



PERCEPCIÓN: ¿PROCESO DIRECTO O MEDIADO? II

JOSÉ MANUEL REALES AVILÉS
Universidad Nacional de Educación a Distancia

Resumen

En este artículo se revisa la relación que mantiene la teoría de la Percepción Directa con la neurofisiología, la inteligencia artificial y el paradigma conexionista. Se propone la necesidad de que la confrontación entre la teoría de la Percepción Directa y la Psicología Cognitiva se realice eludiendo simplificaciones y deformaciones de la perspectiva contraria. Por último, discutimos la consideración modular o sistémica de la percepción según las perspectivas teóricas previas.

Palabras claves: Percepción Directa, psicología cognitiva, conexionismo, neurofisiología.

Abstract

In this article, we review the relationship that links Direct Perception Theory with neurophysiology, artificial intelligence and the connexionist paradigm. It is proposed that confrontation between Direct Perception and Cognitive Psychology must avoid simplifications and deformations of the opposed perspective. Finally, we discuss the modular or systemic aspects of perception according to the previous theoretical perspectives.

Key words: Direct perception, cognitive psychology, connexionism, neurophysiology.

Percepción directa y otras disciplinas

Introducción

En la primera parte de este artículo mostramos la relación existente entre la Teoría de la Percepción Directa y la Teoría del Procesamiento de la Información, en base al trabajo de dos representantes significativos de ambas tendencias: J.J. Gibson y D. Marr. Observamos que esta relación, si hablamos de forma general, es antagónica pero que necesariamente debe ser matizada para poder observar que existen puntos de acuerdo. De las posteriores observaciones que se hicieron considero fundamental recordar que de la revisión de la literatura surgió una falta de acuerdo sustancial en puntos clave de la controversia y cómo esto estaba dificultando la cooperación entre estas dos corrientes.

En esta segunda parte del artículo trabajamos otros aspectos de aquella relación que he considerado relevantes para una adecuada comprensión de la disputa teórica.

Hay dos rasgos estrechamente ligados en el trabajo de J.J. Gibson (1979) y que revelan su fuerte congruencia teórica. Ambos se refieren a la relación existente entre Percepción y dos disciplinas científicas con las que aquella suele relacionarse, la neurofisiología y la Inteligencia Artificial.

Percepción Directa y Neurofisiología

Es notable el escaso tratamiento que Gibson (1979) da al aspecto neurofisiológico de la percepción; de las pocas veces que hace referencia a algún rasgo del S.N. es cuando se refiere al papel de la retina en la visión y el concepto de estímulo. Esta ausencia es lógica dentro de una teoría que considera (adecuadamente a mi parecer) la percepción como una *función de la estimulación* y el acto de percibir como una *relación* normalmente adaptativa entre organismo y ambiente; si no importan o no se contemplan los mecanismos responsables del logro perceptivo ni sus implementaciones se sigue que la biología del S.N.C. es irrelevante, todo lo que importa en el estudio de la percepción es el análisis de las variables informativas del estímulo y la consecuente conducta adaptativa. Realizar este estudio en términos del marco E-R (recordemos la herencia conductista de J.J. Gibson) es perfectamente legítimo, pero es necesario añadir que también es legítimo preguntarse por los mecanismos y el papel desempeñado por el S.N.C. en la conducta y ahí tenemos a Marr haciéndose eco de diversos resultados neurofisiológicos, como los estudios de Elizabeth Warrington sobre pacientes con lesiones parietales o los estudios sobre células de color oponentes.

El problema es que si admitimos la posición fuerte de Gibson de que en condiciones ecológicas no se produce procesamiento alguno, nos queda sin explicar la función del S.N.C. (de hecho Gibson comenta cómo cree que la función de los impulsos nerviosos no se conoce en la actualidad aún cuando sí se conozca su mecanismo de actuación).

Son varios los modelos que podrían suplantar la analogía del procesamiento de la información en la computadora digital tal y como proponen los ecólogos (la resonancia, el planímetro polar o los tiburones detectores de campos magnéticos) pero ninguno de ellos parece suscitar un amplio acuerdo que permita suplantar el supuesto de que la función del S.N.C. es realizar un procesamiento sobre los inputs estimulares.

Parece como si la teoría gibsoniana fuera muda respecto a la función del S.N.C. En este sentido Stoffregen y Riccio, dos ecólogos, (1988) señalan que tratan al organismo como una caja negra y que la descripción de la información necesaria para la orientación del organismo "...puede ser útil para los científicos interesados en el interior de la caja negra...por ejemplo neurofisiólogos..." Pero en esta última posición hay implícita la necesidad de mecanismos que recojan la información sobre la orientación corporal (el tema que tratan en su artículo) es decir Φ o ángulo de deformación de la superficie de apoyo, sus derivadas primera y segunda, Tc o magnitud del impulso rotativo compensatorio, etc. Es más, estos y otros parámetros recogidos intermodalmente (invariantes intermodales) deben combinarse mediante una ecuación (cálculo) para hacer explícita la información sobre el ángulo del cuerpo en relación al vector de fuerza gravitoinercial en función del tiempo. En resumen, dos ecólogos están proponiendo que un invariante debe recogerse mediante el uso del cómputo por el S.N.C., o al menos que este invariante está disponible para su recogida y posterior cómputo. Esto quiere decir, además de que existen gradaciones en el grado de apoyo a ciertos supuestos gibsonianos, nos indica igualmente que los teóricos de la Percepción Directa no forman un bloque monolítico sino que existen varias corrientes en su propio seno.

Una parte del S.N.C. es la retina, parte fundamental en el esquema Marriano pero irrelevante en el esquema Gibsoniano. El problema que plantea Gibson para considera a la retina como el "input" perceptivo visual es la regresión al infinito en que nos haría caer el problema del homúnculo. A mi entender, el trabajo de Marr no postula la necesidad de tales homúnculos ya que considera que la percepción visual "pura" es la representación $2 \frac{1}{2}$ D y que por tanto no hay necesidad de un homúnculo para "ver" a su vez a esta representación, en cuyo caso efectivamente caeríamos en la regresión al infinito. Posteriormente, y en otro ámbito, Pinker (1985) considera las imágenes mentales como "estructuras de datos", y al problema del homúnculo como un pseudoproblema. Por su parte, F.H. Crick (1980) también se declara a favor de desterrar lo que él llamaba la "falacia

del homúnculo" en el tema de la percepción (según el "...la mayoría de los científicos que tratan este tema no creen que en el cerebro haya ningún homúnculo..." pág. 225). Desde la perspectiva computacional el problema planteado por Gibson de que la imagen en la retina no es necesaria para la visión debido a la existencia de distintos tipos de estructuras oculares (ojo compuesto como el presentado por el Chloeon, el globular que presentamos los humanos, el de orificio en punta de alfiler del Nautilus o el ojo explorador del artrópodo Copilia -Wald, 1950-) algunas de las cuales no forman lo que conocemos como "imagen retinal" no se ve como problema debido a que lo "único" que necesita un proceso es una estructura de datos desde la que trabajar; que una estructura de datos sea diferente a otra, que varíe en sus propiedades y características debe ser tenido muy en cuenta a la hora de proponer mecanismos apropiados para derivar ciertas propiedades del mundo necesarias para la supervivencia del organismo, pero la fórmula general de "procesar información", o computar a partir de los datos se mantendría constante a pesar de las diferentes estructuras de datos de las que parte. Por ejemplo, según Marr un animal con omatidios como la mosca dispone de una visión que en un 60% todo lo que le proporciona son solo dos parámetros, un ángulo Φ y su derivada temporal (según el trabajo de Reichardt), dos valores que se obtendrían a partir de un ojo en el que no se forma "imagen retinal" lo cual, según este autor, no es óbice para descartar ni el "input" retinal ni el marco de trabajo basado en la computación.

En un trabajo reciente (Cutting, Springer, Braren y Johnson, 1992) en el que se confrontan experimentalmente la información en el flujo óptico y la información presente en un invariante retinal, el paralelaje de movimiento diferencial o D.M.P. se aboga igualmente por el uso que hacemos los humanos de la información *retiniana* o información proximal. Según estos trabajos la imagen en la retina es más relevante de lo que proponía Gibson. Igualmente en este artículo se favorece la idea fuertemente propugnada por Gibson de que las definiciones que se dan a ciertos conceptos tal y como se usan en otras ciencias no son los más adecuados para su uso en Psicología. Por ejemplo, proponen que describir el movimiento del observador en relación a la percepción visual mediante el concepto físico de *velocidad* no es apropiado y en vez de ello debe utilizarse una velocidad que esté a "escala del observador". Ellos proponen la unidad "altura ocular/segundo" en vez de m/s.

Percepción Directa e Inteligencia Artificial

Es indudable la importancia que la visión artificial tiene en la psicología contemporánea de la percepción como lo atestigua el hecho de que el trabajo cumbre de Marr esté basado casi exclusivamente en datos y teorías referidas a la percepción visual humana aun cuando su autor se suele enmarcar más en I.A. que en Psicología. Aún así Gibson no toca el tema de la Visión Artificial aún cuando desde el marco ecológico sería perfectamente asumible: si la información está dada en la matriz óptica ambiental y el percibir es la adecuación de la conducta al ambiente es claro que un dispositivo artificial podría captar aquella información y conseguir ese contacto adaptativo con el mundo. Pero para tratar la visión artificial hacen falta mecanismos y éstos no se contemplan en el trabajo de Gibson.

Percepción Directa y Conexionismo

Son varios los autores que han señalado la estrecha relación existente entre el conexionismo y la teoría de la Percepción Directa, entre ellos encontramos a Gardner (1988) y el artículo sobre aprendizaje perceptivo de Epstein, Hughes, Schneider y Bach-y-Rita (1989). Según el primero las razones fundamentales que alega para defender esta posición son que este nuevo enfoque, el

conexionismo, prescinde de nociones básicas en I.A. como son los conceptos de procesamiento, estructuras simbólicas, procesos de decisión secuenciales, etc, conceptos que Gibson rechazaba. Aún cuando finaliza su tratamiento indicando la importancia de la obra Gibsoniana, sobre todo el aspecto naturalista o ecológico de su propuesta en fuerte coincidencia con Neisser, vuelve a dejar sobre el tapete la pregunta crucial de Marr: ¿y los mecanismos?

Para los segundos, tras favorecer la explicación del aprendizaje perceptivo tal y como lo concebían "los Gibson" (J.J. Gibson y E.J. Gibson) es decir como una progresiva "sintonización" a la información estimular y tras volver a plantear la pregunta sobre los mecanismos y responder que la propuesta ecológica es forzosamente muda a este respecto, proponen la cercanía entre esta corriente y el conexionismo en base a la evitación de constructos como "potencias innatas" o "almacén de memoria" y a la similitud con su modelo de resonancia (recordemos que este modelo no se cita en el texto de Gibson de 1979 debido al problema ya citado del homúnculo).

A la hora de considerar estas sugerencias debemos ponderar igualmente otras menos favorables a esta relación entre percepción directa y conexionismo como:

- que según algunos autores, incluso pertenecientes a la órbita ecológica, esta corriente teórica es muda con referencia al interior de la "Caja Negra"; Gibson en el texto de 1979 declara refiriéndose a la función memorística que las teorías tradicionales suponen que la memoria "se compone de conexiones neuronales" lo cual él rechaza de plano;

- no todos los modelos conexionistas rechazan hablar en términos de "representaciones", "códigos", "buffers", "MCP" y otros términos similares (como ejemplo Grossberg, 1980);

- igualmente hemos de considerar que el conexionismo está en un acelerado proceso de desarrollo, revisión y evaluación; si ya hemos dicho del trabajo de Marr que su evaluación es tentativa, también lo es la evaluación del conexionismo (para una revisión crítica del mismo ver Hintzman (1990) y para una acertada revisión de conjunto ver Ballesteros (1992)).

Otras afinidades y divergencias

Otras de las incomprendiones entre ambas teorías se produce cuando se simplifican las ideas de la teoría contraria y la crítica se realiza sobre tal simplificación. Por ejemplo Marr no dice que "...la estimulación de los receptores en la retina..." pueda verse como parece derivarse de la (por otra parte acertada) crítica a la teoría de la percepción basada en la sensación. Es indudable que Marr parte de la matriz de intensidades luminosas que inciden sobre la retina y su posterior digitalización, espacialmente y en amplitud (como por otra parte se postula en toda la I.A.) y ello le coloca en el punto de mira de la crítica gibsoniana, pero para él la percepción visual pura no es sino una representación llamada "bosquejo $2 \frac{1}{2} D$ " con determinadas características, pero nunca la de incluir la visión de "...fotones, ondas o energía radiante". Estos no pueden "verse" en el esquema marriano, todo lo que puede verse según este modelo son ciertas propiedades abstractas del medio mientras que la energía radiante es codificada en impulsos nerviosos (aspecto este que sí niega Gibson).

Por otra parte hemos de advertir que la teoría marriana no cae completamente dentro de las teorías basadas en las sensaciones puntuales al estilo de las teorías del estructuralismo elementalista (que son el blanco fundamental de la crítica gibsoniana y luego, por extensión, considera las nuevas teorías como ampliaciones de aquella que dejan inalterados los fundamentos) debido a que admite la existencia de unidades receptoras de mayor amplitud que el cono o el bastón, unidades receptoras más globales que locales, unidades en fin que algunos autores (v.gr. Hochberg, en prensa) consideran parte fundamental tanto de la propuesta ecológica como de la llamada "Ciencia Visual". Este aspecto pues no distinguiría a ambas perspectivas, lo que sí las distingue es que Gibson acepta el que la retina disponga de sensibilidad a los atributos distales mientras que para Marr las únicas sensibilidades existentes lo son a atributos proximales.

Gibson (1979) realiza sugerentes comentarios que parecen ir contra la teoría postulada por Marr (y al caso por cualquier otro psicólogo cognitivo de la percepción) como que "la teoría de que la imagen retinal se transmite como señales a través de ... trae... la implicación de una mente separada del cuerpo". Pero Marr no postula tal "implicación". Marr no postula la "simple" transmisión de la imagen retinal a centros superiores del S.N.C. para que allí se procese (sentido estricto del término "canal") sino más bien defiende que en la misma retina comienzan a desarrollarse una serie de procesos que transforman aquella con el objetivo de construir representaciones **ajustadas al mundo exterior o "...que se corresponden a cambios físicos reales.. estas representaciones no deben ser artefactos..."**. El dualismo filosófico mente-cerebro que Gibson aplica a la Psicología Cognitiva y por tanto a Marr no es un rasgo intrínseco a la Psicología Cognitiva ya que, entre otras, una posición monista emergentista similar a la mantenida por Sperry es perfectamente asumible, no implica tal distinción (mente-cerebro) y podría enmarcarse perfectamente dentro del cognitvismo.

Un aspecto en el que sí coincide la perspectiva ecológica y Marr es en el de no considerar la "percepción del objeto" como el planteamiento adecuado en el estudio de la percepción, aunque cada corriente por razones distintas. Mientras que para Marr el problema de la "segmentación" considerado en el sentido tradicional de la resolución de problemas no es adecuado debido a la falta de una teoría de cálculo adecuada (y al mismo tiempo expone las diferencias entre el uso de las restricciones y la resolución de problemas) para los ecólogos el problema perceptivo clave es la percepción de *eventos* espacio-temporales y no la percepción del objeto.

Sin embargo existen aspectos contemplados extensamente por Gibson y no así la Psicología Cognitiva (por ejemplo su definición de estímulo informativo, de percepción como acto de extracción de información, la visión como sistema perceptivo inmerso en un proceso circular o el carácter activo del sujeto perceptor) y cuya asunción podría reportar notables beneficios.

Sistema versus Módulo

Un aspecto central en el planteamiento de Marr es el diseño modular en el que postula se encuentran los procesos visuales iniciales (estereoscopia, recuperación de la forma a partir del movimiento, contornos colusivos,...) hasta el punto de que lo eleva a la categoría de principio (Principio del Diseño Modular). Por el contrario J.J. Gibson afirma y defiende que la percepción es un *sistema*. Esta confrontación módulo-sistema es importante ya que las implicaciones derivadas de cada asunción son muy diferentes. Si a una capacidad (fenómeno, organismo,...) se la califica de "sistema" quiere decir que el aspecto clave del fenómeno radica en la totalidad de las relaciones entre las partes del sistema (los módulos) y no en los módulos en sí. Según esto la táctica de aislar un módulo y "mostrar que puede funcionar bien aún estando aislado" como afirma Marr implicaría:

- o que la percepción no es un sistema, sino un conjunto de módulos relativamente aislados entre sí y de cuyas interacciones no surgen propiedades nuevas, propiedades ausentes en los módulos, o bien

- que como decía Gibson se han eludido las "complejas interacciones" de que hablaba Marr al trabajar en situaciones empobrecidas estimuladamente y esto ha provocado que aquellas propiedades "emergentes" características del sistema no hayan podido hacer su aparición en la experimentación.

El que esto último sea probablemente lo que haya ocurrido puede verse en un rasgo del trabajo inconcluso de Marr; cuando éste expone la importancia de los movimientos oculares para el proceso de la estereopsis plantea la necesidad de ampliar la consideración de un módulo para tomar en cuenta otros procesos que palien ciertos defectos de éste; parece observarse que cuando termina la discusión de un proceso determinado y se plantean los problemas irresueltos surge la importancia que podrían tener las interacciones entre módulos.

Conclusiones

De la discusión anterior se desprende que Gibson no abordó ciertos aspectos pertenecientes a áreas fronterizas con la Psicología Perceptiva por una profunda congruencia con su teoría de Percepción Directa. Hemos visto que también son necesarias las matizaciones si se pretende compaginar Percepción Directa y conexionismo y que la controversia entre ambos paradigmas debería realizarse usando los conceptos que la perspectiva contraria usa, sin simplificarlos, aún cuando no sean compartidos. Las simplificaciones sólo provocan que el contrario no se vea reconocido en la crítica y por tanto no se vea en la obligación de resolver los verdaderos problemas que la otra perspectiva le está planteando y que pueden ser muy reveladores y útiles en el proceso de depuración teórico. Posteriormente hemos comentado los aspectos modulares o sistémicos, inclinándose más por una visión sistemática de la Percepción Humana en consonancia con la visión gibsoniana.

Agradecimientos

Quisiera agradecer a Soledad Ballesteros sus muchas y acertadas sugerencias en la elaboración del trabajo y su posterior refinamiento.

Referencias

- Ballesteros, S. (1992). La representación del conocimiento en los sistemas conexionistas. *Psicothema*, 4(2), 343-354.
- Carello, C.; Turvey, M.T.; Kugler, P.N. (1985). The informational support for upright stance. *The behavioral and brain sciences*, 8, 151-152.
- Carreiras, M. (1991). Sobre los mecanismos computacionales y otras desavenencias entre la ecología perceptiva y el procesamiento de la información. *Cognitiva*, 3 (1), 49-54.
- Crick, F.H.C. (1982). Reflexiones en torno al cerebro. En *Libros de Investigación y Ciencia. El cerebro* (pp. 220-228) Barcelona: Labor.
- Cutting, J.E. (1982). Two ecological perspectives: Gibson vs. Shaw and Turvey. *American Journal of Psychology*, 95 (2), 199-222.
- Cutting, J.E. (1991). Why our stimuli look as they do? In R. Gregory, & J.R. Pomerantz (Eds.) *The perception of structure* (pp. 41-52). Washington, DC: American Psychological Association.
- Cutting, J.E. & Proffitt, D.N. (1981). Gait perception as an example of how we may perceive events. In R.D. Walk & H.L. Pick (Eds.) *Intersensory perception and sensory integration* (pp. 249-271). Nueva York: Plenum.
- Cutting, J.E.; Springer, K.; Braren, P.A. & Johnson, S.H. (1992). Wayfinding on foot from information in retinal, not optical, flow. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121, 41-72.
- Epstein, W.; Hughes, B.; Schneider, S.L.; & Bach-y-Rita P. (1989). Perceptual learning of spatial events: evidence from an unfamiliar modality. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, 28-44.
- Gardner, H. (1988). *La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva*. Madrid: Paidós.
- Gibson, J.J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton-Mifflin.
- Glass, A.L. (1984). The computer as a model of mind. In L.R. Squire & Nelson Butters (Eds.), *Neuropsychology of memory* (pp. 41-44). New York: The Guilford Press.
- Grossberg, S. (1980). How does a brain build a cognitive code? *Psychological Review*, 87, 51.
- Hochberg, J. (in press). Perceptual theory and visual cognition. To appear in S. Ballesteros (Ed.), *Cognitive, Approaches to human perception*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hintzman, D.L. (1990). Human learning and memory: connections and dissociations. *Ann. Rev. Psychol.*, 41, 109-139.
- Marr, D. (1982). *La visión: una investigación basada en el cálculo acerca de la representación y el procesamiento humano de la información visual*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pinker, S. (1985). Visual cognition: an introduction. In Steven Pinker (Ed.), *Visual cognition* (pp. 1-63). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Stoffregen, T.A. & Riccio, G.E. (1988). An ecological theory of orientation and the vestibular system. *Psychological Review*, 95, 3-14.
- Ullman, S. (1980). Against direct perception. *The behavioral and brain sciences*, 3, 373-415.
- Vázquez, S. (1986). Procesamiento visual temprano: aspectos psicofísicos del análisis espacial de imágenes. En *Psicología Cognitiva y ciencia cognitiva* (pp. 39-126). Madrid: UNED.
- Wald, G. (1950). Eye and camera. In *perception: mechanisms and models*. Scientific American Books.