

PROPUESTA DE NUEVOS CONTENIDOS DE ESTIMULACIÓN COGNITIVA PARA LAS AGNOSIAS VISUALES

Trabajo Final del Máster

Rehabilitación Neuropsicológica y Estimulación Cognitiva



Marc Ventosa Ribas

Tutor: Dr. Alberto García Molina

31/05/2021

ÍNDICE

1	El proceso de la percepción visual	3
2	Teorías de la percepción visual	5
2.1	La Gestalt (teoría de la forma)	5
2.2	Teoría de la inferencia	6
2.3	Teoría del estímulo	6
2.4	Teoría computacional de Marr	7
3	Anatomía de la percepción visual	10
4	Alteración de la percepción visual	12
5	Estudios sobre la agnosia visual	15
5.1	Clasificación clínica integradora sobre las alteraciones en el procesamiento visual ..	15
5.2	Contribución de los hemisferios cerebrales en la percepción de la constancia	17
6	Evaluación de la agnosia visual	19
7	Daño cerebral adquirido (DCA) y rehabilitación neuropsicológica	22
8	Rehabilitación de la agnosia visual	25
9	Nuevos contenidos GNPT	29
9.1	Categorización	30
9.2	Siluetas	35
10	Referencias bibliográficas	40

1 El proceso de la percepción visual

La percepción visual se puede definir como la interpretación que realiza el cerebro de los estímulos visuales recibidos mediante los sentidos. Es el conjunto de procesos mediante los cuales una persona organiza, selecciona e interpreta de manera lógica, mediante su experiencia previa, la información proveniente de los órganos de los sentidos (Carvalho, 2016). Es la representación que hace el cerebro de la realidad externa que rodea al sujeto.

Para empezar, la información sensorial llega por los ojos y conecta con el cerebro. Cuando la luz estimula la retina y sus receptores, se convierte el estímulo lumínico en impulso eléctrico y, a partir de ahí, la información es transmitida hasta el cerebro a través del nervio óptico y sus axones. Las fibras de la retina pueden dividirse en dos áreas: la retina nasal y la retina temporal. Las fibras de las dos retinas nasales contralateralizan la información recibida y la proyectan al hemisferio opuesto, mientras que las fibras de las dos retinas temporales proyectan la información al hemisferio ipsilateral. En el quiasma se encuentra la información que llegará a los núcleos geniculados laterales del tálamo y, de ahí, se transmitirá a la corteza visual del cerebro situada en el lóbulo occipital.

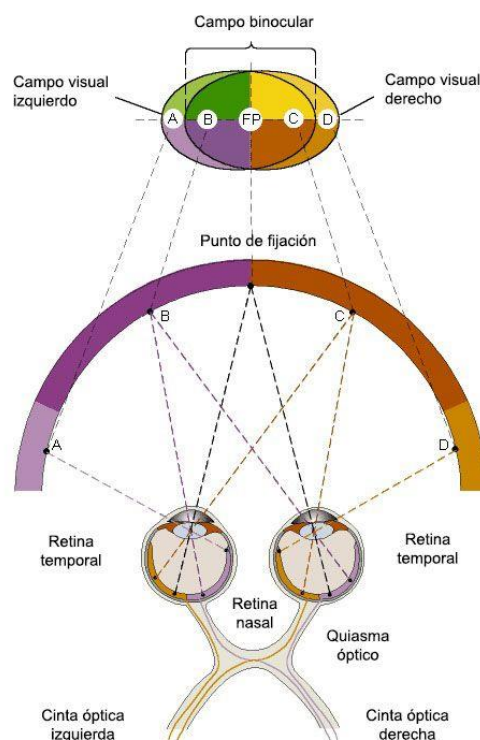


Figura 1. Proyección del campo visual en las retinas y contralateralización de la información en el quiasma óptico.

Según Alberich et al. (2014), el proceso se puede dividir en 3 pasos:

- Fotorrecepción: es básicamente la información sensorial percibida por los ojos. Las células fotorreceptoras (bastones y conos) del fondo de la retina se estimulan gracias a la luz y estas transmiten la señal al nervio óptico.
- Transmisión y procesamiento: hace referencia al viaje de la información de los órganos sensoriales a las diferentes partes del cerebro y a como el procesamiento va haciéndose más complejo a medida que va transmitiéndose de un lugar a otro.
- Percepción: la conciencia de lo que vemos se realiza en el lóbulo occipital, en las áreas visuales primarias y de asociación, donde se completa la percepción.

En la corteza visual primaria se realiza una representación del mundo visual y está interconectada con otras áreas del córtex cerebral, dando lugar a una red muy compleja. Estas cortezas conectadas entre sí pueden ser exclusivamente visuales y también de otras facetas cognitivas. El estímulo visual activa diferentes canales de procesamiento que analizarán los diferentes atributos de este objeto (Muñoz, 2020). Además de la corteza V1 o área visual primaria, las áreas visuales de asociación o corteza extraestriada también participa en el procesamiento de la información visual. Estas áreas están organizadas jerárquicamente y es donde se combina la información de los diferentes inputs procedentes del área visual primaria. Dentro de la corteza de asociación sabemos que existen dos grandes corrientes de procesamiento visual denominados corriente ventral y dorsal. Esta divergencia de información empieza en el área V2, donde la mayoría de sus neuronas tienen propiedades parecidas a las de la V1.

2 Teorías de la percepción visual

En este apartado se pretende presentar de manera breve y esquematizada las principales teorías de la percepción visual que se han hecho a lo largo de la historia. Evidentemente, existe un gran repertorio de científicos, psicólogos y filósofos que se han pronunciado al respecto, pero el objetivo de este apartado es aportar la información principal y básica sobre los pensadores que tuvieron más relevancia y sus teorías.

2.1 La Gestalt (teoría de la forma)

El movimiento Gestalt nace en Alemania impulsado por los investigadores Wertheimer, Koffka y Köhler, a principios del siglo XX. Consideran la percepción como el proceso fundamental de la actividad mental y que las demás facetas cognitivas dependen de esta (Gilberto Leonardo, 2004). Definen la percepción como un proceso de extracción y selección de información con la finalidad de aportar lucidez y coherencia al mundo que nos rodea. Según la Gestalt, la percepción no está sometida a la información proveniente de los órganos sensoriales, sino que es la encargada de regular la sensorialidad. La percepción es una tendencia al orden mental, primero determina la entrada de información y luego permite la formación de abstracciones.

El término Gestalt se traduce al castellano como *forma* o contorno. Este concepto es uno de los más importantes, si no el que más, dentro de la Gestalt. La forma o contorno de los objetos constituye toda esa información relevante que permite discriminar el objeto y que hace que ese objeto sea idéntico consigo mismo. La Gestalt también presenta otros términos importantes que constituyen parte de su trabajo experimental: *pregnancia* (tendencia de la actividad mental a la organización de la información de manera simple y accesible), *proximidad* (los elementos próximos tienden a ser percibidos constituyendo una unidad antes que los alejados), *semejanza* (la percepción clasifica la información según el grado de semejanza que mantengan los estímulos entre sí), *tendencia al cierre* (relacionada con la pregnancia, toda forma geométrica tiene la capacidad de dar a entender la totalidad de su forma, con tan solo percibir partes de ella) y la *relación figura-fondo* (el sujeto requiere de niveles de contraste para obtener información rápidamente) (Gilberto Leonardo, 2004).

Los psicólogos de la Gestalt propusieron que la organización perceptual se consigue a partir de agrupar elementos gracias a ciertas propiedades que están presentes en la imagen visualizada. Aunque la teoría de la Gestalt sobre la organización ha estado ampliamente aceptada, sabemos

que hay una multiplicidad de procesos implicados en el procesamiento de una imagen visual. Aunque no explican el porqué del proceso perceptivo, describen y predicen algunos principios del funcionamiento de la percepción visual y, por eso siguen siendo un referente importante en este campo (Alberich, 2014). La psicología de la Gestalt parte de concepción sintética de la visión resumida en una premisa básica: las formas exteriores son percibidas como conjuntos superiores a la suma de sus partes, la cuales el sujeto será el encargado de soldar las relaciones entre los estímulos recibidos.

2.2 Teoría de la inferencia

Esta teoría parte de la idea que toda nuestra conceptualización acerca de la imagen y lo que implica en nuestro pensamiento, es producto de la experiencia cotidiana. La teoría de la inferencia parte de los principios del empirismo y eso implica una confianza en el sistema biológico de la percepción que conduce a la conceptualización. Según esta teoría, la percepción nunca viene determinada por el estímulo físico y es la contribución subjetiva del sujeto lo que marca la diferencia. Hermann von Helmholtz desarrolla una teoría de manera sistemática que explica que la percepción nace de un proceso inferencial en el que, mediante la experiencia, recordamos las sensaciones habidas en un tiempo dado, la naturaleza de los objetos o sucesos que eso representa.

La Teoría de la Inferencia defiende que la mente humana nace vacía, es decir, como una “tabula rasa” (muy ligada a los empiristas ingleses del siglo XVII). La capacidad de procesar adecuadamente las experiencias que llenan esa mente vacía proporcionará una mejor percepción. El físico Hermann realizó estudios sobre óptica fisiológica y dijo “las sensaciones de los sentidos son señales para nuestra conciencia, dejándole a nuestra inteligencia el aprender a comprender nuestros significados”. La acumulación de experiencias aporta la percepción de distancia a nuestra mente, aspecto necesario para ver claramente los objetos cercanos o desplazarse para llegar a los lejanos. La repetición de estas experiencias aumenta la calidad de la percepción.

2.3 Teoría del estímulo

Esta teoría establece una conexión directa entre los estímulos que provienen del exterior y que fuerzan la percepción. Basados en la psicología conductista, establecen que a cada estímulo le

corresponde una respuesta. Sostienen que toda la información necesaria para explicar la percepción se encuentra en nuestro entorno, de manera que sólo necesita nuestro ojo para captar esa información. Argumentan que a cada fenómeno perceptual le corresponde un estímulo único.

Las tres teorías aportan aspectos interesantes sobre el procesamiento visual y la percepción. Existen tres factores que se pueden afirmar que podrían coincidir con las teorías presentadas anteriormente:

- El conjunto de estímulos que nos rodea y llega a nuestros órganos sensoriales nos informa de la realidad exterior.
- El cerebro procesa esta información procedente de los órganos sensoriales y depende de lo adecuado que sea este procesamiento, la información será más correcta o menos.
- El cerebro tiene diferentes tolerancias para el proceso de la información recibida.

2.4 Teoría computacional de Marr

David Courtnay Marr definió la visión como un proceso que produce una descripción, a partir de imágenes del mundo externo, que es útil para el sujeto y que está libre de información irrelevante (Marr, 1976). Se puede considerar un producto del procesamiento de la información recibida. Este autor asume la metáfora computacional (mente-ordenador) y diseña un modelo informático de visión artificial para que funcione de manera parecida al sistema visual humano. David Marr utiliza el sistema representacional para hacer referencia a las descripciones simbólicas que hacemos de los objetos y que componen las escenas visuales. Él, como neurofisiólogo, reconoció que únicamente des de esa disciplina no se podían abordar los problemas relacionados con la percepción visual. Por ese motivo, concibe un abordaje interdisciplinario con aportaciones neurofisiológicas y psicológicas a los algoritmos computacionales. Marr tiene como objetivo estudiar la visión y es consciente que para eso necesita salir de su disciplina para buscar otras fuentes de información.

El autor concibe el concepto de visión como una lisis (disolución) de las imágenes. En las primeras fases del procesamiento, la información de la escena visual avanza de lo particular a lo general. Este procesamiento también es llamado *bottom-up* o guiado por los datos sensoriales, en el cual hay una gran cantidad de procesamiento y muchas representaciones importantes.

Más adelante, en las fases finales del procesamiento, la información parte de lo general y los conocimientos ya adquiridos, a lo particular y los datos de la información recibidos. Este procesamiento se denomina *top-down* o guiado por los conceptos.

La Teoría Computacional de Marr se plantea tres tipos de análisis para poder llevar a cabo la comprensión sobre los requerimientos de la descripción de las escenas:

- **Nivel computacional:** este análisis pretende describir qué propiedades de una imagen bidimensional permiten interpretarla como si fuera tridimensional. La principal función que cumple es la de transformar inputs en forma de outputs de manera descriptiva. Es imprescindible responder a las preguntas de “¿Qué función cumple?”, “¿Qué es lo que computa?” y “Por qué lo hace?”.
- **Nivel algorítmico:** Marr establece que el cálculo computacional debe ser producido mediante procesos y representaciones previamente especificados. Este análisis pretende responder preguntas como “¿Qué operaciones son las encargadas de realizar las funciones de transformación?” o “¿Cómo se realizarán estas operaciones?”.
- **Nivel instrumental:** En este análisis se propone especificar en qué dispositivo se llevará a cabo el proceso: un ordenador, el cerebro o una máquina. Es necesario especificar si el proceso tendrá lugar en el sistema visual humano o en los mecanismos electrónicos de un ordenador. De esta manera también se describe el alcance y los límites.

Marr propone que la interpretación de una escena estática se produce en 2 etapas:

- **Procesamiento inicial:** lo forman el conjunto de procesos que intentan recoger la información y las propiedades de la imagen 3D visible, a partir de la imagen digitalizada. Esta etapa se divide en dos procesamientos diferentes:
 - Esbozo primario: se logra una descripción de la imagen constituida por múltiples características como líneas, bordes o manchas.



Figura 2. Imagen original en la izquierda y imagen de los bordes físicos en la derecha.

- Esbozo 2 y $1/2$ D: este procesamiento también se denomina casi tridimensional. Se obtiene mediante la lisis del esbozo primario y agrupa los elementos de este, comentados anteriormente. La finalidad de este procesamiento es descubrir las propiedades de las superficies que forman la imagen visual percibida.

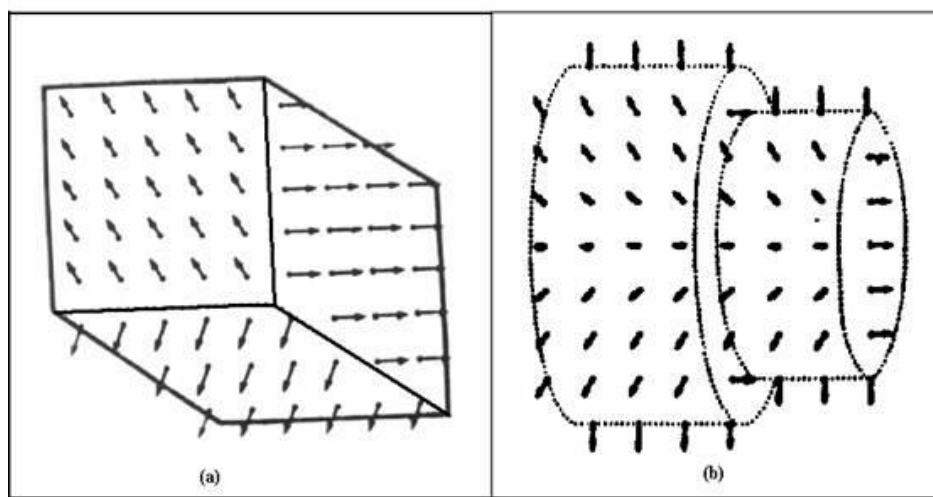


Figura 3. Esbozo 2 $1/2$ D de un cubo (a) y de dos cilindros acoplados (b).

- **Procesamiento tardío:** esta etapa se encarga de transformar el esbozo 2 $1/2$ D en una representación de la imagen que sea identificable. El objetivo es obtener una imagen o modelo 3D, procedente del objeto bidimensional original, gracias al procesamiento de alto grado.

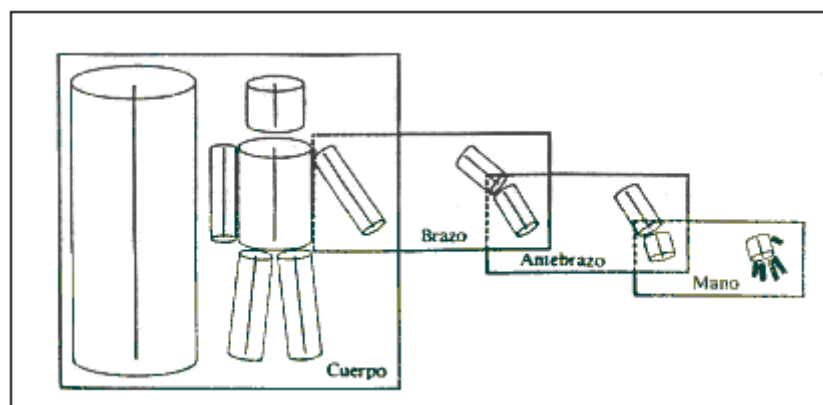


Figura 4. Representación 3D de una forma humana.

3 Anatomía de la percepción visual

Como se ha mencionado anteriormente, la parte del cerebro responsable de los procesos relacionados con la visión está situada en el lóbulo occipital. Este contiene las áreas visuales primarias y las áreas de asociación visual. La corteza visual primaria es la que recibe la información procedente de los órganos sensoriales (área 17 de Brodmann o área estriada). El lóbulo occipital también está formado por el área 18 (corteza paraestriada) y 19 (corteza periestriada). Estas áreas 18 y 19 reciben información procedente del área 17 y tendrán una función importante a la hora de percibir información visual compleja como el color, el movimiento o la dirección de los objetos. La anatomía descrita sobre la percepción visual puede dar a entender las alteraciones que las lesiones en estas zonas del cerebro pueden provocar. Las agnosias visuales están relacionadas con lesiones en las áreas de asociación visual, provocando una alteración en el reconocimiento de objetos, pero preservando aspectos como la agudeza visual, el rastreo o la diferenciación entre figura-fondo.

Las conexiones anatómicas entre áreas visuales están organizadas en dos sistemas, en gran parte separados, que aportan información a las áreas de asociación corticales en los lóbulos parietal y temporal. El primer sistema, llamado ventral, incluye el área V4 y conecta la corteza estriada con la parte inferior del lóbulo temporal. Este sistema es el encargado del reconocimiento de objetos y la visión de la forma de alta resolución. La función del sistema ventral viene dada por las propiedades importantes que muestran sus neuronas para este tipo de acciones, como la selectividad para la forma, el color y la textura. La corriente dorsal, por otro lado, que se sitúa en el área temporal media, conduce desde la corteza estriada al lóbulo parietal. La corteza dorsal es la responsable de aspectos espaciales de la visión (análisis del movimiento y posiciones en el espacio) ya que las neuronas son selectivas para la dirección y la velocidad del movimiento.

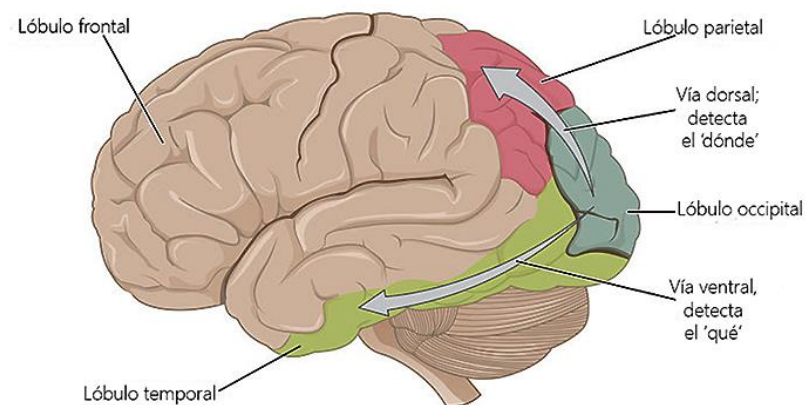


Figura 5. Anatomía de la vía ventral y la vía dorsal.

La información visual se recibe por la retina y se proyecta al núcleo geniculado lateral (NGL) del tálamo. De ahí, se transmite al área visual primaria V1 y se procesa en la corteza visual extraestriada V2 a V5, tanto por las características de forma y color por la vía ventral como por las de movimiento por la vía dorsal. La vía dorsal, también llamada vía del cómo o del dónde, que incluye el área V5/MT y el surco temporal superior, está relacionada con la percepción y la orientación espacial. Su lesión produce acinetopsia, que resulta en una alteración de la percepción espacial que guía los movimientos en la ejecución de acciones. La vía ventral, también llamada vía del qué, está implicada en el reconocimiento de objetos y su lesión produce la mayoría de las agnosias visuales.

Haciendo referencia al procesamiento visual de las formas, la corteza visual primaria reproduce un mapa cortical del campo visual y contiene la información estructural de los estímulos visuales. En la V2 (área de asociación visual) se recoge la información relacionada con la orientación, la profundidad, el color y, también se realiza un análisis del contorno de los objetos. El área ventral posterior (VP) y la V3 participan en la percepción básica de las formas y analizan el movimiento y la profundidad de los estímulos visuales. Las lesiones en las áreas V1, V2, VP y V4 están asociadas con déficits en las fases iniciales del procesamiento visual de formas.

La vía del qué o la vía ventral está muy implicada en el reconocimiento de las formas de los estímulos visuales. A lo largo de esta vía se van integrando diferentes aspectos como la textura, la luminosidad, el color y la forma. Lesiones en áreas del circuito ventral están relacionadas con déficits en la conceptualización de entidades categoriales concretas (Unzueta-Arce et al., 2014).

En numerosos estudios se ha asociado la agnosia visual asociativa a lesiones bilaterales en áreas temporo-occipitales. Aun así, se han reportado casos en los que los pacientes sufren de lesiones únicamente en uno de los dos hemisferios cerebrales. Las lesiones en las áreas de asociación juegan un papel muy importante en las agnosias visuales, especialmente en las zonas temporo-límbicas. Este tipo de lesiones impiden la conexión entre las áreas de asociación visual occipitales con áreas medio-temporales, así impidiendo el acceso a la memoria y dificultando la identificación de estímulos previamente conocidos por el sujeto.

4 Alteración de la percepción visual

Las alteraciones en las funciones visoperceptivas y visoespaciales son consecuencia, normalmente, de un DCA (Proto, Pella, Hill & Drew, Gouvier, 2009). Entre estas alteraciones se encuentran las relacionadas con la capacidad de reconocimiento visual del paciente, de lectura, escritura, reconocimiento de rostros y el manejo del cuerpo y objetos en el espacio. Como se puede intuir, estas alteraciones afectan gravemente a la independencia y autonomía del paciente. La percepción de una persona (a nivel cognitivo) se define como la interpretación que hace la persona a partir de la información que le aportan los sentidos. La percepción visual se encuentra localizada, anatómicamente hablando, en el área visual secundaria situada en el lóbulo occipital del cerebro humano (Bruce, 2003). La percepción visual consciente es muy diferente de la información sensorial que se percibe de los objetos externos. De la caótica aproximación de colores y formas que estimulan la retina ocular, un objeto es capaz de ser separado y diferenciado de superficies y otros objetos (Behrmann, 2003). La información visual que reciben los ojos pasa por el quiasma óptico, donde se cruzan neuronas procedentes del nervio óptico y que se proyectan al córtex visual primario, situado en el lóbulo occipital. Allí conecta con el córtex visual de asociación, donde se ponen en marcha dos tipos de corrientes de neuronas: la dorsal y la ventral. La corriente dorsal se ocupa de procesar principalmente la información sobre el movimiento y la ventral está dedicada al reconocimiento visual (Jacas, 2015). Para el procesamiento de la información visual se activan diversas zonas de nuestro cerebro, según la función cognitiva implicada.

Las alteraciones que se suelen observar en pacientes con la percepción visual afectada son: percepciones erróneas en el tamaño o proporción del objeto, la distancia con lo que se observa, dificultades a la hora de identificar el color o dificultades para identificar rostros o letras y textos, entre otros. Para confirmar que hay agnosia visual debido a DCA, hay que descartar que haya un problema de visión, es decir, que la información que le llega al paciente por el sentido de la vista no está afectada, sino que es la interpretación de esta la que lo está. Existen dos tipos de agnosia visual, la aperceptiva y la asociativa, las cuales dependerán del sistema funcional afectado a nivel cortical o subcortical (Castillo-Rubén, 2017). En la agnosia aperceptiva el paciente se ve incapaz de reconocer o identificar el objeto en cuestión ya que no puede formar una representación estable. Estos pacientes son incapaces de percibir la forma correcta del objeto, aunque sepan que el objeto está intacto. Las lesiones que se asocian con la agnosia aperceptiva son en el lóbulo parietal y occipital (Kumar & Wroten, 2020). Por otro lado, en la agnosia asociativa, el paciente conserva una percepción visual normal, pero no es capaz de atribuir un significado al objeto, es

decir, es incapaz de acceder a la información semántica (Oliveros-Cid, 2004). Este tipo de pacientes son incapaces de conectar su experiencia previa con el objeto que tienen que identificar para ayudarse en la acción. Las lesiones que se asocian con la agnosia asociativa son bilaterales en la parte inferior de la corteza occipito-temporal.

Como se ha comentado anteriormente, en las agnosias visuales, la alteración suele ser peor para cierto tipo de objetos y, es por ese motivo, que un conjunto de objetos (o imágenes de estos) deben ser administrados al paciente para poder ser evaluados precisamente (Kumar & Wroten, 2020). A continuación, se van a presentar los diferentes tipos de agnosia según el objeto que más dificultad tienen los pacientes para identificar:

- **Prosopagnosia:** es la incapacidad de reconocer caras familiares. La lesión asociada a la prosopagnosia suele estar localizada en la parte inferior del córtex temporal. Los pacientes con prosopagnosia aperceptiva no pueden percibir expresiones faciales, pero son capaces de utilizar otros indicadores como el pelo o la ropa para identificar personas. Por otro lado, los pacientes con prosopagnosia asociativa pueden utilizar pistas como el género o la edad.
- **Simultagnosia:** es la incapacidad de reconocer objetos cuando estos aparecen juntos, pero sí cuando estos aparecen aislados. Los pacientes son incapaces de percibir correctamente la totalidad de un cuadro o una fotografía ya que aparecen múltiples objetos a la vez. En este caso, serían capaces de describir los objetos de manera aislada. Se han descrito dos tipos de simultagnosia:
 - Simultagnosia dorsal: los pacientes no son capaces de ver más de un objeto a la vez. Cuando se les presenta más de un objeto en una fotografía, sólo son capaces de identificar uno. Los demás estímulos “desaparecen” para el paciente. También suelen tener dificultades con la lectura ya que implica más de una palabra al mismo tiempo.
 - Simultagnosia ventral: los pacientes tampoco son capaces de identificar más de un objeto a la vez, aunque pueden verlos. Son incapaces de percibir la totalidad de la imagen como una y sacarle un sentido lógico.
- **Agnosia del color:** es la incapacidad de identificar y distinguir colores. Es bastante difícil de diagnosticar este tipo de agnosia visual debido a que sólo puede apreciarse visualmente. Este tipo de agnosia tampoco se explica por algún problema relacionado con la visión del color y la luz. Las lesiones asociadas a la agnosia del color suelen estar situadas en la región occipito-temporal del hemisferio izquierdo del cerebro.

- **Agnosia topográfica:** es la incapacidad de orientarse hacia el entorno debido a una alteración en la interpretación de la información espacial. Los pacientes son capaces de recordar los espacios y las características de estos, pero son incapaces de moverse y “navegar” por estos entornos. Las lesiones asociadas a la agnosia topográfica se encuentran en el área cingulada posterior del hemisferio derecho del cerebro.
- **Agnosia de los dedos:** es la dificultad o incapacidad para nombrar y diferenciar los dedos de la propia mano o la de otros. Forma parte del grupo de síntomas referidos como Síndrome de Gerstmann. No hace referencia a la capacidad de poder identificar un dedo como tal.
- **Acinetopsia:** es la incapacidad de percibir la moción, el movimiento de los objetos. Estos pacientes pueden presentar grados de afectación desde percibir el movimiento como si fueran secuencias de imágenes (afectación leve) a ser totalmente incapaz de percibir el movimiento (afectación grave). Esta afectación provoca que los pacientes tengan dificultades en sus propias habilidades visomotoras y presenten dificultades para caminar, desplazarse o alcanzar objetos.
- **Agnosia aléxica:** es la incapacidad de reconocer palabras visualmente, aunque los pacientes pueden escribir y hablar sin dificultad.
- **Heminegligencia:** dificultad para responder a estímulos presentes en el lado contralateral a una lesión en el SNC. Estos pacientes también suelen tener problemas para orientarse o actuar, ya que solo perciben un lado de su campo visual. Esta alteración es la que cuenta con más estudios realizados sobre alteraciones de la percepción visual o del campo visual. Los sujetos suelen tener afectaciones motoras ya que normalmente las lesiones son hemisféricas y no afectan únicamente al sistema visual.

5 Estudios sobre la agnosia visual

La percepción visual es quizás la faceta cognitiva con menos estudios realizados en comparación con los demás dominios cognitivos. Dentro del ámbito de las alteraciones relacionadas con la percepción visual, la heminegligencia es la que abarca más bibliografía y estudios realizados. La prosopagnosia, dentro del grupo de las agnosias visuales, es la que cuenta con más investigaciones hechas sobre la temática. Es por este motivo, que en esta investigación se necesita presentar algunos de los estudios sobre agnosias visuales más relevantes en las últimas décadas, para poner en situación al lector y mostrar los datos recogidos hasta el momento.

5.1 Clasificación clínica integradora sobre las alteraciones en el procesamiento visual

Lissauer (1890) fue el primero en sugerir que había dos clases de agnosia visual: la aperceptiva y la asociativa. Como ya se ha dicho, él propuso que en el caso aperceptivo el paciente no puede identificar un objeto debido a la incapacidad de formar la representación estable del objeto. Por otro lado, en los pacientes con agnosia asociativa, la percepción es normal, pero son incapaces de atribuir una identidad y significado al objeto.

Humphreys y Riddoch, en el 1987, proponen otro tipo de clasificación para las agnosias visuales que incluye estas 3 categorías: para la forma, de integración y de transformación. Humphreys y Riddoch proponen que las alteraciones en el procesamiento visual se deben a un déficit en niveles inferiores como en el análisis de la forma. Estas dificultades se reflejan en el aspecto de la percepción, en vez de en aspectos sensoriales. Warrington y Rudge opinan que el déficit se debe a aspectos perceptivos a nivel cortical, no puramente agnósicos. Por ese motivo, es más adecuado utilizar el término pseudo-agnosia. Este término hace referencia específicamente a la dificultad o incapacidad para percibir a nivel cortical las formas de los estímulos (Unzueta-Arce et al., 2014). Los pacientes con pseudo-agnosia visual, por ejemplo, son incapaces de discriminar y emparejar figuras geométricas sencillas. Estos autores (Humphreys y Riddoch), por ende, se oponen al concepto de pseudo-agnosia visual. La agnosia de integración, en cambio, se caracteriza por poder percibir con un grado de precisión los componentes de un estímulo, pero sin ser capaces de integrarlo de manera coherente. Los pacientes son capaces de interpretar aspectos de lo que perciben como hacía donde está orientado el objeto, pero no pueden reconocer el objeto. Por último, la agnosia de transformación se caracteriza por una incapacidad de mantener la constancia del objeto adecuadamente. Los pacientes tienen dificultades de asociar dos imágenes de un mismo objeto desde diferentes perspectivas visuales. Las agnosias

de integración y de transformación se categorizarían dentro de la categoría de aperceptivas hecha por Lissauer (1890).

Para poder presentar adecuadamente las diferentes clasificaciones que estos autores comentados anteriormente hicieron sobre las agnosias visuales, se muestra la Figura 1. En la imagen se pueden ver las aportaciones y modificaciones que hicieron los diferentes investigadores en la clasificación clínica integradora de las alteraciones en el procesamiento visual.

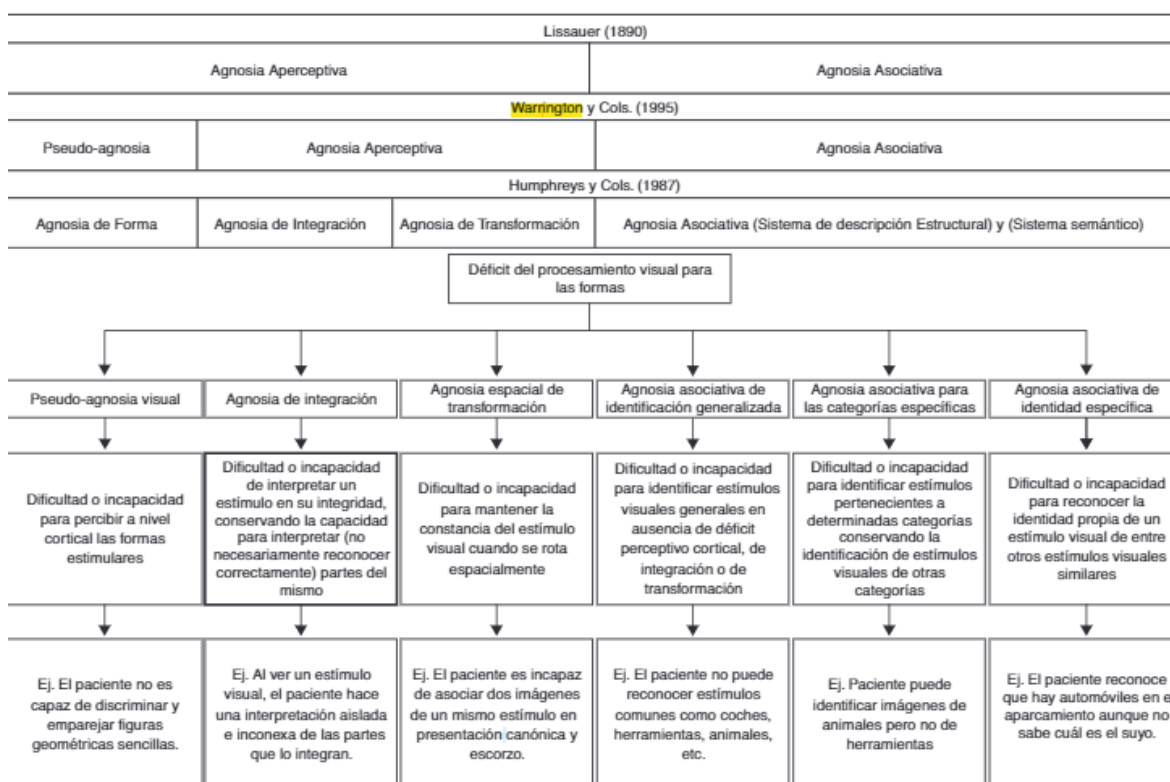


Figura 6. Clasificación de las alteraciones en el procesamiento visual. (Unzueta-Arze et al., 2014)

Anteriormente se han comentado los aspectos relacionados con las agnosias aperceptivas y las diferentes modificaciones y clasificaciones que han ido sufriendo las alteraciones de este tipo. A continuación, se comentarán las agnosias de carácter asociativo. Lissauer describió otra segunda gran categoría llamada agnosia asociativa que, como ya sabemos, se caracteriza por una dificultad para acceder a las representaciones semánticas y darles sentido a los estímulos presentados en el campo visual. Dentro de esta gran categoría, se propone un subgrupo de pacientes que sufren lo que se denomina agnosia asociativa de identificación generalizada (también llamada agnosia categorial). Este tipo de pacientes presentan dificultades para

reconocer estímulos pertenecientes a una determinada categoría; son incapaces de identificar objetos comunes y generales como coches, herramientas, animales, etc. Por otro lado, existe un subgrupo de pacientes que manifiestan incapacidad para reconocer estímulos que pertenecen a categorías concretas, pero con la diferencia de que pueden identificar objetos pertenecientes a otras categorías. Este déficit se denomina agnosia asociativa para categorías específicas y suele presentar una dicotomía muy concreta: objetos vivos y objetos no vivos. Hay muchos pacientes que sólo pueden reconocer objetos vivos y no pueden hacerlo con los estímulos inertes (y viceversa). Por último, estos autores proponen una última categoría denominada agnosia asociativa de identidad específica. Este subgrupo de pacientes se caracteriza por ser incapaces de reconocer las características específicas de un estímulo que les permite diferenciarlo y discriminarlo de otros estímulos de la misma categoría. Estos pacientes serían capaces de identificar que una zona de aparcamiento está llena de coches, pero no podrían reconocer cuál es el suyo. Esta subcategoría es fácil de identificar cuando hay un caso de déficit en el procesamiento visual de caras y el paciente sabe reconocer que está delante de un rostro facial, pero es incapaz de identificar quien es la persona.

5.2 Contribución de los hemisferios cerebrales en la percepción de la constancia

Una de las capacidades perceptivas más importantes que poseemos es la de identificar un objeto visualmente, independientemente de su orientación, distancia y luminosidad. Este hecho se conoce como constancia. Warrington y Taylor, en el 1973, se proponen examinar la constancia percibida en dos grupos de pacientes. Su experimento trataba sobre perspectivas inusuales y se les presentaba a los sujetos diferentes objetos desde perspectivas poco convencionales. Los resultados fueron que, en el grupo de pacientes, los que tuvieron peor rendimiento fueron los que tenían lesiones en el área posterior del hemisferio derecho del cerebro. Los resultados cuando se presentaban fotografías de objetos desde perspectivas familiares y usuales eran prácticamente similares en el grupo control y en el de pacientes. Esto, junto con el hecho de que los sujetos no presentaban alteraciones sensoriales, demostraba que la percepción estaba alterada. La conexión entre el input sensorial y el conocimiento sobre el objeto resultaba problemática o inaccesible desde perspectivas poco convencionales (Oliveros-Cid, 2004).

Warrington y Taylor dividieron los grupos de pacientes según si tenían lesiones en el hemisferio izquierdo o en el derecho. Más adelante, los grupos fueron divididos según la localización de la lesión, es decir, si estaba en una zona anterior, media o posterior. La prueba consistía en fotografiar 20 objetos diferentes desde 2 perspectivas diferentes, una convencional y típica, y la

otra inusual. En primer lugar, se les presentaba a los pacientes la perspectiva no canónica y luego la convencional. Un hallazgo muy significativo que descubrieron los investigadores en este estudio fue que la afectación del hemisferio izquierdo puede afectar a la hora de evaluar agnosias visuales. Las lesiones en el hemisferio izquierdo suelen estar relacionadas con el lenguaje. Muchas de las pruebas de evaluación de la agnosia visual son de denominación o relacionadas con la adquisición del lenguaje y eso puede afectar o influir en una evaluación precisamente a un paciente.

Estos autores realizaron un segundo experimento con una versión modificada del test de perspectivas inusuales. Esta versión modificada se realizó con la finalidad de que la denominación no fuese un problema para los pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo y que les causaba una alteración en el lenguaje. Se presentaban pares de fotografías a los sujetos, en los que una estaba tomada desde una perspectiva convencional y la otra desde una inusual. La mitad de las veces que presentaron pares de fotografías, las dos imágenes eran del mismo objeto, pero las otras eran de objetos diferentes. La tarea consistía simplemente en decidir si las dos fotografías eran del mismo objeto o no. Los resultados mostraron que los pacientes con lesiones en las zonas posteriores del hemisferio derecho rendían peor que los demás grupos, es decir, indicando lo mismo que el primer experimento.

Warrington y Taylor usaron todos los datos recogidos en sus experimentos e investigaciones para proponer un nuevo modelo de reconocimiento de objetos, similar al de Lissauer entre agnosia aperceptiva y asociativa. En la primera fase se realizaría un análisis visual de la misma manera en los dos hemisferios. La segunda fase implica esos procesos que permiten que exista la constancia del objeto, situado en el hemisferio derecho (como se ha visto en los experimentos), y se denomina categorización perceptiva. Por último, la categorización semántica sería la atribución de significado al estímulo visual, que se situaría en el hemisferio izquierdo.

6 Evaluación de la agnosia visual

Para evaluar correctamente una agnosia visual se suele utilizar la denominación de objetos, aunque como se ha dicho previamente, puede haber un problema si el paciente tiene alguna alteración del lenguaje. Los estímulos, los cuáles normalmente son dibujos, se pueden presentar directamente, desde perspectivas inusuales, superpuestos a otros objetos o mostrando solamente el contorno del objeto (Peña, M.M., Carrasco, P.M., Luque, M.L., & García, A. I. R., 2012). Hay múltiples baterías estandarizadas para la correcta valoración de las agnosias visuales, pero las más destacadas son el Visual Object and Space Perception Battery (VOSP), hecha por Warrington y James en el 1991, y el Birmingham Object Recognition Battery (BORB), creada por Riddoch y Humphreys en el año 1993.

En numerosos estudios se ha podido comprobar que la clasificación de las agnosias visuales y sus manifestaciones clínicas es más compleja que el simple modelo aperceptivo y asociativo (como se ha mencionado en el apartado 4. *Alteración de la percepción visual*). Realizar un diagnóstico preciso y hacer una interpretación adecuada de los resultados de ciertos estudios, resulta ser una tarea difícil debido al uso de diferentes procedimientos de evaluación no estandarizados (Unzueta-Arce et al., 2014). Debido a las manifestaciones específicas de cada paciente, el diagnóstico no puede basarse exclusivamente en la administración de pruebas estandarizadas. El profesional clínico debe ser creativo, innovador y crítico para llegar a un diagnóstico específico para sus pacientes.

La agnosia aperceptiva se caracteriza por la incapacidad de reconocer las formas de los estímulos debido a una alteración en los niveles básicos de la percepción. El test Efron, la batería de percepción visual de objetos y espacio (VOSP) y algún apartado de la batería de reconocimiento de objetos de Birminham (BORB) son pruebas estandarizadas para la evaluación de estos déficits. Para los pacientes con esta manifestación clínica también pueden ser útiles pruebas de detección de figuras geométricas en un fondo borroso (test de detección de figuras o test de dibujos incompletos de Gollin) y pruebas de copia de objetos o formas (ya que la copia suele requerir una percepción no alterada del estímulo visual). Por último, es importante evaluar el conocimiento sobre el concepto presentado para discriminar si el error de reconocimiento es debido únicamente a un déficit perceptivo.

Los pacientes que son incapaces de reconocer estímulos visuales si se les presenta desde diferentes perspectivas visuales suelen pasar desapercibidos. Esta manifestación clínica también se denomina agnosia espacial de transformación según la clasificación clínica integradora. Estos

pacientes no presentan problemas para distinguir, copiar o reconocer formas sencillas cuando se presentan de frente o en su perspectiva canónica. Las tareas de emparejamiento y discriminación de estímulos visuales presentados desde varias orientaciones espaciales y vistas inusuales. Los pacientes son incapaces, o tienen dificultad, a la hora de comparar estímulos en distintas posiciones de rotación espacial. Estos sujetos presentarían un rendimiento alterado en pruebas como el test de cubos de Kohs, el test de Manikin, el test de Banderas y el test de rotación mental de Shepard y Metzler (Unzueta-Arce et al., 2014).

Por otro lado, los pacientes con agnosia asociativa no tienen problemas para analizar los atributos sensoriales de los estímulos, pero son incapaces de conectar la información estructural del estímulo con la memoria semántica y atribuirle un significado. En diferentes estudios podemos observar que se evalúa este trastorno mediante el BORB y el test de Pirámides y Palmeras. Las tareas de reconocimiento de estímulos visuales de diferentes categorías semánticas también es un ejercicio útil para poder comparar los resultados con la identificación de objetos a partir de otras vías sensoriales. Como se ha comentado anteriormente, podemos encontrar manifestaciones clínicas en que el paciente presenta una alteración para reconocer objetos de una cierta categoría específica y, es por ese motivo, que es importante presentar imágenes de estímulos animados e inanimados. Por otro lado, conocemos que la evaluación de la agnosia visual puede verse afectada por alteraciones en el lenguaje. Para solucionar este problema podemos pedirle al paciente que, si no es capaz de denominar el objeto, nos explique la utilidad del objeto o que haga una descripción. El test de denominación de Boston utilizando pistas verbales puede ser útil para diferenciar un déficit gnósico asociativo de una alteración básica de denominación. Por último, otra manera de precisar el diagnóstico a la hora de evaluar, una herramienta útil puede ser la de presentar imágenes de objetos que le pertenecen al paciente, para así comprobar si el paciente es capaz de identificar sus pertenencias respecto a otros objetos de la misma categoría.

A continuación, se presenta un árbol gráfico que puede servir de ayuda a la hora de realizar un diagnóstico preciso para las agnosias visuales. Es necesario tener en cuenta que esta clasificación está hecha según la clasificación clínica integradora sobre las alteraciones de la percepción visual presentada en el apartado anterior del estudio.

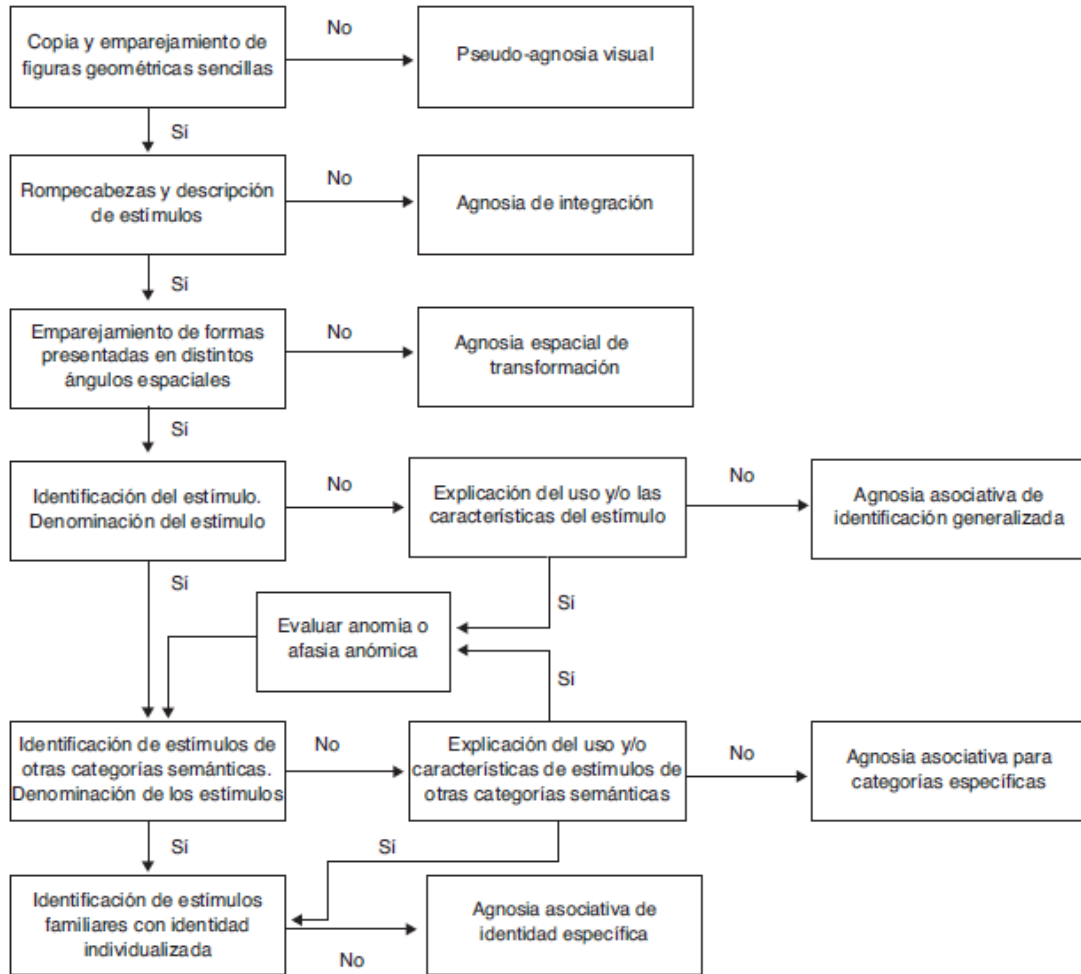


Figura 7. Árbol de decisión diagnóstica para las agnosias visuales. (Unzueta-Arce et al., 2014)

Para evaluar las diferentes facetas de la percepción visual como el color, el movimiento, las caras, las formas u otros, existen diferentes baterías estandarizadas para realizar tareas específicas para la percepción específica de cada atributo del estímulo. Por ejemplo: la percepción del tamaño se puede valorar con algunas pruebas del BORB comparando estímulos; la percepción del color se puede evaluar con el test de Ishihara; el test de figuras de Gollin o el de figuras solapadas se suelen utilizar para valorar agnosias aperceptivas; el procesamiento del espacio suele ser evaluado con el VOSP y el manejo del paciente en su vida cotidiana; la prosopagnosia se evalúa presentando fotografías de caras familiares al paciente o con el Benton Facial Recognition Test; por último, la agnosia asociativa normalmente se evalúa mostrando dibujos de animales o objetos y pidiendo que identifique propiedades o que denomine el estímulo presentado.

7 Daño cerebral adquirido (DCA) y rehabilitación neuropsicológica

El concepto de daño cerebral adquirido (DCA) hace referencia a una lesión en el cerebro que se produce después del nacimiento de una persona. Este puede ser consecuencia de una lesión traumática (accidentes de tráfico, caídas, etc.) o de una lesión no traumática (accidentes vasculares, tumores, infecciones, etc.) (Ríos-Lago, Benito-León, Tirapu-Ustárrroz, 2008). Este tipo de daño cerebral suele causar una enorme alteración en la vida diaria y funcional del paciente, ya sea por motivos motrices, cognitivos o emocionales. La exploración y evaluación neuropsicológica de este tipo de pacientes es de gran importancia para poder planificar un plan terapéutico eficaz y personalizado. La etiología, la localización, la intensidad y el tiempo de evolución de la lesión son los factores más importantes para tener en cuenta a la hora de realizar un proceso rehabilitador. Los déficits cognitivos derivados del daño cerebral adquirido (DCA) pueden ser múltiples: alteraciones en la memoria, lenguaje, atención, etc. Aún así, el impacto del DCA debe analizarse de acuerdo con cuatro niveles: patología, déficit, actividad y participación, así teniendo en cuenta las consecuencias en el funcionamiento del paciente (De Noreña et al., 2010).

La práctica de la rehabilitación neuropsicológica contiene una serie de limitaciones conceptuales y metodológicas que dificultan la posibilidad de alcanzar conclusiones fiables basadas en la evidencia. No todos los trabajos presentan el mismo grado de evidencia respecto a la eficacia de la rehabilitación. El hecho de que la rehabilitación neuropsicológica sea la propia metodología de trabajo ya es en sí, una de las principales limitaciones (De Noreña et al., 2010). Las tres estrategias básicas empleadas en rehabilitación son:

- **Restauración:** se basa en ejercitar y estimular la función afectada de manera reiterada.
- **Compensación:** se basa en, a partir de otras funciones cognitivas preservadas, ejecutar tareas que anteriormente se realizaban con la función alterada.
- **Sustitución:** se refiere a utilizar ayudas externas para el desarrollo de una tarea de manera eficaz.

La rehabilitación neuropsicológica se sustenta en un marco teórico y clínico concreto para cada patología y función neuropsicológica. Aun así, es de especial importancia personalizar la terapia y adaptarse a las necesidades y características del paciente (Carvajal-Castrillón & Pelaez, 2013). Tradicionalmente, esta terapia siempre se ha utilizado en el período crónico de la lesión cerebral. Nuevos enfoques proponen empezar estas técnicas en fases agudas y subagudas del DCA (Carvajal-Castrillón, Suárez-Escudero & Arboleda-Ramírez, 2011; Watanabe, Black, Zafonte,

Millis & Mann, 1998; Thomas et al, 2003). Hasta el momento, se han desarrollado muchas tecnologías que permiten que esto pueda llevarse a cabo. La Estimulación Cognitiva (EC) no invasiva es la técnica de la que se hablará en este estudio y existen de muchos tipos. La Estimulación Magnética Transcraneal (TMS) es la más común y se trata de una técnica no dolorosa, no invasiva, fácil de administrar y con pocos efectos adversos (Dang, Chen, He, & Chen, 2017). La EC se puede definir como la ejecución de actividades programadas que han sido diseñadas específicamente para el mantenimiento y mejora de los procesos cognitivos básicos (Peña, 2010). El objetivo de mejorar las capacidades cognitivas del paciente es ver reflejado ese proceso en las actividades de la vida diaria del paciente. Estos ejercicios se alejan drásticamente de una actividad pasiva para el paciente, de hecho, se trata de lo contrario: tareas que requieren el esfuerzo activo y la actividad intelectual del paciente. Lo que caracteriza las tareas de la EC es que están basadas en un modelo teórico de partida (con fundamentos científicos) con el propósito de ejercitar algún aspecto cognitivo en concreto. Pero más allá de abordar facetas cognitivas, la EC interviene en otros factores como la afectividad, la conducta, aspectos sociales, la familia y otros (Espert Tortajada, 2014). Se pretende abordar a la persona de manera integral, así proporcionándole herramientas para aumentar su autonomía e independencia. La EC tiene consecuencias en la autoestima y autoeficacia del paciente ya que se trabajan no solamente las funciones cognitivas deterioradas, sino que también se pretende trabajar las conservadas para así evitar la frustración.

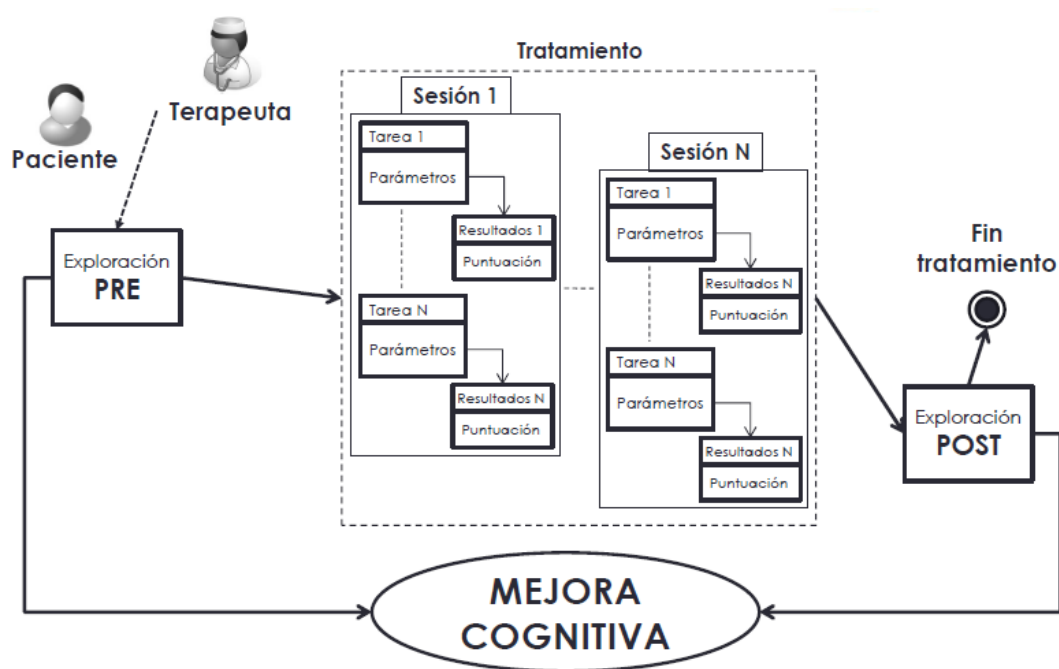


Figura 8. Proceso rehabilitador en Institut Guttmann (Solana, J)

El software con el cual se llevará a cabo la EC es el Guttman, NeuroPersonalTrainer (GNPT), la herramienta que se utiliza en diversos centros sanitarios de todo el mundo y que originalmente fue creado en el Institut Guttmann de Badalona dirigida a la rehabilitación neuropsicológica en el DCA, el deterioro cognitivo leve y las demencias. El GNPT es una plataforma online de rehabilitación y EC dirigida a profesionales de la rehabilitación neuropsicológica que pretenden, mediante las nuevas tecnologías, optimizar los recursos de su plan terapéutico y personalizar los tratamientos para así hacerlos más eficaces. Es una plataforma que ya cuenta con más de diez mil pacientes atendidos en más de 180 centros en todo el mundo y, junto con estudios de validación, esto le proporciona ser considerada una herramienta de referencia dentro del ámbito profesional. Aprovechar estas nuevas tecnologías nos permite a los profesionales lidiar con las limitaciones que tiene el modelo de intervención tradicional: asistencia presencial, altos costes económicos asociados, duración, sostenibilidad y falta de evidencia. La telerrehabilitación permite romper las barreras geográficas y, así promover la continuidad asistencial del paciente al plan terapéutico. Esta plataforma permite que se mantenga la asistencia centrada en el paciente, aumentando la personalización y la intensidad del proceso para obtener una relación directamente proporcional con la eficiencia. El profesional obtiene los resultados de manera computada (evaluación más objetiva), en tiempo real y con mayor cantidad de información, a la vez que el tiempo de gestión que tiene que dedicar el profesional es menor ya que se trata de un sistema de conexión asíncrono. Con el GNPT se ha estimado un ahorro económico de 2.500€ respecto al modelo presencial.



Figura 9. Logo Guttman NeuroPersonalTrainer

8 Rehabilitación de la agnosia visual

El objetivo de la rehabilitación neuropsicológica ha ido cambiando a lo largo de los años gracias a los estudios de investigación y la eficacia demostrada en estos. Inicialmente se pretendía recuperar las funciones dañadas y, actualmente, se pretende aumentar la funcionalidad del paciente adaptando la rehabilitación a los aspectos más relevantes para este a la hora de la adaptación a su entorno cotidiano. No obstante, las principales estrategias utilizadas siguen siendo las técnicas de restauración, compensación y sustitución (De Noreña et al., 2010). Hasta la fecha, la literatura sobre la rehabilitación de la agnosia visual es muy escasa y la mayoría de ella proponen herramientas compensatorias para el paciente (Castillo-Ruben, A, Castruita, J. Á. D. L., & Castillo, C, 2017).

Sólo mediante técnicas que hayan demostrado tener eficacia podremos ayudar a personas que debido a un DCA presenten alteraciones en la percepción visual. No se dispone de estudios que muestren las diferencias entre si es mejor empezar el tratamiento antes de los seis meses del DCA o si lo iniciamos más tarde (en la fase crónica). Aun así, debemos evitar que el efecto positivo de la rehabilitación neuropsicológica se deba únicamente a la recuperación espontánea. Por ese motivo, es importante demostrar que las técnicas de rehabilitación son eficaces también en la fase crónica. De todas las funciones cognitivas, la percepción visual es la que cuenta con menos estudios experimentales o clínicos y, de estos estudios, la mayoría están centrados en la rehabilitación de la heminegligencia (Jacas, 2015). Es importante que la rehabilitación de la percepción visual se realice de manera ecológica, es decir, mostrando objetos que el paciente pueda usar en su vida diaria y utilizando fotos o vídeos reales. Enfocar la rehabilitación para aumentar la funcionalidad del paciente en sus actividades de la vida cotidiana debe ser el objetivo en todo momento y, por eso es porque intentar conservar la validez ecológica de la rehabilitación es tan importante. Este trabajo se centra en las disfunciones en la percepción visual derivada de un DCA y en generar propuestas para la rehabilitación de esta a partir de ejercicios de estimulación cognitiva (EC).

Realizar hojas de registro con la finalidad de apuntar los problemas y dificultades de la vida diaria del paciente es muy importante en las etapas iniciales del tratamiento y, de esta manera, también se puede mostrar a la familia y al paciente. Esta herramienta nos servirá para establecer una línea base y, a partir de ahí, acordar los objetivos de la rehabilitación con el paciente y su familia. Los objetivos tendrán que ser consensuados entre las diferentes partes e ir valorándolos a medida que va avanzando el tratamiento y, además, los objetivos permitirán abordar las expectativas frente al proceso rehabilitador. En las fases iniciales de la rehabilitación, es

fundamental hacer uso de la psicoeducación y alguna sesión de rol playing con el paciente y la familia para conseguir realizar adecuadamente las hojas de registro y las podamos utilizar para monitorizar el proceso (Jacas, 2015). Las hojas de registro son independientes de la edad, el género, el nivel cultural del paciente; es imprescindible recordar estos aspectos para el éxito de la rehabilitación, incluso para pacientes que no son capaces de escribir, pudiéndolo sustituir por notas de voz que se deberán transcribir posteriormente.

El proceso de la rehabilitación debe ser flexible con el objetivo de poder adaptarse a las necesidades y cambios que el paciente vaya realizando a lo largo de su evolución. Carlos Jacas (2015) define 7 premisas imprescindibles para tener en cuenta a la hora de diseñar el plan rehabilitador:

- Tener conocimiento sobre el paciente y su entorno.
- Utilizar técnicas cognitivo-conductuales, teniendo en cuenta aspectos como la emoción y el comportamiento del paciente.
- Psicoeducación y tratamiento de la conciencia de los déficits.
- Incluir técnicas de relajación.
- Empezar utilizando técnicas de imaginación.
- Uso de ejercicios ecológicos (basados en actividades de la vida cotidiana del paciente).
- Participación activa del paciente, familia y su entorno social y laboral.

En resumen, en la primera fase de la rehabilitación de la agnosia visual necesitaremos tratar la conciencia de los déficits (ya que los pacientes con agnosia suelen padecer anosognosia en las fases iniciales), psicoeducar al paciente y a su familia sobre el trastorno y sus posibles consecuencias, entrenar al paciente en técnicas de relajación, utilizar ejercicios de imaginación visual y realizar una estructuración ambiental para proporcionar al paciente un entorno seguro y facilitador para la adecuada evolución.

La conciencia del déficit puede trabajarse mediante la presentación de un estímulo por la vía alterada y, luego por otra vía sensorial preservada. Mediante la repetición, el paciente puede ir gradualmente asumiendo que tiene dificultades en el reconocimiento de estímulos presentados visualmente y no de manera táctil o auditiva, por ejemplo. Otro método para trabajar la anosognosia es ir separando las tareas en pequeños pasos, de manera que el paciente pueda observar en qué aspectos influye la alteración (Burns, 2004). Una vez el paciente es consciente de sus dificultades, los objetivos de la rehabilitación deben centrarse en desarrollar técnicas para aumentar la autonomía e independencia del paciente en su entorno de la vida diaria. Como se ha comentado antes, muchas de estas técnicas serán estrategias compensatorias.

En general, los pacientes con agnosia visual toleran mejor las estrategias compensatorias a corto plazo. Los individuos que tienen dificultades para reconocer objetos suelen verse beneficiados por la identificación de objetos por otras vías sensoriales como el tacto y combinándolo con modalidades visuales de reconocimiento. Normalmente los sujetos suelen descubrir estrategias compensatorias por sí mismos, como por ejemplo los que sufren de prosopagnosia tienden a identificar a otras personas mediante su habla u otras características.

Las estrategias verbales también son una herramienta útil para ayudar a la identificación de objetos. Las descripciones verbales de ese estímulo que un sujeto está intentando percibir suelen ser de gran ayuda. Los pacientes con simultagnosia pueden hacer uso de la descripción de una habitación, por ejemplo, para dar a entender de qué sitio están hablando. Es importante entrenar al paciente a utilizar pistas alternativas para reconocer estímulos visuales. Como se ha comentado antes, en los casos de prosopagnosia, el paciente puede utilizar características únicas como cicatrices, la voz, el bigote o otros aspectos para llegar a la identificación de la persona que tiene delante. Con el tiempo, los pacientes pueden volverse hábiles utilizando estas estrategias para identificar las personas. Las pistas alternativas también son útiles para otro tipo de agnosias visuales, utilizando colores, etiquetas o señales táctiles que puedan guiar a los pacientes con agnosia visual. Las señales táctiles son útiles, por ejemplo, para entrenar al paciente a asociar un tacto con un objeto peligroso como un cuchillo, un horno o algún otro objeto con el que pueda herirse por culpa de no ser capaz de identificarlo. Por último, los pacientes pueden utilizar la orientación, tanto si son capaces de acceder a su memoria o aprendiendo de nuevo, para hacer uso de las diferentes localizaciones de su casa (saber donde está el teléfono o el baño).

La organización del entorno es también una herramienta muy útil para ayudar a los pacientes con agnosia visual. Acciones como organizar el armario de la ropa según las prendas que vayan juntas o poner en los cajones los objetos que se utilicen juntos, pueden ser de gran ayuda para el individuo. Los armarios y cajones deberían tener una etiqueta o señales táctiles para que el paciente pueda identificar de qué tipo de estímulos se trata. Estas ayudas le proporcionan un alto nivel de autonomía al paciente ya que le proporcionamos un aprendizaje sobre donde están los objetos que necesita diariamente y, con el tiempo, puede aprender a acceder a ellos, aunque no los reconozca. Ordenar la nevera y el congelador para que el sujeto sepa que la fruta, la comida preparada o los yogures están siempre en el mismo sitio, también le dan un nivel de independencia bastante elevado al paciente.

Los pacientes con afectación neuropsicológica pueden verse alejados de su cuidador o familiar debido a que a veces caminan desorientados y, por ese motivo, es conveniente que lleven encima una etiqueta o un identificador que contenga sus datos con una explicación de que han sufrido DCA y los datos de contacto de su cuidador. El teléfono móvil del sujeto también debería contener una etiqueta o marcador con el contacto de su cuidador de fácil acceso. Es fundamental que los pacientes con una afectación severa no tengan acceso a objetos peligrosos en sus casas y crear un entorno seguro. Los cuchillos, combustibles, líquidos venenosos y otros materiales dañinos deben encontrarse en lugares inaccesibles para el paciente. Las escaleras, ventanas o puertas de cristal también deben estar bloqueadas al acceso del individuo ya que pueden ser peligrosas. El paciente con afectación severa debe estar, en todo momento, supervisado cuando se ducha, afeita o en la cocina.

Es importante también, en la medida de lo posible, realizar un tratamiento tanto individual como grupal para aumentar la eficacia de este. Los grupos deben ser de 4 o 5 personas e intentar que los sujetos sean lo más homogéneos posibles, es decir, que sean parecidos en la mayoría de variables posibles (o como mínimo en edad e intensidad de las alteraciones cognitivas). El tratamiento individual y grupal deben ser complementarios y no exclusivos. Los grupos de 4 o 5 miembros son los que más eficacia han demostrado tener en la mayoría de los estudios realizados hasta el momento, en contraste con grupos muy grandes o demasiado pequeños.

Por lo que hace al número de sesiones recomendadas, no hay una respuesta clara ni consensuada. Por la literatura revisada y los estudios de casos vistos, se podría extrapolar que la frecuencia adecuada sería entre 2 y 3 sesiones semanales (Jacas, 2015). Es importante intervenir de manera multidisciplinar, alternando los tratamientos de diferentes disciplinas y así evitar la sobrecarga y aburrimiento del paciente. Descansar también forma parte del plan terapéutico y, por ese motivo, no es conveniente saturar al paciente con sesiones terapéuticas. Existen estudios que muestran que la reincorporación laboral o educativa se consigue independientemente de la intensidad y frecuencia de las sesiones; sin embargo, se ha demostrado que los que hacen más sesiones semanales (cinco) consiguen la reincorporación más pronto.

9 Nuevos contenidos GNPT

Para diseñar nuevos ejercicios para el software de estimulación cognitiva *Guttman NeuroPersonalTrainer* se ha realizado una revisión de los ejercicios ya presentes en el sistema para realizar la rehabilitación de las agnosias visuales. El programa informático cuenta únicamente con 3 ejercicios denominados: 1. *Colores* (reconocimiento de colores), 2. *Escenas* (identificación de diferentes propiedades de estímulos como la forma, el color o figura-fondo) y 3. *Objetos cotidianos* (unión de palabras con objetos). Por otro lado, la creación de ejercicios de estimulación cognitiva está muy inspirada en los ítems de evaluación del dominio cognitivo que se quiere trabajar. Por ese motivo, también se ha realizado una revisión de algunos ítems de pruebas de evaluación estandarizadas en busca de inspiración a la hora de proponer nuevos contenidos. Los contenidos se han escogido teniendo en cuenta diferentes aspectos como la localización, la gravedad, la etiología o las consecuencias producidas de la lesión del paciente. Por tanto, se describirán factores importantes como, por ejemplo: a qué tipo de pacientes van dirigidos los ejercicios, qué grado de dificultad tienen los ejercicios para sujetos que padecen agnosia visual y se describirá y explicará el ejercicio (acompañado de un soporte visual).

Los ejercicios de EC tienen como propósito mantener, o incluso mejorar, el rendimiento cognitivo de esas habilidades cognitivas alteradas debido a una enfermedad neurológica o daño cerebral adquirido. Mejora las capacidades preservadas o enlentece el deterioro de esas ya afectadas. Más allá de ser un tratamiento post-lesión, las terapias de estimulación han demostrado eficacia a la hora de prevenir el deterioro en personas mayores sanas (sobre todo en aspectos como la memoria) (Peña, 2010). Para terminar, se presentarán los objetivos generales de los programas de EC, que son los mismos con los que se ha trabajado para generar estos ejercicios:

- Mantener el estado cognitivo del paciente y enlentecer el deterioro producido por las enfermedades.
- Mejorar el nivel funcional del paciente en las actividades de la vida diaria.
- Facilitar la integración social del paciente.
- Disminuir la ansiedad y depresión del paciente ante sus déficits.
- Prevenir posibles alteraciones emocionales y conductuales desde el momento de su aparición.
- Apoyo al entorno familiar, facilitando asesoramiento y pautas de acción.

A continuación, se presentan los dos ejercicios creados para el GNPT:

9.1 Categorización

La pregunta sobre cómo los seres humanos organizan su conocimiento en diversos niveles ha sido foco de mucha atención a lo largo de la historia de la psicología cognitiva. La clasificación de los objetos está dividida en varios niveles, es decir, un estímulo no contiene una única “etiqueta”. Cuando pensamos en un perro, este perro asume diferentes etiquetas que inconscientemente le ponemos para organizar nuestro conocimiento como, por ejemplo: animal, bóxer (raza del perro), ser vivo, tiene cuatro patas, etc. Los estudios muestran que existe un *Nivel Básico* en la categorización del ser humano en que la mayoría del conocimiento es organizado. Este nivel cuenta con diversas características (Leibe & Schiele, 2003):

- Es el nivel más alto en el que los objetos de la misma categoría tienen una forma similar.
- Es el nivel más alto en el que una única imagen puede reflejar una categoría entera.
- Es el nivel más alto en el que un individuo responde de manera motora similarmente cuando interactúa con objetos de una misma categoría.
- Es el nivel en el que los humanos son más rápidos identificando objetos de una categoría.
- El primer nivel entendido y nombrado por los niños.

La categorización de objetos en el nivel básico es el más fácil para los humanos. Los niveles inferiores son tales como los denominados “categorías subordinadas” o “nivel ejemplo”, que se utilizan en el reconocimiento de objetos. El siguiente nivel (después del nivel básico), que son las categorías superordinadas, necesitan de un conocimiento y abstracción más amplia del sujeto. Por ese motivo, es importante empezar los ejercicios de EC con objetos de este nivel para trabajar la clasificación visual. Las categorías son fruto de la experiencia y educación del sujeto, es decir, no son entidades inamovibles en el mundo y, por ende, es posible no encontrar el nivel básico para cada objeto. Aun así, hay objetos que han formado parte durante muchos años de nuestra vida diaria y son mundialmente conocidos. En esta propuesta de contenidos se pretende que los estímulos visuales presentados en el ejercicio sean únicamente de nivel básico. Sería posible realizar preguntas como “Objetos donde te puedes sentar” o “Objetos que puedas encontrar en una oficina”, pero estas categorías requieren de un nivel más alto de abstracción y experiencia por parte del sujeto.

La categorización en el reconocimiento de estímulos visuales, aun hecha en niveles básicos, forma parte de las tareas complejas dentro de la rehabilitación de las agnosias visuales. Estos

ejercicios requieren que el paciente pueda percibir los atributos y características del objeto adecuadamente, que sepa identificarlo y que, por tanto, pueda acceder a su memoria para relacionarlo y saber a qué categoría pertenece. Como se puede deducir, estos pasos incluyen los déficits tanto de la agnosia asociativa como de la aperceptiva (o en fases iniciales en la identificación de atributos del objeto o en fases finales como la conexión con la experiencia) y, por ende, las alteraciones se pueden deber a diferentes estadios del procesamiento en el reconocimiento de objetos (de Beeck et al., 2000). Las categorías de nivel básico son esas que son fáciles de discriminar visualmente, tienen etiquetas fonológicas y presentan menos dificultades a la hora de acceder en la memoria.

Las investigaciones sobre las bases neuroanatómicas de la categorización de objetos visuales han mostrado actividad en las áreas ventral y dorsal del córtex visual. Aun así, la activación de diversas zonas del cerebro depende del estímulo presentado y del formato del ejercicio a realizar. El giro fusiforme u occipito-temporal es conocido por tener la función del reconocimiento de caras, pero en un estudio revisado en esta investigación se muestran implicaciones de esta zona cerebral implicada en la conexión entre la presentación final de un estímulo con las representaciones almacenadas (de Beeck et al., 2000).

Como ya se ha comentado, la categorización implica una gran variedad de procesos en los cuales los pacientes pueden presentar déficits. Por ese motivo, el ejercicio propuesto va dirigido a pacientes con un nivel de afectación leve en el reconocimiento de objetos, o que sean capaces de compensar esas alteraciones con habilidades aprendidas. Este ejercicio es útil para que el sujeto vuelva a aprender y estructurar los conocimientos adquiridos por la vía visual. El objetivo es que el sujeto haga una clasificación de objetos que se suele encontrar en su vida diaria; esta clasificación puede ser según el criterio que le convenga más al paciente, pero como ya se ha comentado, este ejercicio servirá para hacer categorías de nivel básico. De esa manera, el paciente, con el tiempo, podrá asignar a los objetos miembros de una categoría una misma semejanza con la cual los agrupará (cubiertos, muebles, electrodomésticos, animales, aparatos electrónicos, etc.). Será importante que en el ejercicio se presenten imágenes tanto reales como dibujadas, de tal manera que el paciente pueda identificar objetos de la vida real a partir de representaciones artificiales y también pueda ver la imagen tal y como es en la realidad.

Por otro lado, el diseño del ejercicio debe ser sencillo y claro. La presentación de la imagen será grande y encuadrada para que el paciente sepa qué objeto tiene que identificar. La pantalla del ordenador mostrará el objeto que debe reconocerse con un enunciado encima que ponga la orden que el paciente tiene que realizar (por ejemplo “Seleccione la categoría a la que pertenece

el objeto”). El método de respuesta será de opción múltiple y, el número de respuestas posibles dependerá de la dificultad que el profesional rehabilitador le quiera asignar al ejercicio. Las opciones de respuesta variarán entre los valores de 2 y 4, siendo 2 opciones la condición más fácil y 4 la más difícil. Debajo de la imagen presentada aparecerán las opciones de respuesta con el nombre de las categorías de nivel básico, siendo únicamente 1 correcta. A continuación, se mostrará un ejemplo por cada condición según la dificultad:

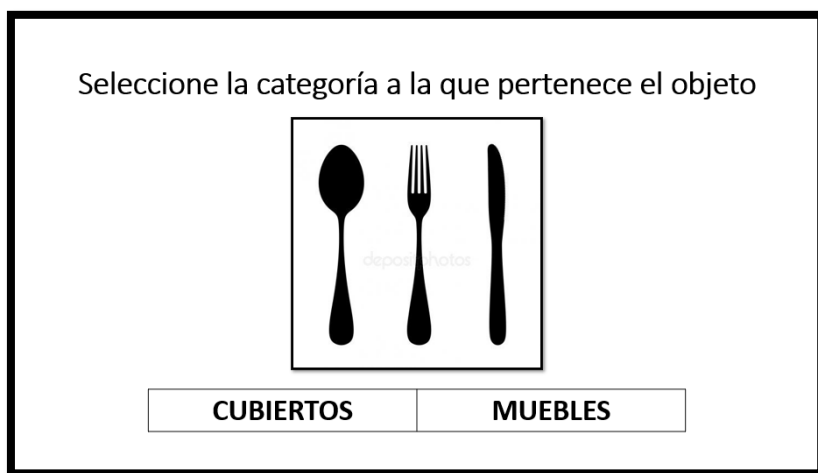


Figura 10. Diseño propio de un ejercicio con 2 opciones de respuesta.

En la *Figura 10* se puede observar el ejemplo propuesto que ilustra la descripción del ejercicio mencionada anteriormente. El diseño será adaptado al formato del GNPT, con la misma tipografía de letra (color y tamaño), el mismo color de la pantalla de fondo y el mismo espacio que separa las opciones de respuesta. Esta ilustración ha sido realizada con el programa PowerPoint y pretende ilustrar las características que debe tener el ejercicio para que sea accesible para el paciente. Se presentarán 10 objetos visualmente y, por tanto, el paciente deberá seleccionar la categoría a la que pertenecen 10 estímulos diferentes en la ejecución del mismo ejercicio. Al ser esta condición la más fácil (2 opciones de respuesta), los estímulos visuales presentados serán comunes y pertenecientes al entorno de la vida cotidiana del paciente. Como se puede observar en la *Figura 10*, se muestra una representación gráfica de los cubiertos más comunes y que utilizará el paciente para comer cada día. Los objetos que se presenten en los ejercicios deberán mostrarse en fotografías reales y en representaciones gráficas de manera alternada, con el objetivo de que el paciente pueda identificar objetos de diferentes formas y intentando que la identificación del estímulo sea lo más generalizada posible.



Figura 11. Diseño propio de un ejercicio con 3 opciones de respuesta.

En la *Figura 11* se puede observar la condición de dificultad media, en la que se siguen presentando estímulos visuales comunes de la vida cotidiana. Se presentarán la misma cantidad de objetos que en la condición más fácil, es decir, 10 veces por ejecución del ejercicio. La presentación de la pantalla será la misma las diferentes veces, pero siempre cambiarán los objetos presentados y las categorías (opciones de respuesta) de una vez a la siguiente.



Figura 12. Diseño propio de un ejercicio con 4 opciones de respuesta.

La *Figura 12* muestra la condición más difícil, la presentación de un estímulo visual con 4 opciones de respuesta. En esta condición, los objetos presentados pueden asociarse más a la autonomía en la vida cotidiana del paciente como, por ejemplo, poder identificar unos pantalones con el objetivo final de poder vestirse sin ayuda de terceras personas. Como hemos

podido ir viendo durante las *Figuras 10, 11 y 12*, los estímulos visuales se presentarán en fotografías reales o en dibujos. Se cree fundamental presentar estímulos de varias categorías diferentes, para así poder detectar qué categorías son más difíciles identificar para el sujeto. Es importante tener imágenes de seres vivos e inanimados (ya que a veces suelen haber manifestaciones clínicas que pueden reconocer una categoría, pero presentan dificultades con la otra). Finalmente, concluimos que hay 3 niveles según la dificultad:

1. Nivel fácil: 2 opciones de respuesta (*Figura 10*).
2. Nivel intermedio: 3 opciones de respuesta (*Figura 11*).
3. Nivel difícil: 4 opciones de respuesta (*Figura 12*).

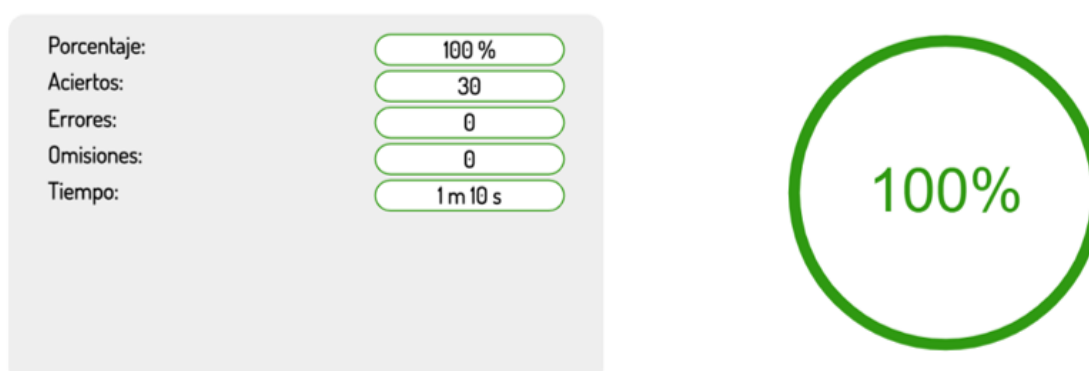


Figura 13. Captura de pantalla extraída del GNPT.

El individuo que realice el ejercicio no dispondrá de un tiempo límite para llevar a cabo el ejercicio, pero sí que se anotará el tiempo que ha tardado para finalizarlo. Como se puede observar en la Figura 13, la última pantalla que se presentará al finalizar el ejercicio serán los datos recogidos del rendimiento del paciente. Esta última pantalla contendrá información como: el porcentaje de aciertos, el número de aciertos, errores y omisiones y, por último, el tiempo empleado.

Este tipo de ejercicios pueden resultar difíciles a la hora de administrarlos a pacientes con alteraciones del lenguaje. Los sujetos que también puedan tener una alteración en la percepción de letras/palabras/frases o relacionada con la lectura, también pueden encontrar especialmente difícil la ejecución de este ejercicio. Por este motivo, se necesitará tener una ayuda auditiva que indique la orden que el paciente debe realizar. Igualmente, estos pacientes pueden seguir teniendo problemas a la hora de identificar las categorías o poder leerlas adecuadamente. De tal manera, no se recomienda administrar este ejercicio a pacientes con este tipo de dificultades o alteraciones.

9.2 Siluetas

El procesamiento de la forma de un estímulo visual es una entidad propia dentro de la percepción visual ya que cuenta con muchos factores a tener en cuenta como la orientación espacial, los bordes, el contexto, etc. La percepción de la forma es un proceso cerebral específico normalmente asociado a las áreas V1, V2 y V5 de la corteza visual. Alteraciones en estas zonas pueden provocar manifestaciones clínicas en pacientes que perciben partes o detalles de los objetos, pero no son capaces de percibir la forma como tal. La forma es una característica de los estímulos visuales que se ve muy influida por su entorno y el movimiento (si tiene). Según Arnheim (1995), la forma percibida es el resultado de:

- El objeto material
- El medio luminoso transmisor de información
- Las condiciones del sistema nervioso del observador

Existen lo que se llama “niveles de complejidad” dentro de las posibles formas de un objeto. El nivel de simplicidad de una forma depende de sus rasgos estructurales, es decir, la distancia, los ángulos y la relación entre sus partes. Los cambios en estos rasgos nombrados anteriormente aumentan o disminuyen la complejidad perceptiva de las formas de los estímulos. Sin embargo, un mayor número de partes no siempre significa que aumente la complejidad y, viceversa, un conjunto más simple no siempre tiene relación con la simplicidad de las partes (Alberich & Gómez & Ferrer, 2014).

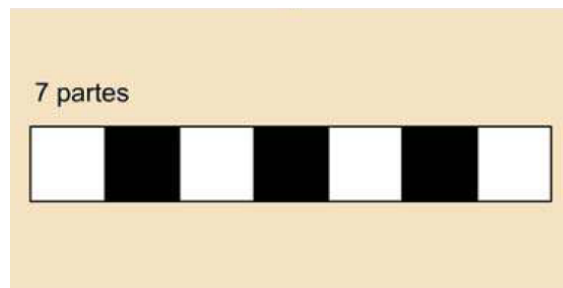


Figura 14. Figura con 7 partes basada en un experimento de Alexander y Carey. (Arnheim, 2001)

Como puede verse en la Figura 11, aunque el número de partes de la figura aumente, esta puede mantenerse regular y, por tanto, no aumentar su simplicidad perceptiva. De hecho, la simplicidad de una parte de la figura puede repercutir en una mayor complejidad del conjunto.

Otro factor a tener en cuenta a la hora de trabajar la percepción de la forma es el término de “semejanza y diferencia”. El cerebro humano tiende a agrupar elementos estructurales de los estímulos visuales según su semejanza. Estas semejanzas entre características que permiten tal

agrupación perceptiva pueden ser tales como: tamaño, forma, color, orientación espacial, ubicación espacial, velocidad o dirección.

Otra estrategia mediante la cual el cerebro simplifica la percepción de la forma es la denominada “nivelación y agudización” de los rasgos. Este término hace referencia a cómo el cerebro tiende a recordar las formas tal y como las percibe, pudiendo diferir totalmente del recuerdo de otras personas. Por ejemplo, una forma asimétrica puede ser recordada por algunas personas como simétrica y por otras personas como totalmente asimétrica. El término refiere a que los sistemas de percepción de algunos sujetos han tendido a nivelar (imponiendo la simetría) y otros han tendido a agudizar (imponiendo la asimetría).

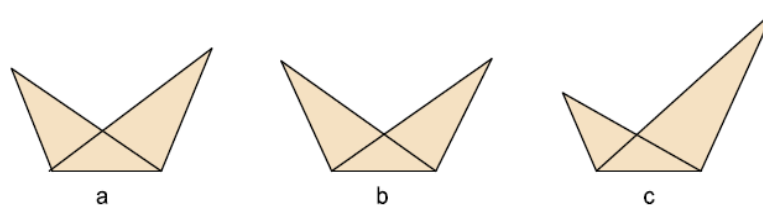


Figura 15. Hay sujetos que ven la "a" como la "b", la nivelan imponiendo la simetría; otros la ven como la "c", agudizando la asimetría. (Alberich & Gómez & Ferrer, 2014)

La base para la organización perceptual es siempre aquella que suministra el esquema más simple. La mayoría de las formas que percibimos son más complejas que una figura geométrica y también la percepción de los esqueletos estructurales de estas. A una misma forma puede corresponderle más de un esqueleto estructural y a distintas formas les puede corresponder el mismo esqueleto. La forma final percibida es fruto de los límites reales del objeto material y el esqueleto estructural creado por la percepción (a través de ejes visuales) (Alberich & Gómez & Ferrer, 2014).

Por último, el ejercicio propuesto va a ser, como el primero, a partir de formas o siluetas de objetos con los que el paciente puede interactuar en su vida diaria. El ejercicio tratará de presentar las siluetas de estímulos familiares desde perspectivas convencionales y, al mismo tiempo, presentar múltiples opciones de respuesta con imágenes de objetos (una de las cuales pertenecerá a la silueta presentada). El objetivo del ejercicio es que el paciente sea capaz de asociar la forma de un estímulo visual a un objeto real/dibujo, a partir de las características estructurales de su forma. Esta tarea va dirigida a sujetos con agnosia perceptiva de contornos, una alteración perteneciente a las fases iniciales del proceso de la percepción visual, que trata de la identificación de las características estructurales de un estímulo. El contenido propuesto, en contraposición con el primero, es un nivel más básico y sería de especial interés para los sujetos que padecen de una agnosia visual aperceptiva.



Figura 16. Presentación de la silueta del objeto junto con las 2 opciones de respuesta.

En la *Figura 16*, se presenta la condición más fácil del ejercicio propuesto, es decir, que únicamente hay 2 opciones de respuesta. De la misma manera que en el primer ejercicio 9.1 *Categorización*, el número de opciones de respuesta variará en función de la dificultad que el profesional quiera establecer para la realización del ejercicio. El número de opciones de respuesta estará entre 2 y 4, siendo 2 la condición más fácil, 3 la dificultad intermedia y 4 la más difícil. La presentación de la silueta será al mismo tiempo que las opciones de respuesta (*Figura 16*), para asegurar que el error o déficit (si lo hay) es perceptivo. La imagen de la silueta será grande y clara para que el paciente sepa en qué estímulo visual debe fijarse. Las opciones de respuesta también se presentarán de manera enmarcada y grande, para no crear confusión en el sujeto. La pantalla aparecerá con un enunciado encima que reflejará lo que tiene que hacer el paciente “Seleccione el objeto al que pertenece la silueta”. La función que tendrá que realizar el paciente será simplemente hacer un “clic” en el objeto que crea que le pertenece la silueta. El diseño del ejercicio será siguiendo el modelo y estilo del GNPT, la propuesta ilustrada en la *Figura 16* sirve para representar el propósito del ejercicio e intentar plasmar la idea de la tarea. Sería conveniente que el enunciado apareciese también anteriormente (previo a la primera silueta).

A continuación, se presenta la condición de dificultad media:

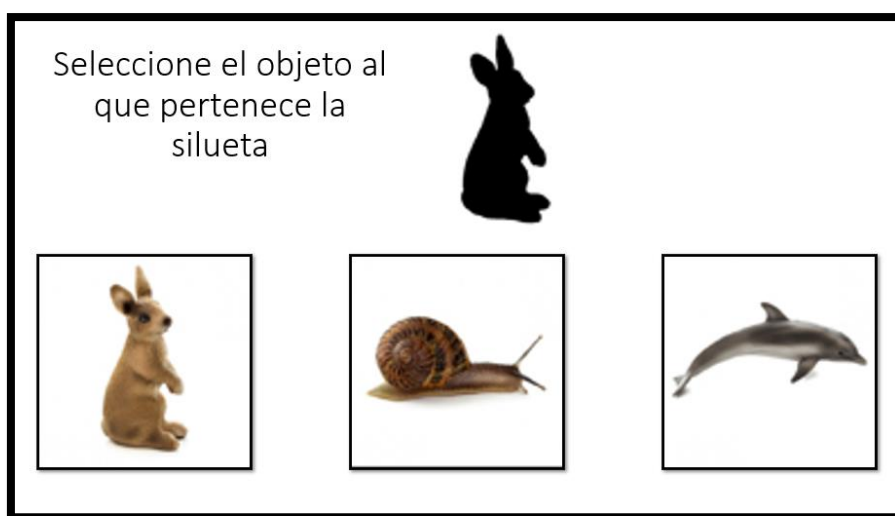


Figura 17. Presentación de la silueta del objeto junto con las 3 opciones de respuesta.

En la condición de dificultad media (3 opciones de respuesta) se seguirán presentando los tres estímulos visuales en la misma pantalla que la silueta. En esta condición sería conveniente mostrar imágenes reales de manera alternada con dibujos e intentar identificar si el paciente presenta algún tipo de dificultad según si se trata de una imagen real o no. Como se puede apreciar en la *Figura 17*, tanto la silueta como las opciones de respuesta deberán presentarse de manera grande y clara; las opciones de respuesta deberían estar encuadradas para que el paciente pueda identificar que son objetos y opciones separadas. En este ejercicio también es importante presentar objetos de la vida cotidiana del paciente. Sin embargo, se considera que, al ser una alteración en niveles básicos del procesamiento visual, el objetivo no será proporcionar autonomía e independencia al paciente. El objetivo será una adaptación más funcional al entorno del paciente.



Figura 18. Presentación de la silueta del objeto junto con las 4 opciones de respuesta.

En la *Figura 18* se puede observar la condición de dificultad difícil, ya que el ejercicio contiene 4 opciones de respuesta junto a la presentación de la silueta. En esta condición sería importante incorporar que todos los estímulos presentados sean de la vida diaria del paciente y, así aumentar el efecto funcional y adaptativo de la tarea. Se podría plantear el hecho de que las características estructurales de los estímulos de las opciones de respuesta sean más parecidas entre sí, es decir, que los 4 objetos presentados en las opciones de respuesta del ejercicio tengan una forma “parecida” y, así poder dificultar un poco más la tarea (si se cree conveniente para el paciente).

Se ha escogido este ejercicio ya que su realización no tiene implicaciones lingüísticas y, por tanto, no será de especial dificultad para esos pacientes que sufren lesiones en el hemisferio izquierdo o tienen alteraciones en el lenguaje. La única barrera que pueden tener los pacientes con alteraciones del lenguaje es a la hora de leer los enunciados o entender qué tienen que hacer, por este motivo, se requerirá una ayuda auditiva que le diga al paciente la orden para realizar la tarea.

Por último, en el ejercicio de Siluetas, cada ejecución del ejercicio terminará con la pantalla de la *Figura 13*. Esta pantalla, como se ha mencionado en el apartado 9.1 *Categorización*, mostrará el porcentaje de aciertos, el número de aciertos, errores y omisiones y, el tiempo empleado (aunque el paciente no disponga de un tiempo límite para realizar la tarea).

10 Referencias bibliográficas

- Alberich, J., Gómez, D., & Ferrer, A. (2014). Percepción visual. *España: Universitat Oberta de Catalunya*.
- Behrmann, M., & Kimchi, R. (2003). What does visual agnosia tell us about perceptual organization and its relationship to object perception?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 29(1), 19.
- Bruce, V., Green, P. R., & Georgeson, M. A. (2003). *Visual perception: Physiology, psychology, & ecology*. Psychology Press.
- Burns, M. S. (2004). Clinical management of agnosia. *Topics in stroke rehabilitation*, 11(1), 1-9.
- Carvajal-Castrillón, J., Suárez-Escudero, J. & Arboleda-Ramírez, A. (2011). Rehabilitación neuropsicológica de pacientes hospitalizados con trauma encefalocraneano en fase subaguda: estudio piloto en la fundación Instituto Neurológico de Antioquia/Colombia. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 6, 85-90.
- Carvajal-Castrillón, J., & Pelaez, A. R. (2013). Fundamentos teóricos y estrategias de intervención en la rehabilitación neuropsicológica en adultos con daño cerebral adquirido. *CES psicología*, 6(2), 135-148.
- Carvalho, C. (2016). *¿Qué es la percepción visual?*. Hablemos de neurociencia.
- Castillo-Ruben, A., Castruita, J. Á. D. L., & Castillo, C. R. (2017). Rehabilitación neuropsicológica de la agnosia visual: presentación de dos casos. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 18(1), 26-35.
- Dang, B., Chen, W., He, W., & Chen, G. (2017). Rehabilitation Treatment and Progress of Traumatic Brain Injury Dysfunction. *Neural plasticity*, 2017, 1582182.
- de Beeck, H. O., Bèatse, E., Wagemans, J., Sunaert, S., & Van Hecke, P. (2000). The representation of shape in the context of visual object categorization tasks. *Neuroimage*, 12(1), 28-40.
- De Noreña, D., Ríos-Lago, M., Bombín-González, I., Sánchez-Cubillo, I., García-Molina, A., & Tirapu-Ustárroz, J. (2010). Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (I): atención, velocidad de procesamiento, memoria y lenguaje. *Rev Neurol*, 51(11), 687-98.
- Escalante, B., & Olveres, J. Visión Computacional.
- Espert Tortajada, R., & Villalba Agustín, M. D. R. (2014). Estimulación cognitiva: una revisión neuropsicológica. *Therapeia*, (6), 73-93.

- Gilberto Leonardo, O. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt. *Revista de estudios sociales*, (18), 89-96.
- Hernando, S. A., & Máster de Neurociencia, U. C. M. Informe agnosia visual.
- Jacas, C. (2015). Rehabilitación de la percepción visual. *Informaciones psiquiátricas: Publicación científica de los Centros de la Congregación de Hermanas Hospitalarias del Sagrado Corazón de Jesús*, (220), 55-62.
- Kumar, A., & Wroten, M. (2020). Agnosia. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Leibe, B., & Schiele, B. (2003, June). Analyzing appearance and contour based methods for object categorization. In 2003 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2003. Proceedings. (Vol. 2, pp. II-409). IEEE.
- López, Y. F. J. Sobre los niveles de Marr y la naturaleza de la explicación científica en el estudio.
- Lubrini, G., Periañez, J., & Ríos-Lago, M. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica. *Muñoz E. Estimulación cognitiva-Módulo Didáctico*, 1, 1-37.
- Luna, D., & Tudela, P. (2006). *Percepción visual*. Editorial Trotta.
- Maunsell, J. H., & Newsome, W. T. (1987). Visual processing in monkey extrastriate cortex. *Annual review of neuroscience*.
- Muñoz, S. (2020). Cómo se produce la percepción visual. PsicoActiva.
- Oliveros-Cid, A. (2004). AGNOSIAS VISUALES: CONCEPTO Y TIPOS. *Curso de Neurología de la conducta y demencias*.
- Paucay, D. S., & Ramírez, J. J. D. (2020). Adultos mayores y el uso de WebApp para la estimulación cognitiva. *Revista de ciencias sociales*, 26(3), 284-296.
- Peña, A. S. (2010). Estimulación cognitiva para adultos. *Recuperado de tallerescognitiva.com/descargas/muestra.pdf*.
- Peña, M. M., Carrasco, P. M., Luque, M. L., & García, A. I. R. (2012). Evaluación y diagnóstico del deterioro cognitivo leve. *Revista de logopedia, foniatría y audiolología*, 32(2), 47-56.
- Proto, D., Russell, D., Pella, B.D. & Gouvier, D. (2009). Assessment and rehabilitation of acquired visuospatial and proprioceptive deficits associated with visuospatial neglect. *NeuroRehabilitation*, 24, 145-57.
- Ríos-Lago, M., Benito-León, J., Paul, N., & Tirapu-Ustárroz, J. (2008). Neuropsicología del daño cerebral adquirido. *Manual de neuropsicología*. Barcelona: Viguera, 311-41.
- Rozo, V., Rodríguez, O., Montenegro, Z., & Dorado, C. (2016). Efecto de la implementación de un programa de estimulación cognitiva en una población de adultos

mayores institucionalizados en la ciudad de Bogotá. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 11(1), 12-18.

- Unzueta-Arce, J., García-García, R., Ladera-Fernández, V., Perea-Bartolomé, M. V., Mora-Simón, S., & Cacho-Gutiérrez, J. (2014). Alteraciones en el procesamiento visual de formas: clasificación clínica integradora. *Neurología*, 29(8), 482-489.
- Warrington, E. K., & Taylor, A. M. (1973). The contribution of the right parietal lobe to object recognition. *Cortex*, 9(2), 152-164.
- Watanabe, T., Black, K., Zafonte, R., Millis, S. & Mann, N. (1998). Do calendars enhance posttraumatic temporal orientation?: a pilot study. *Brain Injury*, 12, 81-85.
- Zihl, J. (2010). *Rehabilitation of visual disorders after brain injury*. Psychology Press.