



PERCEPCIÓN: ¿PROCESO DIRECTO O MEDIADO?

JOSÉ MANUEL REALES AVILÉS

Departamento de Psicología Básica II
Universidad Nacional de Educación a Distancia

Resumen

En este trabajo se intenta exponer y confrontar dos teorías generales en la Psicología de la percepción: la Teoría de la Percepción Directa liderada por J.J. Gibson y la Teoría del procesamiento de la información, centrándonos esencialmente en el enfoque de niveles propuesto por D. Marr. Tras la exposición sucinta de aspectos claves de ambas teorías se pone de manifiesto que en parte la controversia está fundamentada en una disparidad de criterios en cuanto a la significación de las afirmaciones centrales para ambas teorías.

Palabras clave: Percepción Directa; cognitivismo; inferencia; cómputo.

Abstract

This paper tries to explain and confront two general theories within perceptual psychology, namely, Direct Perception directed by J.J. Gibson and Information Processing. The last one is basically focused on the layer approach of D. Marr. After explaining key aspects of both theories it is made clear that the controversy is anchored in different concepts about main statements and definitions.

Key words: Direct Perception; cognitivism; inference; computation.

Percepción: ¿Proceso Directo o Mediado?

Psicología Cognitiva y Percepción Directa

¿Confrontación o integración?

En la actualidad la Psicología no dispone de un marco paradigmático único ni unificado; por el contrario, se encuentra en una fase multiparadigmática, aunque con notables llamadas a la integración. Limitándonos a las teorías de la Percepción, dos escuelas o corrientes de pensamiento que se han visto tradicionalmente como contradictorias son la Teoría de la Percepción Directa y la Psicología que usa la metáfora del procesamiento de la información. Esta metáfora ha sido trasvasada de la computadora digital como analogía mediante la que explicar el fenómeno

perceptivo. Pero no es totalmente cierto que J.J. Gibson niegue la teoría del procesamiento de la información, o el "procesamiento cognitivo del input estimular", como él la denomina. Por el contrario, defiende la adecuación de esta perspectiva cuando se limita a los experimentos de laboratorio en los que la información estimular está fuertemente reducida. En estos casos Gibson afirma que podría probarse la adecuación de las teorías tradicionales, que no necesariamente tendrían que abandonarse, pero también defiende la no adecuación de las mismas para la explicación de la percepción "ecológica", la percepción tal y como se da en el mundo real de los organismos. Propone que en los experimentos de laboratorio la falta de información consustancial a los mismos lleva a los sujetos experimentales a "ir más allá" de la información estimular realmente disponible mediante la puesta en juego de procesos cognitivos (como los "conjuntos inferidos" de Garner). Es a la actuación de estos lo que J.J. Gibson excluye en situaciones perceptivas naturales.

La posición de Marr (1982) es, en parte, opuesta a la posición Gibsoniana; como ejemplo de ello podemos observar que tras discutir el esquema Ullmaniano o teoría del proceso de correspondencia para los marcadores de lugar de imágenes en movimiento, defiende que tal esquema, basado en marcos discretos y sucesivos, puede interpolarse perfectamente al caso continuo en donde la corriente de marcadores de lugar es continua. Es decir, está defendiendo que una teoría de laboratorio puede ampliarse a situaciones más ecológicas. Y esto es justamente lo que niega Gibson para el cual estas teorías restringidas sólo son válidas en situaciones artificiales con déficit informativo. Cuando la información proporcionada al organismo es suficiente la teoría que explique el logro perceptivo diferirá necesariamente de la teoría postulada en base a situaciones deficitarias informativamente.

La cuestión en disputa tiene mucho que ver no sólo con los criterios a los que debe responder toda teoría (como extensión, parsimonia, validez empírica, consistencia interna, comprobabilidad y utilidad) sino con la asunción referente al papel desempeñado por la *inferencia* en la percepción. Cuando Gibson defiende que en situaciones artificiales, en donde por definición falta información, *es posible* utilizar los procesos postulados por la psicología cognitiva, se debe a que estos deben "rellenar" la laguna informativa proporcionando información que no está en la estimulación disponible, y que esta adición informativa se debe realizar por medios inferenciales. El proceso inferencial proporcionaría la información que falta. Y debido a que en situaciones naturales no existe esta falta de información, los procesos inferenciales no tienen que proporcionarla, luego no entran en juego.

Considero que en esta posición existen varios inconvenientes; en primer lugar la inferencia es un proceso utilizado en lógica, en el llamado cálculo de predicados, pero no tiene una definición unívoca en Psicología de la Percepción. Cutting (1991), por ejemplo, reescribe la definición de inducción y deducción como el *lugar* en el que se esconden las "premisas ocultas" de las inferencias perceptivas; recordemos que para que se produzca una inferencia debe haber unas proposiciones o premisas, y éstas a su vez pueden ser proporcionadas por el estímulo, por la dotación biológica del organismo o por la "mente". Si las premisas (o información necesaria para realizar la inferencia) provienen del estímulo o de la dotación biológica, Cutting dirá que la percepción es deductiva. Por contra, si se esconden en la mente (Garner), la percepción se califica de inductiva. Observemos que J.J. Gibson y D. Marr pertenecen (según esta conceptualización) al primer grupo. Para Gibson toda la información, todas las "premisas" (si este lenguaje es válido en su enfoque) provienen del estímulo; para Marr toda la información proviene o del estímulo o de la dotación biológica, al menos hasta la construcción del bosquejo 2 1/2 D.

Con la redefinición realizada por Cutting las inferencias perceptivas se dividen en tres tipos:

1.- *Percepción indirecta* a la que pertenecerían los realistas críticos como Garner y para los que la información estimular infraespecífica es lo que se percibe, por lo que el receptor debe realizar contribuciones mentales al acto perceptivo.

2.- *Percepción directa* (englobaría evidentemente a J.J. Gibson) la cual afirma que el estímulo especifica la percepción y que el perceptor, aunque activo, no necesita “resolver el problema” de determinar qué es el estímulo, ya que tal información está dada.

3.- *Percepción dirigida*, en la que entrarían los “realistas dirigidos” (Cutting entre ellos) y para los que la información no sólo especifica lo que se percibe, sino que lo sobre-especifica, por lo que el perceptor debe seleccionar o combinar distintas fuentes de información adaptadas a una situación perceptual, pero no necesita hacerlo mediante el recurso al conocimiento o a reglas aprendidas.

En cierto modo Cutting está exponiendo el mismo argumento que Gibson: si la reducción de la información estimular producida en situaciones de laboratorio obliga a la intervención de información escondida en la “mente”, las teorías que obtengamos de estos datos serán distintas a aquellas otras teorías en las que la situación no está empobrecida informativamente. En esta última situación habrá en realidad *redundancia informativa* para especificar el ambiente o el objeto, no entra en juego la información mental.

Esto significa que para Cutting la teoría de la Percepción Directa admite conceptos como *procesamiento* o *cómputo*. La diferencia con la percepción no directa radica, no en el supuesto del procesamiento, sino en el supuesto referente al *lugar* del que se extrae la información para su posterior cómputo.

Una vez observado que no existe una definición unívoca de inferencia perceptiva, hemos de hacer referencia a otro concepto estrechamente relacionado con él: “cómputo”.

Concepto de Cómputo

Si revisamos los primeros capítulos del texto de Marr observaremos que no se usa el término “inferencia” sino el de cálculo o cómputo. Ahora bien ¿es razonable igualar ambos conceptos, inferencia y cómputo? La generalidad con que J.J. Gibson aplica el primero a todo psicólogo que postule “procesos” para explicar la conducta perceptiva, sean cuales sean los procesos postulados, parece indicar que así lo creía.

Hagamos un poco de historia. El término “inferencia” aplicado a la percepción se comienza a utilizar por Helmholtz (1867) cuando éste propone que las constancias perceptivas pueden explicarse si asumimos un enfoque constructivista que partiendo de las sensaciones elementales derive propiedades del ambiente con ayuda de la inferencia y de la memoria. Los procesos psíquicos a los que Helmholtz denominará “inferencias inconscientes” se califican como tal “...en base al resultado que producen... en su resultado son equivalentes a una inferencia”. En esta cita observamos un punto importante y es el carácter de *analogía* que tiene en Helmholtz su atribución inferencial aplicada a la percepción. Tal atribución no se realiza en base al proceso mismo, sino en base a una semejanza de resultados. El mismo Helmholtz expone cómo el proceso está sujeto a duda, pero no así el resultado: “... se puede poner en duda la analogía de los dos géneros de acción psíquica [juicio consciente e inconsciente] pero la analogía *de los resultados* de ambos tipos de juicios no presenta duda alguna”.

Con el advenimiento de las computadoras digitales esas “inferencias inconscientes” se han solido igualar a “cómputo” o “algoritmos computacionales” con lo que siguiendo tal razonamiento el esquema Marriano pertenecería al bloque de los “inferencialistas inconscientes”.

Parece conveniente no identificar ambos conceptos, inferencia y cómputo. En Percepción el enfoque de Marr es más de cómputo que de inferencia; las constricciones no imponen a este respecto sino suposiciones o condiciones a partir de las cuales es posible plantear el problema de cómputo en forma resoluble, pero no son proposiciones a un cálculo silogístico, no son inferencias. Cuando el algoritmo de Marr para detectar bordes mediante el laplaciano de una distribución gaussiana bidimensional indica la existencia de un borde en una localización determi-

nada de la imagen, ese borde no se infiere, está especificado en la imagen. Es obvio que el enfoque de Marr no deja zanjado el asunto, como podemos observar en los recientes trabajos de Witkin (1988) por diferenciar los bordes producidos por contornos oclusivos de los bordes producidos por las sombras. Pero sí observamos que el marco de trabajo es el mismo, el del cálculo, ya que se pretende realizar lo anterior mediante los patrones diferenciales de tres medidas: correlación, pendiente y punto de intersección de la ecuación de regresión.

Observamos cómo este enfoque, partiendo de unas constricciones, efectúa un cálculo que produce un resultado. Los procesos de cálculo en sí son la teoría, y ésta puede generar predicciones muy precisas que pueden posteriormente ser confrontadas con la realidad. El único terreno controvertido es el de la veracidad de las constricciones, su adecuación (sin hablar por supuesto de que el cómputo es una analogía y como tal en el futuro podría mostrarse incorrecta - o no -).

Un proceso representado como un proceso de cómputo específico deja de ser ese algo "misterioso" en que caían conceptos procesuales como razonamiento, expectación o juicio para hacerse algo muy concreto y operativizable. Algo similar ocurre con las teorías procesuales de memoria que se están proponiendo en la actualidad; cuando un proceso se define como la correlación o la convolución de vectores ordenados doblemente infinitos (modelo CHARM o TODAM) o se postula el producto escalar de matrices (modelo matricial) el proceso se concretiza, no existe duda alguna sobre el mismo ni sobre las predicciones que pueden realizarse. Asimismo, desde este punto de vista es posible establecer *leyes causales* que relacionen las representaciones del modelo 2 1/2 D con la matriz $I(x,y)$ y/o con su variación temporal, aspecto este de la causalidad tan querido (acertadamente qué duda cabe) por Gibson.

Este enfoque es un tanto diferente del que usa Cutting o el usado en la Teoría del Observador (Bennett, Hoffman y Prakash, 1991); en esta teoría se defiende explícitamente caracterizar los aspectos más generales de la percepción como inferencias. Por ejemplo, cuando construyen el "observador" para determinar el "movimiento biológico" (locomoción de bípedos y cuadrúpedos), consideran la existencia de unas premisas o conjunto de posiciones en un espacio bidimensional con una posición para cada punto en cada marco de la imagen, consideran unas conclusiones (posiciones en un espacio tridimensional) y consideran unos sesgos que resuelven la ambigüedad inherente a la inferencia (movimiento rígido de algunos pares de puntos, correspondencia de puntos entre pares de marcos sucesivos, ...). Obsérvese que lo que estos autores denominan "sesgos" son equivalentes a las "constricciones" de Marr y que los espacios de todo Observador X e Y son equivalentes a las representaciones de entrada y salida de los algoritmos de este.

Por el contrario, la caracterización del algoritmo o cómputo se hace de forma muy general mediante una proyección de un tipo de información en otra. Los procesos concretos por los que tal proyección se lleva a cabo no se contemplan en la Teoría del Observador, pero son parte fundamental en Marr y en toda teoría que pretenda "substancializar" los procesos o al menos implementarlos en una máquina.

Esto último lleva aparejado que el enfoque de Marr también pueda verse como "inferencial". De hecho el propio Marr no duda en realizar ocasionales llamadas a la inferencia (éstas se hacen más frecuentes conforme se tratan los temas o aspectos más complejos de la percepción visual, mientras que se utiliza poco o nada en los capítulos referentes a las primeras fases del procesamiento visual). Y esto es lógico si en los aspectos más complejos y por ello menos conocidos no se dispone de programas de cómputo que puedan caracterizar los procesos como cálculos específicos.

Pero también sucede lo contrario: a veces Marr en su texto se declara implícitamente en contra de los mecanismos inferenciales, en contra de mecanismos que introduzcan información inexistente en la matriz óptica, como sucede en su discusión del sistema que computa las discontinuidades

de profundidad u orientación de las superficies. Allí se decanta favorablemente ante el aspecto "conservador" de ese sistema, es decir, si la matriz óptica o los procesos anteriores no han proporcionado información que especifique la discontinuidad de la orientación de las superficies, el sistema no supondrá su existencia. En este caso concreto defiende que la información está en el estímulo y que el sistema visual no la genera si no dispone de ella.

Parece pues que J.J. Gibson sustentaba una concepción del *procesamiento de la información* no compartida en absoluto por los psicólogos cognitivos. A este respecto la postura de Ullman (1980) de que "...la función del procesamiento no es *crear información* sino extraerla, integrarla, hacerla explícita ..." (pág. 381) parece bastante fundamentada; si la información no está ahí el procesamiento no puede extraerla, pero si está dada en la matriz de intensidades $I(x,y)$ hay que hacerla explícita de alguna forma.

Los psicólogos cognitivos por su parte respetan la perspectiva ecológica, aunque por el momento no se han hecho excesivo eco de propuestas clave para el progreso de la disciplina como son el estudio de la información contenida en el estímulo, el uso de "settings" experimentales más naturales, el estudio de los ciclos acción-percepción, etc.

Concepto de Teoría de cálculo

El propio Marr considera este concepto como su aportación más destacada aparte de propuestas específicas de ciertos algoritmos. Su principal aportación está en mostrar la viabilidad y ventaja de utilizar los tres niveles en la explicación de cualquier fenómeno conductual y en la necesidad de que uno de estos niveles, la llamada Teoría de Cálculo, sirva de guía para los restantes niveles y fundamentalmente del segundo, el algorítmico.

La teoría abstracta de cálculo del mecanismo:

... caracteriza el funcionamiento de éste como una proyección de un tipo de información en otra, se definen de modo preciso las propiedades abstractas de esta proyección y se demuestra su adecuación y conveniencia" (pág. 33).

Las dos características más importantes del concepto son que trata de forma separada lo que se calcula y por qué se calcula ese aspecto determinado, además de que la operación de cálculo resultante queda definida de modo único por las condiciones que debe cumplir.

La importancia del concepto se basa en parte en la que el propio autor le concede; en que a pesar de lo anterior no se trata con detalle por autores posteriores; mientras que aspectos concretos de su trabajo se aceptan o se reformulan, este no suele considerarse. Un último punto en la consideración de su importancia es que puede dar lugar en opinión del autor a una investigación verdaderamente acumulativa, característica de los momentos de ciencia "normal". Es aquí donde, según Marr, existe una mayor cercanía entre él y Gibson; escribe que "... quizá sea Gibson quien se haya acercado más al nivel de una teoría de cálculo".

Recordemos que el camino seguido por J.J. Gibson parte de la comprobación del defecto que existía en la fórmula conductista E-R: un estudio deficitario del estímulo. No hizo como la corriente neoconductista postulando cadenas de estímulos y respuestas mediacionales (por ejemplo Osgood y su modelo "little black egg" de la conducta verbal). Fue esta evolución en su pensamiento la que le llevó cerca de lo que después llamarían Teoría de Cálculo. Si esta es el descubrimiento de constricciones al proceso algorítmico que se imponen de modo natural limitando lo suficiente el resultado como para permitir una solución única, estas constricciones tienen que depender del mundo real, de los objetos que constituyen el ambiente y de la adaptación filogenética del organismo al mismo.

Pero es fundamental advertir que en la Teoría de Cálculo de Marr las constricciones, aún cuando juegan un papel fundamental, pueden no ser *controladas* por los algoritmos e incluso es posible que no puedan ser controladas de ninguna forma. Esto supone una diferencia fundamental entre

los programas informáticos y los algoritmos que aquí se plantean; para evitar errores los primeros deben realizar comprobaciones de los supuestos que realizan mientras que en los segundos, al no realizar tal verificación están sujetos a posibles errores. Observemos que este tipo de error es distinto al que puede producirse por un déficit en la información estimular, a las excepciones a la óptica ecológica, los errores relacionados con superficies transparentes y otras que expone J.J. Gibson como origen de las falsas percepciones. En este tipo de error en el que no se controlan las constricciones podemos decir que se trata de un "error interno" al sistema.

Ya hemos indicado que es el estudio del flujo cambiante de estimulación el que acerca a la perspectiva ecológica Gibsoniana al concepto de Teoría de Cálculo. En el concepto de "información estimular" de Gibson está explícito

- qué se calcula (un invariante o conjunto de invariantes, intra e intermodales),
- y por qué ese invariante determinado (porque es el que especifica el ambiente y la disposición de los objetos y del sí mismo).

Lo que no admite Gibson es que haya "cálculo o procesamiento" alguno, que se produzca una proyección de una representación en otra; no admite ni representaciones ni procesos. Y esto lleva a la conclusión de que sólo en parte podemos decir que se acercara a una teoría de cálculo.

En el concepto que estamos tratando es importante considerar que permite e incluso exige la utilización y el análisis en términos formales (matemáticos). Buena prueba de ello la tenemos en los estudios de Johansson (1973) y en los de Cutting y Proffitt (1978) con su determinación del invariante "centro del momento" en la percepción de eventos, aparte del tratamiento matemático dado a varios de los invariantes propuestos por Gibson y citados en Marr (1982) como el flujo óptico. Un defecto de la psicología cognitiva es la acumulación de datos sin integración teórica; este rasgo de la teoría de cálculo aplicado al estudio del estímulo ayudaría en parte a aliviar el problema porque nos exigiría precisar nuestros conceptos en un lenguaje que no admite interpretaciones (en todo caso refutaciones o validaciones) y permitiría predicciones como la realizada por Marr y que relaciona la anchura del filtro laplaciano con el área de fusión de Panum o rango de disparidad para el emparejamiento.

La teoría de niveles que propone Marr está en la actualidad en proceso de evaluación. Son pocos los autores que se decantan decididamente en su favor o en su contra. Ullman es de los pocos que se declara a favor de una explicación dividida en niveles, aunque no explicita si se trata de los propuestos por Marr. De hecho su afirmación de que la Psicología del procesamiento de la información y la teoría ecológica no son ni contrarias ni pueden integrarse está basada en que ambas ocupan distintos niveles en la explicación de los fenómenos.

Rumelhart y McClelland (1986) por su parte declaran que este tema "... es difícil y exige una buena dosis de juicio cuidadoso" (pág. 121) por lo que tras indicar que su nivel de análisis es el algorítmico se muestran cautos sobre esta división "estratigráfica" de la explicación.

Biederman (1991) ha tachado a esta teoría de cierta ambigüedad ya que no se conocen las consecuencias que tiene una determinada afirmación teórica en el nivel más abstracto. El que no exista una correspondencia puntual entre el nivel de la teoría de cálculo y el algorítmico (aspecto este obvio si consideramos cómo una misma teoría de cálculo para la estereopsis por ejemplo se mantiene fija aún cuando se modifican los algoritmos desde uno cooperativo hasta uno que utiliza un retén de memoria 2 1/2 D) significa para este autor que el "pulcro seccionamiento" en niveles no puede lograrse en la práctica. Y no le falta razón al señalar esa gran distancia entre el nivel representacional-algorítmico y la teoría de cálculo, distancia que sería conveniente salvar mediante la introducción de modelos teóricos que relacionen ambos niveles.

También J.J. Gibson admite que un fenómeno pueda describirse en diferentes niveles como cuando discute que la realidad física, el tiempo, el espacio, etc. tienen una conceptualización distinta a la que deberían tener en Psicología, pero no propone que haya una separación entre la descripción y la explicación y que ésta se sustente en diferentes niveles de discurso.

Concepto de Percepción Directa

No existe en la actualidad un concepto unívoco de "percepción directa". Existen distintas explicaciones de lo que este término denota.

Cutting (1987) propone que el curso de la percepción procede según una serie ordenada de pasos:

a -desde los objetos-eventos del mundo real

b -a través de un medio

c -hasta las superficies sensoriales y receptoras

d -pasando de ahí al S.N.C.

e -en donde se crearía una representación o inferencia, la cual puede ser inductiva o deductivo.

La percepción sería directa si existiese una correspondencia, proyección o "mapping" desde la etapa "c" a la "a"; aún tendría que haber inferencia aún cuando ésta fuese deductivo: todas las premisas provendrían del estímulo, los procesos serían "bottom-up" y por ello no habría cognición en la percepción. Observamos aquí que no se consideran las manifestaciones gibsonianas referentes a la inexistencia de "procesamiento de inputs nerviosos aferentes o sensoriales" como portadores de información, aún cuando estas son bastantes salientes en Gibson (1979, cap. 14). Para Pomerantz y Kubovy (1986) este es el rasgo distintivo y duradero de la teoría de la percepción directa y aunque lo consideran válido no así completo en base a cinco argumentos contrarios a un proceso totalmente deductivo en percepción.

En esta definición de Percepción Directa vemos que no se niega necesariamente la validez teórica de conceptos como "representación" y "proceso" postulado por los psicólogos cognitivos, la inferencia sigue existiendo sólo que de un tipo particular (deductivo).

Otro conjunto de trabajos abundaría en el carácter *no mediado* como el concepto clave de la Teoría Ecológica. No existirían procesos de ningún tipo entre la información transmitida por el patrón de flujo estimular y la información recogida por nuestro sistema perceptivo, no hay constructos mediadores. Entre estos encontramos a Ullman (1980) quien dice que percepción directa indica una relación entre estímulo y percepto que no tiene una descomposición significativa en constituyentes más elementales y que las operaciones básicas (significativas) se pueden descomponer y elaborar sólo por fuera del alcance de la teoría. Se está postulando pues que todas las operaciones llevadas a cabo por el sistema visual humano son similares a "mirar" en una tabla de entradas y obtener el resultado asociado con aquellas (algo similar a la sentencia CASE de los lenguajes de programación); ante un invariante o compuesto de ellos el sistema extrae su resultado perceptual según la "tabla" ya existente y le hace presente al organismo el resultado para que tenga un efecto adecuado sobre la adaptación de aquel.

Este concepto de Percepción Directa es precisamente lo que a Poggio (1984) le resultaba inconcebible, que "la laguna que separa la imagen en rama de la visión ... pueda vadearse de una sola zancada", pero es esto precisamente lo que propone Gibson. Al menos esta es la interpretación que parece más acorde con las propias manifestaciones del autor (1979). De nuevo Poggio se acerca a la interpretación que la psicología cognitiva realiza de la matriz $I(x,y)$ ya que la información se encontraría "en clave" en ésta, aunque seguidamente afirma que una parte importante de su algoritmo de emparejamiento estéreo reside en que puede interpolar, en que puede rellenar lagunas de los datos y esto no es sino *introducir* información no dada, información que no está implícita en la imagen.

Otra interpretación distinta proviene de Lillo (1991) quien considera que ni la percepción directa debe confundirse con detección en los primeros estadios de procesamiento ni implica la inexistencia de procesamiento, por contra sería aquello ante lo cual el mecanismo perceptivo puede dar una respuesta no ambigua a partir sólo de la información contenida en el input estimular pero sin

necesidad de detectar previamente otras propiedades más simples y a partir de las cuales se construiría la propiedad, más compleja, que se percibe directamente. En esta concepción observamos que se admite procesamiento pero no *construcción* de propiedades complejas a partir de otras simples. En este apartado podemos incluir también a W. Richards (1988) quien afirma ser un neo-gibsoniano si por tal entendemos "dirigir nuestro análisis del proceso perceptual a la comprensión de la forma en que podemos realizar inferencias de alto nivel directamente a partir de entradas de bajo nivel como son los primitivos del esbozo primario".

Para otro conjunto de autores entre los que encontramos a Marr y a los autores de la Teoría del Observador, el concepto de percepción directa se interpreta en el marco de los diagramas de bloques. Para Marr un proceso se considera directo (él pone como ejemplo el control de los movimientos de vergencia) respecto a otro proceso (derivación de la estereopsis) si obtiene su entrada de la salida de éste, sin otros bloques o procedimientos intermedios. En el mismo ejemplo expone que, además de la posibilidad de entrada directa o mediada existe la posibilidad de una entrada mixta, en la que el módulo "control de los movimientos de vergencia oculares", además de tener una entrada directa a partir del módulo "estereopsis" tendría una entrada secundaria mediada por un módulo o retén de memoria.

Algo similar postulan Benett, Hoffman y Prakash (1991) cuando, al postular una jerarquía de observadores llegan al concepto de "transductor inmediato" (un Observador es un transductor inmediato para un segundo observador si las conclusiones del primero están entre las premisas del segundo). Y con él reinterpretan el concepto de Percepción Directa: en relación a un observador cuyas premisas incluyen cosas tales como "zapatos", éstos son por definición transducidos *directamente*; ahora bien, también añaden que en relación a un observador cuyas premisas son, por ejemplo, modelos 3-D y cuyas conclusiones son "zapatos", éstos son el producto de una inferencia. Terminan negando una asunción común a la psicología cognitiva y a la teoría ecológica: que transducido implica no inferido. observamos pues que admiten tanto la inferencia como la percepción directa (*en relación* a los observadores inmediatos) de superficies, objetos, disposiciones, etc.

Por su parte Fernández Trespalacios (1986) hace justicia a la formulación gibsoniana y afirma que el sentido del sintagma nominal "percepción directa" es que la percepción se considera función de la estimulación sin recurrir a procesos mentales internos. En este sentido es indudable que Marr se englobaría entre los constructivistas ya que hace uso del procesamiento de la información, de los inputs sensoriales (retinales) e incluso de inferencias; ya hemos dicho que también para Marr la percepción depende de la estructura existente en la matriz $I(x,y)$ y ésta es función a su vez de la estructura del ambiente y del movimiento del sujeto, pero no obstante hace uso de conceptos y de un marco teórico negado explícitamente por J.J. Gibson.

Observamos pues, a partir de esta muestra de definiciones, que no todos entienden la percepción directa en forma similar; mientras para unos autores es compatible con procesamiento no lo es para otros (estos últimos se ajustan más a la postura de Gibson), para unos significa que la percepción es función de la estimulación mientras para otros significa que una propiedad no se construye a partir de otras componentes más elementales; otros en fin intentan conceptualizarlo en los términos propios que ellos utilizan o en los que están acostumbrados a pensar (módulos, bloques o computadoras).

Posiblemente la riqueza y amplitud que Gibson subsumía en el término "percepción directa" ha sido o ha contribuido a esta variedad de conceptos. Además es importante señalar que hay rasgos en la definición proporcionada por Gibson que no suelen recibir una gran atención en la definición de "percepción directa" como son la referencia a que permite una contrastación de la realidad, a que el único ambiente susceptible de percibiéndose directamente es el terrestre, etcétera.

El concepto de Información

Es obvio que se trata de un concepto central para ambas perspectivas. Weaver dividió en tres clases los problemas planteados por la comunicación:

1.- *problemas técnicos*, los cuales tratan de la precisión con que pueden transmitirse los símbolos de la comunicación,

2.- *problemas semánticos* referidos a la precisión con que los símbolos enviados transmite en significado deseado, y

3.- *problemas de eficacia* referentes a la eficacia con que el significado recibido influye sobre la conducta en la forma deseada.

Sabemos que la teoría de la información de Shannon pudo abordar el problema mediante su abordaje parcial, ocupándose sólo del problema técnico (los mensajes sólo se caracterizarán por sus probabilidades de aparición) y para ello necesita una medida de la información. A partir de aquí tenemos las medidas de información en bits, nats o decits (según la base logarítmica elegida) según la conocida fórmula:

$$I(x_i) = - \log P(x_i)$$

y se sistematizarán conceptos como el de información mutua, entropía, codificación, capacidad del canal etc., a más de obtener leyes deductivas de suma importancia (v.gr. Teorema Fundamental de Shannon).

Pero no podemos confundir la medida de un concepto con el concepto en sí; los bits no son sino la medida a nivel sintáctico de la información pero en absoluto nos dicen qué sea ésta.

Gibson sí define el concepto aunque también aquí los estudiosos parecen haber entendido cosas distintas. En su crítico artículo Fodor y Pylyshyn (1981) consideran que el término "información estimular" en Gibson es equivalente al de correlación, una correlación entre estados; por ejemplo, el estado "cross ratio" constante y el estado "líneas de configuración rígida", el uno perteneciente a la matriz óptica y el otro al ambiente correlacionan fuerte y positivamente, con lo cual transmiten información. Mientras Michaels y Carello (1981) consideran que significa "...estructuras complejas definidas en el tiempo y en el espacio ...".

Correlación no es estructura. De nuevo nos encontramos con que los conceptos no significan lo mismo para los ecólogos y para los psicólogos cognitivos.

Por otra parte mientras el concepto matemático de correlación tiene un referente unívoco, a mi parecer falta algo en la definición de Michaels y Carello porque para que haya una estructura deben haber unos elementos para los que se predique la existencia de tal estructura. Cuando se nos dice que un cristal de ClNa tiene una estructura cúbica se entiende que aquella se aplica a átomos de Cl y Na. Son los átomos los elementos sobre los que se predica la estructura. Supongo que si los psicólogos cognitivos admitieran tal definición los elementos serían datos y la estructura sería una estructura de datos. Pero Michaels y Carello no especifican de qué elementos se trata.

Ha sido Solomon (1988), dentro de la perspectiva ecológica quien ha propuesto una definición muy precisa: información sería la especificación cinemática de un evento debida al campo dinámico engendrado por la actividad del actor/observador.

Por su parte Cutting (1987) ha planteado que la estructura en que consiste la información puede provenir de diferentes lugares:

- a) estructura procedente de la experiencia (frecuencia de ocurrencia),
- b) estructura procedente de las restricciones (bits, simplicidad, teoría de grupos),
- c) estructura procedente de la estadística y sus índices,
- d) estructura procedente del análisis neural (análisis Fourier) y
- e) estructura procedente de la geometría.

Ahora bien también señala la existencia de otras alternativas en psicología referentes a la definición de información. Una de ellas busca la información en las dimensiones estímulas.

Con referencia a los tres problemas planteados por Weaver hemos de hacer notar que la teoría de la percepción directa sólo hace referencia al problema de eficacia (esta comparación quizás no fuese bien recibida por los ecólogos debido a que Gibson niega que el concepto de información tenga nada que ver con el postulado por la Teoría de la Información "...la información no es transmitida ni conducida, no se compone de mensajes ni de señales, no acarrea un sendero ni un receptor..."). Los problemas restantes, el semántica y el técnico no se contemplan debido a que no postulan la transmisión de símbolos; el significado de un estímulo información se percibe en forma directa y debido a las presiones evolutivas a que se ha visto expuesta la especie controla en forma directa la conducta. La eficacia con que el significado influye sobre la conducta sería máxima en condiciones ecológicas, según Gibson; aún así no debemos olvidarnos que el mismo J.J. Gibson reconoce que no es perfecta: existen "errores perceptivos" (no recoger información existente, que está en el ambiente aún cuando el organismo se encuentre capacidad para ello) incluso en condiciones ecológicamente válidas.

Conclusiones

A lo largo del trabajo hemos observado cómo no se puede afirmar que las posiciones teóricas representadas por Marr y Gibson sean contrarias a no ser que se realicen las oportunas matizaciones. Estas nos hacen caer en la cuenta de aquellos aspectos comunes a ambas perspectivas además de la Teoría de Cálculo que según Marr es un punto clave de encuentro. Hemos observado igualmente la disparidad de significados existentes en torno al concepto de Percepción Directa y de Información y de cómo estos están dificultando el entendimiento entre dos poderosas corrientes de pensamiento de cuya cooperación en el tratamiento de los problemas perceptivos saldría muy beneficiada la Psicología.

Referencias

- Bennett, B. M., Hoffman, D. D., & Prakash, C. (1991). Unity of Perception. *Cognition*, 38, 295-334.
- Bennett, B. M., Hoffman, D. D., & Prakash, C. (1989). *Observer mechanics: a formal theory of perception*. New York: Academic Press.
- Biederman, I., Hilton, H. J., & Hummel, J. E. (1991). Pattern goodness and pattern recognition. In R. Lockhead, & J. R. Pomerantz (Eds.), *The perception of structure* (pp. 73-95). Washington, DC: American Psychological Association.
- Cutting, J. E. (1987). Perception and information. *Annual Review of Psychology*, 38, 61-90.
- 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.
- Fernández Trespalacios, J. L. (1986). *Psicología General I*. Madrid: Gráficas Maravillas.
- Fernández Trespalacios, J. L. (1988). Percepción del objeto y fenomenología. En J. L. F. Trespalacios, S. Ballesteros y B. E. Shepp (Eds.) *Percepción del objeto: estructura y procesos* (pp. 21-47). Madrid: UNED.
- Fodor, J. A., & Pylyshyn, Z. W. (1981). How direct is visual perception? Some reflections on Gibson's "Ecological Approach". *Cognition*, 9, 139-196.
- Gibson, J.J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton-Mifflin.
- Helmholtz, H. (1867). *Optique Physiologique*. Paris: Victor Marron et fils.
- Johansson, G. (1978). About the geometry underlying spontaneous visual decoding of the optical message. In E. Leeuwenberg, & H. Buffart (Eds.), *Formal theories of visual perception* (pp. 265-276). New York: Wiley.
- Lillo Jover, J. (1991). Ecología perceptiva y procesamiento de la información: una integración necesaria. *Cognitiva*, 3, 3-26.

- 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.
- Mayor, J. (1980). Orientaciones y problemas de la psicología cognitiva. *Análisis y Modificación de Conducta*, 6, 213-255.
- Michaels, C. F., & Carello, C. (1981). *Direct Perception*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Poggio, T. (1984). La visión por humanos y máquinas. *Investigación y ciencia*, 93, 60-74.
- Pomerantz, J. R., & Kubovy, M. (1986). Theoretical approaches to perceptual organization. In K. R. Boff, L. Kaufman, & J. P. Thomas: *Handbook of perception and human performance: Vol. 2. Cognitive processes and performance*. New York: John Wiley & Sons.
- Richards, W. (1988). *Natural computation*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Rumelhart, J. M., & McClelland, D. E. (1987). PDP models and general issues in cognitive science. In D. E. Rumelhart, J. L. McClelland & the PDP research group (Eds.). *Parallel distributed processing: explorations in the microstructure of cognition. Vol. 1. Foundations* (pp. 110-146). Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books.
- Solomon, H. Y. (1988). Movement-produced invariants in haptic explorations: an example of a self-organizing, information-driven, intentional system. *Human Movement Science*, 7, 201-223.
- Ullman, S. (1980). Against direct perception. *The behavioral and brain sciences*, 3, 373-415.
- Witkin, A. P. (1988). Intensity-based edge classification. In W. Richards (Eds.). *Natural computation* (pp. 36-43). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.