

# ATENCIÓN, SENSACIÓN Y PERCEPCIÓN

Juan Carlos Forigua

**EJE 3**

Pongamos en práctica

Sensación y percepción . . . . .	4
Generalidades de los procedimientos . . . . .	6
Método de límites . . . . .	9
Análisis de datos y obtención de umbrales en el método de límites . . . . .	10
Método de estímulos constantes. . . . .	12
Funciones psicofísicas . . . . .	12
Estimación de magnitudes . . . . .	13
Detección de señales . . . . .	14
Análisis de sensibilidad y criterio . . . . .	16
Aplicaciones al cuidado de la visión y audición . . . . .	19
Atención . . . . .	20
Búsqueda visual . . . . .	20
Test de escucha dicótica . . . . .	22
Efecto Stroop . . . . .	23
Priming . . . . .	24
Memoria . . . . .	25
Memoria sensorial. . . . .	25
Memoria de corto plazo . . . . .	26
Resumen . . . . .	27
Bibliografía . . . . .	28

## Eje 3 Pongamos en práctica

¿Qué tecnologías son capaces de simular la experiencia humana o de mejorar su capacidad?

Bienvenido, este es el tercer eje de nuestro módulo en Atención, percepción y memoria. En este texto tendremos una orientación hacia la práctica, de manera que revisaremos metodologías, técnicas y procedimientos a través de los cuáles se aplican los conocimientos sobre la percepción, atención y memoria en los seres humanos. La pregunta del eje es: ¿Qué tecnologías son capaces de medir la experiencia humana o de mejorar su capacidad? Esta pregunta nos llevará a cuestionarnos acerca de la aplicación de los conocimientos revisados en los ejes anteriores, de manera que ahora la idea será describir y poner en práctica algunos de los procedimientos y técnicas por los cuáles se trata de medir, manipular, mejorar o regular la experiencia humana, y con ello, procesos de sensación, percepción, atención y memoria.

En este eje los contenidos cubrirán las técnicas y los procedimientos para medir y facilitar la percepción, la atención y la memoria. Se hará énfasis en el conocimiento práctico, más que en el teórico, promoviendo en el estudiante el dominio de ciertos saberes procedimentales indispensables para llevar a la práctica la manera de estudiar, medir y mejorar los diferentes procesos psicológicos.

# Sensación y percepción



La experiencia consciente es subjetiva, es decir, solo puede ser vivenciada por cada individuo de manera exclusiva. Por esta razón es imposible que otra persona diferente al propio sujeto que la experimenta pueda tener contacto con ella o medirla directamente a través de instrumentos precisos. En otros términos, nadie puede experimentar los colores, sabores, sonidos, texturas, o demás cualidades subjetivas de nuestra conciencia, tal como cada uno de nosotros lo experimenta.

A pesar de esta dificultad es posible tener una aproximación científica al mundo de lo subjetivo, puesto que se han desarrollado diferentes enfoques y métodos a partir de los cuales es viable estudiar el mundo de la experiencia psicológica. En todos ellos se parte de la misma idea: describir la relación entre el mundo subjetivo de nuestra conciencia y diferentes aspectos del mundo físico y objetivo que sí pueden medirse. Con base en este principio, los métodos utilizados para explorar la sensación y la percepción pueden partir de tres enfoques:

- Relacionar la experiencia subjetiva con los estímulos físicos;
- Relacionar la experiencia subjetiva con los procesos fisiológicos observables; o
- Relacionar los estímulos físicos con los procesos fisiológicos (Goldstein, 2013).

Los métodos a partir de los cuales desarrollaremos los contenidos de este documento se fundamentan en el primer enfoque descrito, en la medida que los otros dos enfoques demandan técnicas e instrumentos especializados que van más allá de los objetivos del módulo. Los métodos psicofísicos consisten en una variedad de procedimientos precisos y especializados a partir de los cuales se pueden medir los procesos sensorio-perceptivos. Gracias a ellos se han podido investigar los mecanismos fisiológicos y psicológicos que dan lugar a la experiencia consciente y se han podido proponer aplicaciones tecnológicas en muchos ámbitos cubriendo diferentes necesidades.

Empezaremos estudiando en este tipo de métodos, enfatizando en cómo llevarlos a la práctica a través de ejemplos sencillos que pueden ser generalizados a situaciones variadas. El objetivo es afianzar el conocimiento de los procedimientos, a la par de ir comprendiendo los fundamentos de dichas prácticas.

## Generalidades de los procedimientos

A través de los métodos psicofísicos podemos medir el umbral absoluto y diferencial en cualquier modalidad sensorial. En este caso expondremos de manera general cómo medir estos umbrales y, a través de ejercicios prácticos, profundizaremos en la medición de una modalidad específica. Primero expondremos algunas generalidades y luego las características específicas de cada método

- **Manipulación y medición del estímulo:** para la manipulación y la medición de los estímulos debemos, en primer lugar, definir cuál es la propiedad física del estímulo que vamos a manipular y la escala sobre la cual vamos a medirlo. Por ejemplo, en la modalidad visual se puede medir muchas propiedades tales como el **matiz**, la **brillantez**, la **saturación**, el tamaño, la distancia, etc. Debemos establecer con claridad en qué consiste la propiedad de nuestro interés y, a continuación, establecer qué escala permite medirla junto con el instrumento de precisión para poder hacerlo. Por ejemplo, podemos medir la luminancia de un estímulo que es la cantidad de luz reflejada por una superficie; la luminancia se puede medir a través de la escala de color RGB (tiene un rango de 0 a 255 grados de color) o en candelas por metro cuadrado, usando un fotómetro en un teléfono celular (versiones gratuitas se encuentran disponibles en internet) o variando el color por medio del mismo computador. Podemos encontrar en la tabla 1 ejemplos en diferentes modalidades sensoriales de propiedades de estímulo que se pueden manipular junto las escalas de medida e instrumentos.



### Matiz

El matiz es el atributo cualitativo del color que permite experimentar tonalidades cromáticas como el azul, verde, amarillo y rojo. La experiencia de matices depende de la longitud de onda de la luz.

### Brillantez

La brillantez es el atributo psicológico del color que permite experimentar superficies oscuras o luminosas. La máxima luminosidad se percibe como una superficie blanca mientras que la mínima luminosidad se percibe como una superficie negra. Este atributo psicológico depende de la intensidad de la luz reflejada por una superficie, también llamada luminancia.

### Saturación

El atributo psicológico del color que permite experimentar matices cromáticos como colores vivos o con tendencia a tonos pastel. Depende de la propiedad física de la pureza.

## Ejemplos de estímulos, escalas de medida e instrumentos

Estímulo	Escala de medida	Instrumento
Longitud de onda.	Nanómetros.	Colorímetro.
Tono.	Hertz.	Medidor de frecuencias sonoras.
Luminancia.	Candelas por metro <sup>2</sup> .	Fotómetro.
Peso.	Gramos.	Báscula.
Sonoridad.	Decibeles.	Sonómetro.

Tabla 1.  
Fuente: propia

- Disposición del participante e instrucciones:** un segundo aspecto a tener en cuenta es que el ejercicio debe desarrollarse en un espacio apropiado que no afecte las condiciones de medición, Lo mejor es utilizar un cuarto ventilado y con el mínimo nivel de ruido ambiente posible. Las instrucciones deben ser inequívocas y deben informar al participante qué se busca medir, con toda claridad, y qué debe hacer durante la medición. En la mayoría de casos el participante simplemente debe dar un reporte verbal preciso de lo que experimenta en cada momento del ejercicio; una simple respuesta "sí" o "no", o "mayor", "menor" es suficiente.



Figura 1.  
Fuente: shutterstock/433041544

- **Registro de respuestas:** siempre se debe diseñar un formato para registrar y analizar las respuestas del participante. De manera general se debe consignar en el formato la respuesta que se emite momento a momento. Se debe registrar también la propiedad o nivel del estímulo para cada ensayo.



Figura 2.  
Fuente: shutterstock/283751888

Cada presentación del estímulo se denomina ensayo y durante un experimento es común incluir cierta cantidad de ensayos según las necesidades y características del estudio. Un ejemplo de un formato de registro se presenta en la tabla 2.

Ejemplo de formato de registro para un experimento de umbral diferencial

Formato de registro para medición del umbral			
Participante N°		Fecha	
Ensayo	Valor estímulo estándar	Valor estímulo de prueba	Respuesta participante
1	100	110	Mayor
2	100	95	Menor
3	100	125	Mayor
N	100	105	Igual

Tabla 2.  
Fuente: propia.



## Método de límites

El método de límites se caracteriza por la presentación ordenada de estímulos a través de series ascendentes y descendentes. Una serie ascendente presenta estímulos desde sus valores más altos y va disminuyendo su valor hasta los valores más bajos. Una serie descendente presenta el estímulo de valor más alto y continúa disminuyendo su valor, ensayo tras ensayo, hasta llegar al de nivel más bajo. El participante debe exponerse a los estímulos y reportar, en cada ensayo, qué experimenta. La respuesta que debe dar el participante depende del umbral que se vaya a medir.

- **Umbral absoluto:** en el caso de la medición de un umbral absoluto lo que se va a medir es la mínima cantidad mínima de energía necesaria para detectar el estímulo. Por esta razón el participante debe responder "sí", si detecta el estímulo, o "no", si no lo detecta. A esta técnica se le conoce como elección forzada entre dos alternativas. Un ejemplo de una tarea para la medición del umbral absoluto de la luminancia de un estímulo se presenta en la figura 3.

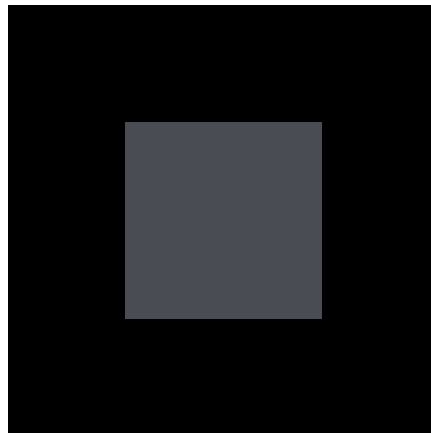


Figura 3. Ejemplo de un estímulo en un experimento que mide el umbral absoluto de luminancia. El participante debe detectar si detecta o no el cuadrado de color gris que aparece en el centro de la pantalla. Fuente: propia.



### Instrucción

Llegado este punto invitamos a observar e recurso video relato en el que estudiaremos cómo medir un umbral a través de un experimento psicofísico.

- **Umbral diferencial:** en el caso del umbral diferencial se busca medir la cantidad mínima de energía necesaria para diferenciar un estímulo de otro. Por esta razón, la tarea básica consiste en comparar dos estímulos y juzgar si uno es igual o diferente a otro. Debido a esta lógica siempre se utilizará un estímulo como punto de referencia, (llamado estímulo estándar o ES) y otro como estímulo de comparación (llamado estímulo de prueba EP). El participante puede responder si el EP es "mayor", "igual" o "menor" que el ES; también puede enfrentarse a una elección forzada entre las alternativas "mayor" o "menor". Un ejemplo para la medición del umbral diferencial se presenta en la figura 4.

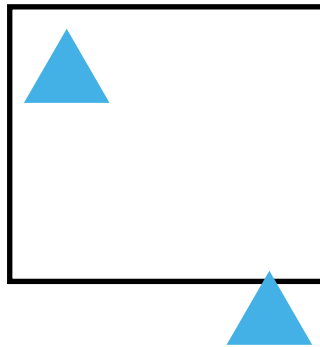


Figura 4. Ejemplo de un ensayo en un experimento de umbral diferencial. El participante debe responder si el estímulo de prueba es más grande, igual de grande, o menos grande que el estándar.  
Fuente: propia.

## Análisis de datos y obtención de umbrales en el método de límites

Para obtener el valor del umbral absoluto o diferencial en el método de límites es necesario exponer al participante a algunas series ascendentes y descendentes. La cantidad necesaria depende de las características de cada experimento, pero deben incluirse suficientes para medir los umbrales de manera precisa sin generar habituación de la respuesta o fatiga. Para una demostración sencilla bastan cuatro series de cada tipo. El análisis de los datos y la obtención del umbral en cada caso se explica a continuación:

- **Umbral absoluto:** inicialmente se deben obtener los valores de umbral para cada serie. El valor del umbral en una serie es el punto en el que la respuesta cambia de sí a no o de no a sí. Luego de obtener el umbral de cada serie se obtiene el umbral absoluto determinando el promedio del umbral de todas las series. Un ejemplo de la obtención del umbral absoluto con datos hipotéticos se presenta en la tabla 3.

Ejemplo del análisis de datos para la obtención del umbral absoluto con el método de límites

Intensidad	Series					
	Asc.	Desc.	Asc.	Desc.	Asc.	Desc.
14		Sí		Sí		Sí
12		Sí		Sí	Sí	Sí
10	Sí	Sí		Sí	No	Sí
8	No	No		No	No	Sí
6	No		Sí		No	No
4	No		No		No	
2	No		No		No	
Umbral serie	9	9	5	9	11	7
Umbral absoluto	8,3					

Tabla 3.  
Fuente: propia.

- Umbral diferencial:** en el caso del umbral diferencial se deben determinar, inicialmente, dos umbrales para cada serie; estos se denominan umbral alto ( $U_a$ ) y bajo ( $U_b$ ). Luego de estimar los  $U_a$  y  $U_b$  de cada serie se determina el promedio de los  $U_a$  y de los  $U_b$ . El umbral diferencial se determina con la siguiente fórmula:  $UD = (U_a - U_b) / 2$

## Método de estímulos constantes

El método de estímulos constantes se diferencia del de límites en que la presentación de los estímulos al participante no requiere un orden ascendente o descendente. En este caso los estímulos se presentan de manera aleatoria; se presentan de esta manera para evitar posibles sesgos en la respuesta producto de las expectativas que surgen al experimentar series de estímulos ordenadas. El análisis de datos requiere técnicas adicionales como la construcción de una función psicofísica o el método de extrapolación.

## Funciones psicofísicas

Una función psicofísica es una representación gráfica que relaciona los niveles del estímulo con la respuesta de detección o discriminación. Para el caso del umbral absoluto, esta se construye representando la proporción de respuestas de detección por cada nivel de intensidad del estímulo de prueba. Por su parte, para el caso del umbral diferencial, la función representa la proporción de respuestas "mayor" por cada nivel de intensidad del estímulo de prueba. Estos análisis requieren determinar la proporción de respuestas "si" (umbral absoluto) o "mayor", antes de proceder a elaborar la función. Una vez que se elabore el gráfico, el umbral absoluto equivale al 50 % del valor de la detección. Este valor se obtiene trazando una línea desde el punto del 0,5 (50 %) en el eje y a la función, y del punto de corte de la función al eje x.

Por su parte, el umbral diferencial requiere obtener los valores del 25 % y 75 % de la respuesta, los cuales equivalen al umbral alto y bajo respectivamente. Con los datos del  $U_a$  y  $U_b$  se obtiene el umbral diferencial mediante la misma ecuación usada con el método de límites  $UD = (U_a - U_b) / 2$ . Un ejemplo de una función psicofísica para el umbral absoluto y diferencial se ve en la figura 5.

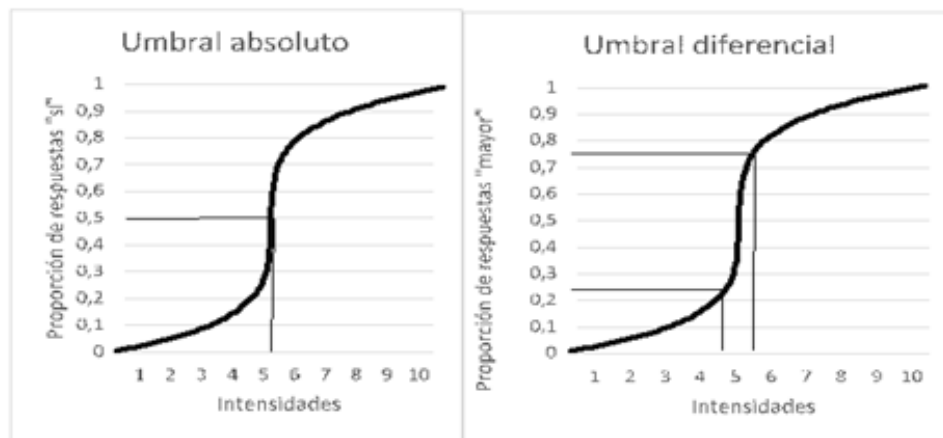


Figura 5. Ejemplos de dos funciones psicofísicas para la medición del umbral absoluto y diferencial con el método de límites. En la figura de la izquierda el umbral absoluto corresponde al 50% de la detección, es decir, a 5,2 aproximadamente. En la figura de la derecha el umbral alto y bajo corresponden al 25% y 75% de la respuesta, es decir, a 4,7 y 5,5 aproximadamente.

Fuente: propia.



## Lectura recomendada

*Bases de los modelos matemáticos de procesamiento sensorial*

López, B.

<https://search-proquest-com.proxy.bidig.areandina.edu.co/docview/1898092064/fulltextPDF/545AB4B928164CEDP-Q/5?accountid=50441>

## Estimación de magnitudes

El método de estimación de magnitudes permite analizar cómo varía la respuesta sensorial en función de los cambios de intensidad del estímulo; también permite elaborar escalas psicofísicas que demuestran los fenómenos de la **compresión** y **expansión** de la respuesta. Para ello se utiliza un procedimiento en el que se valora el nivel de un estímulo de prueba (EP) luego de compararlo con un estímulo de referencia (ES). Esto puede hacerse a través de una escala arbitraria en la que se otorga un valor predeterminado al ES, y se pide al participante que califique el valor del EP con base en la misma escala. Por ejemplo, puede tenerse como punto de referencia un ES al que arbitrariamente se le asigna el valor de 100. Si el EP tiene la mitad de intensidad del ES, el participante deberá juzgarlo y asignarle un valor que puede ser 50. Si el EP es del doble del ES, entonces el participante probablemente lo juzgue con un valor de 200.

Aunque el participante puede juzgar los EP de manera proporcional con respecto del ES, también puede equivocarse tendiendo a mostrar una subestimación o sobrestimación del EP. Esto refleja lo que describe la ley de potencia de Stevens mencionada en el eje anterior.



### Compresión

Tendencia de la respuesta sensorial descrita por la psicofísica y la ley de potencia de Stevens. Se caracteriza porque la presentación de cierta cantidad de intensidad da lugar a cierta cantidad de respuesta sensorial, sin embargo, la duplicación de la intensidad produce un incremento de menos del doble de la experiencia sensorial.

### Expansión

Tendencia de la respuesta sensorial descrita por la psicofísica y la ley de potencia de Stevens. Se caracteriza porque la presentación de cierta cantidad de intensidad da lugar a cierta cantidad de respuesta sensorial, sin embargo, la duplicación de la intensidad produce un incremento de más del doble de la experiencia sensorial.



## Instrucción

Después de esto puedes revisar el recurso de aprendizaje interactivo Memonota.

## Detección de señales

El método de detección de señales es una alternativa a los métodos psicofísicos clásicos para la medición de umbrales. A diferencia de estos presenta en cada ensayo dos elementos: un conjunto de distractores y una señal que el participante debe detectar; el método incluye ensayos en los que la señal está presente y otros en los que está ausente. Un ejemplo de un experimento de detección de señales se presenta en la figura 4. En este método se puede estimar la **sensibilidad** de un participante para detectar la señal y también el **criterio** de respuesta que tiene al momento de ejecutar la tarea.



### Sensibilidad

Capacidad pura del sujeto para detectar la señal en la presencia de distractores. Teóricamente se mide como la distancia que separa los promedios de las distribuciones normales de los ensayos con señal y los de señal más ruido.

### Criterio

Valor a partir del cual el sujeto detecta siempre la señal y por debajo del cual no detecta nunca la señal. Está influenciado por factores sensoriales y no sensoriales.

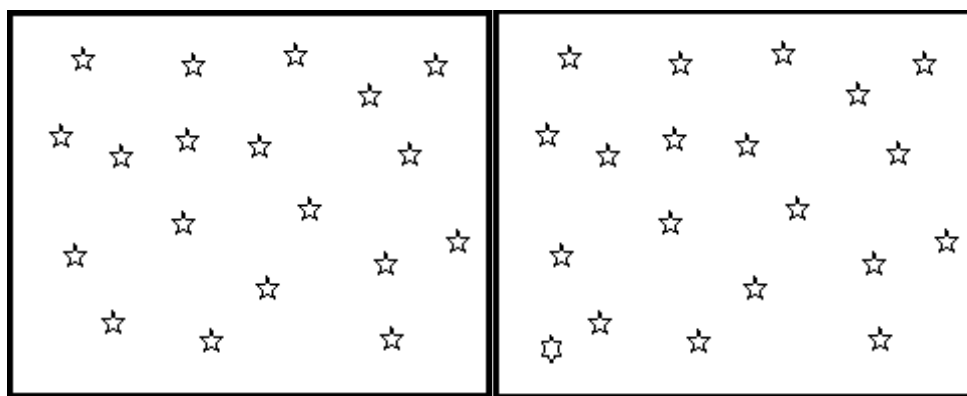


Figura 6. Ejemplos de dos ensayos de una tarea de detección de señales. El participante debe detectar la presencia de una estrella de 6 puntas. Los distractores son las estrellas de 5 puntas. En el panel de la izquierda la señal está ausente y en el de la derecha está presente.

Fuente: propia.

El criterio describe la tendencia que se tiene para determinar si la señal está presente o ausente, siendo esta una tendencia liberal o conservadora. Un criterio liberal es laxo y significa que el participante tiende a responder que sí detecta la señal. Por su parte, un criterio conservador es exigente y consiste en que el participante tiende a responder que no detecta la señal. Para establecer que un participante tiene buena sensibilidad para detectar una señal se requiere que su criterio no sea ni liberal ni conservador. Esto se puede analizar con base en la matriz de confusión, una tabla que compara las condiciones objetivas de los ensayos y la experiencia subjetiva del participante.

- **Matriz de confusión:** esta matriz relaciona la presencia o ausencia de la señal con respuesta “detecto” o “no detecto” del participante. Al combinar estas dos variables, con sus dos niveles, se obtienen cuatro condiciones de análisis denominadas: aciertos, rechazos acertados, falsas alarmas y errores.

Un acierto (A) consiste en que el participante detecta la señal cuando esta sí está presente; esta es una forma correcta de responder puesto coincide la experiencia subjetiva con lo que objetivamente presenta el ensayo. Un Rechazo Acertado (RA) es también una forma correcta de responder y consiste en que el participante responde que la señal está ausente cuando, efectivamente, esta no se presenta.

También pueden darse dos formas de responder equivocadas. Por una parte, la persona puede detectar la señal cuando realmente no está presente; a esto se le denomina Falsa Alarma (FA). Por otra parte, la persona puede decir que la señal está ausente cuando realmente sí se incluye en el ensayo; a esto se le llama Error (E).

# Análisis de sensibilidad y criterio





Para obtener la sensibilidad y el criterio es necesario determinar la cantidad de acierto, falsas alarmas, rechazos acertados y errores, que se obtuvieron durante todo el experimento. Por ejemplo, una persona pudo someterse a 20 ensayos en una tarea de detección de señales como la de la figura 4; de estos 10 contienen la señal y 10 no la contienen. De los 10 ensayos 8 fueron aciertos y 2 errores, mientras que 4 fueron falsas alarmas y 6 rechazos acertados.

Una manera sencilla de analizar estos datos consiste en obtener las proporciones de cada una de las cuatro condiciones de la matriz de confusión, dividiendo la cantidad de aciertos, rechazos acertados, falsas alarmas y errores por el número de ensayos en los que la señal estaba presente o ausente según corresponda (10 presentes y 10 ausentes en nuestro ejemplo). En el caso de los datos hipotéticos de este ejemplo las proporciones serían:  $A = 0,8$ ,  $E = 0,2$ ,  $FA = 0,4$  y  $RA = 0,6$ .

- **Criterio:** al comparar las falsas alarmas con los errores, se puede determinar si el criterio asumido por el participante para responder a la tarea fue liberal o conservador; en este caso, la proporción de falsas alarmas fue mayor que la de errores por lo que se puede concluir que el participante presentó una tendencia a responder que detectaba la señal, lo cual puede describirse como un criterio liberal.
- **Sensibilidad:** por su parte, el análisis de la sensibilidad del participante se puede efectuar con base en lo que se ha denominado una curva operativa del receptor. Esta es una gráfica que compara la proporción de aciertos (eje y) con la proporción de falsas alarmas (eje x). Se parte del supuesto en el que, entre más sensibilidad presente una persona, tendrá mayor cantidad de aciertos con respecto de las falsas alarmas, y si las falsas alarmas igualan o superan los aciertos la sensibilidad para detectar la señal es menor. En la curva operativa del receptor que se muestra en la figura 5 se analizan los datos de nuestro ejemplo.

Una curva operativa de receptor se construye comparando la proporción de aciertos con la de falsas alarmas, o la proporción de rechazos acertados con errores. En nuestro caso la curva se construyó con base los aciertos y falsas alarmas. Observe que la línea de  $45^\circ$  en la gráfica representa la falta de sensibilidad para detectar la señal, debido a que refleja una tendencia a equivocarse tanto como a acertar. Se puede concluir que entre más alejado esté el dato del participante de esta línea de  $45^\circ$  más sensible fue para detectar la señal.

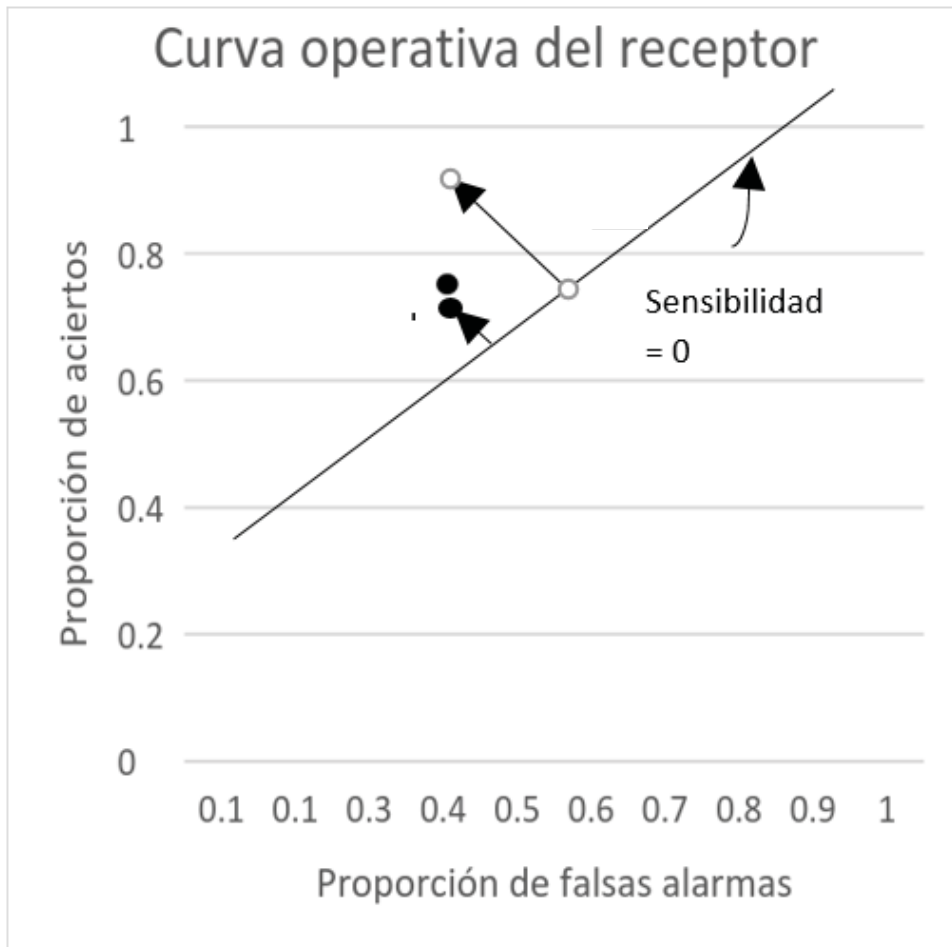


Figura 7. Ejemplo de una curva operativa del receptor. Compare los puntos a y b. El punto a tiene muestra mayor cantidad de aciertos con respecto al punto b, cuando ambos tienen la misma cantidad falsas alarmas. El punto a muestra mayor sensibilidad para detectar la señal porque está más alejado de la línea de  $45^\circ$  que equivale a 0 sensibilidad.  
Fuente: propia.

## Aplicaciones al cuidado de la visión y audición

Los métodos psicofísicos recién mencionados se pueden utilizar ampliamente, entre otros, para medir la calidad de la visión y audición. Por ejemplo, una función como la agudeza visual, la capacidad para discriminar rasgos finos del estímulo a través de la visión, puede medirse a través métodos psicofísicos como el de límites o el del ajuste (el mismo participante manipula las características del estímulo hasta que apenas pueda detectarlas o discriminarlas). Esto se hace a través de pruebas visuales como el test de letras de Snellen o los **optotipos** de Landolt, ambos métodos ampliamente utilizados en la optometría.

Por su parte, en el campo de la evaluación de la audición, los métodos psicofísicos también se usan para determinar la sensibilidad y el grado de pérdida auditiva. Por ejemplo, la presentación de tonos puros en diferentes frecuencias sonoras, a través del método de límites o de escalera, permite a los especialistas determinar la sensibilidad de un individuo y compararla con las capacidades normales de la audición para determinado rango de edad.



### Optotipos

Estímulos como letras o símbolos utilizados para medir la agudeza visual y la visión a color. Se presentan en carteles o pantallas a la vez que varían su tamaño y por ende ángulo que ocupan en el campo visual.

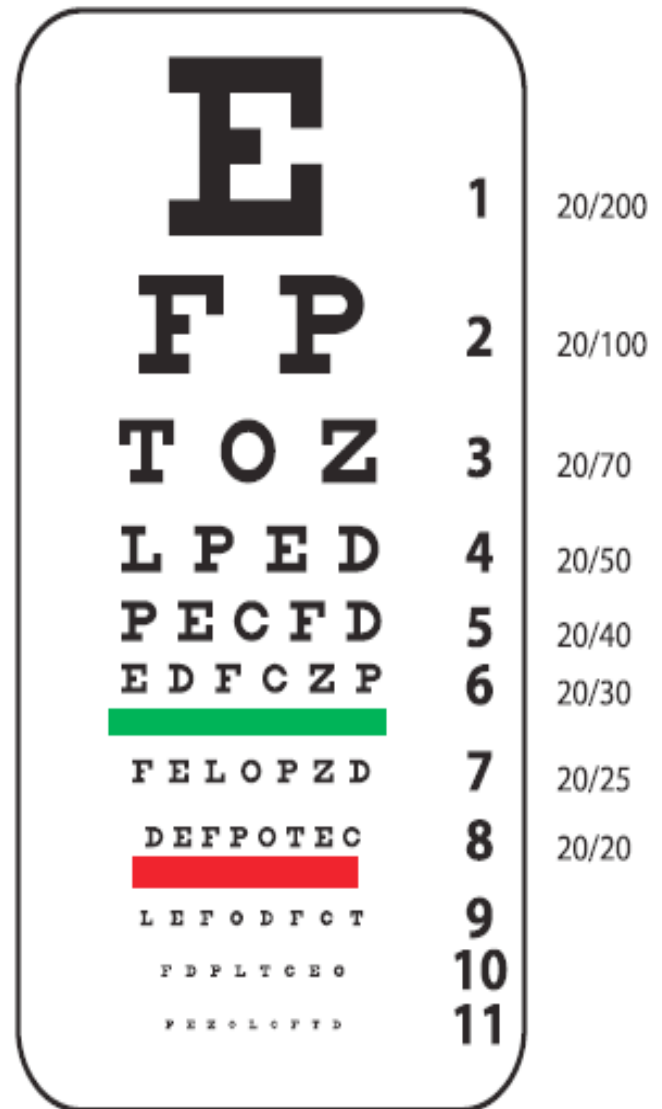


Figura 8.

Fuente: <http://clinicamirabell.com/blog/2014/09/18/agudeza-visual/>

## Atención

En el estudio de la atención, al igual que con la sensación y percepción, se han desarrollado múltiples métodos para investigar y medir diferentes procesos y características. En este apartado se describirán, de manera general, algunos métodos para medir aspectos tales como el procesamiento visual y sus procesos atencionales, la atención selectiva y dividida, la interferencia o facilitación atencional.

En este caso la idea es describir los procedimientos y características de los paradigmas de manera que sea posible ejecutarlos en circunstancias específicas y entender su aplicación a situaciones de evaluación concretas.

### Búsqueda visual

El paradigma de búsqueda visual se ha utilizado para evaluar los procesos atencionales involucrados en la visión. Este consiste en la presentación de un conjunto de estímulos en la pantalla de un computador, de los cuales se puede diferenciar entre un estímulo objetivo y otros que tienen la función de servir como distractores. Cuando una persona se expone a una tarea de búsqueda visual debe identificar, en cada ensayo, si el estímulo objetivo está presente o ausente. Se pueden manipular múltiples variables asociadas con las propiedades de los estímulos que hacen que un participante utilice diferentes procesos de atención. Por ejemplo, se puede manipular la cantidad de distractores, las características del estímulo objetivo o de los distractores, la ubicación del estímulo objetivo en la pantalla, el tipo de estímulo, entre otros (ver figura 9).

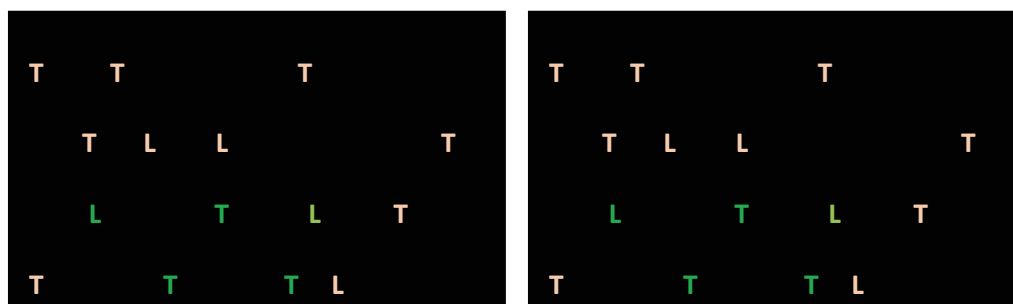


Figura 9. Ejemplo de una tarea de detección de señales. El participante debe detectar la presencia de una T de color verde. En el panel de la izquierda la detección es automática debido a que el estímulo resalta con respecto del resto, En el panel de la derecha debe efectuarse una búsqueda visual más cuidadosa, porque el estímulo comparte color y forma con los demás distractores.

Fuente: propia.



Figura 10.  
Fuente: shutterstock/162030899

Lo que se mide típicamente en este tipo de tarea es la cantidad de tiempo que el participante tarda en determinar la presencia o ausencia del estímulo objetivo. En la medida que un estímulo objetivo sea más difícil de detectar, se puede esperar que la tarea de identificar su presencia o ausencia se vuelve más compleja y demorada. Esto supone que intervienen diferentes procesos atencionales, según la composición de los ensayos involucrados.

Por ejemplo, pueden incluirse ensayos en los que el estímulo objetivo es completamente diferente a los distractores en cuanto a su color y forma, de tal manera que la tarea será muy fácil y los participantes necesitarán menor cantidad de tiempo para terminar de responder. También puede suceder que el estímulo objetivo comparta una de las características con los distractores, por ejemplo, su color o su forma, condición que tornará la tarea más compleja y seguramente producirá que el participante necesite más tiempo para terminarla.

Se ha encontrado que, cuando los distractores son completamente diferentes al estímulo objetivo, no importa la cantidad de ellos que sean incluidos, el participante necesitará poco tiempo para identificar la presencia o ausencia en cada ensayo. Sin embargo, cuando los distractores son similares al estímulo objetivo (ya sea su color o su forma), la cantidad de distractores sí afecta el tiempo necesario para terminar de responder.

Esto refleja dos procesos atencionales diferentes: por una parte, hay procesos de búsqueda visual que se ejecutan automáticamente y se valen de características sobresalientes de los estímulos; a esto se le ha denominado etapa previa a la atención. Por otra parte, otros procesos de búsqueda visual demandan atención concentrada, razón por la cual son sensibles a factores como la similitud del estímulo objetivo con los distractores y la cantidad de estos últimos.

## Test de escucha dicótica

Los test de escucha dicótica permiten evaluar diferentes formas de atención como la atención dividida (distribuir la concentración de la atención en dos tareas al mismo tiempo), selectiva (orientar la atención a una tarea a pesar de la interferencia de otra) o sostenida (mantener la atención concentrada durante periodos de tiempo relativamente largos).

Este paradigma para el estudio consiste en la presentación de un estímulo auditivo por un oído (por ejemplo, la narración de un cuento), acompañado por la presentación de otro estímulo por el otro oído (por ejemplo, una canción). También pueden presentarse los dos estímulos al mismo tiempo por los dos oídos.

De acuerdo con los intereses de cada estudio o el tipo de atención que se desee evaluar, se pueden medir diferentes cosas. Por ejemplo, el grado de precisión en lo que un individuo reporta haber escuchado por un oído se toma como un indicador de la atención selectiva, mientras que la precisión del reporte de lo que el participante informa haber escuchado por los oídos es un indicador de la atención dividida. Si la valoración es sobre la precisión de lo que el participante ha escuchado por un oído durante un periodo de tiempo largo, entonces se está midiendo la atención sostenida.

## Efecto Stroop

El efecto Stroop es una técnica usada para medir la interferencia en la atención. El procedimiento consiste en la presentación de palabras (e.g., palabras escritas con tinta de diferentes colores) que el participante debe describir en voz alta lo más rápido posible. Las palabras tienen características que interfiere con la ejecución del participante, debido a que dificultan o interfieren con lo que se debe seleccionar del estímulo para tener una ejecución apropiada. Por ejemplo, una tarea típica de efecto Stroop presenta palabras cuyo color debe ser descrito por el participante. Las palabras, sin embargo, pueden incluir nombres de colores que no coinciden con el color de la tinta con el cual está escrita la palabra.

De esta manera se puede medir la velocidad de la ejecución o la precisión para responder, lo cual se asume como un indicador del grado de interferencia de un componente del estímulo sobre la selección atencional de la característica objetivo. Variantes de este procedimiento incluyen letras diseñadas con letras más pequeñas o estímulos ubicados en posiciones diferentes del campo visual (izquierda o derecha en la pantalla de un computador) ante las cuales se debe presionar una de dos teclas, ubicada a la izquierda o a la derecha.

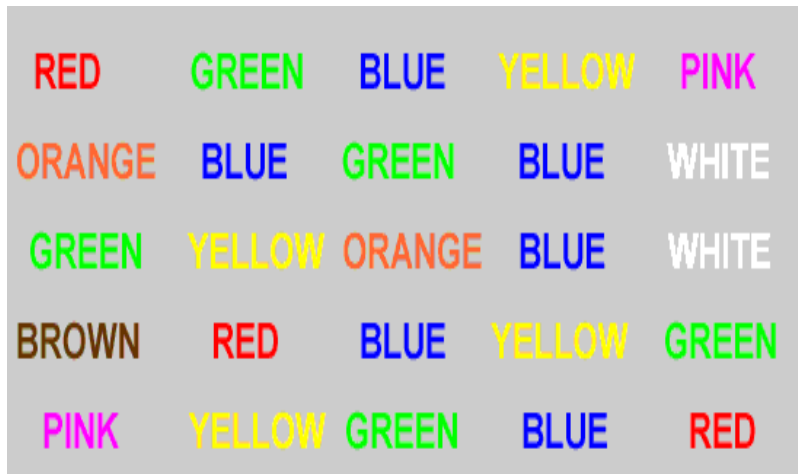


Figura 11.  
Fuente: <https://faculty.washington.edu/chudler/java/timesc.html>



## Lectura recomendada

*Procesamiento selectivo de la información amenazante en niños fóbicos: una replicación del estudio de Martín, Horder y Jones (1992)*

Baños, R. y Moliner R.

<https://search-proquest-com.proxy.bidig.areandina.edu.co/docview/1288787627/fulltextPDF/81CDC93521424960PQ/1?accountid=50441>

## Priming

El *Priming* es un método muy usado en la psicología experimental y permite evaluar la facilitación o interferencia de la atención. El procedimiento básicamente presenta pares de ensayos a un individuo. Este debe responder lo más rápido posible identificando o describiendo alguna característica presente en el segundo ensayo. En el primer ensayo se incluye algún elemento de tal manera que no pueda ser identificado conscientemente, pero sí interviene en los procesos atencionales requeridos para responder correctamente en el segundo ensayo.



Figura 12.

Fuente: [http://ron-piccolo.com/2011/11/11/priming\\_the\\_subconscious-mind/](http://ron-piccolo.com/2011/11/11/priming_the_subconscious-mind/)

El primer ensayo, llamado *prime*, puede incluir, por ejemplo, una imagen, una palabra, una letra u otro elemento. Al ser presentado en intervalos de tiempo muy cortos (200 ms) no puede ser identificado, ni descrito efectivamente. No obstante, cuando se pide a la persona que reconozca o señale en el menor tiempo posible lo que aparece en el segundo ensayo, llamado *probe*, se encuentra que la relación que hay entre el contenido del *prime* y el del *probe* hace que la ejecución sea menor y más efectiva. También puede suceder lo opuesto si el *prime* no se relaciona con lo que aparece en el *probe* y, por ende, termina interfiriendo.



### Lectura recomendada

*Paradigmas experimentales en las teorías de la automaticidad*

Sevilla, J.

<https://search-proquest-com.proxy.bidig.areandina.edu.co/docview/1288792898/fulltextPDF/81CDC93521424960PQ/4?accountid=50441>



## Memoria

En el estudio de la memoria se han propuesto diferentes metodologías para explorar sus fases. A continuación, se mencionarán algunas metodologías clásicas en el estudio de la memoria sensorial, de corto y largo plazo. Estas metodologías permiten entender en qué consiste cada proceso y aportan evidencia sobre los diferentes procesos involucrados.

### Memoria sensorial

La memoria sensorial es un almacén que guarda información sensorial durante periodos breves de tiempo. Por ejemplo, se ha propuesto que la información visual se guarda durante milésimas de segundo en un almacén llamado memoria icónica, mientras que la información auditiva se almacena durante algunos segundos en un almacén llamado **memoria ecoica**.

Un método diseñado para demostrar la capacidad de la memoria icónica fue propuesto por Sperling (1960). En este procedimiento, conocido como reporte parcial, los participantes se exponen a un estímulo (e.g., una matriz de 12 letras distribuidas en 4 columnas cada una de 3 filas de letras) que dura 50 milésimas de segundo. Inmediatamente después de cada exposición al estímulo visual se presenta un tono que sirve para señalar cuál de las tres filas debe reportarse. El estímulo auditivo difiere en su tonalidad, siendo uno alto el que señala que debe reportarse la fila superior, uno medio el que señala la fila central y uno bajo para la fila inferior.



#### Memoria ecoica

Almacén de memoria a corto plazo de la memoria sensorial auditiva.



Figura 13.

Fuente: <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/2010/08/20/que-es-la-memoria-semantica>

Si las personas se exponen al estímulo visual, sin la señal auditiva posterior, se ha demostrado que logran reportar, como máximo, 4 o 5 letras de la matriz. Por otra parte, cuando se acompaña el estímulo visual del respectivo tono, los participantes logran reportar el 86 % de las letras de la matriz, lo cual demuestra que no se trata una dificultad para recordar las letras, sino que el límite de la memoria sensorial hace que solo se puedan reportar cierta cantidad de ellas dado que las demás se desvanecen de la visión antes de que puedan ser reportadas.

## Memoria de corto plazo

La memoria de corto plazo es un almacén de un número limitado de ítems ( $7 \pm 2$ ) durante un lapso de tiempo corto (no más de 20 segundos). Un método sencillo para demostrar los límites de la memoria a corto plazo consiste en pedir a un participante que memorice una lista de números, inicialmente la lista está compuesta por cuatro números, pero en cada ensayo se va incrementando un ítem a una nueva lista. El participante no puede decir los números en voz alta, por lo que debe recordar la lista solo a partir de la codificación visual.

Los resultados de este ejercicio muestran que típicamente se pueden almacenar en la memoria a corto plazo entre 5 y 8 ítems. Este número puede incrementar si los participantes agrupan los ítems de acuerdo con algún tipo de contenido significativo previamente almacenado en la memoria. Por ejemplo, si el ejercicio consiste en recordar palabras o letras, agrupar palabras con base en una oración con significado permitirá almacenar muchos más ítems dispuestos en oraciones, pero habrá también un límite para las oraciones. Esta estrategia es conocida como *chunking*.



Figura 14.  
Fuente: <https://www.moviefone.com/2016/03/02/holy-neptune-new-finding-dory-trailer-fresh-fish-old-friends/>



## Instrucción

Finalizada la presentación de estos contenidos puedes reforzar tus conocimientos con la actividad interactiva de emparejamiento.

## Resumen

En la historia de la psicología de la percepción se han desarrollado múltiples métodos para medir la experiencia consciente y las capacidades perceptuales. A pesar de que es imposible observar y medir directamente la experiencia consciente se han desarrollado métodos, a partir del enfoque psicofísico, que hacen posible cuantificar y describir las relaciones entre lo físico y lo psicológico. En este campo destacan métodos psicofísicos clásicos diseñados para medir umbrales absolutos y diferenciales, así como métodos basados en técnicas de análisis estadístico más complejas como las usadas por la teoría de detección de señales.

Otros procesos psicológicos que intervienen en la capacidad de experimentar el mundo conscientemente y con sentido, tales como la atención y la memoria, también se han estudiado a partir de métodos precisos y confiables que dan cuenta de diferentes mecanismos y procesos complejos que actúan a nivel inconsciente. Las técnicas para medir los diferentes tipos de atención, tales como el efecto Stroop, la búsqueda visual o el Priming, así como otros orientados a explorar las capacidades y naturaleza de la memoria, son ejemplos de tecnologías y técnicas que permiten entender y medir la mente humana.

En este contexto entendemos que nuestra pregunta del eje: ¿Qué tecnologías son capaces de medir la experiencia humana o de mejorar su capacidad?, encuentra respuesta en avances metodológicos y tecnológicos cada vez más profundos y revolucionarios, gracias a los cuales se avanza a un conocimiento cada vez más amplio de la psique y sus relaciones con la conducta sus bases biológicas.

Baños, R., y Moliner, R. (1996). Procesamiento selectivo de la información amenazante en niños fóbicos: Una replicación del estudio de Martín, Horder y Jones (1992). *Anales de Psicología*, 12(1), 19-28.

Goldstein, E. B. (2011). *Sensación y percepción*. (8va Edición). Ciudad de México, México: Cengage.

López, C., B. (2017). Bases de los modelos matemáticos de procesamiento sensorial. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 11 (especial), 53-58.

Sevilla, J. (1991). Paradigmas experimentales en las teorías de la automaticidad. *Anales de Psicología*, 7(1), 1-30.