

# LA ORGANIZACIÓN PERCEPTUAL.



## PROPIEDADES FENOMENOLÓGICAS DE LA PERCEPCIÓN

Hemos abordado el procesamiento de la imagen de entrada bidimensional, haciendo especial hincapié en el algoritmo usado en el proceso: el **análisis y filtrado de frecuencias espaciales**, se ha señalado como el SVH extrae información mediante la función de sensibilidad al contraste.

Marr llamo **esbozo primario bruto** a la descripción mediante los bordes y trazos fundamentalmente. Su consecuencia es la **aparición de la forma y una serie de propiedades de ella** que se explican, mediante el análisis de frecuencias espaciales, a lo que Marr denominó **esbozo primario completo**. Resaltar que la forma y esas propiedades aparecen fenomenológicamente. Es decir, las propiedades fenomenológicas de la percepción son las propiedades que tiene la manera en que se muestra, en nuestra conciencia, lo que percibimos. Todo lo que se muestra en nuestra conciencia de un modo sensorial tiene esas propiedades.

Referente al esbozo primario completo, las propiedades fenomenológicas de la percepción son la apariencia y la organización. Nosotros, vamos a estudiar encuadrándolas dentro del enfoque científico, es decir, estudiar el esbozo primario completo atendiendo a sus manifestaciones fenomenológicas, que son la aparición de la forma y los modos de organización perceptual.

### ◀ La apariencia perceptual ▶

La apariencia de una percepción depende de las sensaciones que la configuran. Diversos estudiosos de la percepción se han interesado por los **modos de apariencia**. Siguiendo a Joseph Cohen se ha dicho que las sensaciones visuales transmiten percepciones visuales simples, denominadas **modos de apariencia**. Sus atributos son:

- La forma.
- La textura.
- La pregnancia.
- La complementación.
- La transparencia y efecto Petter.
- La división figural.

Los atributos de la **apariencia del color** son:

- El brillo (o claridad).
- El matiz.
- La saturación.

El conjunto de atributos señalados formaría parte de la codificación completa de la imagen bidimensional.

En un plano más avanzado en el procesamiento perceptual (o configuración en el sentido fenomenológico), aparecen el **espacio tridimensional** y el **lugar** (ubicación), y el **tamaño**. Dando un paso más en el procesamiento y en las propiedades fenomenológicas, encontramos las **constancias perceptuales** en la percepción de los objetos como realidades del mundo. Hasta aquí las **propiedades fenomenológicas de la percepción**.

Con respecto al significado perceptual, algunos autores anteriores al estudio de la percepción como procesamiento de la información no lo señalan como propiedad fenomenológica, porque no consideran que sea un aspecto visual de la imagen, aunque otros autores de la fenomenología, como Micote si lo estudiaron. En la actualidad, tenemos que admitir que, al considerar la percepción como procesamiento de la información, es imposible no admitir en la percepción una categorización natural, ya que, aunque sea mediante imágenes, la percepción es un conocimiento. Actualmente, el estudio de las propiedades fenomenológicas de la percepción se efectúa no solo describiéndolas, sino también explicándolas en las diversas etapas del procesamiento recurrente de la información perceptual.

### ◀ Personas, objetos y escenas. La organización perceptual ▶

Cuando nosotros percibimos nuestro mundo, percibimos un conjunto de escenas. Pero todo mi mundo no lo percibo en una percepción. En una percepción percibo solamente una escena. Cada escena está constituida por un conjunto de personas y objetos y por las relaciones existentes entre ellos. La escena que percibo tiene una estructura y está dividida en personas y objetos y en relaciones de ellos entre sí, pero además todos los seres que percibo en la escena también tienen una estructura. Las personas, los objetos y las escenas se estructuran según lo que llamamos la **organización perceptual**.

La inmensa mayoría de los psicólogos anteriores a la Escuela de la Gestalt, pensaron que la organización perceptual se adquiriría por aprendizaje. Cuando nacemos percibimos visualmente un caos de elementos. Luego, la experiencia va haciendo que ese caos perceptual se vaya ordenando en un mundo de objetos y personas y esto es una escena. Los psicólogos de la Gestalt señalaron que esto no es cierto, que hay principios automáticos de organización perceptual.

En la actualidad, se ha podido comprobar que los niños poseen alguna organización perceptual visual desde el nacimiento; autores como Kanizsa han mostrado que muchas veces los principios de organización perceptual automáticos son tan fuertes, que nos obligan a percibir en contra de la experiencia, esto es lo que se conoce como **procesamiento automático**.

Max **Wertheimer**, el padre fundador de la Gestalt, fue el primero en poner de manifiesto la cuestión de la organización perceptual. Este autor se maravillaba del hecho de que las personas fuéramos capaces de percibir un mundo visual coherente, que está organizado en regiones y objetos, más bien que una caótica superposición de diferentes iluminaciones y colores.

La explicación de ello está en que el sistema visual de cada animal ha evolucionado filogenéticamente, de un modo específico, para informarse de la estructura presente en los valores de luminancia y color de su ambiente, o nicho ecológico, para realizar allí su conducta de una manera eficaz, aunque luego haya añadido el aprendizaje. Esta explicación no es la simple correspondencia entre la estructura de la experiencia perceptual (nuestro precepto) y la estructura de la realidad ambiental (el mundo). Creer que la explicación está en esa simple correspondencia, lo llamaron los ggestaltistas “el **error de la experiencia**”. En el fondo, este error consiste en suponer que el punto de arranque de nuestra visión es el **estímulo dístal**, o cosa física de nuestro ambiente, y no el **estímulo proximal**, o imagen en la retina. La percepción visual es informarnos del mundo real mediante imágenes, lo que presupone que la estructura de las escenas, objetos y personas de nuestro ambiente sea algo que se procese desde el comienzo en el procesamiento visual.

Estos procesos que nosotros llamamos automáticos, otros los llaman preatencionales y los cognitivistas los llaman “procesos guiados por los datos”. Para nosotros lo automático aquí se añade a lo preatencional y al simple impacto de los datos, la determinación ecológica de la que es fruto el sistema visual. En cualquier caso, todas las denominaciones expresan que se trata de procesos anteriores al conocimiento y la experiencia.

## **EL PROCESAMIENTO COMPLETO EN EL NIVEL DE IMAGEN**

Algunos autores, como Ginsburg o Bruce y Green suponen que, por ser automática y preatentiva, en muchos casos, la organización perceptual, se produce en gran parte en el plano de la imagen o, como dice Marr, en el esbozo primario completo. Entonces, el esbozo primario completo es el resultado de añadir al esbozo primario bruto (la estructura espacial de la imagen), la organización perceptual.

Autores como Ginsburg y Sierra explican la organización perceptual en el procesamiento temprano. Palmer defiende que la organización perceptual, incluyendo el agrupamiento señalado por la Gestalt, no es un proceso temprano o inicial, como el esbozo primario bruto, sino posterior a la percepción de la tercera dimensión y de la constancia de los objetos.

Sierra dice que la percepción visual de la forma y los fenómenos asociados a ella, emergen como resultado de la codificación de la imagen estimular en esta etapa y aparecen como consecuencia del filtrado espacial de la imagen estimular por los canales psicofísicos.

### **◀ Estudio de la organización perceptual ▶**

Lo relevante, en el estudio de la organización perceptual, es saber, en primer lugar, cómo descripciones del nivel inferior, tales como bordes y esfericidades, conexión de varios segmentos de bordes o barras, etc., se organizan en estructuras perceptuales mayores; es decir, nosotros no percibimos el mundo como una colección de bordes y esfericidades, etc., sino como un mundo organizado de superficies y objetos. En segundo lugar, hay que dar respuesta a cómo y por qué una parte de la información visual se agrupa en un objeto o en una superficie.

Los campos de estudio, como indicaron Bruce y Green, se pueden dividir en tres:

1. organización de la percepción humana.
2. organización de la percepción animal.
3. organización según los estudios de la inteligencia artificial.

Como para Kubovy y **Pomerantz**, el tema de la organización perceptual, que quizá estuvo por mucho tiempo olvidado por la psicología cognitiva, vuelve a tener enorme importancia en nuestros días, al volver el interés por los trabajos de la psicología de la Gestalt sobre los fenómenos perceptuales.

### ◀ Problemas metodológicos en el estudio de la organización perceptual ▶

Es necesario señalar la diferencia metodológica que existe entre dos conceptos: el experimento y la demostración fenomenológica.

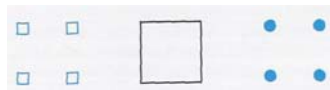
En el caso del **experimento** (dentro de la metodología usual en la psicología científica), el experimentador establece una tarea concreta que se puede realizar con acierto o con error y en mayor o menor tiempo. Pero la tarea está objetivamente determinada.

En el caso de la **demostración fenomenológica** en el estudio de la percepción, no hay una respuesta que sea objetivamente correcta. Entonces, lo único que se puede determinar no es el número de respuestas correctas, sino el tanto por ciento de sujetos que contestan una determinada respuesta. Por ello, se toma como respuesta correcta la otorgada por un tanto por ciento suficiente de sujetos. Ahora la respuesta correcta no está objetivamente determinada, sino subjetivamente (por los sujetos). A esto se llama **demostración fenomenológica**, porque se basa en los fenómenos (las experiencias sensoriales) que percibe cada uno de los sujetos y que no lo podemos observar públicamente, aunque mediante la simulación con un programa de ordenador podamos explicar psicofísicamente muchos de estos fenómenos.

### ◀ Dinámica en la organización perceptual. Estructuración de fuerzas de cohesión y segregación ▶

Wolfgang **Koehler**, uno de los tres grandes psicólogos fundadores de la escuela de la Gestalt, junto a **Wertheimer** y **Koffka**, publicó un libro con el título “Dinámica en psicología”. En él expone su distinción entre los **hechos de la experiencia humana** cotidiana, que observamos todos constantemente, y los **hechos de dependencia funcional**. Para ello pone el siguiente ejemplo: “cuando dejamos de sostener un objeto, éste cae hacia el suelo. El hecho de la caída lo observamos todos los días y, por tanto, es un hecho de nuestra experiencia cotidiana. Sin embargo, el hecho de la gravedad a la que se debe que el objeto caiga, es un hecho de dependencia funcional y no lo observamos directamente. Es decir, una cosa es el hecho observado y otra diferente el factor que lo determina”. Después, hace una importante afirmación: “los descubrimientos psicológicos se refieren, por lo general, a hechos de dependencia funcional, que no son experimentados como tales”. Y, supone además, que la explicación de los hechos de dependencia funcional que encontraban los psicólogos, se debía a la dinámica de campos bioeléctricos cerebrales. Hoy sabemos que su supuesto no es verdadero y que el análisis en frecuencias espaciales es, en muchos casos, una mejor explicación.

La escuela de la Gestalt también señaló que el análisis de la percepción en elementos discretos, como hacía el estructuralismo elementalista, pasaba por alto los problemas más importantes de la organización perceptual; se obtiene una misma organización perceptual con elementos diferentes. En el campo visual se puede percibir una misma cualidad de forma compuesta por elementos distintos.



La Gestalt defiende que percibimos objetos fenoménicos, no realidades físicas; rechaza la antigua teoría asociacionista y mecanicista, para acudir a la formulación de la teoría de las fuerzas de organización. Con ello se venía a explicar que, en la percepción, el “todo” es algo distinto de la suma de las partes. Así, desde este momento, lo importante en el estudio de la percepción es el estudio de la organización perceptual y no el estudio de los elementos.

Ya los antiguos estudios sobre **ganzfeld** o campo homogéneo, habían mostrado que, sin contraste en la estimulación, la percepción no era posible. La Gestalt aclara que la igualdad de estimulación produce fuerzas organizativas de cohesión, mientras que la desigualdad de estimulación produce fuerzas organizativas de segregación, siempre que esa desigualdad constituya un contraste en la estimulación (Koffka). Dando un paso

más, la Gestalt sostiene que los **principios de cohesión y segregación**, por los que la escena se organiza en percepciones de superficies y objetos, dependen de la organización dinámica de fuerzas, tanto en el mundo físico como en el fisiológico y en el psíquico. Es decir, que la organización no depende del significado de los objetos, ni de la acción de la experiencia pasada, principalmente, sino de principios automáticos.

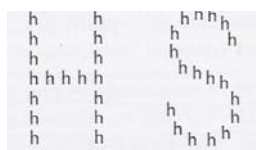
### ◀ Los estudios actuales sobre la precedencia del procesamiento global ▶

**Navon** cree que hay una cierta organización temporal dentro del tema general de la organización perceptual, de tal manera que se procede desde una estructuración más global hacia un análisis con más detalle.

En los experimentos llevados a cabo lo que se pretende es aclarar si lo que se procesa en primer lugar es el todo (o características globales) o las partes (o características locales). El paradigma experimental utilizado para ello ha consistido en el empleo de dos tipos de estímulos. En unos las partes son consistentes con el todo. En los otros las partes son inconsistentes con el todo. Los estímulos que se han usado han sido generalmente grandes letras constituidas por letras pequeñas (Kinchla).

Los estímulos son consistentes cuando las características globales coinciden con las características locales.

Los estímulos son inconsistentes cuando las características globales no coinciden con las características locales.



Lo que encontró Navón es que cuando a los sujetos experimentales se les pide que identifiquen si está presente la letra s, por ejemplo, en la tarea global (identificar si la letra S grande estaba presente), el tiempo invertido en dar una respuesta correcta era igual con estímulos consistentes e inconsistentes. En cambio, cuando los sujetos debían de realizar la tarea local (identificar si las letras pequeñas, en el ejemplo, estaban presentes en el estímulo) el tiempo invertido en dar una respuesta correcta era bastante mayor con los estímulos inconsistentes.

La conclusión que saca Navon es que el procesamiento global precede al procesamiento de las partes.

Modernamente se ha buscado la explicación en el filtrado de frecuencias espaciales. Morrison y Schyns determinan que, de una imagen presentada, los detalles de los que primero se extrae información son los de baja frecuencia y, sólo reconocidos éstos, serán ya los de alta frecuencia los que nos permitan valorar y categorizar dicha imagen correctamente.

## LA PERCEPCIÓN DE LA FORMA

### ◀ Estructuración de la organización figura-fondo ▶

Las percepciones visuales son todas unitarias y están organizadas según principios. Los psicólogos de la Gestalt tomaron de Rubin, la **configuración figura-fondo**. Cuando percibimos una escena, en la que no hay un campo absolutamente homogéneo o “ganzfeld”, sino que tenemos dos regiones con diferencia de luminancia, inmediatamente el sistema perceptual divide la escena visual en dos regiones:

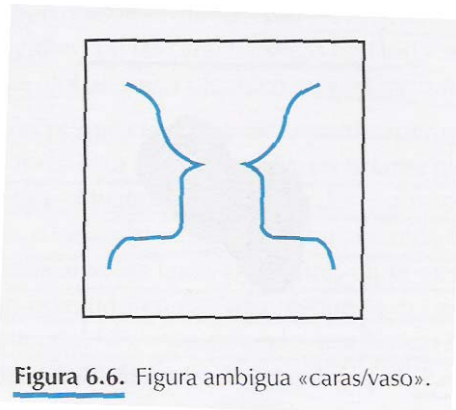
- La **figura**: es la región que aparece como un objeto.
- El **fondo**: es la región que se percibe como la extensión sobre la que aparece el objeto, que pasa por detrás del objeto.

Los psicólogos de la Gestalt opinaban que cada percepción se configura como una totalidad, distinta a la suma asociativa de datos sensoriales elementales. Dicha totalidad presenta una configuración radical o básica que consiste en dos componentes: una parte más estructurada que constituye la figura y otra parte indiferenciada que constituye el fondo. Esta configuración figura-fondo es la organización perceptual más básica que conduce a la percepción de figuras que se destacan sobre un fondo.

La configuración figura-fondo es una condición anterior y absolutamente necesaria a toda percepción. En caso contrario, lo que se percibe es un campo homogéneo o “ganzfeld”. El sistema visual parece tener una fuerte preferencia para adscribir el contorno justamente a una región de la escena y a percibir la región restante como parte de una superficie que se extiende por detrás de ella. En algunos casos, se puede forzar la percepción de las

dos regiones como dos figuras colindantes que forman un mosaico, pero esta percepción es enormemente inestable e, inmediatamente, comienza a producirse el fenómeno de las **figuras reversibles**: tan pronto se percibe una parte de la escena como figura, como se percibe esa misma parte como fondo.

Mediante el trabajo con figuras ambiguas, Rubin, psicólogo cercano a la Gestalt, llegó a enumerar siete diferencias entre la figura y el fondo. Este autor trabajó con una figura ambigua “caras/vaso”.



Las figuras ambiguas, llamadas también reversibles, son aquellas en las que una misma parte puede percibirse unas veces como figura y otras como fondo.

Rubin creyó haber demostrado que toda percepción se basa en la organización perceptual figura-fondo. Rubin basando la distinción entre la figura y el fondo en el análisis fenomenológico de las experiencias subjetivas sobre este fenómeno, señaló que la **figura** posee las siguientes características:

1. Lo que se percibe como figura tiene forma, el fondo no. Es decir, cuando dos áreas tienen un límite común, la figura está definida por el contorno (su forma está definida por el contorno).
2. La figura resalta sobre el fondo, el fondo parece que se extiende por detrás.
3. La figura se percibe como una cosa. Lo que toma un significado es la figura, el fondo no.
4. El color de la figura es más denso y sólido que el del fondo. Es decir, la figura presenta color de superficie y el fondo color más diluido.
5. La figura se percibe más cercana al observador. Es decir, aunque tanto la figura como el fondo estén en el mismo plano, percibimos la figura como más cercana.
6. Lo que la memoria almacena de la percepción es principalmente la figura.
7. La figura está limitada por el contorno (el contorno pertenece a la figura).

El fondo posee las características siguientes:

1. No se percibe como una forma.
2. Está más lejano al observador.
3. Se extiende por detrás de los contornos.
4. Su forma no está definida por el contorno.
5. El fondo es menos recordado.

A todas estas características que diferencian la figura frente al fondo se han añadido algunas más provenientes de otros estudios experimentales, como que el área envuelta tiende a percibirse como figura y el área envolvente tiende a percibirse como fondo.

### ◀ Los principios de la organización perceptual formulados por la Gestalt ▶

Boring señaló que la aportación más importante de la psicología de la Gestalt fue la consideración de que la percepción se organiza según ciertos principios dinámicos que producen una organización de la experiencia sensorial específica.

### Orientación, tamaño relativo, área envolvente y envuelta, simetría y convexidad

Los psicólogos de la Gestalt definieron una serie de principios que describieron como **principios de organización perceptual**, nosotros los podemos clasificar como **principios determinantes de la organización figura-fondo** y son los siguientes:

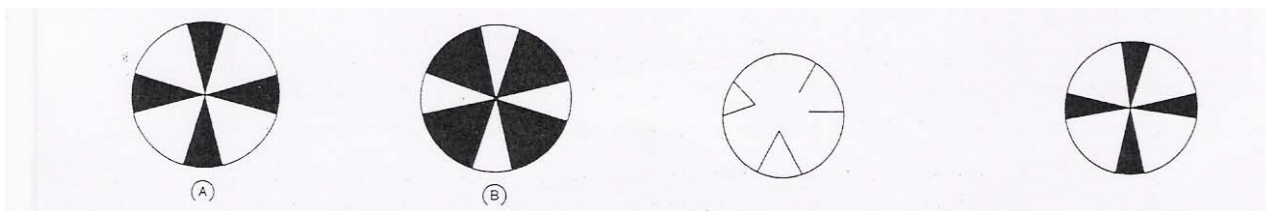
- **Orientación:** Biológicamente, la orientación es un dato perceptual más básico que la visión y hay una sensibilidad propioceptiva o gravitacional específica para ella. Por esta orientación biológica y ecológica sabemos que estamos en posición vertical o tumbados. Si estamos cabeza arriba o cabeza abajo.



En cuanto a la orientación de los objetos percibidos, la Gestalt lo describió en referencia a la orientación en el mundo visual. Koffka, vino a decir, que la orientación de un objeto se establece dentro de un marco de referencia, que no es otro que el mundo visual.

Herman Aubert describió el fenómeno de que un rayo vertical de luz percibido en una habitación oscura, por un observador que tenga la cabeza inclinada, se percibe como inclinado en la orientación opuesta. Mach, señaló que un cuadrado orientado diagonalmente con la vertical del observador era percibido como un rombo. Todos estos fenómenos llevaron a plantear, al tratar de los principios de organización perceptual, qué efectos tiene la orientación en la segregación figura-fondo o, si se quiere, en la percepción de la forma.

En el ámbito de la Gestalt, se pensó que la articulación de la figura se produce con mayor facilidad en las orientaciones vertical y horizontal, aunque algunos autores, como Palmer, piensan que la orientación puede impedir la pregnancia de la figura.



Humphreys ha demostrado que, cuando los perceptores no pueden predecir las localizaciones de las partes del estímulo, describen la estructura de la forma en referencia a su eje principal de orientación. Por el contrario, cuando las características focales pueden localizarse fácilmente, el papel de la orientación se hace mínimo.

- **Tamaño relativo:** A igualdad de otras condiciones, el área estimular más pequeña tiende a articularse como figura. Uno de los factores que Rubin señaló como determinante importante de la organización figura-fondo es el tamaño.

- **Área envolvente y envuelta:** El área envolvente aparece como fondo, mientras que el área envuelta aparece como figura.



- **Simetría:** Las áreas simétricas tienden a articularse como figura y las asimétricas como fondo, a igualdad de circunstancias. Tradicionalmente, la simetría se ha definido como reflexión con relación a un eje. Sin embargo, Palmer ha abandonado el concepto de simetría geométrica y ha seguido la concepción de Garner, quien mediante los criterios de reflexión y rotación, encuentra que el número de los ejes de simetría es inversamente proporcional al conjunto de equivalencias del patrón. A partir de aquí Palmer define la simetría por el conjunto de transformaciones que puede sufrir una forma, permaneciendo sin cambiar.

Las posiciones de Attneave, dentro de la teoría de la información y la posición de la teoría de la codificación, consideran la simetría en patrones individuales y no sometidos a transformaciones, son superados por la posición de Palmer, que no se reduce a medir la simetría por la redundancia.

- **Convexidad de los márgenes:** Las áreas convexas tienden a percibirse como figura, mientras que las áreas cóncavas se perciben como fondo, esto es lo que señala Kanizsa.

En general, el hecho de que la figura llame más la atención tiene un sentido ecológico. Como la figura aparece más próxima y más como una cosa, resulta para el animal de mayor interés en su relación conductual con el medio. Los objetos son las cosas del ambiente del animal, que tienen la mayor importancia ecológica para el desarrollo de su conducta. Por otro lado la evolución ecológica hace percibir lo pequeño como objeto, en contraposición con lo grande, el firmamento, la tierra, el mar, que se perciben, normalmente en el nicho ecológico, como fondo, y ello no tiene nada que ver con las relaciones de tamaño percibido de los objetos y la textura de la escena.

También tiene una explicación ecológica el hecho de que percibamos como figura la región de la escena que, siendo iguales las otras circunstancias, tiene una orientación vertical u horizontal, frente a las orientaciones oblicuas. La gravedad ha premiado la orientación vertical u horizontal en la evolución ecológica. Igualmente, en el mundo ecológico los objetos tienden a ser más convexas que cóncavas, y la simetría proporciona una redundancia que hace más seguro el conocimiento del objeto.

Los ggestaltistas se consideran innatistas porque defienden que algunos principios de organización básicos no son adquiridos por el aprendizaje, por la experiencia, sino que se deben a la naturaleza misma de las fuerzas que se

organizan en campos. Por eso, para Koehler, no se puede decir que estos principios de organización sean innatos en el sentido de heredados genéticamente, como los caracteres de la herencia; pero no son adquiridos, porque las leyes físicas se cumplen también en los organismos. No se puede decir que la gravedad es una característica innata en los organismos, en el sentido de heredada mediante los genes, sin embargo, todos los organismos cumplen la ley de la gravedad, sin necesidad de aprendizaje alguno.

### ◀ Principios de agrupación estímulos ▶

Wertheimer, el primer psicólogo de la Gestalt, presentó una serie de principios de organización perceptual entre los que se encuentran los que recibieron el nombre de leyes de **agrupación de estímulos** y que hoy se admiten como principios básicos en el estudio de la percepción. Estos son:

- **Proximidad:** A igualdad de circunstancias, los estímulos más próximos tienden a percibirse formando parte de un mismo “todo” perceptual.

Pomerantz señala que el agrupamiento es una operación perceptual que se efectúa sobre los estímulos y que sus efectos, siguiendo la línea del procesamiento de la información de Garner, se manifiestan en la ejecución de tareas perceptuales que definen dicho procesamiento, no se trata de hacer hipótesis sobre estructuras mentales sino de ver el efecto de estímulos agrupados. Al estudiar el principio de la buena figura o pregnancia, Garner desarrolló los paradigmas experimentales de las tareas de atención selectiva y atención distribuida. En tareas de atención selectiva o filtraje, los fallos en atender a un elemento componente del estímulo miden el agrupamiento de ese estímulo con los otros, con los que formaría una configuración. De la misma manera en tareas de atención distribuida o condensación, la atención a dos elementos del estímulo, tiene menos fallos y se realiza más rápidamente si dichos elementos pertenecen a una misma configuración o unidad perceptual.

Con esta metodología Pomerantz y Schwaizberg han estudiado experimentalmente el agrupamiento por proximidad y han encontrado una relación inversa entre agrupamiento y distancia física de los elementos componentes del estímulo. Incluso pudieron concluir que el efecto del agrupamiento desaparecería a una determinada distancia. Dicho principio está hoy experimentalmente fundamentado. Un estudio de la proximidad mediante modelos matemáticos lo ha realizado Kubovy. Dentro de la idea de defender la organización perceptual como procesamiento tardío, Beck y Palmer pretenden encontrar influencias top down en el agrupamiento perceptual.

- **Semejanza:** A igualdad de circunstancias, los estímulos más semejantes tienden a percibirse como formando parte de un mismo “todo” perceptual. La semejanza funciona con la figura, el color, granularidad (textura) y la inclinación, esto ha sido demostrado por Olson y Attneave. Beck encontró también la importancia de la inclinación en la agrupación por semejanza, mostrando además que esta semejanza no es conceptual, sino sólo perceptual.

Bela Julesz busco averiguar cuales eran los atributos o propiedades de los patrones con textura (texturados) que permiten discriminar, diferenciar, unas regiones de otras. Sus estudios sobre ello le llevaron a proponer una teoría llamada **Teoría de los Textones**.

En dicha teoría este autor sugiere que la segregación rápida y sin esfuerzo (automática) de la textura está determinada por una serie de características locales fundamentales llamadas textones, a las que el sistema visual sería especialmente sensible.



Si hay el

mismo número de textones es

imposible la separación en grupo. Si la semejanza es por igual frecuencia, el proceso es preatentivo. Los textones son los elementos básicos en el sistema preatencional que determinan la segregación inmediata de la textura. El sistema preatencional detecta las diferencias locales en el número y naturaleza de los textones y en base a ello se lleva a cabo la segregación automática de la textura.

Aquellos patrones texturados que presenten propiedades distintas a las que definen los textones se ignoran por el sistema preatencional, y solo se detectan mediante un examen detallado del patrón estimular y atendiendo a determinadas características del mismo para poder percibir los límites de las texturas.

Dentro de la orientación del procesamiento de la información Garner ha demostrado experimentalmente la organización perceptual por semejanza, con su metodología típica de tareas de filtraje y condensación. Restle

ha probado experimentalmente el principio de agrupación por semejanza, mediante la aplicación de la teoría de la codificación.

- **Buena continuación o dirección:** A igualdad de circunstancias, tendemos a percibir, como formando parte de una misma figura, los estímulos que guardan entre si una continuidad. Esto es, se percibe según una continuidad suave, más bien que según cambios bruscos.

El principio de organización perceptual por buena continuación o dirección ha sido estudiado experimentalmente en nuestros días dentro de la teoría de la codificación. Restle ha mostrado cómo este principio que es difícil de especificar dentro de la teoría de la Gestalt, es fácilmente demostrable con la información estructural. De esta manera, dicho autor, cita el trabajo de Van Tuijil en el que se demuestra que, cuando la cantidad de información es la misma en dos patrones alternativos, los sujetos tienden a percibir como el más fácil el que se ajusta a la buena continuación.

- **Destino común:** Los estímulos que se perciben en una dirección de movimiento común, se perciben formando un todo perceptual.

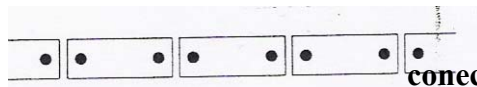
El principio de destino común ha sido estudiado experimentalmente por Johansson que ha mostrado que los puntos no necesitan tener un movimiento común, sino sólo relacionado, para ser perceptualmente agrupados. También este principio puede ser demostrado mediante la teoría de la codificación.

A estos principios Wertheimer añadió el de la **clausura o cierre**, es decir, que, cuando todas las demás circunstancias son iguales, los elementos que forman una figura cerrada tienden a agruparse juntos. Algunos tratan el principio de clausura como un corolario del principio más general de la pregnancia y no como un principio de organización perceptual por agrupamiento. La razón es que, aunque un conjunto de elementos puede formar una figura cerrada, otras veces la figura no está dividida en elementos, sino que es una figura continua.

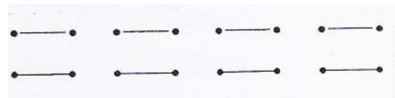
Lo importante es que todos estos principios de agrupación perceptual son más concernientes con la cohesión (elementos que se agrupan para formar un todo) que con la segregación.

Modernamente, algunos autores como Palmer han pretendido que existen dos principios más de agrupamiento en la organización perceptual:

- El principio de la **región común:** siendo iguales todas las demás circunstancias, los elementos que están encerrados dentro de una misma región cerrada del espacio se percibirán agrupados juntos.



- El principio de la **conectividad:** siendo iguales todas las demás circunstancias, aquellos elementos que se conectan entre sí por elementos adicionales, como puede ser líneas o segmentos, tienden a percibirse juntos.



Palmer considera que estos dos principios de organización son externos en contraposición a los principios señalados por Wertheimer que son internos. Dicho de otra forma, los principios de Wertheimer se agruparían por fuerzas de cohesión internas, por las relaciones intrínsecas entre sus elementos, mientras que los principios señalados por Palmer lo harían de una manera externa, es decir, por las relaciones de los elementos con la escena de la que forman parte.

### ◀ Principios de organización de las totalidades ▶

Los principios de organización de las totalidades son principios que explican las características propias de entidades segregadas u organizadas. Para los psicólogos de la Gestalt el principio más importante de organización perceptual es el que denominaron “**ley de la pregnancia**”, que se refiere a la segregación de los todos perceptuales de los demás elementos de la escena.

Los principios de organización perceptual se pueden enfrentar unos con otros experimentalmente, de modo que podamos determinar su potencia relativa. El principio de la pregnancia es más potente que los otros principios organizacionales.

Kubovy y Pomerantz afirman que la teoría de la Gestalt continúa teniendo un importante impacto en la psicología experimental actual.



### ◀ Las relaciones externas de los objetos. La escena perceptual ▶

Los objetos son unidades perceptuales discretas, separadas del resto del conjunto de la escena que percibimos y de los otros objetos que se encuentran dentro de la escena. Existe una organización que configura automáticamente y por experiencia un conjunto de elementos en una totalidad, como es la organización de elementos en un objeto o unidad perceptual. Pero hay otra organización de los objetos dentro de una escena. Esto establece relaciones de cada objeto con el conjunto de la escena, lo cual lleva al estudio de dos importantes fenómenos en el proceso perceptual:

1. La **percepción de la escena perceptual**
2. La **percepción amodal**: como es el caso en que un objeto lo percibamos íntegramente, aunque en nuestra visión aparezca sólo parcialmente por estar tapado en parte por otros objetos.

Las estracitas leyes de agrupamiento (proximidad, semejanza, buena continuación y destino común) tienen más que ver con la percepción del conjunto de la escena; la ley del cierre o clausura tiene más que ver con la percepción amodal.

### ◀ La percepción de la escena perceptual ▶

En la percepción de la imagen es muy importante las líneas y los bordes y su situación en ella. Esas líneas y bordes tienen gran importancia para señalar los límites de las superficies con diferentes orientaciones e inclinaciones en la profundidad. Las líneas y bordes son importantes en la delimitación de las escenas, en las que percibimos relacionados un conjunto de objetos. Esto es así dado que nuestro sistema visual no sólo organiza un conjunto de elementos en la percepción de un objeto, sino que percibe ese conjunto de objetos dentro de la percepción de una escena.

Llamamos **escena** a todo el campo visual que percibimos en un momento dado desde un punto concreto de observación.

### ◀ Las regiones de la escena perceptual ▶

La escena visual está constituida por objetos. Dentro de la escena, se pueden reconocer regiones, determinadas por bordes y líneas, que responden a cambios de luminancia fundamentados en la estructura de la luz reflejada en las diferentes realidades físicas de nuestro ambiente.

Modernamente algunos psicólogos se han interesado por la segmentación de la escena en regiones. Palmer al considerar la tendencia a percibir los objetos como grupo si ocupan el mismo lugar dentro de la escena, ha pretendido que la región común constituya un nuevo principio de agrupamiento perceptual. La consideración de las regiones de la escena es algo común en los estudios perceptuales mediante los movimientos oculares. Con una fundamentación científica diferente, Aznar y Titos tratan de las regiones de la escena perceptual mediante el análisis de frecuencias espaciales.

Las regiones de la escena se conciben como la división de la escena en áreas unificadas que no se solapan entre sí, dentro de unos límites definidos por una variedad de propiedades del estímulo, tales como la luminancia, el color, el movimiento, etc.

Otros autores en la línea de Palmer, aunque admiten que la segmentación de la escena en regiones es algo diferente del agrupamiento que da lugar a objetos discretos e idénticos a sí mismos, pretenden que esa segmentación en regiones se debe a un principio de conectividad que, según ellos, es algo distinto de los bordes y líneas, etc. que produce la luminancia de la luz reflejada en las diferentes superficies de la realidad ambiental. Estos autores admiten textualmente, como regla, que si un área constituye una región conectada homogénea, muy probablemente corresponde a una única realidad conectada en el ambiente. También sostienen que esto no ocurre siempre así, como es el caso de los camuflajes en que la figura de un animal no se distingue del fondo visualmente, aunque físicamente sí es distinto. Según ellos aquí actuaría la conectividad, con un valor propio, como principio heurístico.

En cualquier caso, la organización perceptual en escenas y regiones de la escena se explica fundamentalmente por un algoritmo de detección de bordes y por los límites físicos del campo visual de nuestros sentidos (cuando miramos al frente no vemos lo que hay detrás de nuestra nuca), mientras que la organización de la percepción en objetos discretos se explica por los principios gestálticos de la organización perceptual.

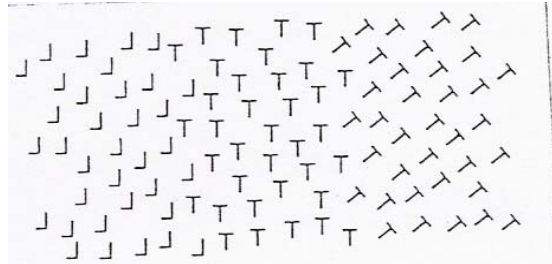
En la constitución de la escena y su segregación en regiones hay un primer momento de procesamiento en una etapa temprana, en donde actuarían esos mecanismos de detección de bordes, líneas, etc. Habría otro momento de procesamiento de la escena más tardío, en que ya estuvieran establecidos los agrupamientos de los elementos en objetos y establecidas sus propiedades perceptuales constantes de forma, brillo y tamaño.

### ◀ La textura de la escena perceptual ▶

Uno de los ingredientes de la escena es la textura que forman los objetos que la pueblan. La **textura** resulta de la disposición o estructura que forman los elementos que llenan la escena.

La estructuración de los elementos de la escena, es lo que llamamos textura. La densidad de esa textura se va haciendo mayor conforme nuestra mirada se separa de nosotros y nos acercamos al horizonte, a este fenómeno lo llamamos **gradiente de textura**.

Las diferentes clases de textura producen regiones diferentes dentro de la escena. Esto es lo que ocurre en el ejemplo de Beck.



La segregación de la textura de la escena en regiones puede explicarse por los operadores de bordes que detectarían cambios abruptos en algunas dimensiones de la textura todavía no muy bien definidas.

### ◀ Las propiedades de la textura ▶

La primera característica de la textura es la orientación.

Lo mismo que la orientación de una parte de elementos de la textura determina una región diferente en el conjunto de la escena, hay otras propiedades de la textura que producen el mismo efecto. Estas propiedades o características de la textura son el brillo, el color, el tamaño y el movimiento.

¿Por qué estas características de la textura producen esa división de la escena perceptual?

1. Para algunos psicólogos se trata de una **actividad relacionada con la atención**, ya que implicaría un enfoque de la percepción hacia un conjunto de elementos. Por esto se dice que esa división de la escena en partes o regiones, por las características de la textura, se debe a una **actividad preatentiva**.
2. Otros autores suponen que el fenómeno de la segregación de la escena por las características de la textura se debe a **la existencia de ciertos elementos de la textura y su gradiente**, para los que el sistema visual tendría detectores específicos.
3. Finalmente, también se ha propuesto un **algoritmo especial para la percepción de regiones** de la textura. Según este algoritmo el sistema visual al percibir la textura, se colocaría en tres estados diferentes:
  - Un estado de filtro.
  - Un estado de inhibición lateral.
  - Un estado de detección de los bordes.

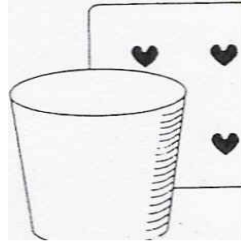
Los psicólogos que defienden esta última teoría sostienen que es la teoría más admisible biológicamente; ya que la actividad del sistema nervioso coincide con este modelo propuesto. Las dimensiones propias de la textura en este modelo se corresponden más admisiblemente con la estructura de los campos receptivos de las células, que con las características físicas del ambiente.

## LA COMPLEMENTACIÓN VISUAL

Uno de los mayores problemas de la percepción visual es el hecho de la oclusión visual.

La mayor parte de los objetos de nuestro ambiente son opacos, lo cual determina que la mayoría de los objetos de nuestro ambiente son opacos, lo cual determina que la mayoría de los objetos que percibimos en una escena estén parcialmente tapados por otros.

El fenómeno de la **complementación visual** consiste en que el sistema visual es capaz de percibir las partes de esos objetos ocultadas por los otros. Es decir, el sistema perceptual visual percibe de un modo automático y rutinario superficies y objetos, que están tapados en parte por otros objetos y superficies, de una manera completa con su forma, textura y brillo.

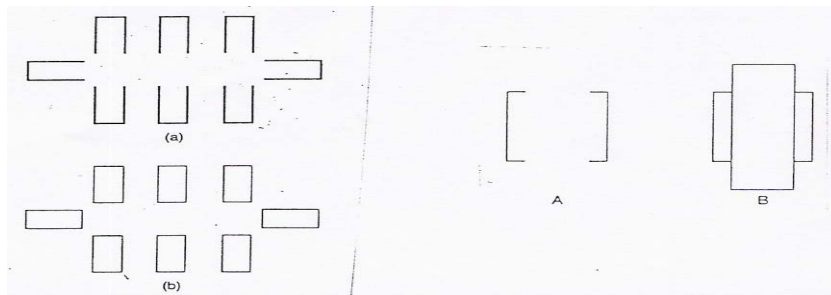


La complementación visual  
El hecho de la

se ha llamado frecuentemente complementación amodal.  
complementación amodal en la organización perceptual de la  
escena, parece ser que se debe a que se ha tendido a considerar que la complementación amodal en la percepción era efecto del conocimiento del pensamiento; es decir, se deducía racionalmente la integridad del objeto o superficie oculta. Hoy, sin embargo, se considera la complementación amodal como un proceso genuinamente perceptivo de la organización perceptual.

Metelli hizo girar un disco blanco y negro, encontró que perceptualmente los sujetos veían una apertura circular giratoria que cubre y descubre continuamente las diferentes partes de un disco negro inmóvil, que se percibe entero todo el tiempo, en parte modalmente, en parte amodalmente.

Kanizsa señala la distinción entre la **presencia perceptiva** (algo que es visto) y la **representación mental** (algo que puede ser pensado y no tiene efectos perceptivos).



La percepción amodal es ver algo, que no está presente, sino tapado, en la realidad estimular, se trata de algo que tiene las características de los objetos percibidos; es decir, se trata de algo fenoménico (que aparece en nuestra experiencia perceptual como algo presente), de algo que es independiente de nuestra voluntad (aparece con independencia de que lo queramos o no) y de algo que no es influenciado (aparece de la manera que sea y no lo podemos nosotros determinar voluntariamente). Una prueba de ello son las ilusiones óptico-geométricas. En conclusión, la complementación amodal es automática, nos refiere a algo objetivo ante nosotros, que es objetivo y, por tanto, independiente de nosotros, que no sufre la influencia de nuestra determinación. El hecho perceptivo está delante de nosotros y lo está queramos o no y es como es y no lo podemos cambiar. La representación mental no es una cosa que está ahí delante de nosotros, ni lo está con independencia de nosotros, si queremos está y si no queremos no está. Por otra parte, la representación es influenciado.

### ◀ Papel funcional de la complementación amodal ▶

Kanizsa ha defendido que el factor causal principal de la formación de superficies anómalas es la tendencia a la complementación amodal de líneas y superficies que están perceptivamente incompletas. Hoy se han propuesto otra serie de hipótesis como la actuación de algún mecanismo fisiológico como la inhibición lateral, el análisis selectivo de las frecuencias espaciales o las inferencias cognitivas.

¿Cuál es el principio perceptual que rige la complementación amodal? ¿Qué hace que ésta tenga tales efectos funcionales?; en una palabra, ¿cómo funciona la complementación amodal?

Parece que no se trata de un solo principio, sino de varios. Entre estos principios se señalan la simplicidad, la proximidad, la familiaridad o papel de la experiencia pasada, y hoy, sobre todo, la relatabilidad. Dicho de otro modo, parece que los principios que rigen la complementación amodal de los objetos y figuras perceptuales, son los mismos principios que rigen la organización perceptual. Por ello, la complementación amodal de objetos perceptuales forma parte del conjunto de la organización perceptual.

La experiencia juega también un importante papel a la hora de determinar la complementación amodal.

La llamada **teoría de la familiaridad** pretende explicarlo todo por el papel de la experiencia aprendida.

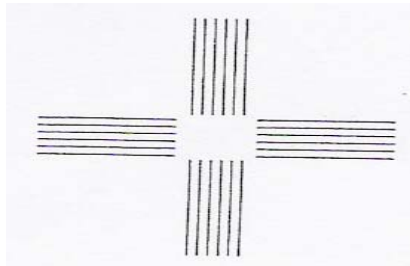
La **teoría de la mayor simplicidad** (la figura más simple posible) no se cumple experimentalmente, si consideramos la simplicidad como menor número de elementos componentes de la figura. En la actualidad, se acude al **concepto de relatabilidad** a la hora de estudiar la complementación amodal.

### ◀ Los contornos subjetivos (ilusorios) ▶

Este fenómeno descrito por la Gestalt consiste en que, no existiendo realmente en la realidad física unos contornos o bordes, se perciben por el observador. Por el hecho de que están en la percepción, pero no en la cosa física se les ha llamado **contornos subjetivos**, puesto que se opone lo percibido a lo físicamente existente. Por la misma razón reciben el nombre de contornos ilusorios.

Kanizsa no está de acuerdo con estas denominaciones porque en realidad no hay diferencia entre los contornos objetivos y estos contornos en la experiencia perceptual (nosotros los vemos como contornos, aunque no hay una discontinuidad física en el estímulo). Por esta razón Kanizsa opta por llamarlos “contornos sin gradiente”, ya que tienen la anomalía de la falta en el estímulo del escalón de luminancia (como es una línea sobre fondo blanco).

Son contornos que el sujeto percibe de forma automática, pero que no están en la realidad física. Por esta razón los tenemos que estudiar dentro de la división de fenómenos perceptuales que hemos definido como fenómenos de la complementación visual.



En la visión constituidos por visión binocular. Esto

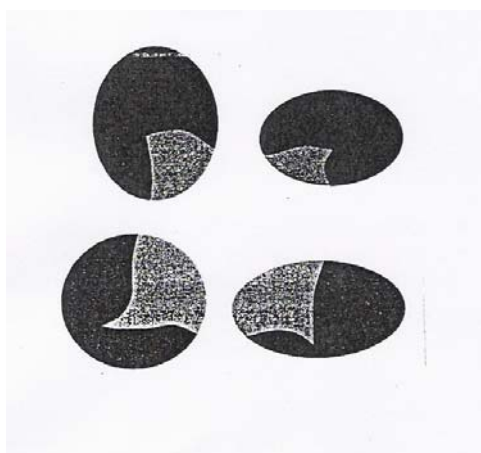
percepción de la profundidad el responsable de la aparición de los contornos subjetivos. Este mecanismo puede ser la estratificación de la estructuración total del campo visual en planos percibidos a diferentes profundidades. Esto estaría en contra de la hipótesis de las terminaciones de líneas del boceto primario. Hay otras hipótesis explicativas del fenómeno de los contornos subjetivos, pero la conclusión es que el fenómeno de los contornos subjetivos parece deberse a los mecanismos de percepción de la profundidad, ya se trate de contornos percibidos binocularmente, como monocularmente.

Para la aparición de contornos subjetivos primero se da una tendencia o necesidad de complementación amodal que provoca la estratificación en diversos planos, para cuya percepción (la percepción de las diversas distancias en que aparecen colocados los planos) se hace necesario la actuación de los mecanismos de la percepción de la profundidad.

estereoscópica en que los estereogramas están puntos, los contornos subjetivos sólo aparecen con la lleva, de nuevo, a pensar en que es un mecanismo de

### LOS FENÓMENOS DE LA TRANSPARENCIA PARADÓJICA (TRANSPARENCIA PERCIBIDA), EL EFECTO PETER Y LA DIVISIÓN FIGURAL

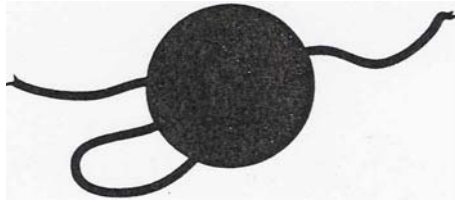
Se suele llamar percibida a un objeto como viéndose cercano.



**transparencia paradójica** o transparencia fenómeno consistente en la percepción de un a través de otro, parcialmente transparente, más

Este fenómeno se relaciona también con los fenómenos de la complementación amodal y la aparición de contornos subjetivos.

También está relacionado con el **efecto Petter** que consiste en que cuando hay una configuración espacial, cromáticamente homogénea, cuya forma se puede descomponer en dos figuras que se solapan, se percibe como más próxima al observador (delante) la figura más grande y menos articulada.



La razón, según los psicólogos que se limitan a la fenomenología, como Kanizsa, parece estar en la interpolación visual y en concreto en la complementación de las figuras. Al estructurar la escena en dos figuras, la figura más grande y con menos articulación requiere complementar menos cantidad de bordes amodalmente. Hoy se ha encontrado una mejor explicación en el filtrado de frecuencias espaciales.

Las frecuencias bajas o frecuencias de paso-bajo, cuyo grano en los puntos del espectro es grueso, sólo nos informan del aspecto global de la imagen en su conjunto. Las frecuencias medias o frecuencias paso-banda permiten reconocer la imagen. Las frecuencias altas o frecuencias paso-alto, nos informan los detalles de la imagen; aquí el grano de los puntos del espectro es muy fino, con lo que se realzan mucho de los bordes. En relación con el efecto Petter, se presentan ocasiones en que aparece una configuración con homogeneidad cromática, pero en donde, observando las dos figuras en que puede descomponerse, no puede encontrarse que una sea mayor o más articulada que la otra. En este caso, no se produce el efecto Petter propiamente, sino lo que se ha llamado **división figural**.

En la división figural no hay diferencias de luminancia que correspondan a bordes que separen modalmente una figura de otra. En esto coincide con el efecto Petter. Lo característico de la división figural es que la estructuración de una figura delante de la otra es reversible, de tal manera que al principio aparecerá una delante de la otra, pero si seguimos observando la configuración, ésta se invierte y la figura que estaba detrás, ahora se percibe delante.

## **RECONOCIMIENTO DE PATRONES**

### **◀ Los modelos de reconocimiento visual de patrones en la inteligencia artificial ▶**

El fenómeno llamado **equivalencia de estímulos**, puede decirse que es el comienzo del planteamiento del problema del reconocimiento de patrones. Por ejemplo, nosotros reconocemos la letra A, sea en mayúscula o minúscula, escrita a mano o a imprenta, escrita por mí o por cualquiera persona. En todos estos estímulos, nosotros reconocemos un mismo patrón: la letra A.

Al fenómeno de que todos esos estímulos sean reconocidos como un mismo patrón se ha llamado **equivalencia de estímulos** y, al proceso de reconocimiento, se ha llamado **reconocimiento de patrones**.

Los primeros psicólogos experimentales, sobre todo los elementalistas asociacionistas, pensaron que el proceso de reconocimiento de patrones era un proceso de aprendizaje asociativo. El cerebro recibía una serie de sensaciones y las asociaba en un patrón. Los psicólogos de la Gestalt atacaron duramente esta concepción y defendieron que los patrones se percibían como “todos funcionales” y su explicación era el todo funcional que



formaba el campo bioeléctrico en el cerebro. Con la psicología Cognitiva la explicación del fenómeno del reconocimiento de patrones se explica, según el procesamiento de la información. El reconocimiento de patrones es un procesamiento de información que consiste en codificar el estímulo de alguna manera y compararlo con un patrón ya existente en la memoria. El mayor problema que se enfrentaba la psicología cognitiva es responder a: ¿cómo se codifica el estímulo para compararlo con el patrón ya existente en la memoria? ¿Se codifica como una plantilla o como una serie de características? A partir de aquí toda la investigación posterior en reconocimiento de patrones es más bien estudio de la Inteligencia Artificial.

En la actualidad existen programas de computadora que reconocen patrones. A su función se denomina **proceso cibernético de reconocimiento de formas**.

Dentro de la psicología cognitiva que utiliza la metáfora del ordenador, para tratar de conocer cómo es el procesador humano de la información, el reconocimiento perceptual puede estudiarse según los modelos de reconocimiento de formas que puede realizar la computadora. Estos modelos son programas de software mediante los cuales la computadora reconoce las formas de determinadas figuras. En la actualidad se señalan fundamentalmente tres modelos:

### **1. Modelo de comparación de patrones:**

Sería como una ficha de datos que permitiera que otra ficha programa comparase el mensaje codificado con el patrón que la máquina tiene almacenado. Si se diese entonces la coincidencia, la máquina respondería con el reconocimiento de una forma. El aspecto más importante de éste modelo es que debe haber tantas plantillas o patrones almacenados en la memoria como patrones haya para ser reconocidos.

El reconocimiento de formas ha sido un problema largamente debatido en la psicología. Los psicólogos de la Gestalt señalaron la insuficiencia del asociacionismo para explicar este problema. En su lugar propusieron una explicación según la cual se daría una conexión de los trazos de memoria con la excitación en el órgano periférico, la imagen retiniana. El trazo de memoria sería una copia exacta de la figura de la excitación periférica. La contrastación entre trazo y excitación sería por solapamiento. En el lenguaje actual propio de la psicología cognitiva, la explicación se haría a base de superponer el patrón estimular en la retina con todas las plantillas almacenadas en la memoria y ver cual es la que mejor se ajusta. Ésta última es la que serviría para reconocer el patrón estimular. De aquí que el primer modelo de comparación de patrones tenga ya una raíz en la psicología de la Gestalt. A este modelo se le ha llamado de “ajuste de plantillas” en el sentido de que trazo e imagen retiniana deben ajustarse como una plantilla y el dibujo.

Uhr y Gibson señalan que esta solución estaría bien en el caso de reconocimiento de prototipos o “formas canónicas”. Pero el problema está en el reconocimiento perceptual de figuras nuevas o de diferente tamaño u orientación. Es decir, el modelo expuesto presenta el problema de que al cambiar la orientación o el tamaño del estímulo de entrada o de la excitación en el órgano periférico, ya no se reconocería la forma.

La solución que los psicólogos encuentran es que el modelo incorpore un procedimiento propio, que disponga los datos en un formato típico. Wallach y Austin ya habían señalado que el fenómeno del posefecto podría explicar la tendencia a percibir de la misma manera las configuraciones estimulatorias que cambiaban en orientación, tamaño, etc.

Rock y Heimer demostraron que los cambios en la orientación de las configuraciones estimulatorias no influían en el reconocimiento de los patrones, con tal que el sujeto pudiera localizar qué parte de la figura debería ser siempre percibida como la superior. La conclusión es que, en el reconocimiento de patrones, el perceptor llega a producir la normalización de la orientación, gracias a la utilización de un sistema de ejes situacionales. Los experimentos de Gibson confirman esta conclusión al demostrar que, conforme los cambios de orientación son más difícilmente perceptibles por el sujeto, la discriminación de las formas disminuye. Este mecanismo de normalización se llama ahora **proceso de preprocesamiento**. El preprocesamiento ya estaba incorporado en el modelo de McCulloch y Pits y de un modo más revisado, en el modelo de Arbib.

En el funcionamiento del modelo de comparación de patrones todavía queda por resolver: ¿Qué plantilla solapa o correlaciona más fuertemente con una nueva configuración estimular? Es decir, ¿cómo se realiza el proceso de ajuste de la configuración que excita al órgano sensorial y las plantillas o patrones almacenados? Se han propuesto dos alternativas:

1. Sucesiva: se compara cada plantilla una a una.
2. Paralelo: se comparan todas de una vez, pero esto exige dejar el patrón o plantilla y seleccionar una característica de ella. Por lo cual, esta alternativa nos saca del modelo propiamente dicho.

Una estructuración más moderna del modelo de comparación de patrones, para explicar la percepción, es el llamado **modelo constructivo**, aceptado por Neisser, Hochberg, Kolers y otros. Este modelo funciona en cuatro fases:

1. El perceptor forma una representación abstracta del patrón de estímulos guiado por las propiedades organizativas de los estímulos. Sería como la percepción de las relaciones estimulares.
2. El perceptor hace hipótesis basadas en expectativas acerca de lo que el patrón de estímulos pueda ser.
3. Las hipótesis se ajustan a las leyes de semejanza, redundancia y probabilidad, que el perceptor ha adquirido en la experiencia personal.
4. Un patrón hipotético es desechado si es inconsciente, incompleto o improbable.

En este modelo operan tres características de reconocimiento:

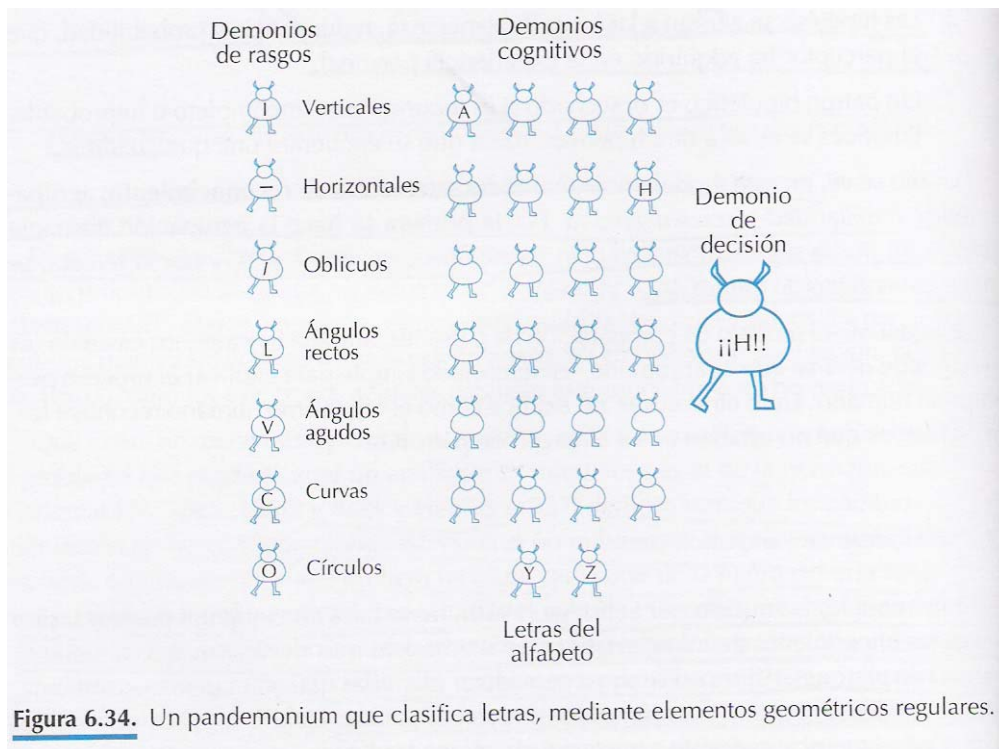
1. Agrupamiento: Se hace la agrupación abstracta (1ª fase del modelo constructivo).
2. Familiaridad: Se formulan las hipótesis (2ª y 3ª fase del modelo constructivo).
3. Secuencialidad: Se hace la verificación (4ª fase del modelo constructivo).

**2. Modelo de Pandemonium:** Este modelo formulado por Selfridge se basa en el reconocimiento de características. Es un modelo más flexible que el de comparación de patrones. Ahora no se van a considerar plantillas que coincidan exactamente, sino características, cuyo conjunto constituyen el patrón. De esta manera habrá muchos detectores; unos estarán encargados de características, como las líneas de orientación, otros encargados de las líneas en otra orientación, otros encargados de las líneas curvas, etc.

Este modelo se compone de una jerarquía de dispositivos, llamados **demonios**. De ahí el nombre del modelo.

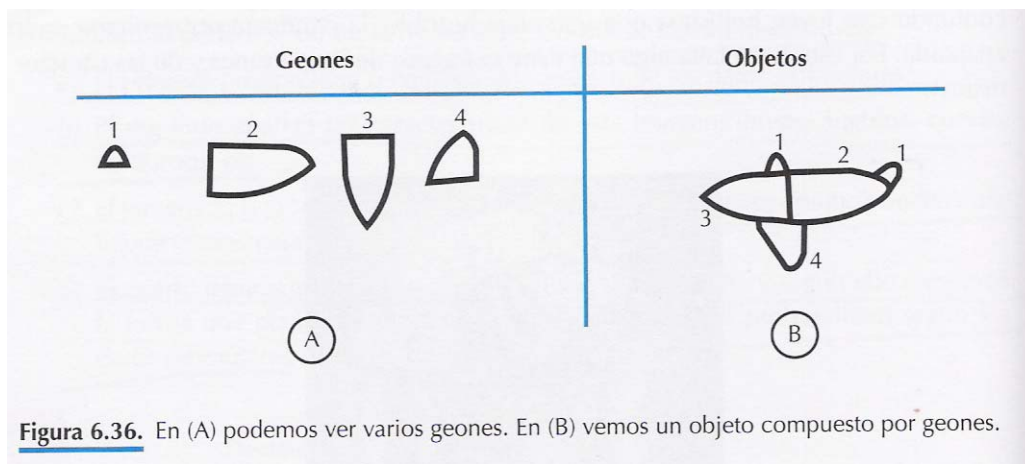
Consta de cuatro dispositivos:

- a) El primero proporciona o codifica una imagen de los datos estimulares.
- b) El segundo analiza las características de esta imagen: líneas, ángulos, curvas, contornos, etc.
- c) El tercero de una serie de respuestas de objetos significativos en que pueden configurarse esas características.
- d) El cuarto decide qué respuesta de esas es la más potente, y según ello reconoce la forma que ocurre en el medio ambiente, con mayor probabilidad según los datos estimulares.



**3. Modelo de reconocimiento por Componentes:** Biederman señala que los objetos constan de partes componentes, que constituyen un pequeño conjunto, tales como cuñas, cilindros, conos, etc. Biederman llamó a estos primitivos básicos **geones**. La teoría de Biederman sostiene que el contorno oclusivo se analiza en regiones de concavidad marcada y las partes resultantes se comparan con los geones. La estructura de

geones resultante se compara, entonces, con los modelos de los objetos. La ventaja es que los geones se definen por propiedades invariantes desde cualquier punto de vista.



**Figura 6.36.** En (A) podemos ver varios geones. En (B) vemos un objeto compuesto por geones.

La importancia de estos modelos es que permiten concretar físicamente la esencia del proceso psicológico de la percepción. Esta es la tendencia de la moderna psicología que, en lugar de hablar de variables intervinientes de tipo abstracto, habla de simulación de modelos.

### ◀ Teoría del reconocimiento de patrones de Marr y Nishihara ▶

Marr y Nishihara han desarrollado la idea de procesamiento en el reconocimiento de patrones. Esta idea consiste en transformar una representación en otra. Es decir, se trata, por tanto, de ver cómo un patrón, tal como es la estructura de la disposición óptica ambiental reflejada por una cosa real del ambiente, se transforma en una representación tridimensional, de tal manera que nos permita reconocer dicha cosa en su realidad. En el reconocimiento de patrones es un grave problema almacenar muchas representaciones de un mismo objeto para realizar el reconocimiento. Por eso es mejor no centrarnos en los puntos de vista del perceptor para el reconocimiento, porque estos son muchos. Es mejor centrarnos en la cosa misma, porque ésta es una sola. Por ello, el modelo de proceso que adoptan Marr y Nishihara se centra en el objeto, no en el perceptor.

¿Cómo describimos el objeto sin basarnos en el conocimiento del objeto de antemano?

Para ello es necesario que el perceptor cree un sistema de coordenadas determinado por la forma del objeto. Es decir, hay que establecer un sistema de coordenadas para la forma, antes de que la forma haya sido descrita. En otras palabras, es necesario conseguir los ejes, a partir de una imagen, sin conocer el objeto a la que pertenece, y este programa lo consigue a partir de los contornos de la imagen.

El reconocimiento del objeto centrado en el objeto mismo, tiene las ventajas de que con un sistema de coordenadas centrado en el objeto, podremos describir el objeto en relación a él mismo; el objeto es uno y no da más de sí. Por tanto, bastaría con un solo modelo. Por otra parte tiene varios problemas, entre los que se encuentra **el problema de la estabilidad**: Cuando el objeto está constituido por varias piezas que se articulan y dicho objeto puede aparecer con otra forma, ocurre que aparecen una serie de patrones perceptuales diferentes del mismo objeto. Marr y Nishihara proponen descomponer el objeto en una jerarquía de partes a las que corresponden una jerarquía de modelos de diferente nivel.

Esta organización modular para la descripción del objeto, tiene la ventaja de que una descripción en el nivel más alto es estable, aunque cambien las descripciones de niveles más bajos.

Los módulos son estandarizados por Marr y Nishihara en forma de conos. Así describen los objetos a base de conos generalizados; cada cilindro tiene su propio eje y el conjunto de ellos tienen el eje sobre el que se representa el objeto o la figura. Un cono generalizado, no es un cono estricto, también otras formas geométricas o naturales, como un cilindro. Por eso se le llama cono generalizado. Si un contorno o, más concretamente, una silueta de una imagen gira sobre su eje, produciría el conjunto de conos generalizados, en que puede descomponerse.

La conclusión es que la representación centrada en el objeto es una **descripción estructural** (a base de módulos) fundamentada en un eje, que se puede establecer a partir de la silueta de la imagen. El reconocimiento se hace comparando esa descripción estructural del objeto, con cada uno de los modelos 3D almacenados con anterioridad de un modo jerárquico (la jerarquía de los modelos permite hacer la comparación cada vez con más detalle, con mayor profundidad).

### ◀ El reconocimiento de letras y palabras ▶

Según los estudios de la Psicología Cognitiva, la superioridad de la organización perceptual en un “todo”, en el caso de las palabras frente a las letras aisladas, se debe al papel de la experiencia pasada. Según Thompson y Massaro, el papel de la experiencia está en la fase interpretativa del proceso perceptual; es decir, en el proceso perceptual habría primero un análisis de características y, posteriormente, una síntesis interpretativa. En esa fase interpretativa, la experiencia pasada actuaría como una actividad filtro sobre los datos ambiguos que aporta el análisis de características. Sin embargo, no se puede decir, según los estudios de la organización de letras y palabras, que la configuración de la forma, en cualquier tipo de percepción, sea cosa de la experiencia pasada. Por otra parte, hay que señalar que las palabras pertenecen al lenguaje y el lenguaje es un proceso mucho más superior que la simple percepción.

### ◀ El reconocimiento de caras ▶

La importancia del reconocimiento de las caras es un hecho de la evolución. Por eso se suele decir que las caras forman una clase de objetos de gran significado biológico.

En este terreno destaca el estudio realizado por Bradshaw y Wallace.