

10	Rivalidad y supresión
	<ol style="list-style-type: none">1. Fenómenos básicos de rivalidad y supresión<ol style="list-style-type: none">1.1. Diferencias interoculares en contraste y luminancia1.2. Dominancia de campos homogéneos1.3. Velocidad relativa de los estímulos2. Dominancia ocular3. Teorías de rivalidad<ol style="list-style-type: none">3.1. La teoría mental3.2. La teoría de supresión3.4. Teoría de la respuesta dual.3.3. Teoría de los dos canales.4. Control voluntario de la rivalidad5. Escalas clínicas de supresión binocular anormal

1. Fenómenos básicos de rivalidad y supresión

Cuando regiones correspondientes de las retinas son estimuladas por imágenes diferentes, no se produce la fusión de los dos imágenes, sino una rivalidad entre los estímulos que ve cada ojo. Esta alternancia perceptual entre estímulos no fusionables se conoce como rivalidad binocular. De los dos estímulos en competencia, en cada momento uno será visto (estímulo dominante) y el otro suprimido (estímulo suprimido). Cuando la rivalidad es estable hablaremos de supresión (también se puede definir la rivalidad como una supresión alternante).

Cuando los estímulos son pequeños, la rivalidad da lugar a una supresión exclusiva, es decir, sólo se ve uno de los estímulos en un momento dado, mientras que si el estímulo es grande, la supresión es en mosaico, de forma que las áreas espaciales de dominancia difieren y fluctúan con el tiempo. La figura 1 muestra un ejemplo de este tipo de estímulos.

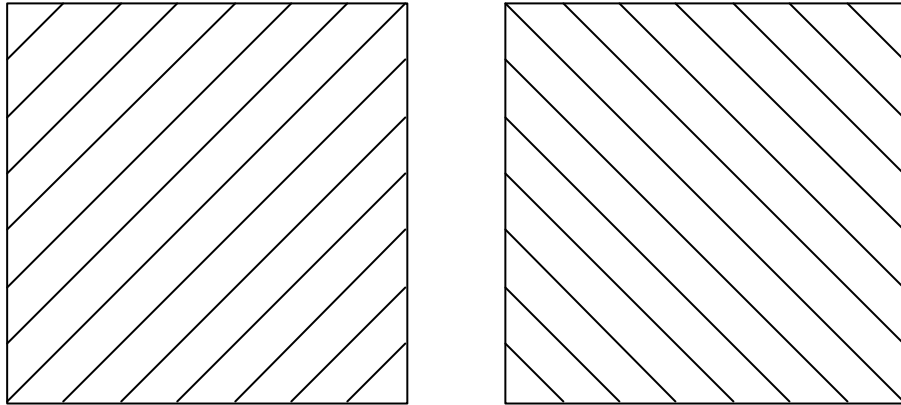


Figura 1: Estímulo de rivalidad en mosaico

Otros tipos de rivalidad indican la dominancia de los estímulos definidos sobre los campos uniformes. Por ejemplo, en la figura 2, se puede observar como un pequeño círculo negro, presentado contra uno mayor sigue siendo visible de forma clara. De hecho, se produce un proceso de supresión en el borde del círculo pequeño, de forma que este permanece claramente visible. Este mismo proceso se produce si se muestran dos imágenes de una barra horizontal y otra vertical (figura 3).



Figura 2: Supresión de un campo frente a otro



Figura 3: Supresión de contornos

El estudio de la rivalidad es de gran importancia para comprender los procesos de detección de direcciones y profundidad, ya que la fusión de dos imágenes está directamente relacionada con estos procesos.

1.1. Diferencias interoculares en contraste y luminancia

Diferentes experiencias como la de Bosink et al (1993) indican la mayor capacidad de producir rivalidad cuando el contraste luminoso de un objeto es mayor. De hecho, contra mayor sea la intensidad de la imagen, la duración de una posible supresión por otra es menor.

1.2. Dominancia de campos homogéneos

Es generalmente aceptado que un campo plano no produce rivalidad frente a un estímulo determinado. Sin embargo, cuando cerramos un ojo, se puede producir supresión en la imagen del otro ojo si se presenta una textura importante. Se ha podido comprobar que en personas con visión monocular, este efecto no se da, lo que implica que el fenómeno se produce al interactuar las informaciones de los dos ojos, considerando el ojo cerrado como un campo homogéneo oscuro.

1.3. Velocidad relativa de los estímulos

Si un estímulo se presenta en movimiento a uno de los ojos, es dominante frente a otro que esté estacionario (Breese, 1899). La duración de la dominancia aumenta con la velocidad, tal y como demostró Wade et al.(1984).

2. Dominancia ocular

La dominancia ocular se define generalmente como una preferencia por el uso de uno de los ojos frente a los otros para una determinada tarea.

Aunque se suele identificar dominancia de ojo-mano, existen multitud de trabajos donde se ve que no existe correlación en esta dominancia. Además, es imposible relacionar la dominancia ocular con la dominancia cerebral cuando consideramos la semidecusación quiasmática, ya que la información de cada uno de los ojos se proyecta sobre los dos hemisferios cerebrales. Debido a esta característica, es más correcto

hablar de dominancia en función de la tarea, de forma que podemos encontrar diferentes formas de determinar la dominancia ocular, como por ejemplo, dominancia en la tarea de AV, dominancia en visión de lejos o, por ejemplo, como aquél que ve un estímulo en rivalidad el periodo más largo de tiempo. En general, podemos hablar de tres tipos de dominancia ocular:

- a) Dominancia sensorial
- b) Dominancia oculomotora
- c) Dominancia direccional

La primera se da cuando un objeto se ve más frecuentemente que otro en rivalidad binocular o en diplopia. La dominancia oculomotora se define a partir del ojo que fija en presencia de disparidad de fijación y la direccional a partir del ojo que fija la mirada.

En la dominancia sensorial es importante que existan diferencias entre las dos imágenes ya sea en claridad, color o contraste. A partir de estas diferencias, el sistema visual suprime una de las imágenes oculares a favor de la otra.

La dominancia direccional es generalmente la que se mide en la práctica clínica, pidiendo a un paciente que alinee binocularmente un objeto a través de un agujero. Cuando cerramos alternativamente uno de los ojos, comprobaremos que sólo se ha alineado con el ojo dominante direccional.

En general, no existe ningún tipo de relación entre las tres dominancias y es posible que cada ojo asuma una de ellas, incluso intercambiándolas entre visión de lejos y visión de cerca. El grado de dominancia depende además de cada sujeto y es posible encontrar casos de dominancia alternante.

3. Teorías de rivalidad

Desde que Wheastone en 1838 formuló la relación directa entre disparidad binocular y percepción de profundidad, se ha intentado relacionar siempre la disparidad con la fusión, existiendo hasta el momento cuatro grandes teorías:

3.1. La teoría mental

Esta teoría, formulada por Helmholtz en 1909 estaba en contra de que la fusión se produce en una etapa muy temprana del proceso visual. Para ello argumentaba que, cuando se presenta un campo blanco en un ojo y otro negro en el otro, no se percibe un campo gris, como la teoría de fusión predeciría. Según él, esto implicaría que la fusión sólo ocurre como acto mental cuando los dos objetos son comparados y se comprueba su similitud. Además, consideraba que el hecho de que los objetos vistos en diplopia fuera del horóptero no se tuvieran en cuenta era debido a que es necesario un esfuerzo de atención para verlos. Esta teoría fue avalada por Sherrington, que mediante experiencias de estímulos parpadeantes llegó a la conclusión de que no había base fisiológica para la fusión.

3.2. La teoría de supresión

Según esta teoría, la visión binocular es una derivación de la interacción binocular de rivalidad. Las posiciones espaciales, es decir, la disparidad, se computan por comparación secuencial de escenas. La rivalidad se produciría incluso cuando los estímulos son iguales,. Los resultados experimentales muestran que no se produce supresión cuando las imágenes son iguales o similares, sin embargo, esto no quita que, fisiológicamente, exista un proceso de supresión, ya que la existencia de células inhibitorias en los procesos de fusión dan señal cuando las imágenes son iguales. Además esta actuación de las células inhibitorias es la misma cuando las imágenes son iguales o diferentes.

3.3. Teoría de los dos canales.

Según esta teoría, la rivalidad y la fusión son procesos que ocurren en diferentes canales neuronales. Así, un estímulo disociado dará lugar a los dos procesos, de forma que imágenes similares darán lugar a procesos de supresión alternante en uno de los canales y en el otro, el de fusión, de detección de disparidades binoculares. Según esta teoría, estos procesos pueden coexistir en el mismo lugar del campo visual y ser evocados por el mismo estímulo simultáneamente.

3.4. Teoría de la respuesta dual.

Esta teoría argumenta que la supresión alternante es un mecanismo grosero que aparece cuando las imágenes son diferentes. Sin embargo, si son iguales, se produce el fenómeno de la fusión que da lugar a la detección de disparidad. En este caso, rivalidad y fusión serían distintos modos de procesado de los mismos circuitos neuronales, de forma que pueden actuar simultáneamente en diferentes localizaciones del campo visual pero no simultáneamente en el mismo punto. Esta teoría ha recibido el apoyo experimental de numerosos trabajos como los de Blake and O'Shea (1986), Timney et al (1989) o Harrad et al (1994) y parece ser la más adecuada para explicar hoy en día la relación entre fusión y rivalidad. Sin embargo, no puede descartarse que se puedan dar procesos simultáneos de rivalidad y fusión en la misma localización espacial si los estímulos son puramente cromáticos.

5. Control voluntario de la rivalidad

Algunos investigadores han indicado la posibilidad de que la rivalidad pueda ser afectada de forma volitiva. Por ejemplo, Breese (1899) comprobó que la duración de la supresión se podía modificar de forma conveniente por los movimientos oculares, produciéndose por tanto un control volitivo de la rivalidad.

Otras experiencias han intentado comprobar la influencia del conocimiento en la rivalidad, presentado por ejemplo de forma disociada la palabra "wine" y "nine". Si a este estímulo de rivalidad se le añade "red", tendríamos dos frases que en un caso tiene significado (red wine, *vino tinto*) y en otro no (red nine, *nueve rojo*). En esta experiencia, el observador tendía a reconocer más veces la frase con sentido que la otra, aunque este resultado no puede interpretarse como una interacción entre la habilidad semántica y la rivalidad binocular. Otras experiencias donde se presentaban caras en posiciones directa e invertida, indican también que la mayoría de reconocimientos se produce en la posición directa. Sin embargo, no se tenía control sobre qué zonas se veían con una dominancia u otra. Un ejemplo de este tipo de rivalidad es la imagen del dalmata de la figura 4, donde los procesos de búsqueda local y global y de rivalidad retiniana entran en conflicto.



Figura 4: Figura ambigua de un dálmata

6. Escalas clínicas de supresión binocular anormal

Si bien es muy complejo medir la supresión, se han diseñado una serie de tests que pretenden escalar la severidad de la supresión binocular anormal. Estos test no presentan base fisiológica y son usados de forma orientativa.

Por ejemplo, el test de Grolman se basa en dos imágenes que se ven de forma disociada (figura5)

OI						OD				
V	O	S	R		V	C	S	R	K	
C	H	K	R	N	C	O	K	D	N	
N	Z	S	v	R H	N	D	S	C	K R	O

6/12	V	O	C	S	R	K
6/9	C	H	O	K	R	D N
6/7.5	N	Z	D	S	C	K R H O

Figura 5: Test de Grolman

Si un observador no ve en visión disociada la imagen inferior y falla alguna letra, hablaremos de supresión anormal. Por ejemplo, si falla en la

visión de la letra H de la segunda línea del ojo izquierdo, tendremos una supresión 6/9 en OI.