para los animales era 'prever el beneficio o perjuicio que puede sobrevenir sobre sus propios cuerpos por este o aquel cuerpo que se encuentra a distancia'. Lo que el filósofo llamaba prever es lo que yo llamo la *percepción de los affordances*. (221)

Así, si en un campo lluvioso advertimos una cueva, no nos limitamos a reconocer un orificio en la montaña. Vemos directamente la cueva como un refugio y obramos en consecuencia; no lo inferimos después de interpretar los matices de una escena en un teatro interior. El ambiente no es un receptáculo de objetos arrojados; se nos aparece, más bien, como un espacio de posibilidades diversas. Un organismo que percibe se desenvuelve en un entorno que le resulta significativo. No hay, entonces, un ejercicio de síntesis o de inferencias inconscientes a partir de estímulos sensoriales. No hay efectos causales "viajando" del sujeto al objeto o viceversa, para luego ser interpretados. Quien percibe es un individuo que actúa en un entorno, y aquello que le ofrece el entorno es captado de manera *directa* por el organismo:

La simple suposición de que las percepciones del mundo son causadas por estímulos del mundo no será suficiente. La suposición más sofisticada de que la percepción del mundo es causada cuando sensaciones detonadas por estímulos son reemplazadas por memoria tampoco será suficiente. [...] La teoría de que el significado es adjuntado a la experiencia o impuesto sobre ella ha sido abandonada. Ni siquiera la teoría actual de que los inputs de los canales sensoriales son sujetos a procesamientos cognitivos será suficiente. (Gibson 227)

¿Cuáles son las herramientas para describir el ambiente en el que un organismo puede ser exitoso gracias a la información visual que recibe? Además del hecho obvio de asumir que disponemos de sistemas oculares que cuentan con sensores que se activan físicamente cuando son estimulados con luz, debemos advertir que la activación no proviene de rayos de luz asumidos como unidades independientes, sino de iluminación ambiental. Nuestro ambiente no solo facilita la transmisión

de la luz; también hace posible que ella rebote entre las múltiples superficies que encuentra en su camino. Esta continua reverberación produce lo que denominamos “iluminación-ambiente”. “La iluminación ‘llena’ el medio en el sentido en el que existe luz ambiente en cualquier punto, esto es, luz que llega al punto desde todas las direcciones” (*id.* 13).

El teórico clásico abstrae la reverberación, aísla al objeto y lo considera la única fuente de luz radiante que llega al ojo. Después, asume que puede hacerle un seguimiento cuidadoso a cada uno de los rayos que emanan de esa fuente aislada. El teórico que acoge el programa ecológico renuncia al encantamiento que producen los rayos individuados y substituye la luz radiante por luz ambiente. Mientras la luz radiante debe propagarse, la luz ambiente inunda el entorno en el que habitan los seres animados. El organismo no espera a que la luz le llegue desde el objeto; el organismo ya encuentra el ambiente invadido de luz reverberada.

Si organismo y ambiente forman una unidad y, además, el ambiente ya está inundado de luz reverberada, ¿qué sentido tiene decidir de antemano si todo comienza con algo que ingresa o con algo que sale al encuentro del mundo? Percibir, para Gibson es

un logro del individuo, no una aparición en el teatro de su conciencia. Es un estar en contacto con el mundo, un experimentar objetos en vez de tener experiencias. [...] Percibir es un acto psicosomático, no de la mente o del cuerpo sino de un observador vivo. (239-40)

En resumen, Berkeley y Gibson encuentran ininteligible la controversia entre extramisionismo e intramisionismo: primero, porque no hay un afuera independiente; segundo, porque no hay un sujeto radicalmente separado del ambiente que se sienta a esperar a ver cómo es que el mundo se le presenta.

Conclusión

Hemos mostrado que la evaluación del cierre de la controversia depende del *explanandum* que el historiador o filósofo decide ubicar en el centro como el horizonte que guía la elucidación del debate. Por un lado, mostramos que, al concentrarse en la pregunta por los mecanismos causales que posibilitan la visión, los dos bandos resultan incompatibles y la controversia se cerró a favor del intramisionismo. Por otro lado, argumentamos que, si se fija en el centro el problema sobre la intencionalidad de la percepción, los dos enfoques pueden conciliarse en ciertos marcos teóricos sin entrañar contradicción. Finalmente, presentamos razones que invitan a considerar que, al ubicar en el centro el cuestionamiento de la distinción interno/externo, la controversia carece de sentido.

Bibliografía

- Agustín. *Las confesiones*. Traducido por Ángel Custodio Vega. Biblioteca de Autores Cristianos, 2005.
- Alhacén. "De Aspectibus (I-III)." *Alhacén's Theory of Visual Perception*. Edited and translated by A. Mark Smith. American Philosophical Society, 2001.
- Alhacén. "De Aspectibus (I-III)." *The Optics of Ibn Al Haytham, Books I-III. On Direct Vision*. Edited and translated by A. I. Sabrá. The Warburg Institute University of London, 1989.
- Aristóteles. *Acerca de la generación y la corrupción*. Traducido por Ernesto La Croce y Alberto Bernabé Pajares. Gredos, 1987a.
- Aristóteles. *Acerca de la sensación. Tratados breves de la historia natural*. Traducido por Ernesto La Croce y Alberto Bernabé Pajares. Gredos, 1987b. 183-231.
- Aristóteles. *Acerca del alma*. Traducido por Tomás Calvo Martínez. Gredos, 1978.
- Aristóteles. *Reproducción de los animales*. Traducido por Ester Sánchez. Gredos, 1994.
- Bacon, Roger. *De multiplicatione specierum. Roger Bacon's Philosophy of Nature*. Edited and translated by David Lindberg. St. Augustine's Press, 1998.
- Bacon, Roger. *Roger Bacon and the Origins of Perspectiva in the Middle Ages*. Edited and translated by David Lindberg. Clarendon Press, 1996.
- Berkeley, George. "An Essay Toward a New Theory of Vision." *Philosophical Works*. Everyman, [1709] 1975. 1-70.
- Berkeley, George. "The Theory of Vision Vindicated and Explained." *Philosophical Works*. Everyman, [1733] 1975. 277-304.
- Cardona, Carlos Alberto. "Kepler: Analogies in the Search for the Law of Refraction." *Studies in History and Philosophy of Science Part A*. 59 (2016): 22-35.
- Cardona, Carlos Alberto. *La pirámide visual: evolución de un instrumento conceptual*. Editorial de la Universidad del Rosario, 2020.
- Cardona, Carlos Alberto y Gutiérrez, Juliana. "The Law of Refraction and Kepler's Heuristic." *Archive for History of Exact Sciences* 74.1 (2020): 45-75.
- Chen-Morris, Raz. "From Emblems to Diagrams: Kepler's New Pictorial Language of Scientific Representation." *Renaissance Quarterly* 62.1 (2009) : 134-170.
- Cusa, Nicolás de. *Idiota de mente (The Layman: About Mind)*. Traducido por Clyde Lee Miller. Abaris Books, [1450] 1979.
- Descartes, René. "Le traité de la lumière." *Oeuvres de Descartes*. Édité par Charles Adam et Paul Tannery. vol. xi. Ministerio de Instrucción Pública, [1664] 1909. 3-118.
- Descartes, René. "L'homme." *Oeuvres de Descartes*. Édité par Charles Adam et Paul Tannery. vol. xi. Ministerio de Instrucción Pública [1664] 1909. 119-215.
- Euclides. *Óptica*. Traducido por Paloma Ortiz García. Gredos, 2000.

[40] CARLOS ALBERTO CARDONA SUÁREZ Y JULIANA GUTIÉRREZ VALDERRAMA

- Field, Judith V. "Two Mathematical Inventions in Kepler's 'Ad Vitellionem Paralipomena'." *Studies in History and Philosophy of Science* 17.4 (1986): 449-468.
- Galen. *On the Usefulness of the Parts of the Body*. Translated by Margaret Tallmadge May. Cornell University Press, 1968.
- Gibson, Jerome J. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Psychology Press, [1979] 2015.
- Heath, Thomas. *A History of Greek Mathematics*. Dover Publications, Inc., [1921] 1981.
- Helmholtz, Hermann von. *Das Sehen des Menschen*. Leopold Voss, 1855.
- Helmholtz, Hermann von. "The facts in Perception." *Hermann von Helmholtz Epistemological Writings*. Edited by Paul Hertz and Moritz Schlick. D. Reidel Publishing Company, [1878] 1977. 115-185.
- Helmholtz, Hermann von. *Treatise on Physiological Optics [TPO]*. Translated by James P. C. Southall. 3a ed. Dover Publications, Inc., [1909] 2005.
- Kepler, Johannes. "Ad Vitellionem Paralipomena quibus astronomiae pars optica traditor." *Gesammelte Werke [GW]*. Edited by F. Hammer. vol. II. C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, [1604] 1939.
- Kepler, Johannes. *Optics: Paralipomena to Witelo & Optical Part of Astronomy*. Translated by William H. Donahue. Green Lion Press. [1604] 2000.
- Lička, L. "The Visual Process: Immediate or Successive? Approaches to the Extramission Postulate in 13th Century Theories of Vision." *Medieval Perceptual Puzzles. Theories of Sense Perception in the 13th and 14th Centuries*. Edited by E. Bältutā. Brill, 2020. 73-110.
- Lindberg, David. *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler*. The University of Chicago Press, 1976.
- Müller, Johannes. *Elements of Physiology*. Translated by William Baly. Lea and Blanchard, 1843.
- Platón. *Teeteto. Diálogos v*. Traducido por Álvaro Vallejo Campos. Gredos, 1988.
- Platón. *Timeo. Diálogos vi*. Traducido por M. Ángeles Durán y Francisco Lisi. Gredos, 1992.
- Raynaud, Dominique. "Intramission versus Extramission in Oxford." *Scientific Controversies: A Socio-Historical Perspective on the Advancement of Science*. Transaction Publishers, 2015. 133-162.
- Risner, Friedrich, ed. *Opticae thesaurus Alhazeni Arabis libri septem... Item Vitellonis Thuringopoloni libri decem*. Per episkopios, 1572.
- Ronchi, Vasco. *Optics: The Science of Vision*. Translated by Edward Rosen. Dover Publications, Inc., [1955] 1991.
- Shapiro, Alan. "Images: Real and Virtual, Projected and Perceived, from Kepler to Dechales." *Inside the Camera Obscura - Optics and Art under the Spell of the Projected Image*. Edited by Wolfgang Lefèvre. Max-Planck-Institut für Wissenschafts Geschichte, 2007.

