

LA INVESTIGACIÓN SOBRE LOS OBJETOS VISUALES DESDE UN PUNTO DE VISTA SEMIÓTICO, CON PARTICULAR ÉNFASIS EN LOS SIGNOS VISUALES PRODUCIDOS POR LA LA LUZ: COLOR Y CESÍA

(INVESTIGATION ON VISUAL OBJECT FROM A SEMIOTIC POINT OF VIEW, WITH SPECIAL EMPHASIS ON VISUAL SIGNS PRODUCED BY LIGHT: COLOUR AND "CESIA")

JOSÉ LUIS CAIVANO*

RESUMEN

Se plantea una orientación metodológica para abordar el estudio de los objetos visuales desde una base semiótica, particularmente en lo que se refiere a la percepción de la luz a partir de su distribución espectral (que produce la sensación de color) y su distribución espacial (que produce la sensación de cesía: transparencia, translucencia, opacidad, reflectividad, etc.). Luego de establecer una orientación epistemológica, formular algunas definiciones y trazar un panorama de algunos antecedentes en el estudio del color y la apariencia producida por la distribución de la luz en el espacio, se propone que la semiótica puede funcionar como un marco teórico adecuado para organizar y englobar los distintos campos desde donde tradicionalmente se ha abordado el estudio de estos aspectos: física, química, fisiología, neurofisiología, psicología de la percepción, psicofísica.

ABSTRACT

A methodological orientation is proposed to deal with the study of visual objects from a semiotic point of view, specially regarding light perception from spectral distribution (that produces light sensation) and its spacial distribution, (that produces a "cesía" sensation: transparency, translucency, opacity, reflection, etc.) After establishing an epistemological orientation, and formulate some definitions and draw an outlook about some antecedents in colour study, and the appearance produced by the distribution of light in space, it is proposed that semiotics can function as an adequate theoretical frame to organize and include the different fields from traditionally dealt with study considering the following aspects: physics, chemistry, physiology, neurophysiology, psychology, psychophysical perception.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de algo se basa en los enunciados o las representaciones que de ese algo se tienen. En este sentido, las teorías científicas deben considerarse como modelos mediante los cuales se representa

* Universidad Nacional de Buenos Aires - CONICET - Secretaría de Investigación FADU-UBA
E-mail: jcaivano@fadu.uba.ar. Web: www.fadu.uba.ar/sicyt/color/home.htm

de una manera determinada algún aspecto del mundo que se desea conocer. Estudiar los objetos visuales equivale a estudiar los sistemas mediante los cuales puede producirse algún tipo de conocimiento acerca de ellos. Estos sistemas pueden incluirse en una variedad muy amplia de campos: la morfología, la ciencia del color, la semiótica del espacio, la semiótica visual, la psicología de la percepción. Cada uno de estos campos produce un enfoque determinado de la cuestión, centrándose particularmente en la explicación o la producción de ciertas cualidades de lo visual. A su vez, cada uno de estos campos involucra ciertas áreas de conocimiento o se nutre de otros campos.

Así, la morfología, que en el área de la visión abarca el estudio de las formas visuales, tiene relación con los modelos teóricos de definición de la forma y el espacio, tales como la geometría euclidiana, las diversas geometrías contemporáneas, la topología, etc., involucrando asimismo los sistemas de representación de la forma y el espacio tales como la geometría descriptiva, la perspectiva y otros.

La ciencia de la luz y el color se ha basado tradicionalmente en tres áreas: 1) la óptica, que estudia los procesos físicos de la luz y el color, 2) la fisiología y la neurofisiología, que estudian los mecanismos de la visión, y 3) la psicofísica y la psicología de la percepción, que estudian las representaciones sensoriales y perceptuales de los fenómenos de luz y color.

La semiótica se ocupa del estudio de la semiosis, es decir, los procesos de significación. Hablamos de semiosis toda vez que estamos frente a situaciones donde se produce una transmisión o intercambio de información, una reacción física o un efecto de sentido dados a través de signos que actúan como agentes entre un objeto y un sujeto, sirviendo para ese sujeto como representación del objeto. Desde una base semiótica, se considera a los objetos bajo estudio como signos pertenecientes a algún sistema y mediante los cuales se puede representar de alguna manera el conocimiento de una parcela del mundo. La semiótica del espacio es la parte de la semiótica que se interesa por el estudio de los mensajes y los procesos de significación generados mediante signos espaciales. Dentro de ella, la semiótica visual se ocupa del estudio de aquellos procesos donde intervienen signos que operan en el canal de la visión. Este artículo se centrará a su vez en cierto tipo de semiosis visual, aquella donde los signos están dados exclusivamente por diferentes distribuciones de la luz en el espacio (la clase de signos visuales que se ha llamado *cesías*) y por diferentes distribuciones espectrales de la luz (el color).

Podemos considerar que el universo de la investigación visual está compuesto por todo el conjunto de signos visuales, divididos en signos de delimitación espacial o forma, de color, de textura visual y de *cesía*. El conjunto es infinito y cada uno de los subconjuntos también lo es (en el mismo sentido en que el conjunto de números reales es infinito). Esto no implica que el universo no sea abarcable o acotable. Lo es por medio de estructuras y variables de análisis. La hipótesis que intentaré demostrar en la sección siguiente es que el estudio de los objetos visuales sólo puede hacerse desde los sistemas de representación cognitiva de los mismos.

Desechando la idea positivista de que las cosas existen en el mundo y que el objetivo de la ciencia es descubrir sus leyes, podemos considerar que todo lenguaje científico es creador de los objetos de que trata, desde el momento que antes de haber sido nombrados por ese lenguaje, dichos objetos no existían o eran diferentes para el conocimiento.

Como nota Sebeok (1991: 2), el objetivo más profundo de la semiótica es la epistemología, entendida en el sentido amplio de la constitución cognitiva de las entidades vivientes. Uno de los conceptos semióticos más interesantes es la consideración de que los seres vivientes se enfrentan constantemente con una realidad ilusoria, que descansa meramente en signos. Muchos autores dan sustento a esta idea. Johnson (1836 [1947: 29]) sostiene que el hombre vive en un mundo creado por sí mismo. Una famosa frase de Niels Bohr (en French y Kennedy 1985: 302) se refiere a que estamos completamente suspendidos del lenguaje, de manera que «realidad» es solo una palabra. Jaques Maritain afirma que los signos tienen que ver con todas las maneras del conocimiento. Sebeok considera al lenguaje como un sistema que el ser humano utiliza para modelar el mundo (1991: 43) y ve a la física de la misma manera, no como una explicación de un mundo previamente constituido (1991: 49). La noción de *Umwelt* desarrollada por Jakob von Uexküll se refiere al universo privado de todo organismo, que constituye al mismo tiempo su prisión ya que lo aísla inevitablemente del mundo exterior. Peirce afirma que todos nuestros pensamientos se dan por medio de signos (5.251), pero va aún más allá al decir que el universo está compuesto exclusivamente por signos.

Algunas doctrinas, como el empiricismo, el objetivismo y el realismo, en sus versiones ingenuas, caen en el error de suponer que nuestros sentidos (sea al desnudo o mejorados mediante instrumentos) nos dicen la verdad acerca de la realidad. Estas doctrinas consideran que existe un mundo objetivo fuera de nuestra mente. El sentido de la visión ha sido generalmente considerado como el contacto más fuerte con este mundo. Desde la semiótica, se puede ofrecer un mejor entendimiento de nuestra relación con la realidad (véase Caivano 1993), aclarando la cuestión acerca de cómo es alcanzado el conocimiento y cómo son construidas las teorías científicas. Aquí nos centraremos en el mundo visual.

Así, en el campo específico de las investigaciones sobre los objetos visuales, no debemos suponer que cosas tales como formas, texturas, colores y cesías existan independientemente en el mundo, y que el trabajo a realizar es observarlas y clasificarlas. Por el contrario, dichos objetos de investigación son definidos por la propia teoría y sólo tienen existencia en función de la misma, de manera que es ésta la que determina qué se considera como forma, color, textura o cesía.

Veamos un ejemplo. De hecho, lo que se denomina cesía no existía antes de haber sido formulado teóricamente. Signos visuales tales como el brillo, la transparencia, la opacidad, la translucencia, lo mate, lo espejado, etc., son considerados por algunos autores como modos de apariencia del color. Al proponerse que esas cuestiones son independizables del color, se está definiendo un nuevo aspecto de la percepción visual. Este aspecto, la cesía, no constituye el

descubrimiento de un hecho que estaba previamente en la realidad, sino que fue creado con el fin de presentar un modelo más coherente de los signos visuales mencionados. Ahora bien, podría argumentarse que si bien la categoría de cesía no existía previamente, sí lo hacían las categorías de brillo, transparencia, etc. La respuesta es que existían en la medida en que las teníamos adquiridas por algún conocimiento o teoría previos. Todas estas categorías son puros modelos inventados por el ser humano con la finalidad de establecer diferencias en lo que de otra manera sería indiferente. «El conocimiento se hace posible porque en lo uniforme es posible establecer *diferenciaciones*» (Magariños 1984: 45). En el mundo sólo existe caos, son los lenguajes (todo tipo de lenguajes, no sólo el verbal) los que le imponen un orden determinado (Magariños 1984: 97).

Entonces, lo que llamamos realidad, el mundo de los hechos, no constituye ninguna fuente de información si no se la enfrenta con alguna teoría o lenguaje previos. Por ello, la observación y la experimentación no pueden escaparse de la ideología de la teoría o el lenguaje desde los cuales se realizan.

Siguiendo este criterio, en las investigaciones visuales no debemos pretender descubrir leyes preexistentes en el mundo, sino crear modelos a través de los cuales se pueda observar algún aspecto del mundo y verificar cómo éste queda construido según las propias leyes del modelo. Por lo tanto, no hay que tener la ilusión de generar una teoría que sea «verdadera» sino que sea coherente, que en la medida que evoluciona puede llegar a mostrar algunas contradicciones internas. La resolución de las mismas llevará en todo caso a un nuevo planteo, con lo cual, más que un cambio en el mundo, lo que se opera es un cambio en la forma de explicar el mundo desde el nuevo discurso teórico.

Mediante esta concepción de la ciencia, que es en general común a la epistemología y a la semiótica modernas, la teoría no reconoce cualidades intrínsecas a los objetos que estudia, sino que todo lo que hace es crear una lógica interna para que, al poner en los objetos ciertas cualidades (concebidas desde la teoría), éstos resultan de tal manera que es posible sistematizarlos según esa lógica. La lógica no está por tanto en los objetos sino en la teoría.

En este sentido, si bien podemos admitir el falsacionismo de Popper (1935) en un aspecto, es casi ineludible compartir la crítica a un punto débil del mismo. El falsacionismo se apoya en la cuestión aparentemente lógica de que si bien no puede probarse definitivamente la verdad de una teoría (afirmación con la cual se puede acordar), un sólo enunciado observacional que la contradiga puede probar su falsedad. Pero si sostenemos que los enunciados observacionales son también falibles, entonces nadie garantiza que la supuesta refutación de una teoría no sea tal y que en su lugar sea el enunciado observacional el que esté equivocado.

No hay nada en la lógica de la situación que exija que siempre haya de ser la teoría la rechazada en caso de un choque con la observación. Se podría rechazar un enunciado observacional falible y conservar la teoría falible con la que choca. (Chalmers: 1982 [1984: 90])

Analicemos un enunciado falsable referido a la teoría del color, por ejemplo, la afirmación de que todos los colores diferenciables pueden ser descritos y clasificados mediante tres variables: el tinte, la claridad y la cromaticidad. Este es

un tipo de enunciado falsable y, evidentemente, los sistemas de color, como el de Munsell (1905), basados en las tres variables mencionadas parecerían quedar descartados cuando algunos autores (Katz 1911; Pope 1949: vii, 27-34; Evans 1974: 89-98) consideran en la variación del color aspectos como brillantez, luminosidad, transparencia, de los cuales no se puede dar cuenta con las tres variables clásicas. No obstante, puede mantenerse la teoría clásica diciendo que la aparente falsación en realidad está considerando otro tipo de características ajenas al color e independizables de él. Esto es lo que se sustenta al proponer la categoría de cesía (Jannello 1984: 1), lo cual no es una modificación ad hoc para salvar la teoría clásica sino que conduce a nuevas investigaciones (Caivano 1991, 1994, 1996), las cuales arrojan el resultado de que es posible organizar todo el espectro de la cesía mediante tres variables independientes del color: permeabilidad, absorción y difusividad.

Lakatos (1971 [1974: 25-6]) da una alternativa al falsacionismo al ver los programas de investigación científicos como estructuras organizadas, con un núcleo central que contiene las hipótesis generales y del cual derivan las líneas que pueden constituir el desarrollo del programa. Este núcleo es protegido de la falsación por un cinturón de hipótesis auxiliares que evitan el rechazo prematuro de la teoría y permiten su desarrollo. Así, por decisión metodológica de los científicos inmersos en un programa de investigación, el núcleo del mismo debe quedar intacto durante el desarrollo del programa.

Veamos un ejemplo en el campo de la investigación morfológica. La teoría de la delimitación espacial (Jannello 1984) choca contra una objeción. El sistema de figuras que propone esta teoría no logra explicar cierto tipo de delimitaciones, como las llamadas figuras semiregulares o irregulares y aquellas cuyos bordes son curvas distintas de la circunferencia y la elipse. Podemos decir que una hipótesis que protege el núcleo de la teoría es que dichas delimitaciones no son figuras sino configuraciones, formadas por la combinación de una cierta cantidad de figuras. De manera que por más compleja que sea una delimitación siempre puede segmentarse en figuras explicables. Esta hipótesis no resulta ser ad hoc, sino que se integra a la totalidad del sistema dando la posibilidad de efectuar comprobaciones que puedan confirmarla o rechazarla.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Respecto de la metodología a emplear en el campo de las investigaciones visuales, considero que debemos descartar el método empírico de recopilación de «hechos observables» y posterior experimentación para derivar conclusiones, ya que hay que admitir que cualquier observación o experimentación se hace necesariamente dentro del lenguaje de alguna teoría o, como diría Kuhn (1962), dentro del algún paradigma científico, lo cual invalida la pretensión de objetividad de este método. De acuerdo con Chalmers.

Una vez que se centra la atención en los enunciados observacionales en cuanto forman la supuesta sólida base de la ciencia, se puede advertir que, en contra de la pretensión del inductivista, una teoría de algún tipo debe preceder a todos los enunciados observacionales y que los enunciados observacionales son tan falibles como las teorías que presuponen. (1982 [1984: 47])

En lugar de esto, generalmente pueden emplearse métodos como los que Peirce denomina abductivos (5.171), seguidos de deducciones. Por medio de la inducción no tendremos más que un acercamiento probabilístico a la formulación de una ley y nunca podremos generalizar. La deducción no permite inferir más de lo que se halla en las premisas, no agrega conocimiento nuevo. Sólo la abducción (o hipótesis) introduce elementos nuevos. Según Peirce:

Cualquier proposición agregada a hechos observados, tendiendo a hacerlos aplicables en todo sentido a otras circunstancias más que a aquellas bajo las cuales fueron observados, puede ser llamada una hipótesis. (6.524)

Por inducción, concluimos que hechos, similares a los observados, son verdaderos en casos no examinados. Por hipótesis concluimos la existencia de un hecho completamente diferente de algo observado, de lo cual, de acuerdo a leyes conocidas, algo nuevo debería necesariamente resultar. El primero es razonamiento de particulares a ley general; el segundo, de efecto a causa. El primero clasifica, el segundo explica. (2.636)

La abducción debe cubrir todas las operaciones por las cuales las teorías y concepciones son engendradas. (5.590) (la traducción es mía)

Entonces, el método de trabajo que se debería seguir consiste en formular hipótesis (razonamientos abductivos) sobre el tema en cuestión y, tomándolas provisoriamente como válidas, aplicarlas deductivamente a la totalidad del campo en estudio. Esto producirá una serie de consecuencias o resultados que derivan lógicamente de la teoría asumida. Ahora bien, ¿cómo se juzgan esos resultados? Simplemente por comparación con los que producía una hipótesis o teoría anterior, en reemplazo de la cual se formuló la hipótesis en prueba. Si los resultados producto de la nueva hipótesis resuelven cuestiones que la anterior no era capaz de abarcar, entonces se la puede adoptar, hasta tanto una nueva teoría se muestre a su vez más eficaz.

LA DISTRIBUCIÓN ESPECTRAL DE LA LUZ: EL COLOR

¿Qué puede ofrecer a la ciencia del color la perspectiva semiótica, en relación a las perspectivas física, fisiológica y psicológica? ¿Es el color una sensación, una percepción, un fenómeno óptico o un fenómeno físico?

Podemos decir que es todo eso, dependiendo del contexto en el cual es considerado. Si consideramos el color como signo, estamos incluyendo todos los aspectos, ya que un signo no es una cosa definida previamente sino una consecuencia de varios factores y del contexto en que es tomado como tal. El color puede ser el signo de un fenómeno físico y el signo de una sensación. También puede ser el signo de un mecanismo fisiológico o de una asociación psicológica. Como quiera que sea, en todos estos casos es un signo diferente.

Por «color» se entiende la percepción de la distribución espectral de la radiación visible, lo que produce las sensaciones cromáticas elementales (rojo, verde, azul, amarillo, blanco y negro, según la teoría de oponencia cromática) y sus combinaciones. El color se da sólo en presencia de tres factores: radiación visible, objetos físicos y observador. Si falta alguno de estos factores el color no existe.

Una persona en una habitación cerrada, sin aberturas exteriores y sin iluminación artificial, no ve el color de los muebles y demás objetos porque falta el primer factor: radiación visible. Un astronauta en una nave espacial fuera de la atmósfera terrestre ve un «cielo» negro porque, si bien la radiación solar atraviesa el espacio, falta el segundo factor: partículas u objetos que reflejen esa radiación. En un planeta deshabitado llega la radiación solar y hay objetos (supongamos, minerales), pero no podemos decir que exista la sensación de color porque no hay un observador con un sistema visual que sense esa radiación reflejada por los objetos. En resumen, la radiación visible incide sobre la materia física, que puede absorberla, reflejarla o transmitirla en forma selectiva con respecto a su longitud de onda en distintas proporciones. Pero tanto la materia física como la radiación no tienen color por sí mismos, sólo tienen la capacidad de producir una determinada distribución espectral que un observador interpreta como sensación de color.

LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA LUZ: LA CESÍA

La cesía es el aspecto de la visión que registra las diferentes formas de distribución de la luz en el espacio, lo que Hunter (1975) denomina «atributos geométricos de la apariencia».

La luz (o, para decirlo con más propiedad, la radiación visible)(1) incide sobre los objetos, que pueden absorberla en cierta medida. La porción no absorbida puede ser reflejada o transmitida en distintas proporciones. A su vez, la reflexión y transmisión pueden darse en forma difusa o regular (especular). Estos tipos de transferencia hacen que la radiación visible se distribuya espacialmente con diferentes patrones. Ahora bien, el sistema visual percibe estos hechos físicos decodificándolos e interpretándolos como signos visuales que le informan sobre ciertas cualidades de los objetos que lo rodean: nivel de claridad u oscuridad, grado de opacidad, brillo, transparencia, traslucencia, cualidad de mate, etc. Son justamente este tipo de perceptos visuales los que se engloban bajo el nombre genérico de cesía. Las cesías son, entonces, signos visuales. Cualquier objeto es percibido con una cesía determinada, además del color, forma y textura que lo caracteriza.

La cesía también se da únicamente en presencia de los tres mismos factores que enunciarnos para el color: radiación, objetos materiales y observador. Sintetizando, en ambos casos, color y cesía, se requieren tres factores: 1) radiación visible, 2) objetos, materia física que modifique la distribución espectral o espacial de esa radiación (absorban, reflejen o transmitan en forma selectiva), y 3) algún organismo equipado con un sistema visual que sense esos estímulos físicos transformándolos en datos perceptuales.

ANTECEDENTES EN EL ESTUDIO SEMIÓTICO DEL COLOR Y LA LUZ POR AUTORES CONSCIENTES DE ESTE PUNTO DE VISTA

En algunos escritos aislados de Peirce, encontramos las que tal vez sean las primeras preocupaciones semióticas conscientes acerca del color. No por

casualidad, una discípula suya, Ladd-Franklin, fue una reconocida estudiosa del color durante la primera mitad del siglo XX y escribió un importante tratado sobre las teorías del color (1929). Entre los trabajos un poco más recientes, Bertin (1967, 1970) trata el problema del color en la representación cartográfica, y en la gráfica en general, como medio de codificar y transmitir información de naturaleza variada. En *El cuadro como texto*, Magariños (1981) plantea un método de análisis semiótico de las obras pictóricas, incluyendo ciertamente consideraciones válidas referidas al color y la luz, aunque este no sea el tema central. Saint-Martin (1987) también dedica una buena parte de su libro, *Sémiologie du langage visuel*, a la semiótica del color. Uno de los ensayos más actuales sobre semiótica visual, y sin duda el de mayor relevancia en el tratamiento semiótico del color por la extensión dedicada al tema y la profundidad exhibida, es el *Tratado del signo visual*, del Grupo μ (1992).

Otros antecedentes en el estudio del color, que a pesar de no haber sido formulados desde un punto de vista semiótico consciente pueden no obstante reorganizarse desde una perspectiva semiótica, han sido desarrollados con mayor extensión en una monografía previa (Caivano 1995). Voy a dedicar en la sección siguiente un poco más de extensión a los aspectos que tienen que ver con la cesía.

ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE LA CESÍA

Si bien el término «cesía» es un neologismo acuñado para delimitar un objeto de estudio mediante un nombre apropiado, podemos también encontrar estudios e investigaciones relacionadas con este tema, aunque designando los fenómenos en cuestión con otra terminología. En general se ha incluido bajo el nombre de *apariencia visual* a una serie de aspectos tales como el color, la textura, el brillo, la transparencia, y a veces también la forma y tamaño de los objetos. En este contexto, el color, por ejemplo, es definido como el aspecto de la apariencia visual que resulta de las diferentes composiciones espectrales de la luz, aquello a lo cual nos referimos cuando decimos que algo es rojo, verde, amarillo, azul, etc. Más allá de esto, como vimos, existe todo un campo que se refiere a las diferencias en la distribución espacial de la luz, que hacen que algo se vea como transparente u opaco, brillante o mate, etc. Richard Hunter (1975: 4) se refiere a estos aspectos cuando habla de *atributos geométricos de la apariencia visual*; Paul Green-Armytage (1989) los designa como *cualidades de las superficies*. No obstante, desde nuestro punto de vista, estas dos formas de definir el fenómeno son deficientes. La de Hunter, si bien no es conceptualmente incorrecta, resulta muy artificiosa; es como si en vez de decir simplemente «color» dijésemos «atributos espectrales de la apariencia visual». La de Green-Armytage es errónea, ya que lo que interesa no es la cualidad intrínseca del material sino cómo aparece a la percepción visual; y es muy fácil demostrar que un mismo material puede producir apariencias muy disímiles según el tipo de luz con que se lo ilumine o el ángulo desde donde se lo observe. Frente a tales terminologías, creemos que la palabra «cesía», una vez generalizada en el uso, puede resultar adecuada.

Podemos mencionar a varios investigadores que han realizado aportes en el campo de la percepción de las modalidades de distribución espacial de la luz. Tal

vez el primero en darse cuenta de que este tipo de fenómenos acompañan siempre a la percepción del color ha sido David Katz (1911), quien describe distintos modos de apariencia del color: color de superficie, color de película, color de volumen, colores espejados, colores transparentes, percepción del lustre, etc. Ya a mediados del siglo xx, Arthur Pope (1949: 28) se da cuenta de que para definir un color con exactitud hacen falta más que las tres variables usuales (tinte, claridad y cromaticidad). Robert Hunt (1965) desarrolla hipótesis para la medición de la apariencia del color bajo diferentes condiciones de iluminación y observación, tomando no obstante al color como objeto central de su estudio. Hunter (1969, 1975) propuso una clasificación de los atributos geométricos de la apariencia, entre los que definió seis tipos diferentes de brillo, y desarrolló instrumentos para la medición de algunos de estos fenómenos: goniofotómetros, medidores de transmisión difusa y especular, etc. La American Society for Testing Materials, por su parte, se ha ocupado de establecer estándares para la medición de algunos aspectos físicos de la apariencia (ASTM 1990, 1990a, 1996). Ralph Evans (1974), al igual que Pope, se da cuenta de que las tres variables que se utilizan para definir el color no resultan suficientes para caracterizar al mismo bajo distintos modos de apariencia, y llega a la conclusión de que sería necesario definir al menos cinco variables. Michel Albert-Vanel (1983, 1995, 1997) desarrolla un sistema del color al que llama sistema planetario, que incluye dimensiones para la transparencia y la opacidad.

Hasta aquí siempre se consideraron los fenómenos de apariencia como aspectos que acompañan al color. Otros investigadores, en cambio, han estudiado, ya sea parcial o globalmente, las cuestiones de apariencia que responden exclusivamente a los distintos modos de distribución espacial de la luz. Sven Hesselgren (1967: 50, 53) observa que sensaciones tales como el lustre, la reflexión y el brillo no son percibidas como pertenecientes al color de un objeto sino como algo independiente del color; no obstante, no llega a desarrollar ningún modelo explicativo o clasificatorio. Fabio Metelli (1974) abordó el problema de la transparencia desde un punto de vista fenomenológico, estableciendo una clara diferencia entre la transparencia física y la transparencia percibida, y desarrollando un modelo que predice las condiciones bajo las cuales se da la percepción de la transparencia acromática. John Hutchings (1994, 1977, 1981) estudió los fenómenos de translucencia y su importancia para la determinación de cualidades visuales en alimentos. Más tarde integró todos los aspectos en un modelo de apariencia total (Hutchings 1993, 1995). Osvaldo Da Pos (1990), siguiendo la línea de Metelli, amplía el modelo a la percepción de transparencia cromática. Green-Armytage llegó a proponer un sistema tridimensional para el ordenamiento de lo que él llamó «cualidades de las superficies» (1989) e introdujo el término «tintura» (1993) para abarcar todos los aspectos de la apariencia —forma, color, textura y cesía—, aunque esto no ha tenido mayor aceptación porque ya se venía utilizando la palabra «apariencia» para aludir a lo mismo y porque «tintura» se asocia fácilmente a «tinte» (una de las cualidades del color) y a procedimientos de teñido. En una monografía más abarcativa (1993a), Green-Armytage traza una reseña de las investigaciones en el campo de la apariencia total. Robert Sève aborda el problema específico del brillo (1993). Michael Brill (1994) utiliza el modelo de Metelli para formular una serie de reglas para la percepción de

la translucencia cromática. Léonie Gerritsen y otros (1995) analizan la influencia de la transparencia en la percepción de profundidad en el espacio. Con respecto al modelo de cesías, tenemos en primer lugar la propuesta de Jannello de un nombre genérico para este tipo de fenómenos visuales (1984: 1). El modelo fue desarrollado a partir de 1989. El primer paso fue proponer un sistema tridimensional que clasifica todas las sensaciones, a la manera de los sistemas de ordenamiento del color (Caivano 1991). Luego se desarrollaron procedimientos para producir escalas de cesías (Caivano 1994) y se establecieron los puntos de contacto entre cesía y color a partir de la teoría tricromática (Caivano 1996). Se estudiaron también algunos aspectos semióticos de la cesía (Caivano 1997), se construyó un prototipo de atlas que representa con muestras físicas las distintas variaciones de cesía (Caivano y Doria 1997) y se dieron indicaciones sobre cómo evaluar visualmente estos aspectos (Caivano 1999).

CONCLUSIONES

La conclusión que se puede extraer de este panorama más o menos heterogéneo es que hay al menos tres posibilidades de abordar el problema de las distribuciones espectrales y espaciales de la luz, y las apariencias visuales que originan (color y cesía, respectivamente): 1) desde el punto de vista de la física de los fenómenos involucrados, 2) desde el punto de vista de la fenomenología de la percepción, 3) desde el punto de vista de la semiótica.

La primera aproximación se concentra en las causas y permite recorrer el problema en un único sentido: a partir de medir y conocer las características físicas de un objeto es posible predecir su apariencia. Pero el camino inverso no es tan fácil: no existe hasta el momento ningún sistema de visión artificial que pueda inferir las características físicas de un objeto a partir de su apariencia. La visión humana sí puede hacer este tipo de operación gracias a la extraordinaria complejidad de las redes que conectan sensaciones producto de impulsos nerviosos con la experiencia previa y la memoria (ver Boynton 1979).

La segunda aproximación se interesa por los efectos pero no por las causas. Según la corriente que se alinea con la psicología de la percepción o la fenomenología, lo que importa es lo que se percibe y cómo puede describirse, independientemente de las causas físicas que intervienen. En este sentido, por ejemplo, no es relevante la diferencia entre transparencia física y transparencia perceptual o fenomenológica.

La tercera aproximación permite conciliar estas dos corrientes, ya que los procesos semióticos se manifiestan en todos los niveles y en todos los campos. La semiosis no es exclusividad de los humanos sino que opera también en el reino de la biología toda, de la química y de la física. Tanto es semiosis la lectura y medición del flujo luminoso que hace un instrumento mecánico o electrónico como la interpretación o transformación de ese mismo flujo que produce un organismo biológico.

Considerando que para los organismos vivos la cuestión importante es que la luz y el color funcionan como sistemas de signos, el objetivo general en las

investigaciones visuales debería ser investigar la teoría de la luz y el color desde la perspectiva semiótica, ya que esta perspectiva provee instrumentos teóricos y metodológicos aptos para la clasificación y análisis de los diferentes aspectos involucrados. Además, la semiótica de la luz y el color puede ser establecida como un campo sumamente sofisticado, alimentado en principio por los ya maduros desarrollos de la teoría del color, especialmente en lo que respecta a sus rasgos sintácticos, así como por los incipientes desarrollos con respecto a la percepción de la distribución espacial de la luz (cesía).

A pesar de que es posible contar con muchos desarrollos que alimentan las investigaciones visuales, en ninguno de ellos aparece un abordaje semiótico que tenga una visión global y sea al mismo tiempo exhaustivo en cuanto al tratamiento de los innumerables problemas relacionados con la percepción de la luz y el color. Por un lado, los teóricos del color tradicionales no poseen por lo general una visión semiótica amplia y profunda, y por lo tanto, incluso cuando investigan sobre la significación del color, suelen carecer del marco semiótico adecuado. Por otro lado, si bien en los trabajos de los semióticos dedicados al estudio de los signos visuales la concepción semiótica sí es profunda, no se muestran en ellos conocimientos sobre la ciencia del color y la luz que sean equivalentes en profundidad, y en este sentido hasta pueden detectarse errores conceptuales respecto de ciertos aspectos físicos o psicofísicos de la cuestión.

El aporte de una investigación visual con base semiótica sería entonces cubrir el vacío que aparece en el cruce de estas dos disciplinas, la semiótica y la ciencia de la luz y el color. Si bien ambos campos del conocimiento tienen desarrollos teóricos sumamente elaborados, hace falta justamente un trabajo interdisciplinario que arroje como fruto una coherente y consistente semiótica visual de la luz y el color.

La hipótesis general es que los instrumentos analíticos de la semiótica pueden brindar la solución al problema de encarar los estudios de la luz y el color, normalmente fragmentados y dispersos en varias disciplinas (la física, la química, la fisiología, la neurofisiología, la psicología, la psicofísica, etc.), desde una visión global e interdisciplinaria. Y esto debería realizarse sin perder la riqueza que provee cada una de esas disciplinas, ya que la semiótica no reemplaza a ninguna de ellas sino que se sitúa en un nivel donde aparecen elementos comunes a todas: el nivel de los signos y de la semiosis, cualquiera sea su naturaleza.

NOTA

- 1) La frase «radiación visible» designa un hecho físico, mientras que la palabra «luz» se refiere a un hecho perceptual; luz es lo que vemos, es decir, implica ya la existencia de un observador, es radiación visible percibida. Es por ello que Thomas Sebeok suele afirmar, con una dosis de humor, que en el Génesis, en lugar de decir que «Dios hizo la luz» debería decir «Dios hizo los fotones» (o «hizo la radiación», como se prefiera), ya que antes de que creara a Adán o a los otros seres vivientes no podía haber luz.

BIBLIOGRAFIA

ALBERT-VANEL, M (1983) Colour chart measures in the planets colour system, en The Forsius Symposium on Colour Order System, AIC Midterm Meeting (Estocolmo: Scandinavian Colour Institute, Colour Report F26).

ALBERT-VANEL, M (1995) The planetary colour system. Methodology and applications, en Aspects of colour, ed. H. Arnkil y E. Hämäläinen (Helsinki: University of Art and Design), 31-41.

ALBERT-VANEL, M (1997) Description of the planetary colour system, en AIC Color 97, Proceedings of the 8th Congress of the International Color Association vol. II (Kyoto: The Color Science Association of Japan), 683-686.

ASTM (American Society for Testing Materials) (1990) Standard guide for selection of geometric conditions for measurement of reflection and transmission properties of materials, Standard E 179.

ASTM (American Society for Testing Materials) (1990a) Standard test method for visual evaluation of gloss differences between surfaces of similar appearance, Standard D 4449.

ASTM (American Society for Testing Materials) (1996) ASTM standards on color and appearance measurement, 5ta ed. (Filadelfia, Pennsylvania: ASTM)

BERTIN, J (1967) Semilogie graphique, les diagrams, les réseaux, les chartes (París: Gauthiers-Villars de Mouton).

BERTIN, J (1970) La graphique, Communications 15. Trad. española por Marie Thérèse Cevasco, «La gráfica», en Análisis de las imágenes (Buenos Aires: Tiempo Contemporáneo, 1972), 215-236.

BOYNTON, RM (1979) Human color vision (Nueva York: Holt and Rinehart-Winston).

BRILL, MH (1994) The perception of a colored translucent sheet on a background, Color Research and Application 19 (1), 34-36.

CAIVANO, JL (1991) Cesia: a system of visual signs complementing color, Color Research and Application 16 (4), 258-268.

CAIVANO, JL (1993) Semiotics and reality, Semiotica 97 (3/4), 231-238. Versión castellana, "Semiótica y realidad", Revue de la SAPFESU 11, junio-noviembre 1993, 22-29.

CAIVANO, JL (1994) Appearance (cesia): construction of scales by means of spinning disks, Color Research and Application 19 (5), 351-362. Versión castellana, «Apariencia (cesia): formación de escalas a partir de discos giratorios», en ArgenColor 1992, Actas del Primer Congreso Argentino del Color (Buenos Aires: Grupo Argentino del Color, 1994), 90-105.

CAIVANO, JL (1995) Color y semiótica: un camino en dos direcciones, Cruzeiro Semiótico 22/25, vol. especial, Ensaio em homenagem a Thomas A. Sebeok, 251-266. Versión

inglesa más desarrollada, «Color and semiotics: a two-way street», *Color Research and Application* 23 (6), 1998, 390-401.

CAIVANO, JL (1996) Cesia: its relation to color in terms of the trichromatic theory, *Die Farbe* 42 (1/3), 51-63. Versión castellana, "Cesia: su relación con el color a partir de la teoría tricromática", en *ArgenColor 1994, Actas del Segundo Congreso Argentino del Color* (Buenos Aires: Grupo Argentino del Color, 1996), 81-90.

CAIVANO, JL (1997) Semiotics and cesia: meanings of the spatial distribution of light, en *Colour and psychology. From AIC Interim Meeting 96 in Gothenburg*, ed. L. Sivik (Estocolmo: Scandinavian Colour Institute, Colour Report F50), 136-140. Versión castellana, «Semiótica y cesia: significados de la distribución espacial de la luz», en *ArgenColor 1996, Actas del Tercer Congreso Argentino del Color* (Buenos Aires: Grupo Argentino del Color, 1998), 1-10.

CAIVANO, JL (1999) Evaluation of appearance by means of color and cesia: visual estimation and comparison with atlas samples, en *AIC Midterm Meeting 1999, Proceedings* (Varsovia: Central Office of Measures), 85-92.

CAIVANO, JL, y DORIA, P (1997) An atlas of cesia with physical samples, en *AIC Color 97, Proceedings of the 8th Congress of the International Color Association vol. I* (Kyoto: The Color Science Association of Japan), 499-502. Versión castellana, "Un atlas de cesia con muestras físicas", en *ArgenColor 1998, Actas del Cuarto Congreso Argentino del Color* (Buenos Aires: Grupo Argentino del Color, 2000), 259-262.

CHALMERS, AF (1982) *What is this thing called science?*, 2da ed. corr. y aum. (Australia: University of Queensland Press). Trad. española por Eulalia Pérez Sedeño y Pilar López Máñez, ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? (Madrid: Siglo XXI, 1984).

DAPOS, O (1990) *Trasparenze* (Italia: Icone).

EVANS, RM (1974) *The perception of color* (Nueva York: John Wiley & Sons).

FRENCH, AP y KENNEDY, PJ eds. (1985) *Niels Bohr: A centenary volume* (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press).

GERRITSEN, L.E.M., C.M. M. DE WEERT y WAGEMANS, J (1995) Depth and orientation through surface transparency, *Color Research and Application* 20 (3), 179-190.

GREEN-ARMYTAGE, P (1989) Colour and other aspects of appearance, ponencia a la Second National Conference of the Colour Society of Australia, octubre 1989. Publicada en *Spectrum, Newsletter of the Colour Society of Australia* 6 (3), 1992, 1-11.

GREEN-ARMYTAGE, P (1993) Tincture - a new/old word for the appearance of things, *The Journal of the School of Design* (Perth, Australia) 2, 16-23.

GREEN-ARMYTAGE, P (1993a) Future directions for research - Colour combination and total appearance, manuscrito disponible a pedido.

GRUPO μ (F Edeline, JM Klinkenberg y P Minguet) (1992) *Traité du signe visuel. Pour une rhétorique de l'image* (París: Éditions du Seuil). Trad. española por Manuel Talens

Carmona, Tratado del signo visual. Para una retórica de la imagen (Madrid: Cátedra, 1993).

HESSELGREN, S (1967) The language of architecture (Lund, Suecia: Studentlitteratur). Trad. española por Miguel E. Hall, El lenguaje de la arquitectura (Buenos Aires: Eudeba, 1973).

HUNT, RW. G (1965) Measurement of color appearance, Journal of the Optical Society of America 55 (11), 1540-1551.

HUNTER, RS, y BURNS, M (1969) Geometric and color attributes of object appearance, en AIC Color 69, Proceedings of the 1st Congress, Estocolmo, 9-13 junio 1969, ed. Manfred Richter (Göttingen: Muster-Schmidt, 1970), vol. I, 525-529.

HUNTER, RS (1975) The measurement of appearance (Nueva York: John Wiley).

HUTCHINGS, JB y SCOTT, JJ (1977) Colour and translucency as food attributes, en Color 77, Proceedings of the 3rd Congress of the International Colour Association, Troy, New York, 10-15 julio 1977, ed. F. Billmeyer y G. Wyszecki (Londres: Adam Hilger), 467-470.

HUTCHINGS, JB y GORDON, CJ (1981) Translucency specification and its application to a model food system, ponencia al Congreso de la Asociación Internacional del Color, Berlín Oeste, septiembre 1981.

HUTCHINGS, JB (1993) The concept and philosophy of total appearance, en AIC Colour 93, Proceedings of the 7th Congress, Budapest, 13-18 junio 1993, ed. A. Nemcsics y J. Schanda (Budapest: Hungarian National Colour Committee), vol. C, 55-59.

HUTCHINGS, JB (1994) Food colour and appearance (Glasgow: Blackie).

HUTCHINGS, JB (1995) The continuity of colour, design, art, and science (I and II), Color Research and Application 20 (5), 296-312.

JANNELLO, CV (1984) Fundamentos de teoría de la delimitación (Buenos Aires: FAU-UBA). Versión francesa, "Fondements pour une semiotique scientifique de la conformation delimitante des objets du monde naturel", en Semiotic theory and practice: Proceedings of the Third International Congress of the IASS vol. I, Palermo, Italia, junio 1984, ed. Michael Herzfeld y Lucio Melazzo (Berlín: Mouton de Gruyter, 1988), 483-496.

JOHNSON, AB (1836) A treatise on language, ed. David Rynin (Berkeley: University of California Press, 1947).

KATZ, D (1911) Der Aufbau Der Farbwelt, 2da ed. de Die Erscheinungsweisen Der Farben Und Ihre Beeinflussung Durch Die Individuelle Erfahrung (Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1930). Trad. inglesa, The world of color (Londres: Keagan, Paul, Trench, Trubner, 1935).

KUHN, TS (1962) The structure of scientific revolutions (Chicago: The University of Chicago Press).

LADD-FRANKLIN, C (1929) Colour and colour theories (Nueva York: Harcourt, Brace & Co.).

LAKATOS, I (1971) Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales, parte de la obra In memory of Rudolph Carnap, trad. española por D. Ribes Nicolás (Madrid: Tecnos, 1974).

MAGARIÑOS DE MORENTIN, JA (1981) El cuadro como texto: Aportes para una semiología de la pintura (Buenos Aires: Tres Tiempos).

MAGARIÑOS DE MORENTIN, JA (1984) Del caos al lenguaje (Buenos Aires: Tres Tiempos).

METELLI, F (1974) The perception of transparency, Scientific American 230 (4), abril, 90-98.

MUNSELL, AH (1905) A color notation, 1a-4a ed. (Boston: Ellis), 5a ed. en adelante (Baltimore, Maryland: Munsell Color Company, 1946).

PEIRCE, CS (1860-1908) The collected papers of Charles Sanders Peirce, 8 vols., vols. 1-6 ed. Charles Hartshorne y Paul Weiss (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1931-1935); vols. 7-8 ed. Arthur W. Burks (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1958).

POPE, A (1949) The language of drawing and painting (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press).

POPPER, KR (1935) Logik der Forschung (Viena). Trad. española a partir de la versión inglesa por Víctor Sánchez de Zabala, La lógica de la investigación científica (Madrid: Tecnos, 1962).

SAINT-MARTIN, F (1987) Sémiologie du langage visuel (Montréal: Presses de l'Université du Québec). Trad. inglesa, Semiotics of visual language (Bloomington: Indiana University Press, 1990).

SEBEOK, TA (1991) Semiotics in the United States (Bloomington: Indiana University Press).

SEVE, R (1993) Problems connected with the concept of gloss, Color Research and Application 18 (4), 241-252.