

LA COGNICIÓN ESPACIAL: LA REPRESENTACIÓN MENTAL DE LOS  
OBJETOS Y DE LAS FORMAS (\*)

DAVID OLSON y ELLEN BIALYSTOK.

La cognición espacial, considerada de forma estricta, incluiría a la percepción y memorización de situaciones espaciales, juntamente con la relación espacial entre los objetos, y la que se produce entre éstos y un espectador. Las representaciones espaciales se plasman de forma concreta en artefactos culturales como mapas, figuras, diagramas, tablas y elementos geométricos. Desde los planteamientos de Bierwisch (1967) la cognición espacial, ha ido asumiendo la estructura de significados relativos al léxico espacial, incluyendo por ello términos como "arriba", "abajo", "delante", "detrás", "cumbre", "final", "longitud", "anchura", "cuadrado", "triangular" y otros similares. Una teoría de la cognición espacial comienza a organizarse desde estas formas explícitas de conocimiento espacial.

Nuestro interés en este artículo se centra en destacar la repercusión de la información espacial en la mayoría de los procesos cognitivos, incluyendo la percepción de los objetos y de los eventos, así como los procesos de memoria e imaginación que a ellos se vinculan.

Por esta razón hemos de comenzar planteando la discusión sobre la percepción y el papel que la información espacial juega en esta actividad, ya que esto nos permitirá examinar con más detalle como la información espacial que está implícita en la percepción ordinaria llega a ser percibida como parte del conocimiento espacial.

---

(\*) Spatial Cognition: the mental representations of objects and forms. Beatrice de Gelder (Ed.). Knowledge and Representation. Londres: Routledge and Kegan Paul (1982).

Comenzaremos entonces hablando del papel que esta información espacial juega en la percepción cotidiana de objetos y acontecimientos. Es decir, la información respecto a la forma, y el cómo ella refleja la relación espacial entre partes o elementos que constituyen los objetos, y por qué esto se hace necesario para realizar el reconocimiento de la mayoría de los objetos. En este sentido, la primera observación que hay que destacar, es que la forma se contempla sobre todo desde una perspectiva psicológica, en la medida en que, el punto de vista individual es lo más importante en la identificación de los objetos y en su desarrollo. Desde este enfoque, percibir la relación entre diferentes objetos que se encuentran en espacios similares, implica conservar sus semejanzas y relaciones espaciales tales como "proximidad", "junto a", "debajo", "encima", y el que tales indicativos sean considerados como conformadores de medida y distancia.

La orientación espacial, también tiene importancia en la representación mental de los detalles de un objeto, así la "b" girada se transforma en "p". Por ello, todo punto espacial es fundamental para los objetos ordinarios y se constituye como una realidad de conocimiento.

Nuestro interés está en determinar de qué manera esta información espacial se representa mentalmente. Nuestra propuesta se basa en que la estructura mental necesaria para percibir implica dos componentes: la descripción estructural y los significantes. Y ello, porque en general hay consenso entre los autores sobre la necesidad de utilizar descripciones estructurales o de reconocimiento de rutinas (hay sin embargo desacuerdos sobre la forma de cómo se realizan), pero hay argumentos considerables respecto al papel del significado de la percepción, lo que nos ha llevado a centrar nuestra atención en este factor. Para ello, después de una breve descripción sobre la percepción y el papel que en ella desarrolla la información espacial, prestaremos atención a la relación que se produce entre la información espacial implícita en la percepción ordinaria y las formas espaciales y los conceptos que constituyen el conocimiento espacial.

En este sentido, presentaremos algunos comentarios sobre el paso de un conocimiento espacial implícito a otro explícito.

#### PERCEPCIÓN Y SIGNIFICACIÓN

Nuestros juicios perceptivos dependen de lo que nosotros conocemos. Y se encuentran en relación con nuestras ilusiones y nuestras interpretaciones combinadas con las propiedades sensoriales que se plasman en los objetos y los hechos, y que determinan lo que nosotros percibimos. Los psicólogos de la Gestal proponían en sus experimentos que la percepción no era únicamente la conservación de una copia visual de algo exhibido, sino más bien una estructura interpretada. De lo dicho son muestras evidentes diversos tipos de ilusiones como el cubo de Necker, la ilusión de Müller-Lyre, el pato-conejo, el pájaro-antílope y la vieja-joven. Rock (1) ha ejemplificado recientemente las vías por las cuales la ilusión de apariencia de movimiento es la consecuencia por la cual conocemos el movimiento de los objetos reales. Con lo cual se vuelve de nuevo a destacar que nuestras interpretaciones perceptuales están conformadas por nuestro conocimiento del mundo. La cuestión que está detrás de esta constatación se plantearía en el sentido de ¿cómo son nuestras impresiones sensoriales que hacen posible explicar nuestros significados, experiencias e interpretaciones?.

Wittgenstein (1958) en su examen sobre los dos significados de la palabra "ver" se enfrenta con este problema. Un sentido de "ver" hace referencia a lo que queda invariable en las interpretaciones variables, mientras que otro sentido, hace referencia a las diferentes semejanzas o interpretaciones que poseemos sobre esta exposición. "Nosotros vemos que eso no ha cambiado y sin embargo lo vemos diferente". "Yo denomino a esta experiencia "observar un aspecto"" (p. 197). Estas visiones no están ordenadas, una es percepción y la otra interpretación. Mejor decimos entonces, "nosotros lo ---

(1) Rock, I. Apparent motion. Coloquio celebrado en la Universidad de Toronto. 1978.

vemos como lo interpretamos" (p. 193). O de otra manera, "es esa la causa de estar viendo y pensando al mismo tiempo?, o ¿una amalgama de los dos?" (p. 197). "Pero, ¿cuál es la cuestión que se plantea en este fenómeno?. Es como si algo estuviera forzado a estar dentro de una forma y no se adecuara a ello. Pero no estrechándose, no obligándole a tomar aquí un lugar" (p. 200). De esta manera las dos tendencias acaban asumiéndose en una: "¿verdaderamente veo una cosa diferente cada vez o sólo interpreto lo que veo dentro de una perspectiva diferente?. Yo me inclino por esto último" (p. 212).

Hanson (1968) se ha dedicado a estudiar el tema de la inseparabilidad del mirar y el interpretar en la física moderna. Para ello contrasta con la visión clásica de la física, emparentada con los postulados de los empiristas británicos, aquellos datos, hechos y observaciones que se recogen inicialmente, y luego son traspasados dentro de sistemas generales de explicación física. Hanson examina la manera mediante la cual aquellos sistemas de alto nivel son adaptados a las observaciones. Hanson argumenta que estas observaciones están siempre modeladas con las teorías e interpretaciones que ya se poseen, e ilustra esta constatación con una narración sobre una discusión hipotética sobre el espacio cosmológico (Hanson, 1958, p. 5).

"Dejadnos tomar en cuenta a Johannes Kepler. Imaginadlo en lo alto de una montaña mirando el amanecer. Con él está Tycho Brahe. Kepler mira al sol como a algo fijo: es la tierra la que se ha movido. Pero Tycho siguiendo a Tolomeo y Aristóteles plantea que es la tierra la que está fija y que son todos los cuerpos celestes los que se mueven a su alrededor. ¿Están viendo Kepler y Tycho la misma cosa en el este al amanecer?. La discusión resultante podría ofrecer las siguientes variaciones: Sí, ellos la ven; no, ellos no la ven...".

A partir de aquí Hanson plantea su argumentación. Porque poseen esquemas diferentes ven cosas diferentes, o al menos ven diferencias en las cosas. Kepler ve el horizonte que cae, mientras que Tycho ve el sol que sale. Hanson rechaza el argumento de que uno inicialmente ve claro, y

asigna a esto el valor de una interpretación. "Hay un sentido entonces, dentro del cual ver está inscrito dentro de una "teoría de apoyo". La observación de X, está modelada por el propio conocimiento de X... Ver esto, sitúa el conocimiento dentro de nuestra observación" (pp. 19-22).

En su clásico análisis de la representación en el campo del arte, Sir Ernst Gombrich (1960) sitúa el problema general de cómo vemos dentro de un camino que permite una fiel representación de la relación entre lo que uno percibe y lo que uno conoce. El plantea que dentro del orden de la descripción, o más concretamente de la descripción de mundo visible dentro del arte, se necesita desarrollar un sistema de esquemas. El esquema se puede comparar con un cuestionario o formulario con información seleccionada del mundo visual, y el que aparecen solamente aquellos aspectos de información que son adecuados y que el formulario habrá registrado en el esquema. El objetivo de los artistas, que es su concepción de lo que ellos pretenden realizar, junto con la forma visual que ellos realmente conocen o pueden representar, determina qué tipo de información recogerán en su percepción del mundo.

Dentro de la retrospectiva del libro "Arte e ilusión", Gombrich señala: "nosotros tendemos a realizar cada vez más y más, desde aquellos días, en que ya nunca podemos separar claramente la forma de cómo vemos de cómo conocemos" (1960, p. 394).

Hay dos aspectos para destacar aquí. El primero, que lo que uno ve depende de lo que uno sabe, es decir, del esquema, de los conceptos o códigos disponibles. En segundo lugar, el esquema, los conceptos o los códigos que se necesitan para hacer un dibujo representativo serán diferentes de los que utilizaremos en la percepción ordinaria de objetos y sucesos. Quizás esto nos haga pensar que la visión ordinaria es la percepción directa -es decir, que se ven las cosas como son en la realidad- mientras que la percepción artística nos lleva a ver a través de o en términos de, las pro-

piedades de los códigos o esquemas apropiados para ese medio especializado de representación. Este punto de vista está explícitamente rechazado gracias a todas las líneas de argumentación que hemos resumido aquí: toda percepción va unida al conocimiento o a la interpretación. Sin embargo, la relación entre una visión ordinaria y una artística, lo que nosotros llamaríamos forma de percepción, es problemática, y por eso volveremos sobre el tema.

Resumamos lo planteado hasta el momento. La percepción de un objeto o de una acción y el juicio de similitud entre dos acciones parece basarse en una representación mental relativamente rica. Esta representación mental, de alguna manera, codifica mucha información sensorial, incluidas las cualidades visual-espaciales de un objeto o acción. Pero esta representación mental no puede ser una simple copia o imagen sin interpretar de la acción, porque lo que nosotros percibimos es tanto una función de lo que nosotros sabemos como lo es de las propiedades de tal hecho. Nuestro problema es cómo describir las representaciones mentales que están debajo de la percepción y concretamente de la percepción espacial y cómo describir la relación entre nuestros significados y esas representaciones. Plantearemos las representaciones mentales que subyacen a la percepción en términos de descripciones estructurales, y las de los significados en términos de esquemas o conceptos. La relación fundamental entre ellos es que, para cada significado distinto que una persona posea, se construirá una descripción estructural distinta. Recíprocamente, cada descripción estructural tendrá un significado diferenciado.

#### DESCRIPCIONES ESTRUCTURALES DE OBJETOS Y HECHOS

En nuestra opinión, los objetos son percibidos y los modelos son juzgados como similares, porque tienen la misma descripción estructural. Una descripción estructural se puede considerar como una representación proposicional de las propiedades o los rasgos y de sus relaciones, que permite el reconocimiento y la asignación de los significados

a los objetos. Es parecido a una lista de rasgos, excepto que los rasgos son elaborados no para ser una mera lista sino que deben ser un conjunto de descripciones jerárquicamente ordenadas. Además, las descripciones estructurales están elaboradas para ser construídas por un grupo de elementos menor al del grupo de elementos representados. Por esto, ellos constituyen el lenguaje o código para la representación mental de la experiencia.

Empecemos con un ejemplo concreto. En la figura 1, A y A' pueden ser valorados como casos similares porque pueden tener la misma descripción estructural: "un círculo pequeño a la izquierda del cuadrado más grande". La alternativa que juega B parece diferente porque contiene rasgos en su descripción estructural que son diferenciadores -en un caso el círculo estaba en el cuadrado, en el otro estaba fuera del cuadrado. A causa de la diferencia en significado,

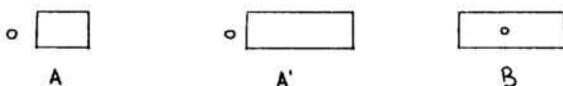


FIGURA 1.

las descripciones estructurales pueden incluir rasgos tales como "rectángulos más grandes" o "más pequeños". Con este procedimiento, podrían especificarse las propiedades y las relaciones que entran dentro de las descripciones estructurales para varios ejemplos. Los rasgos espaciales de estos ejemplos podrían consistir en predicados espaciales, tales como "grande/pequeño", "cerca/lejos", "dentro/fuera", "debajo/sobre", "parte más alta/parte más baja", y todos los demás. Nuestro primer interés es darnos cuenta de cómo mediante la identificación de los rasgos espaciales o "predicados" y su organización se construyen las descripciones

estructurales de los objetos y los otros hechos visuales.

Como inciso, debemos anotar que las cualidades en términos de qué situaciones son representadas, no son las cualidades de los objetos por sí mismos, sino que las representaciones de los objetos son copias de los objetos por sí mismos. Son construcciones realizadas fuera de los recursos representacionales del sistema cognitivo. Como Count Korzybski diría, son mapas, no territorios, y son precisos siempre que den cuenta correcta de los hechos que simbolizan.

Habiendo adoptado la noción de descripciones estructurales para la representación mental de objetos y hechos, es necesario añadir que esta adopción puede llevarnos a la confusión en dos direcciones. Primero, es tentador asumir que estas representaciones son "articuladas" como las descripciones simbólicas que nosotros usamos para hablar sobre ellas, por ejemplo "grande y redondo", puesto que, como veremos, el aspecto más importante de estas descripciones estructurales es que no son articuladas sino que son composicionales, por ejemplo "grande-redondo". Así, en la figura 1 los elementos difieren en tamaño y ubicación, y aunque las descripciones estructurales contienen estos predicados, no son articulados en el tamaño y la ubicación adecuados. Además, los rasgos que están contenidos en la descripción estructural actúan como una unidad o racimo más que como una combinación de unidades independientes, como estaría en la frase "objeto grande y redondo". Estas unidades no pueden ser reconstruidas mentalmente, de manera independiente. Debemos plantear que su articulación es el mayor logro en lo que sería la explicación y desarrollo del conocimiento espacial.

Segundo, estas descripciones estructurales están descritas a menudo en una única forma simbólica -un cuadrado, por ejemplo, en términos de dimensiones euclidianas-, mientras que nosotros planteamos que están compuestas de un conjunto de códigos no-mensurables, algunos conservando relaciones topológicas y otros conservando ángulos y distancias.

Por ejemplo, aunque a menudo hablemos en términos euclidianos, no deseamos sugerir que los conocimientos espaciales son exclusivamente euclidianos. Mientras el lenguaje común representa ambas: las relaciones topológicas (dentro, fuera) y las relaciones euclidianas (parte más alta, parte más baja), ninguno se asume como algo fundamental en la descripción estructural subyacente.

Estas estructuras constituyen la parte fundamental del conocimiento empírico de cada uno y la información espacial está implícita en estas descripciones estructurales de objetos y hechos. Es decir, el conocimiento del espacio encaja en principio en el conocimiento de la realidad. Cuando estas estructuras espaciales se sacan de sus enmarques en las descripciones estructurales de objetos y acontecimientos, tenemos los principios del conocimiento espacial explícito.

Pero estas estructuras de conocimiento que incorporan información espacial están hechas con un fin. Estos propósitos se reflejan en el sistema significativo, al cual nos referiremos a continuación.

#### SIGNIFICADO DE OBJETOS Y SUCEOS

Cualquier objeto que hayamos sugerido, puede ser representado en términos de una descripción estructural compuesta de propiedades y relaciones. Estas deben ser suficientemente generales como para poder agrupar a esos objetos y sucesos que pueden ser considerados sin peligro como equivalentes y suficientemente detallados como para distinguir a los que es importante no confundir.

Respecto al problema del significado, debemos decir que si un objeto, hecho o evento puede tener una descripción estructural particular, a ese objeto o evento se le asigna el significado asociado a la descripción estructural. Bartlett (1932) describió este proceso de referir un modelo dado a algún esquema conocido como "el esfuerzo después del signifi-

ficado" (p. 20).

Estos significados son de alguna manera diferentes a las descripciones estructurales. Ellos señalan el significado de cualquier objeto o hecho en particular y las funciones que pueden representar en cualquier análisis de denotaciones finales. El significado marcaría, por ejemplo, qué significa la "X" para mí, qué puedo hacer a/ con la "X", qué papel juega en una                    o en un formato (2), y quizás más importante todavía es la posición que ocuparía en un esquema de símbolos. En segundo lugar, los significados a diferencia de las descripciones estructurales están articulados, es decir, están sujetos a una manipulación mental en la que deben estar insertos y recombinados intentando alcanzar una meta y son, se supone, sujetos de un hecho consciente.

Pero sobre todo, los significados y las diferencias entre significados proporcionan la ocasión para la construcción y diferenciación de descripciones estructurales. De esta manera, son motivadas las rutinas de reconocimiento perceptual o descripciones estructurales. Si ésta llega a ser importante para diferenciar una clase, las descripciones estructurales se modifican paralelamente. Consideraremos esta relación entre descripciones estructurales y significados más profundamente en el próximo apartado.

La percepción incluye, por lo tanto, a los significados y a las descripciones estructurales. Si un objeto o hecho "satisface" una descripción determinada, es decir, si todas (o la mayoría) de las propiedades de una descripción estructural son satisfechas por el estímulo representado, entonces se le asigna a ese objeto o hecho el significado asociado con la descripción estructural.

---

(2) Bruner, J., Roy, C. y Ratner, N. The beginnings of request (mineo).

Estas operaciones sin embargo, no son secuenciales; la construcción de la descripción estructural se reduce debido a los significados recibidos por el receptor. La percepción considera, por lo tanto, ambos aspectos: la captación de información estimulante y la asignación del significado.

Finalmente, la diferenciación de los significados a partir de descripciones estructurales es particularmente importante ya que proporciona posibles maneras de relacionar la percepción con el lenguaje. Los sentidos y los significados proveen los lazos de asociación entre conceptos y por lo tanto entre palabras: los significados proporcionan la base del sentido del término. Las descripciones estructurales proporcionan la base de la referencia mediante la especificación de la intensidad del concepto, como conjunto de propiedades comunes a los miembros de la clase o concepto. Esto también requeriría una tarea de explicación considerable, de modo que haremos poco más que mencionarlo.

#### SIGNIFICADOS Y DESCRIPCIONES ESTRUCTURALES

Hasta ahora hemos discutido que los significados son decisivos en cada punto de la construcción, elaboración y diferenciación de las descripciones estructurales. Cuando ocurra una diferencia de significado, debemos esperar diferencias en las descripciones estructurales. De este modo, si tomamos el ejemplo de que algunas manzanas son comestibles, empieza una búsqueda de características perceptuales que pueden añadirse a las descripciones estructurales existentes que permitirán la atribución de esas manzanas a las nuevas categorías de significado: estar en condiciones para ser comida, no estar en condiciones para ser comida. Pero además, hay que tener en cuenta, como ya hemos planteado que cuando un objeto es percibido, lo es como un objeto significativo y mediante una descripción estructural. De estas consideraciones se puede llegar a la conclusión errónea, en nuestra opinión, de que el significado de un objeto es la descripción estructural de ese objeto; que el significado es simplemente la colección de características

formales y funcionales que reconstruyen la descripción estructural del objeto.

Nuestro planteamiento es más bien, que el sistema significativo se representa y organiza de manera independiente de las descripciones de objetos y hechos. Los significados representan las intenciones, propósitos y metas del receptor mientras que la descripción estructural de objetos refleja las propiedades apropiadas para asignar ese objeto en una categoría significativa. Los significados no están representados como parte de las descripciones estructurales de los objetos pero son el criterio que indica qué características son seleccionadas, detectadas y añadidas a la descripción estructural.

Consideremos el significado de manzana como algo para comer. El significado no es parte de la descripción estructural; es más bien el criterio en términos en que el niño o el adulto lo relaciona distinguiendo las características dentro de una descripción estructural. Las características perceptuales que entran dentro de la descripción estructural implícita, son las características sensoriales, las señales de su condición ser comestible -su color, tamaño, textura, forma, agridez y parecido.

... Obsérvese que los rasgos que consiguen entrar en la descripción estructural son estos que son claras pistas perceptuales para su significado como "fruta comestible". La búsqueda para distinguir pistas acabará, se supone, tan pronto como el objeto comestible puede ser sin esfuerzo reconocido y discernido de lo no-comestible y lo no-frutal. Pero el significado de comestibilidad no es parte de esta descripción estructural, es parte del sistema de significaciones -cosas para comer, cosas para consumir, cosas que se guardan en el granero, etc...

Tenemos, entonces, dos términos para describir el conocimiento que el sujeto tiene de los conceptos. Un concepto es una descripción estructural más un significado. El concepto

"manzana" es el significado relativo a un esquema simbólico de comestibilidad, portatibilidad, adquiribilidad en un supermercado, más la descripción estructural de como a las manzanas se le asigna este significado.

Este es el criterio en términos de los cuales se formulan descripciones estructurales. Este énfasis, sin embargo, se desvía en una idea importante: hay que tener en cuenta el hecho de que la naturaleza y la tecnología han tratado de hacer al mundo perceptivamente distinto sobre estos aspectos que se utilizan para distinguir significados. Consideremos el olfato. Un niño no necesita hacer un profundo trabajo de detective para descubrir los rasgos que diferencian los alimentos frescos de los podridos; es particularmente sensitivo a los olores y las diferencias entre olores están estrechamente relacionadas con las diferencias en comestibilidad. Generalmente, los sentidos de los niños están afinados para detectar diferencias que son importantes para el significado. Cuando anteriormente argumentamos que el niño tiene un criterio lógico en el sentido de que inicia una búsqueda para distinguir los rasgos perceptuales, también puede ocurrir lo contrario, que es que el niño puede formar una descripción estructural basada en rasgos que está particularmente dispuesto a categorizar y de los que sólo secundariamente busca su significado.

Podemos imaginar que el niño está en el proceso de construir estos dos tipos de análisis, mientras intenta acoplar uno con otro. Por una parte, construye y elabora los significados y significantes de los objetos y sucesos y por la otra construye y elabora descripciones estructurales que permitan el reconocimiento fidedigno y el discernimiento de estos objetos y sucesos. Como Bransford y McCarrell (1974) han dicho, uno puede aprender a reconocer utensilios relativamente desconocidos que están destinados a efectuar funciones muy especializadas, sin conocer cuál de estas funciones hace. En nuestros términos la construcción y elaboración de las descripciones estructurales pueden ocurrir sin la correspondiente elaboración de significado. Por otra parte,

se podría haber desarrollado como un significado favorablemente elaborado, sin su correspondiente descripción estructural, para efectuar su reconocimiento. Putnam (1975) lo describe mediante esta situación: sugiere que uno puede tener un significado para un "haya", pero no posee recursos para su reconocimiento o diferenciación. Ordinariamente, sin embargo, los dos sistemas se desarrollan juntos, la formación de una primera descripción estructural lleva a una búsqueda de significados y a la formación de un primer significado para así intentar construir una descripción estructural apropiada. Siguiendo este camino, está claro que estas dos actividades son precisamente las descritas por Piaget (1962) como asimilación y acomodación. La primera abarcando las descripciones estructurales, mientras guardan la constante del significado; la segunda abarcando el sistema de significados mientras guardan la constante de las descripciones estructurales. Piaget concluye, señalando que estas dos operaciones están normalmente en equilibrio.

Dos recientes teorías cognitivas han establecido los problemas de significado en el centro de sus planteamientos sobre la percepción y el conocimiento. Neisser (1976) ha construído sobre la teoría de Gibson (1966) de las "aportaciones" el argumento de que los significados de un objeto o situación son directamente percibidos. Al tratar sobre el significado como algo que se añade a la percepción del objeto postula que los significados son percibidos directamente como una aportación de los estímulos, esto es, que un estímulo aportará o permitirá percibirlo. La percepción, así entendida, compromete la captación de los significantes de objetos y sucesos. Pero dado que ningún objeto o suceso aporta información sobre alguna forma de actividad, Neisser sugiere que hay algún control esquemático por encima de la percepción que escoge entre la visión de una silla como algo para sentarse. Cualquiera de las otras funciones que le puedan ser asignadas.

Lo interesante de este planteamiento es que tiene en cuenta la captación de significados en una vía complementaria al

de la captación de los rasgos formales de las presentaciones de los objetos y pone a los significados en el centro de la percepción. Pero lo hace, creemos, de un modo incorrecto.

Sólo si rechazamos la teoría de que los rasgos perceptuales eran simplemente extraídos del entorno como copias, debemos rechazar una teoría donde los significados son recogidos del entorno como copias. Hemos argumentado que las descripciones estructurales nunca son copias de hechos del entorno, sino más bien, como Arnhem ha dicho (1975) "las representaciones son sus equivalentes en un medio dado". De un modo similar, el sistema de significados no está directamente dado en la percepción ordinaria. El mismo planteamiento se da en la filosofía de la ciencia: "Nuestros mejores resultados científicos, provienen del conocimiento de las propiedades estructurales de los objetos físicos, de los estados y de los hechos. La cuestión de cómo son sus propiedades intrínsecas debe dejarse enteramente abierta" (Puccetti, 1978, p. 65).

En otras palabras, no podemos atribuir nuestras interpretaciones de hechos a objetos en el entorno. Más que proyectar nuestros significados en los objetos, podríamos asignar significados a las intenciones del conocedor y luego usar estos significados, según el criterio de construcción de descripciones estructurales, para reconocer estos objetos. Luego los significados están en la mente de los conocedores a donde pertenecen, más que en los estímulos.

La segunda propuesta, incorpora a los significados dentro de la percepción, y viene de Miller y Johnson-Laird (1976). Su interés es mostrar cómo la percepción se relaciona con el lenguaje. Para hacerlo, diferencian perceptos de conceptos y añaden: "Los paradigmas perceptuales deben adquirirse antes que una denominación pueda ser usada como palabra" (p. 234). Señalan que las denominaciones están vinculadas a los conceptos y uno puede tener un concepto sin tener las correspondientes referencias perceptuales. Como añadidura, sugieren que los conceptos tienen la propiedad distintiva

de ser añadidos a otros conceptos y por tanto de especificar cómo las palabras son referidas a otras palabras para formar campos semánticos.

Además, los puntos de vista de Miller y Johnson-Laird sobre percepción y significado están cerca de los aquí ofrecidos, aunque su análisis de la estructura del espacio es más relevante. Sin embargo ellos no aclaran el cómo un predicado perceptual (una descripción estructural) se refiere a un concepto. Como hemos sugerido antes, el sistema de significado se origina en los planes de intenciones del niño, y los significados sirven para organizar la construcción y elaboración de las rutinas perceptuales, lo que nosotros llamamos descripciones estructurales. Pero este es el sistema de significado como viene articulado, el cual sirve como base para un aprendizaje del lenguaje. Nosotros no asumimos que la organización del sistema del significado dependa exclusivamente de la obtención de lenguaje, pero como Miller y Johnson-Laird dicen, la relación entre las palabras está determinada por la relación entre los conceptos o significados y no a través de los predicados perceptuales. Por lo tanto, nosotros tenemos cuatro propiedades del significado que indican las diferencias y relaciones de las descripciones estructurales. Primero, el que marcan el significado de objetos y hechos; segundo, que son los constituyentes articulados del objetivo-acciones directamente intencionadas; tercero, que sirven como criterio para la construcción del reconocimiento de rutinas, llamado también, descripciones estructurales y finalmente, que proporcionan un nivel de estructura articulada con la del lenguaje, indicando por ejemplo, los modos en que las palabras son referidas.

#### DOS NIVELLES DE REPRESENTACION DE INFORMACION ESPACIAL

Después de lo dicho, estamos preparados para encuadrar el problema de la representación mental de la información espacial. Como hemos sugerido antes, alguna información espacial está implícita en la descripción estructural de los objetos. Indicaciones espaciales se usan como una parte de la rutina para

el reconocimiento de objetos y hechos particulares. Su organización plantea alguna pequeña duda, sobre si la forma, el tamaño o la orientación, así como las relaciones espaciales entre los objetos y entre las partes de los objetos están implícitas en las descripciones estructurales de los objetos. Hemos tratado de caracterizar esta información espacial en términos de predicados espaciales (3) y aquí no entraremos en este problema. Primero centraremos la atención en el problema de cómo los predicados espaciales implícitos en la percepción ordinaria vienen a ser conocidos explícitamente como conceptos o formas espaciales. En la percepción ordinaria, la información espacial está implícita en las descripciones estructurales de objetos, por tanto éste no es conocido como tal por el que lo percibe. Por ejemplo, nosotros estamos frecuentemente en la posición de reconocer un objeto, pero somos incapaces de restablecer las características visuales particulares por medio del cual lo identificamos. ¿Cómo reconocemos una cara o la letra "a"? Muchos experimentos han probado con evidencias que reconocemos las cosas por medio de juegos de características visuales a las cuales no estamos acostumbrados. Un ejemplo de esto viene en las investigaciones sobre la percepción de los niños y la copia del modelo de una diagonal, los cuales fueron presentados hace una década (fig. 2) (Olson, 1970). Niños de tres y cuatro años lo calificaban como un disparate y decían "No, no es una diagonal" y tampoco podrían decir que alguna parte de la diagonal era errónea. Ellos reconocían lo que se les mostraba como una totalidad, por medio de unas características a las cuales no estaban acostumbrados.

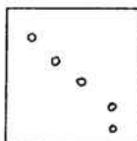


FIGURA 2.

Lo que es reconocido, tal como hemos sugerido, son los sistemas de significados. Entonces, ¿cómo la conformación espacial  
---

(3) Olson, D y Dialystok, L. Spatial cognition: the structure and development of mental representations of spatial relations. Hillsdale, N.: Erlbaum Assoc. (en prensa)

implícita en las descripciones estructurales de objetos y hechos vienen a ser conocidos como significados espaciales o conceptos espaciales?. Nuestra idea es que es el sistema de significado el que es expandido mientras la información espacial permanece igual. La elaboración de sistemas de significados, primeramente a través de la elaboración de formas simbólicas, es el significado por el cual nosotros nos tenemos que preguntar por nuestras descripciones estructurales para producir conceptos espaciales. De aquí viene que el conocimiento espacial, es la explicación de la información espacial basada en la existencia de descripciones estructurales.

Esta propuesta tiene una gran similitud con la ofrecida por Campell (en el presente volumen), en su discusión sobre los dos niveles de representación, el fonético y el estructural, el último es implícito y el formal explícito en formas de reglas, conceptos y palabras. En la recapitulación de este apartado tendremos que elaborar la relación que se produce entre estos niveles de representación de la información espacial. Los conceptos objetivos que hemos discutido consisten a la vez en una descripción estructural y en un juego de intenciones o significados y están generalmente organizadas en el nivel de los objetos cotidianos, lo que Brown (1958), llama el "nivel de utilidad normal". En esta vía el significado es asignado al objeto y representa aspectos de nuestra interacción normal con aquel objeto, mientras que las características perceptuales, incluyendo las formas espaciales permanecen implícitas en el concepto. Además el código del objeto describe primero clases generales, como perros, monedas, ámbolos y el gusto; o particulares como mi cepillo de dientes, y tienen que ser representados cuando tienen una significación distintiva por la elaboración de la descripción estructural a un nivel apropiado para su conocimiento y discriminación. Pero si los significados están unidos al esquema por objetos ¿cómo están unidos a las formas implícitas en la percepción de objetos? ¿cómo vemos esos objetos que tienen significados diferentes y tienen que tener de hecho la misma forma?. Por ejemplo, reconocemos una piruleta porque es redonda y va encima de un palo vertical. Pero sus diferencias

de significado, no se confunden; no caemos en la tentación de lamer la señal de stop ni a reducir la marcha tras ver una piruleta. Pero después de un análisis más profundo, las señales de stop y las piruletas sí tienen una forma similar. Repetimos la pregunta central: si los objetos que teniendo distintos significados se ven como diferentes, ¿cómo se verá que pueden tener la misma forma?. ¿Cuál es la relación entre la percepción de objeto y de forma?. De nuevo, ¿cuál es la diferencia entre la percepción de los objetos y la percepción de los aspectos de esos objetos?.

Una solución es decir que nosotros percibimos ambos: los objetos y sus características. Esa visión retrocede a una que ya habíamos despreciado, es decir, que percibimos un estímulo "dado" y una interpretación de él; toda percepción está interpretada ya en términos de significados.

Resolvemos el problema en cambio implorando a nuestra demanda de que la información espacial -formas, localizaciones, relaciones entre objetos, relaciones entre sujeto (ego, yo) y objeto, etc.- está implícita en las descripciones estructurales de objetos y acontecimientos. ¿Cómo, entonces, llegaremos a ver la similitud entre señales de stop y piruletas, dado que tienen diferentes significados?. Mientras que la información espacial puede ser usada para asignar objetos y acontecimientos a categorías de significado, no es, al menos en principio, percibido por su propio valor. Para ilustrarlo, el dibujo inferior (fig. 3), puede ser percibido como una piruleta o como un círculo con una línea vertical debajo de él.



FIGURA 3.

Para percibir el dibujo como una piruleta utilizamos la información espacial con respecto a su redondez y su línea vertical, para asignar la muestra a la categoría significante de piruletas. Utilizamos la información espacial pero

percibimos la piruleta. Pero en este caso hemos percibido el círculo y la línea correctamente, no meramente como pistas de identificación objetiva. Este segundo tipo de percepción podemos llamarlo percepción de forma y las descripciones estructurales que hacen posible la percepción de forma podemos llamarlas la representación de forma.

La distinción entonces es una percepción del objeto opuesto a la percepción de la forma o el conocimiento de los objetos opuesto al conocimiento de las formas. Obsérvese que exactamente la misma información se utiliza en ambos casos; más bien es que la percepción se reúne en un diferente nivel de significado y permite la diferente organización de sus características.

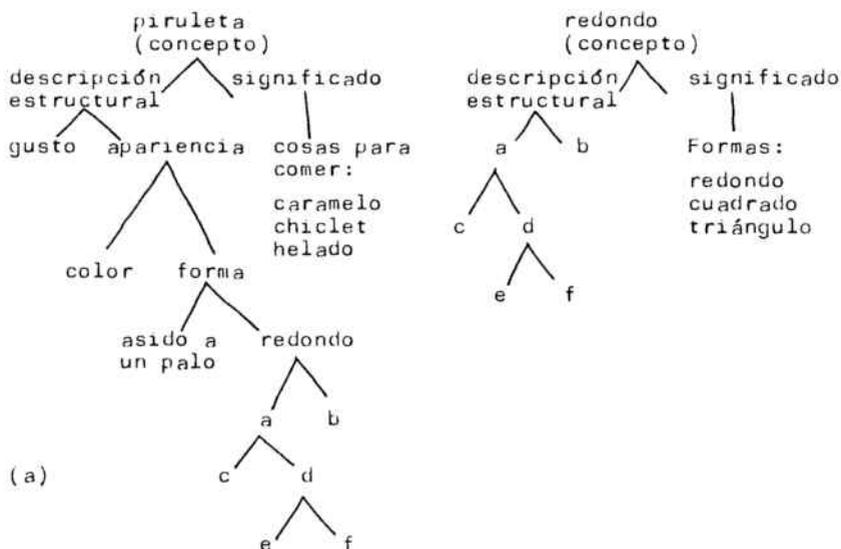
De este modo la percepción de la forma está encajada en la percepción de los objetos. Nuestra hipótesis es que las formas son meramente aspectos de las descripciones estructurales de los objetos que se han hecho explícitos.

La percepción, la asignación de las descripciones estructurales a una característica, puede ocurrir o a nivel de objetos o bien a nivel de formas. Para la percepción tanto de forma como de objeto, la relación entre el significado de un concepto y su descripción estructural es idéntica: el concepto está explícito y está comprendido por una descripción estructural implícita y un único significado. La información espacial que estaba implícita para la representación de objetos, sin embargo, es ahora un concepto explícito en representación de forma. La forma implícita de un objeto se hace explícita y asigna un significado, con lo cual viene a ser un concepto en su propio peso.

De este modo, puede decirse que la diferencia entre objeto y representación formal está marcada por una diferencia en el nivel de significado. Diferentes objetos pueden ser tratados como equivalentes siempre que sean similares al nivel de forma explícito como la clase de objetos redondos. El conocimiento espacial de los niños desarrolla ambos mediante des-

cripciones estructurales elaboradas, que permiten el reconocimiento de nuevos objetos y por la progresiva explicación (haciéndola explícita) de estructuras implícitas que forman las descripciones estructurales para la representación de objetos.

Lo que está explícito y lo que permanece implícito es completamente relativo. Cuando el significado es asignado al nivel de la forma, la descripción estructural para esa forma contiene todo el bajo-nivel de características implícito en la percepción de la forma. Considérese, por ejemplo, la descripción estructural para una piruleta que se representa esquemáticamente en la figura 4.a.



- Cuando a --- simétrico  
 b --- curvo  
 c --- locus de puntos equidistantes desde un punto central.
- (b) d --- valores iguales en los ejes H y V.  
 e --- figura cerrada.  
 f --- cualquier cosa.

FIGURA 4

Cuando el significado es asignado al nivel del objeto, es decir, a la piruleta, entonces la descripción estructural incluye todas las formas inferiores de ésta, que son útiles en un resultado asignado a un concepto. De este modo todos los objetos que son pequeños, circulares, unidos a un palo, dulces, y satisfacen el significado "comestible" deben ser categorizados como piruletas. Un conjunto de estos rasgos implícitos se refiere especialmente a la forma característica del objeto, en este caso, la redondez. Cuando la atención explícita está dirigida a esta característica de la forma, debe de tener asignado un significado, a saber, el concepto redondez, y por tanto asume su propia descripción estructural. La característica "forma" se diferencia entonces del objeto como se ha mostrado en la figura 4.b. y puede convertirse por sí misma en un concepto invariable para los nuevos ejemplos que le sean atribuidos. El nombre de esta clase de forma, "redondo", es ahora, explícito, tiene un significado distinto relativo al tipo de forma y otros ejemplos se asignan a la clase de modelo "redondos", fundamentándose en la componente implícita de la característica que permanece subordinada a esa clase de concepto.

Estas características subordinadas permanecen implícitas en cuanto a la percepción de la forma, esto es, para el significado de redondo y debería incluir características de los puntos, líneas y relaciones a partir de las cuales identificamos la redondez. Así, las descripciones estructurales pueden ser explícitas recursivamente mediante la asignación del significado a los niveles más bajos de cada descripción estructural.

Hemos argumentado que existen dos niveles de representación mental del espacio, uno en el nivel del objeto y otro en el nivel de la forma. Pero más que sugerir que estos son simplemente diferentes "codificaciones" localizadas en diferentes hemisferios, hemos sugerido que están conectadas. La representación del objeto es primaria y consiste en una descripción estructural compuesta de características espaciales, las cuales, igual que las características perceptuales, permane-

cen como tales, implícitas e imperceptibles. Estas características espaciales sirven solamente como un significado para la identificación final del objeto. Para ser concisos, el sentido de las propiedades espaciales en sí mismas, o sea percibir las formas, implica todo un nuevo conjunto de conceptos y significados diferentes a aquellos que son requeridos para la percepción del objeto.

El desarrollo de la representación de la forma requiere una explícita atención a las partes de la descripción estructural que son usadas en el reconocimiento de objetos. Para ver que una piruleta está realmente compuesta de un círculo y una línea recta, permaneciendo ambas en una cierta relación, se requiere la activación explícita de una parte de la descripción estructural de la piruleta. Cuando el niño ve esta relación por primera vez, no está construyendo nuevas imágenes espaciales, pero se está percatando de aspectos de la descripción estructural que él ya había usado implícitamente para el reconocimiento de objetos.

La relación entre objetos y formas es particularmente importante para el conocimiento y captación espacial. Sin embargo, la percepción ordinaria de objetos ha utilizado la información espacial como parte de una descripción estructural implícita, esto es, sólo cuando significados distintivos son asignados a las formas espaciales "per se". Sólo entonces podemos hablar de la percepción del espacio y del conocimiento de éste. Tal percepción se puede derivar del objeto de la percepción de sucesos y consigue ser empleada cuando estamos tratando con objetos tangibles y sistemas simbólicos intangibles incluyendo la geometría euclidiana, los bloques de Vygotsky, el diseño de mapas y las artes visuales. La pretensión de que la información espacial está implícita en las descripciones estructurales de objetos y sucesos, pero no está inicialmente percibida por derecho propio, nos lleva a plantear dos cuestiones adicionales: ¿cuál es la estructura de la información espacial que es utilizada en la percepción de los objetos y sucesos?. Esta cuestión está examinada en otros escritos (Miller and Johnson-Laird, 1976; Harris, 1978; Olson and Bialystock, nota 3. Y, ¿por qué el niño percibe la forma

espacial y asigna el significado a la forma en sí?.

Recuérdese que la percepción de la forma no requiere necesariamente la detección de nueva información, pero sí atención a la forma "per se". El desarrollo de la percepción de la forma, o conocimiento espacial, debería entonces requerir solamente un significado para que el niño se percate de lo que ya conoció implícitamente, o sea, para recuperar las categorías y relaciones que son interesantes a la descripción estructural para la percepción ordinaria de los objetos. Así las estructuras de percepción explícita de la forma en los adultos, como se representa en el lenguaje, el arte, la geometría, etc., deberían indicar las propiedades que están implícitas en la percepción de los objetos y sucesos en los niños. De esta manera las invenciones culturales pueden ser tomadas como reflexiones de las estructuras ya presentes, aunque estén innatas en el proceso perceptual. Por lo tanto, el lenguaje ordinario puede ser visto como un medio de explicar las relaciones que ya son implícitas en los procesos simples perceptuales. La diferencia radica sólo en lo implícito, en el caso de la percepción de objetos, y en lo explícito, en el caso de la descripción lingüística de la percepción de las formas y el gusto por ellas. Desde esta perspectiva Euclides no inventó el cuadrado ni tampoco el concepto de cuadrado se deriva de la naturaleza. Las líneas, los ángulos, las simetrías y presumiblemente los cuadrados eran constituyentes de las descripciones estructurales que se constituían para la percepción de los objetos ordinarios. La contribución de Euclides fue el hacer esas propiedades explícitas. El entorno creado por el hombre incluyendo artefactos y símbolos, es el nivel explícito de las estructuras de conocimiento implícitas y espaciales. Debe ser admitido que esta línea de argumentación puede llevar a atribuir estructuras demasiado sofisticadas a los procesos de conocimiento de los niños. En el mejor de los casos esto es una hipótesis que requiere una prueba empírica. Esto es, no podemos pretender que las estructuras espaciales que suceden en nuestro examen del lenguaje del espacio, a pesar de nuestra terminología espacial, o aquellos que suceden en nuestro arte representacional, reflejen de hecho las descripciones estructurales del niño para el reconocimiento de objetos, pero tene-

mos buenas razones para usar el lenguaje espacial y los dibujos como modelos de las descripciones estructurales implícitas en la percepción ordinaria. Varias pruebas con este modelo se presentan en Olson y Bialystock (nota 3).

Un medio de aprender a extraer las formas de los objetos es a través del arte. De hecho, Arnheim, en su trabajo sobre la percepción en el arte, diferenciaba los niveles de representación discutidos aquí.

Para dar una explicación de la dificultad que los niños tienen al dibujar o copiar las formas de los objetos y otras manifestaciones visuales, que ellos pueden reconocer perfectamente bien, o sea, dar una explicación de la discrepancia entre la percepción y la realización, Arnheim escribió:

"Provisionalmente sugeriría que la incapacidad existe porque la percepción no es primariamente la aprehensión de formas o colores. Más bien, el percibir es principalmente recibir los efectos dinámicos o expresivos de formas y colores. Mis últimos experimentos me han enseñado que cuando una persona media mira una cara humana, ve su nerviosismo, su obesidad, su estupidez o su armonía más que las formas o colores que producen este efecto.

La aprehensión de las formas como formas y los colores como colores existen, por supuesto, pero su nivel de discernimiento se desenvuelve gradualmente de lo simple a lo complejo.

La diferencia entonces, no radica entre la percepción y la representación, sino entre la percepción del efecto y la percepción de la forma, esto último, necesario para la representación" (Arnheim, 1968, p. 206).

Los sistemas representacionales, como el lenguaje pueden tener un efecto similar al focalizar la atención en ciertos aspectos de la descripción estructural de los objetos. O sea, solo sobre la construcción de un sistema representacional explícito para las características espaciales que están implícitas en las descripciones estructurales de objetos, podemos hablar propiamente de la percepción del espacio. La estructura de estos sistemas representacionales, incluyendo el lenguaje expresan directamente aspectos de las descripciones estructurales que están implícitas en la percepción ordinaria.

Como hemos visto, lo que es aprendido fue, en un sentido importante, ya conocido.

Traducción de los participantes del Seminario sobre "La representación cognitiva del parque", dentro de las actividades de la asignatura de Fundamentos de Psicología, en el curso 1984-85.

Adaptación: F. Hernández.

REFERENCIAS

- ARNHEIM, R. (1968), Comments and discussion, in D. Olson and S. Pagiluso, eds. 'From perceiving to performing: An aspect of cognitive growth, special issue of the 'Ontario Journal of Educational Research', 10, 3.
- ARNHEIM, R. (1975), 'Art and Visual Perception', 2nd edn, Berkeley: University of California Press.
- BARTLETT, F. (1932), 'Remembering', Cambridge Univ. Press.
- BILKOWICH, M. (1967), Some semantic universals of German adjectivals, 'Foundations of Language', 33, 1-36.
- BRANSFORD, J., and McCarrell, N.S. (1974). A Sketch of a cognitive approach to comprehension: Some thoughts about understanding what it means to comprehend, in W.D. Weimer and D.S. Palermo, eds, 'Cognition and the Symbolic Processes', Hillsdale, Lawrence Erlbaum.
- BROWN, R. (1958), How shall a thing be called? 'Psychological Review', 65, 14-21.
- CAMPBELL, R.N. (1982), On Fodor on cognitive development, chapter 1 in this volume.
- CLARK, H.H. (1973), Space, time, semantics, and the child, in T. Moore, ed., 'Cognitive Development and the Acquisition of Language', New York: Academic Press.
- CURNFORD, F.M. (1936), 'The invention of Space. Essays in Honor of Gilbert Murray', London: Allen and Unwin.
- DONALDSON, M. On judging truth values (mimeo).
- GIBSON, J.J. (1966), 'The senses considered as perceptual systems', Boston: Houghton Mifflin.
- GOMBRICH, E. (1960), 'Art and Illusion', New York: Pantheon.
- GRIEVL, R., HOOGLI-RAAD, R., and MURRAY, D. (1977); On the young child's use of lexis and syntax in understanding locative instructions, 'Cognition', 5, 235-50.
- HANSON, N.R. (1958), 'Patterns of Discovery', Cambridge University Press.

- HARRIS, P. (1977), The child's representation of space, in G. Butterworth, ed., 'The Child's Representation of the World', New York: Plenum Press.
- HOUGENRAAD, R., GRILVE, R., BALDWIN, P., and CAMPBELL, R. (1978), Comprehension as an interactive process, in R. Campbell and P.T. Smith, eds, 'Recent Advances in the Psychology of Language: Language Development and Mother-Child Interaction', New York: Plenum Press.
- LEECH, G.N. (1969), 'Towards a Semantic Description of English', Bloomington: Indiana University Press.
- MILLER, G.A., and JOHNSON-LAIRD, P. (1976), 'Language and Perception', Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- NEISSER, V. (1976), 'Cognition and Reality', San Francisco: W.H. Freeman.
- OLSON, D.R. (1970), 'Cognitive Development: The Child's Acquisition of Diagonality', New York: Academic Press.
- PIAGET, J. (1962), 'Play, Dreams and Imitation in Childhood', London: Routledge & Kegan Paul, 1962.
- PUCCLTTI, R. (1978), Unravelling the world knot: Scientists and philosophers on the mind-brain controversy, 'British Journal of the Philosophy of Science', 29, 61-8.
- PUTNAM, H. (1975), Is semantics possible? In H. Putnam, ed., 'Mind, Language and Reality', vol. 2, New York: Cambridge University Press.
- RUSCH, E. (1977), Human categorization, in N. Warren, ed., 'Studies in cross cultural psychology', vol. 1, Academic Press: New York.
- RUSSELL, B. (1948), 'Human Knowledge: Its Scope and Limitations', Simon & Schuster: New York.
- TELLER, P. (1969), Some discussion and extension of Manfred and Bierwisch's work on German adjectivals, 'Foundations of Language', 5, 185-217.

WHORF, B.L. (1956), 'Language, Thought and Reality', ed.  
J.B. Carroll, MIT Press: Cambridge Mass.

WITTGENSTEIN, L. (1958), 'Philosophical Investigations',  
Basil Blackwell: Oxford.