



Brien Holden Vision Institute

EVALUANDO EL CAMPO VISUAL

AUTOR

Luigi Bilotto: Brien Holden Vision Institute

PARES REVISORES

Timothy Wingert, University of the Incarnate Word Rosenberg School of Optometry

Maureen Hanley, The New England College of Optometry

INTRODUCCIÓN

Este capítulo incluirá una revisión de:

- Evaluando el campo visual
 - Propósito/indicaciones
 - Terminología general
- Teoría de la evaluación del campo visual
 - Unidades de medida
 - Umbral
 - Cinética vs. Estática
 - Tamizaje vs. Umbral
 - Variables en la evaluación del CV
 - Factores del estímulo
 - Factores de respuesta
 - Variables clínicas

EVALUANDO EL CAMPO VISUAL

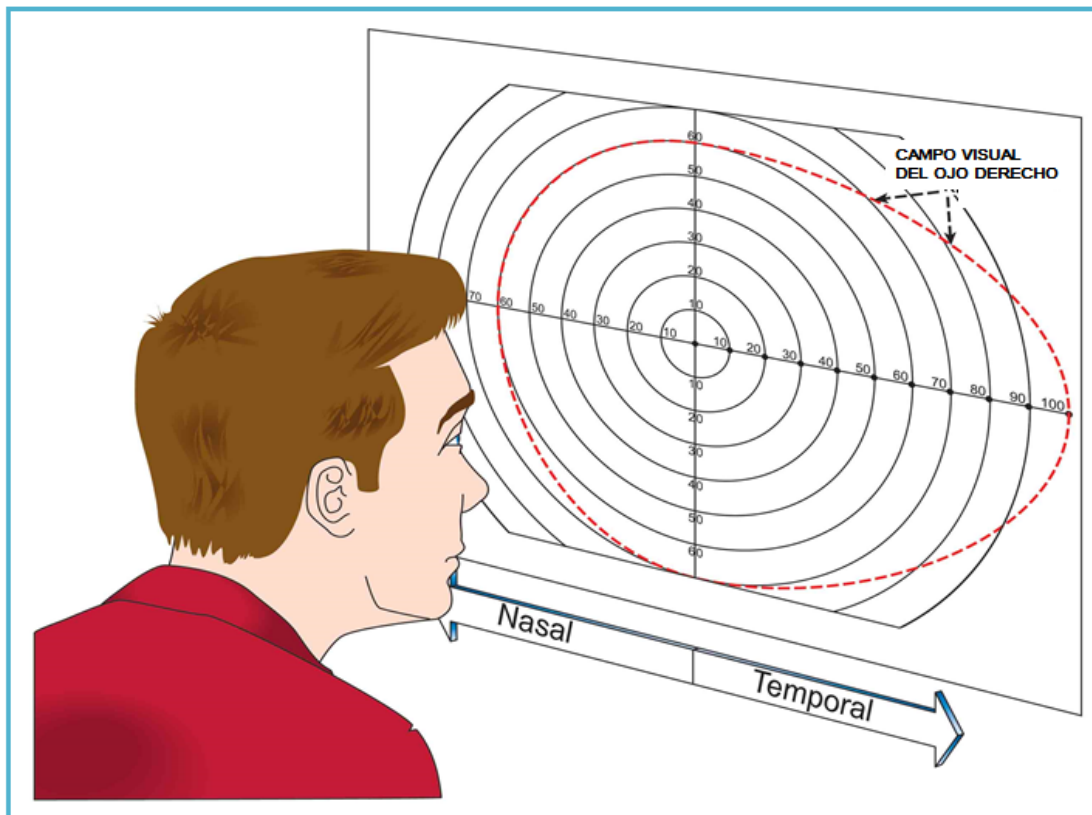


Figura 5.8: Evaluando el campo visual

Inspirado en Anderson, D., *Testing The Field of Vision*, The C.V. Mosby Company, St-Louis, Mi, 1982.

PROPÓSITO/INDICACIONES

Algunas características de las variaciones del CV, llamadas **defectos del CV o pérdidas del CV**, pueden ocurrir como resultado de anomalías o enfermedades que afectan la vía visual. La interpretación de dichas variaciones permiten que el optómetra **detecte, localice, diagostique y maneje** varias de esas condiciones. La gran cantidad de condiciones que indican la necesidad de una evaluación del campo visual en una práctica optométrica se muestran en la tabla 5.2.

La medición del campo visual es una parte integral de la evaluación de la salud visual, ocular y física de los pacientes. Algún tipo de medición del CV debe hacerse a cada paciente que se presenta para un examen visual. Con cualquiera de los signos o síntomas que se muestran a continuación, deben realizarse procedimientos del CV más elaborados. La medición del campo visual es un requerimiento absolutamente indispensable para la práctica y el cuidado ocular primario en optometría.

Problemas médicos generales	Hallazgos oculares
<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades vasculares (E.j. diabetes) • Enfermedades desmielinizantes (E.j multiple sclerosis) • Enfermedades infecciosas (e.g. sífilis, TB, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida inexplicable de la visión • Proptosis • Campos por confrontación anormales • Anomalías pupilares • Anomalías de motilidad • Síndrome de Dispersión pigmentaria • Síndrome exfoliativo • Hipertensión ocular (OHT) • Discos anómalos (FLD) • Asimetría C/D (OD vs. OI) • Asimetría C/D (vertical vs. horizontal) • Notching • Hemorragia del disco • Cambios en el vaso circumlineal • Defectos NFL • Inflamación ONH • Palidez del disco • Enfermedad retiniana/coroidea
Problemas neurológicos	
<ul style="list-style-type: none"> • Dolor de cabeza sin explicación • Dolor orbitario sin explicación • Parestesias, entumecimiento • Debilidad transitoria de las extremidades • Lesión craneana 	
Problemas oftálmicos	
<ul style="list-style-type: none"> • Diplopia • Baja visión en un lado • Choque contra objetos en un lado • Dificultad para leer (incapacidad de encontrar o mantenerse en una línea) • Alucinaciones visuales • Medicamentos potencialmente tóxicos (E.j cloroquina etambutol) 	
	Tamizaje / información básica

Tabla 5.2: Indicaciones para la evaluación del campo visual

TERMINOLOGÍA GENERAL

Un **escotoma** es un área de ceguera (relativa o absoluta) rodeada por una zona de campo visual normal. Un **escotoma absoluto** es aquel en el que la visión está totalmente ausente en el área afectada; un **escotoma relativo** es una pérdida del CV en la que la visión se ve parcialmente reducida con respecto a la visión alrededor de la zona afectada (Fig 5.9). Existe ceguera para algunos estímulos pero no para todos.

El término **profundidad** es empleado para referirse a la severidad de un escotoma relativo. Un escotoma **profundo** indica que la sensibilidad es baja y que solo un estímulo mayor puede ser visto; un **escotoma superficial** indica que la sensibilidad está levemente reducida.

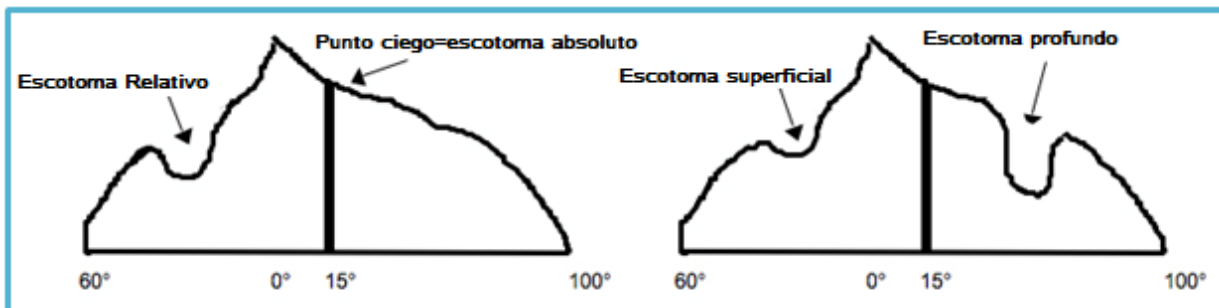


Figura 5.9: Escotomas relativos y su profundidad

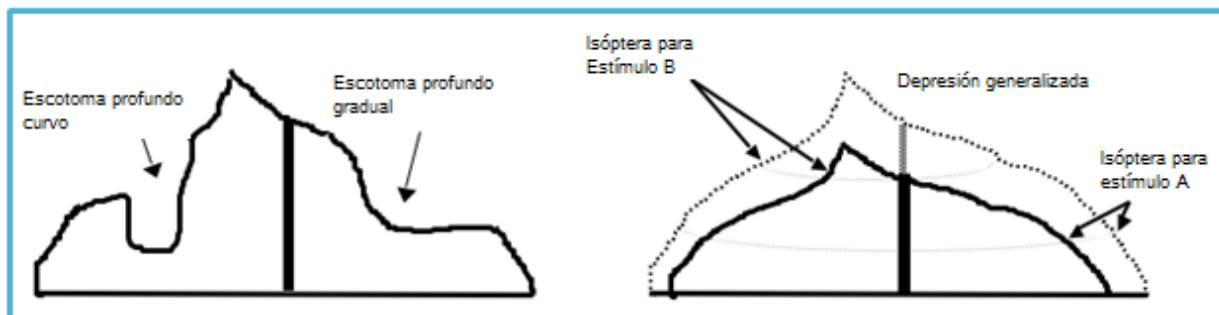


Figura 5.10: Caracterización de escotomas

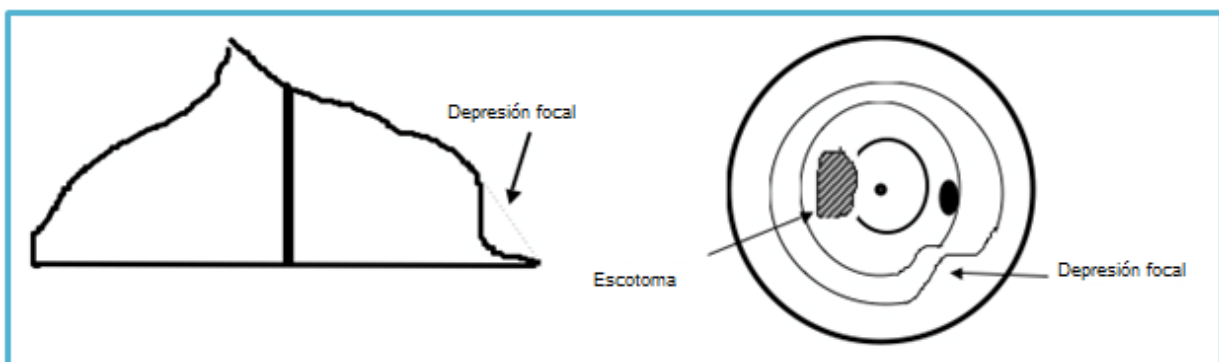


Figura 5.11: Caracterización de escotomas

Un **escotoma negativo** es una pérdida de CV que no es percibida por el paciente (E.j. punto ciego fisiológico (mancha); un **escotoma positivo** es aquel en el que el paciente percibe su pérdida de visión.

El **campo visual central** generalmente se refiere a un área de 30°; el **campo visual periférico** generalmente se refiere a excentricidades mayores dde 30 °.

Un **escotoma central** involucra el área de fijación (fóvea) (Fig 5.12a). Un escotoma **cecocentral** es un defecto del CV que se extiende desde la mancha ciega (cecum) al área central (fijación) (Fig 5.12b). Un **escotoma paracentral** involucra un área desde los 10° de fijación, pero, no la zona de fijación (Fig 5.12c). Un **escotoma pericentral** rodea la zona de fijación sin involucrarla (Fig. 5.12d).

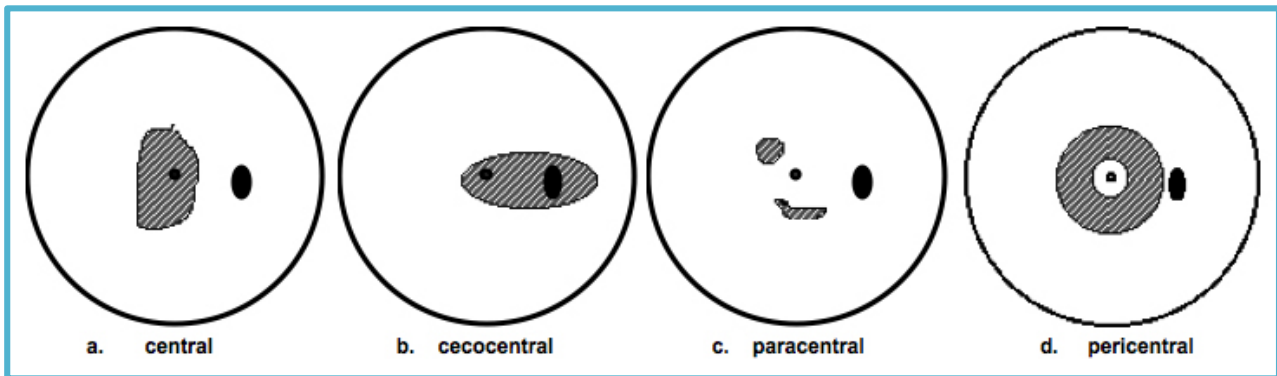


Figura 5.12: Varios tipos de escotomas

Un escotoma arqueado es un defecto en forma de arco que se arquea hacia el campo nasal y continua el curso de las fibras nerviosas retinianas (Fig 5.13a). También conocido con el nombre de **escotoma de Bjerrum, Seidel, scimitar o comet**. El escotoma inicia en la mancha ciega como una pérdida relativa de CV y se vuelve más amplia y profunda a medida que se arquea alrededor del punto de fijación generalmente entre los 10-20° continuando su curso hacia el rafe horizontal. Los escotomas arqueados se presentan generalmente en el Glaucoma.

Un **paso o escalón nasal** es un defecto similar a un escalón en el campo visual nasal (generalmente asociado al glaucoma), causado por el compromiso asimétrico de las fibras nerviosas a cualquier lado del rafe horizontal (Fig 5.13b)

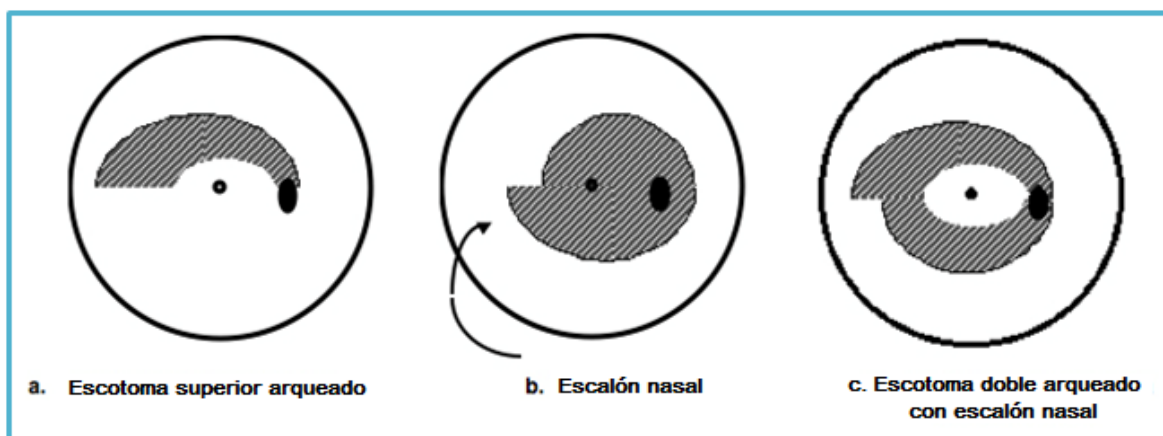


Figura 5.13: Varios tipos de escotomas

Un aumento **de la mancha ciega** como lo sugiere el nombre, es un aumento en el tamaño de la mancha ciega (Fig 5.14a).

Un **defecto altitudinal** involucra 2 cuadrantes de la mitad superior e inferior del CV (Fig 5.14b). El defecto puede ser completo o incompleto (Fig 5.14 c)

Una **fijación dividida** indica la pérdida de CV ya sea de la mitad superior o inferior del CV a lo largo del eje horizontal.

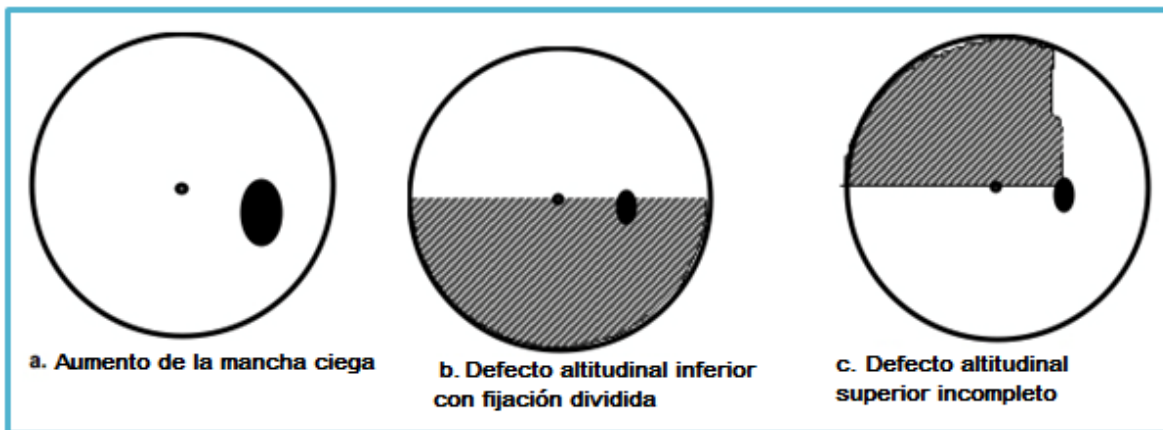


Figura 5.14: Varios tipos de escotomas

Hemianopsia (o hemianopia) es una pérdida de la mitad del campo visual de un ojo (hemianopsia unilateral) o ambos ojos (hemianopsia bilateral) con respecto a **la línea media**.

Cuadrantanopsia (or cuadranoia) Es la pérdida de visión de $\frac{1}{4}$ del CV de un ojo (cuadrantanopsia unilateral) o ambos ojos (cuadrantanopsia bilateral) con respecto a las **líneas medias** horizontales y verticales (Fig 5.15a)

Heterónimo se refiere a un defecto hemianópsico o cuadrantanópsico que se da al lado opuesto del campo visual. Por tanto una hemianopsia heterónima involucra ambas mitades nasales (**hemianopsia binasal**) o temporales (**hemianopsia bitemporal**) del campo visual de ambos ojos.

Homónimo se refiere a un defecto **hemianópico o cuadrantanópico** que se presenta en el mismo lado del campo visual. Por tanto una cuadrantanopsia homónima afecta el campo nasal de un ojo y temporal del otro.

Los términos **completo e incompleto** se emplean para definir la extensión del defecto hemianópsico o cuadrantanópsico. Por tanto una hemianopsia completa implica un defecto de la totalidad del hemicampo derecho o izquierdo y una hemianopsia incompleta implica que una región del hemicampo derecho o izquierdo está afecta.

Congruente e incongruente son términos empleados para referirse a la similitud de los defectos en ambos ojos. Una hemianopsia o cuadrantanopsia congruente es idéntica en tamaño, forma y posición en ambos ojos (Fig 5.15c); por tanto una hemianopsia o cuadrantanopsia incongruente implica que los defectos son diferentes en ambos ojos (Fig 5.15b)

Un defecto **cruzado** se refiere particularmente a la cuadrantanopsia que involucra el campo superior de un ojo y el inferior del otro.

El respeto macular significa que los 5 a 15° centrales se respetan en ambos ojos en la presencia de hemianopsias homónimas (Fig 5.15d)

El escotoma de conjunción indica la pérdida de la AV o CV en un ojo con un defecto temporal superior en el ojo contralateral (Fig 5.15e)

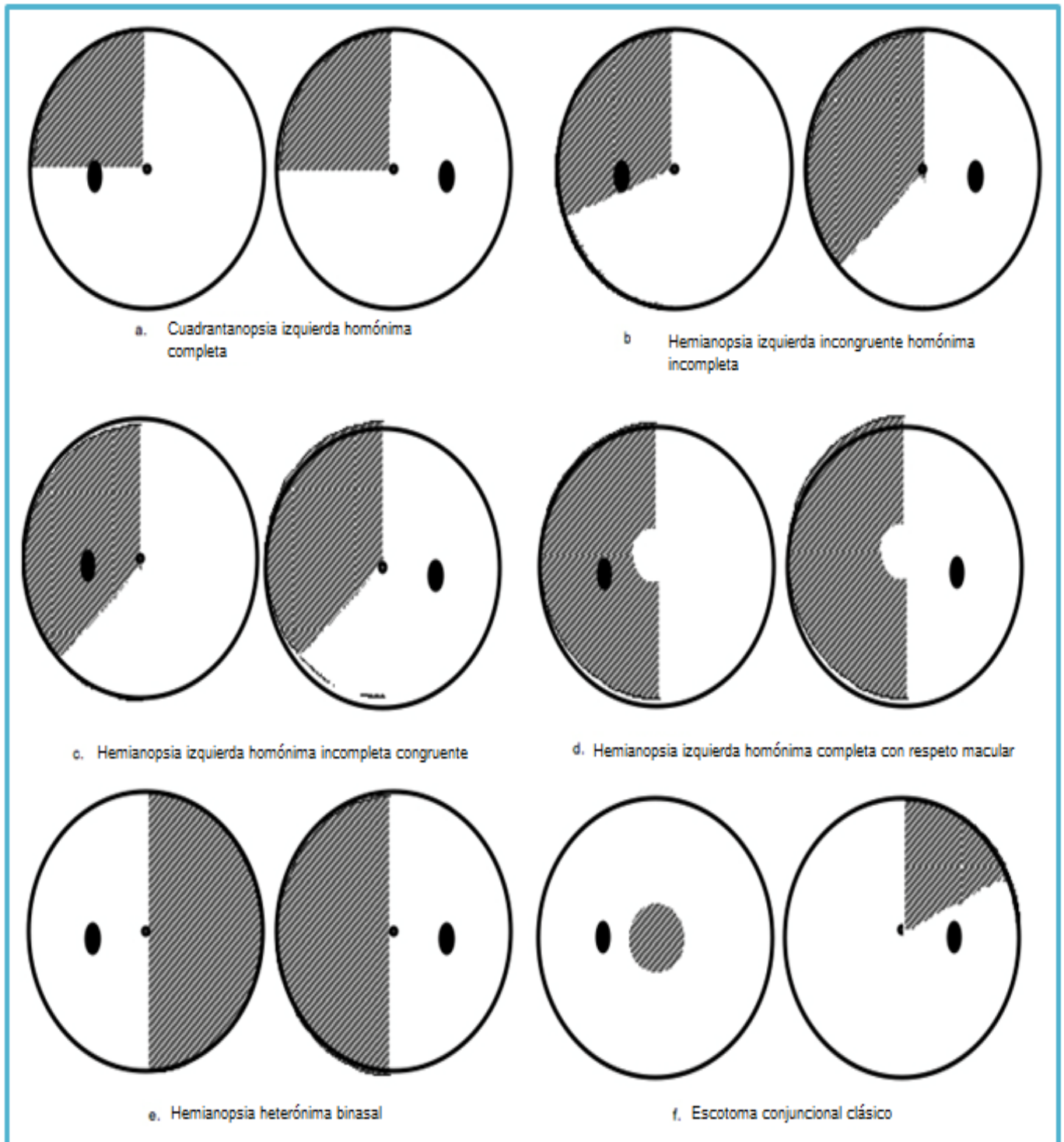


Figura 5.15: Varios tipos de escotomas

TEORÍA DE LA MEDICIÓN DEL CAMPO VISUAL

UNIDADES DE MEDIDA

La evaluación del CV es la medida de la habilidad del sistema visual para detectar y diferenciar el contraste entre el fondo y la iluminación de un objeto. Es una medida de sensibilidad del sistema visual en diferencias de brillos. El campo visual se describe por tanto en unidades de brillo luminoso.

El **Apostilb (asb)** es la unidad de luminancia usada para medir la cantidad de luz que refleja una superficie (1 asb = 1 lumen/m²). El brillo del estímulo y el fondo se miden en apostilbs. A mayor valor, más brillante es la superficie. Para tener una idea, un humano bajo condiciones óptimas percibe un estímulo de 1 asb en la mácula.

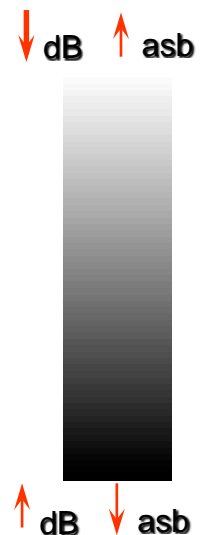
Las **unidades logarítmicas (UL)** se usan generalmente para medir el brillo en apostilbs de un estímulo para reducir el rango de luminancia de diversos instrumentos y la sensibilidad del sistema visual a una forma más fácil de utilizar. Por ejemplo, el rango del CV Humphrey tiene 10000- 0.08 asb. Esto reduce a un rango de 5.1 UL ($\log 10000 - \log 0.08 = 5.1$)

Los **decibeles (dB)** son usados para describir la sensibilidad. La escala de decibeles es una escala logarítmica que está relacionada con el brillo. Un aumento de 10 decibeles (1UL) indica que el estímulo es 10X menos brillante (**10dB = 1LU → 10 X**). Por tanto, a mayor valor numérico en dB, menos brillante es el estímulo y mayor sensibilidad.

La escala en dB es una escala relativa y los números en dB en diferentes instrumentos para CV no tienen valores comparables de brillo (Tabla 5.3). Para un instrumento determinado, el máximo brillo del estímulo es asignado para un valor de 0 dB. Con cada disminución en UL en la iluminación desde el valor más brillante, se obtiene un número mayor en decibeles. Por tanto la escala en decibeles representa un valor en apostilbs diferente en las dos unidades de medida si el brillo máximo es distinto. Por ejemplo, el CV Humphrey tiene un brillo máximo de 10000 asb, mientras que el CV Goldmann tiene un máximo de solo 1000 Asbd. Por tanto 20 dB en unidades Humphrey es igual a un brillo de 10 dB en unidades de Goldmann.

E.j	Humphrey	CV	Goldmann	CV
Estímulo más brillante	10,000 asb =	0 dB	1000 asb =	0 dB
Reducción 10X (1 UL)	1000 asb =	10 dB	100 asb =	10 dB
Reducción 100X (1 UL)	100 asb =	20 dB	10 asb =	20 dB
Reducción 1000X (1 UL)	10 asb =	30 dB	1 asb =	30 dB
Reducción 10000X (1 UL)	1 asb =	40 dB	0.1 asb =	40 dB
Reducción 100000X (1 UL)	0.1 asb =	50 dB		
...				

Tabla 5.3: Relación entre escala en dB y asb en diferentes instrumentos de evaluación del campo visual



Note que una sensibilidad de 0 dB indica que el estímulo máximo para el instrumento no logra percibirse. La sensibilidad es muy baja, pero, no necesariamente es una zona de sensibilidad absoluta cero (es decir un área ciega). Un estímulo mayor al que el instrumento puede generar, puede llegar a ser percibido por el área evaluada.

UMBRAL

La medición del CV es una medida de la capacidad del sistema visual para percibir estímulos sobre un fondo. La visibilidad del estímulo en un punto determinado del CV depende de varios factores como la intensidad del estímulo, tamaño, color, duración, etc. Si un estímulo dado no es visible, uno de los factores (generalmente tamaño o intensidad) puede ajustarse hasta que se haga visible.

En el límite entre visibilidad e invisibilidad, la respuesta del paciente puede ser incierta o inconsistente, por tanto un estímulo limítrofe a veces puede verse y otras no. Dicho estímulo, puede ajustarse para cambiar el porcentaje del tiempo que es visto por el paciente.

La curva de frecuencia de visión (Fig 5.16) es una gráfica de la visibilidad del estímulo versus el porcentaje de veces que es visto. El **umbral** se define como el estímulo que es percibido el 50% de las veces que se presenta en un punto dado.

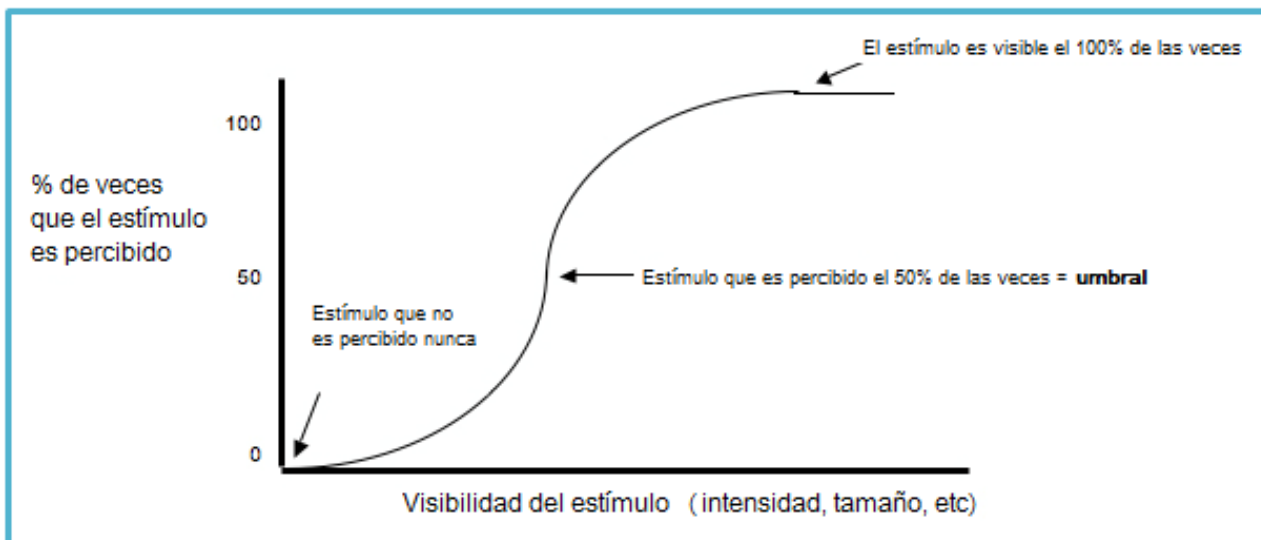


Figura 5.16: Frecuencia de la curva de visión

Por tanto el umbral se define como el estímulo más leve o pequeño que una persona puede percibir el 50% de las veces que se presenta. **El umbral por tanto es inversamente proporcional a la sensibilidad: a menor umbral, mayor sensibilidad.** La fóvea en la punta de colina de visión tiene el menor umbral (sensibilidad más alta) y ve el estímulo menos brillante y más pequeño.

CINÉTICA VS ESTÁTICA

En el contexto clínico, no es práctico (imposible!) establecer una frecuencia de visión para cada estímulo en cada punto del espacio. Por otro lado, es posible aproximar razonablemente el umbral haciendo un abordaje estático o cinético.

El abordaje **estático** (sin movimiento!) emplea una estrategia de “agrupamiento-bracketing” para determinar el umbral de **un punto fijado**. La intensidad o tamaño del estímulo es disminuida o aumentada progresivamente hasta alcanzar un punto cercano al umbral, generalmente se usa un algoritmo de 4-2 dB. Los estímulos supraumbral se disminuyen en pasos de 4dB hasta que no logran percibirse. La intensidad de los estímulos se aumenta posteriormente en pasos de 2 dB hasta que el estímulo se percibe nuevamente. El aproximado del umbral se estima y se registra como el estímulo de menor intensidad percibido o como el promedio entre el menor estímulo visto y el no percibido. Cuando este procedimiento se repite en un número de regiones del campo visual, la colina de visión puede mapearse (Fig 5.17)

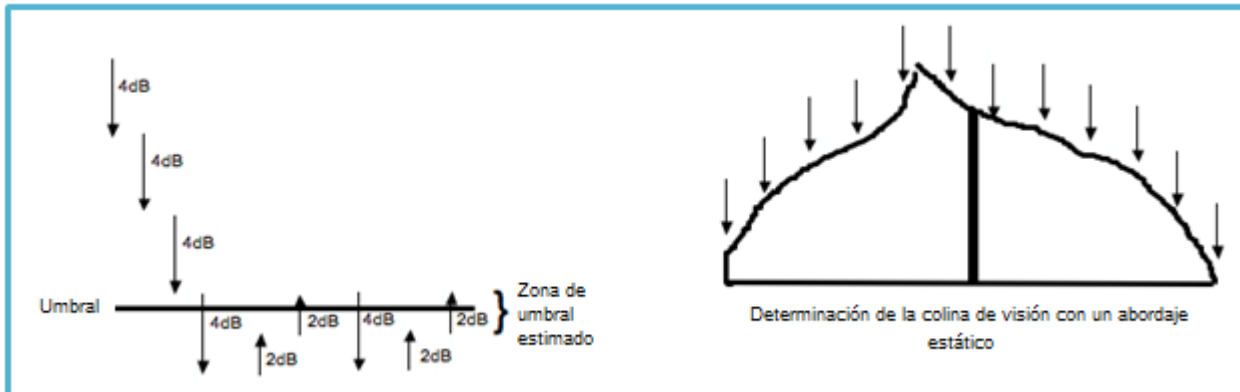


Figura 5.17: Determinación del umbral usando el abordaje estático

El método **cinético** comprende la determinación de las isópteras mediante el movimiento de un **estímulo constante** de áreas de no visión a áreas de visión (Fig 5.18). El estímulo es empleado para determinar la isóptera es aceptable como estímulo de umbral a lo largo del borde de la isóptera.

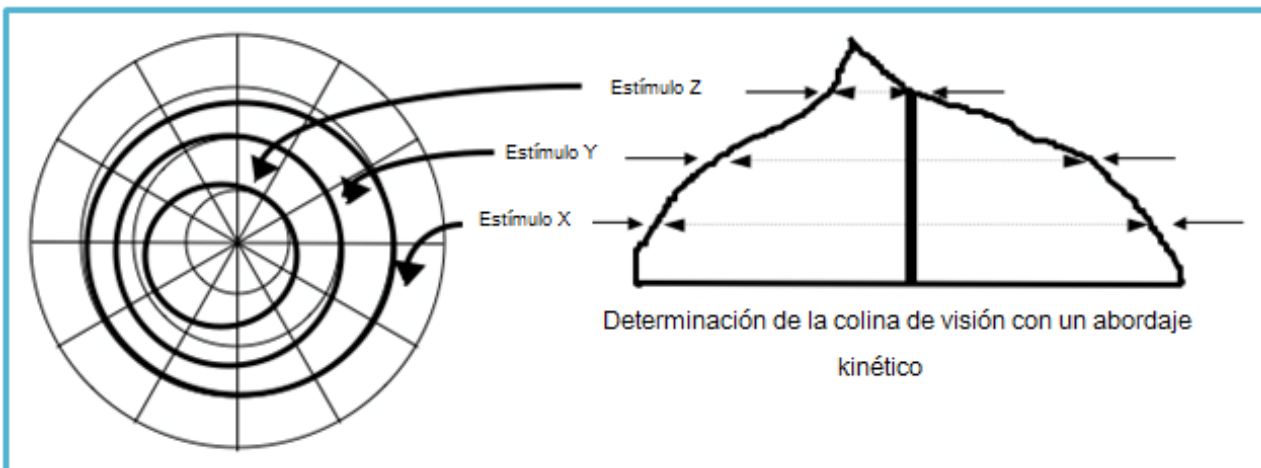


Figura 5.18: Determinación del umbral usando un abordaje cinético

El método estático es sensible y más preciso que abordaje cinético. Sin embargo, la evaluación estática es más compleja en la medición del CV manual y por tanto, el abordaje preferido es el cinético. En la perimetría automatizada, sin embargo, el método cinético es más fácil y preferido porque provee datos de análisis cuantificables.

TAMIZAJE VS. UMBRAL

El campo visual puede examinarse totalmente usando ya sea un abordaje de umbral específico o de tamizaje. El método de umbral implica que se determine el umbral de la manera más precisa posible como se mencionó anteriormente para un número de puntos en el espacio. Cada método de umbral es más preciso, pero, toma más tiempo especialmente en la evaluación manual del CV.

El tamizaje simplemente involucra el uso de un único estímulo para evaluar el CV. Generalmente se emplea un estímulo supraumbral mayor en varios dB al esperado para la colina de visión. El estímulo puede presentarse ya sea de manera estática en un número de posiciones o de manera cinética para determinar si vuelve invisible en ciertos puntos. Obviamente este método es más eficiente que el método estático. Sin embargo, es menos preciso y un defecto pequeño puede pasarse por alto fácilmente (Fig 5.19), especialmente si el intervalo entre el estímulo supraumbral y la colina de visión es largo.

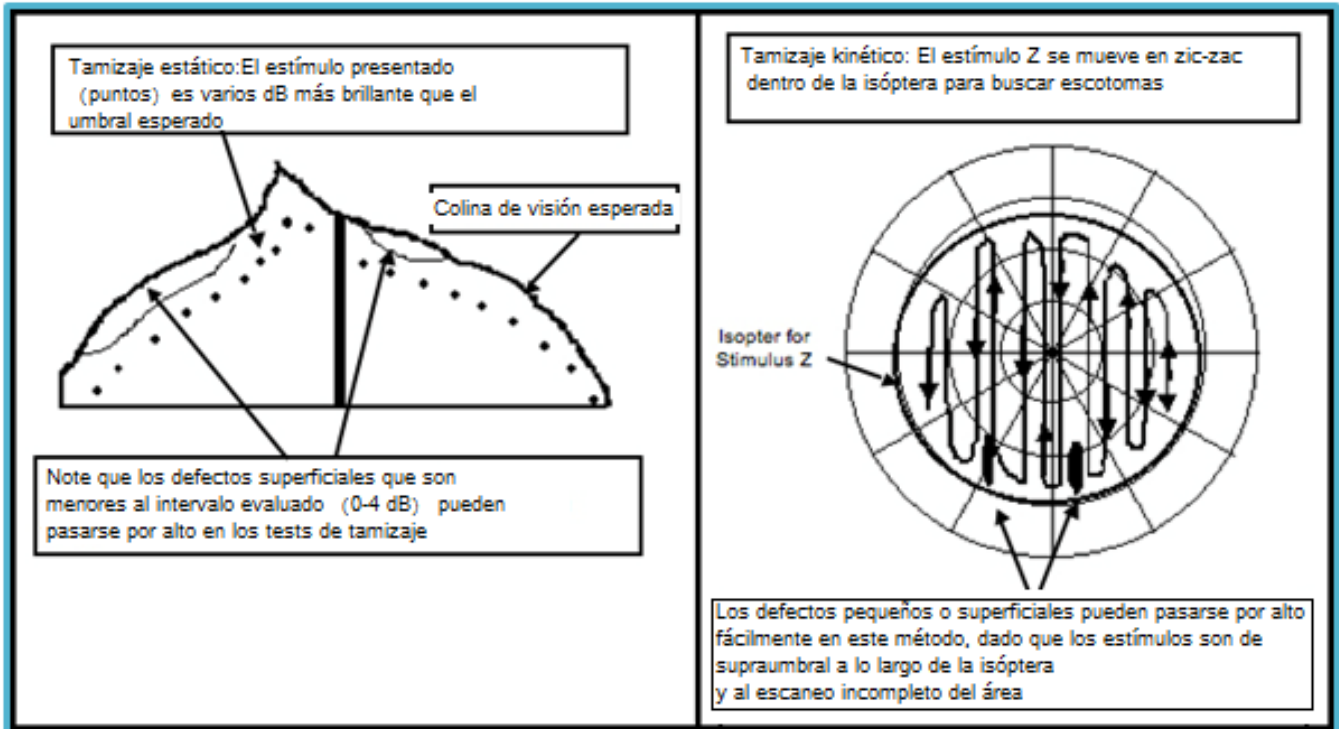


Figura 5.19: Determinación del umbral usando el abordaje cinético

VARIABLES EN LA EVALUACIÓN DEL CV

Los resultados del CV dependen de un gran número de factores que pueden relacionarse con el estímulo, respuesta y variables clínicas. El profesional debe entender el efecto que cada variable puede tener en el CV y por tanto, debe tenerlas en cuenta durante el procedimiento e interpretación de la examinación. La tabla 5.4 resume las variables involucradas en la medición del CV, las cuales serán discutidas más adelante.

Factores del estímulo	Factores de Respuesta	Factores clínicos
Luminancia Tamaño del estímulo Duración Estímulo estático/cinético Velocidad del estímulo cinético Color	Psiqué del paciente Instrucciones/ personalidad del examinador Criterio de respuesta Tiempo de reacción Fijación Curva de aprendizaje Fluctuación Factores psicogénicos	Borrosidad del estímulo Corrección óptica Tamaño pupilar Claridad de los medios refringentes Limitación física Edad

Figura 5.4: Variables involucradas en la medición del campo visual

FACTORES DEL ESTÍMULO

Luminancia

El **brillo del estímulo** afecta su visibilidad. Obviamente, mientras más brillante sea el estímulo más visible es.

La **luminancia del fondo**, que es el brillo de la superficie sobre la que se proyecta el estímulo, afecta la sensibilidad cambiando el nivel de adaptación retiniana. En el rango fotópico (> 3 asb), los conos se encuentran activos y la sensibilidad es máxima (la colina de visión es alta). En niveles escotópicos (0-0.003 asb) y mesópicos (0.003-3 asb), la actividad de los conos se reduce y la sensibilidad central disminuye (la colina de visión se vuelve plana). El rango fotópico bajo es preferido en la mayoría de perímetros (31.5 asb).

El **contraste**, que realmente es la diferencia entre un estímulo y el fondo en el que se encuentra, afecta, naturalmente, la medición del CV. De acuerdo con la ley de Weber, la “diferencia a penas perceptible” en la intensidad del estímulo (estímulo menos el fondo) dividida por la intensidad del fondo, es constante en un amplio rango de condiciones fotópicas.

$$\text{Constante} = \frac{\text{Estímulo-fondo}}{\text{fondo}}$$

Por tanto, el estímulo se mantendrá igualmente visible incluso si las intensidades absolutas del estímulo y el fondo cambian, siempre y cuando se mantenga la constante de la fórmula anterior. En la evaluación del CV, el fondo se mantiene constante y el contraste se altera cambiando la intensidad del estímulo.

Tamaño del estímulo

Para una intensidad determinada, es más fácil ver un estímulo grande que uno pequeño por el fenómeno de **sumación espacial**. El tamaño, sin embargo, puede compensarse incrementando la intensidad lumínica de un estímulo. La relación se expresa con la siguiente expresión matemática:

$$\text{Intensidad lumínica} \times (\text{área del estímulo})^k = \text{umbral para un punto determinado}$$

Por tanto, es posible aumentar la intensidad de un estímulo pequeño para hacerlo más grande, pero, más oscuro. “k” es una constante que varía con la posición retiniana, nivel de adaptación, características individuales, etc. Por tanto la relación solo puede aproximarse. Aunque puede variarse si se requiere, el tamaño estándar de los estímulos utilizados en la mayoría de campímetros es el **Tamaño Goldmann III (0.43° = 4mm²)**

DURACIÓN

A causa de la **sumación temporal**, un estímulo estático presentado por 20 mseg es más visible que uno presentado por 10 mseg. Después de una **duración crítica**, sin embargo, la sumación temporal se completa y el estímulo que dura más tiempo de presentación ya no se hará más visible. La duración crítica depende de un número de factores como el tamaño e iluminación. En general, la sumación temporal inicia a declinar luego de 60mseg y se completa a los **100 mseg**. Por tanto, el estímulo presentado por 500 mseg no será más visible que uno presentado por 150 mseg.

Por debajo de la duración crítica **la ley de Block dice:**

$$\text{Contraste} \times \text{tiempo de presentación} = \text{umbral constante}$$

Esto implica que se puede mantener el mismo umbral para un estímulo menos brillante, si se aumenta el tiempo de presentación. Con el fin de evitar esta variable durante la evaluación del CV, el tiempo de presentación es mejor mantenerlo en la duración crítica.

La latencia de los movimientos sacádicos, por otro lado, es 180-250mseg. Si el tiempo de presentación excede el periodo de latencia, los pacientes pueden intentar fijar los estímulos presentados. Por tanto el tiempo ideal de presentación debe encontrarse entre el periodo de duración crítica y la latencia de los movimientos sacádicos. Los perímetros automatizados tienen un tiempo de presentación entre 100-200 mseg. Los sistemas manuales, desafortunadamente, tienen un tiempo de presentación entre 0.5-1.0 seg, lo cual es mayor que la latencia sacádica.

Estímulo cinético Vs estático

El campo visual **estático** se establece con el uso de un estímulo inmóvil que se presenta en varias intensidades para promediar el valor del umbral. **El campo visual cinético** se establece moviendo el estímulo desde áreas de no visión a áreas de visión hasta que se encuentren con la colina de visión y sean percibidos. Un estímulo en movimiento siempre es más fácil de identificar que un estímulo estático. Para un estímulo similar, por tanto, la sensibilidad del estímulo estático parecerá menor al del cinético (Fig 5.20)

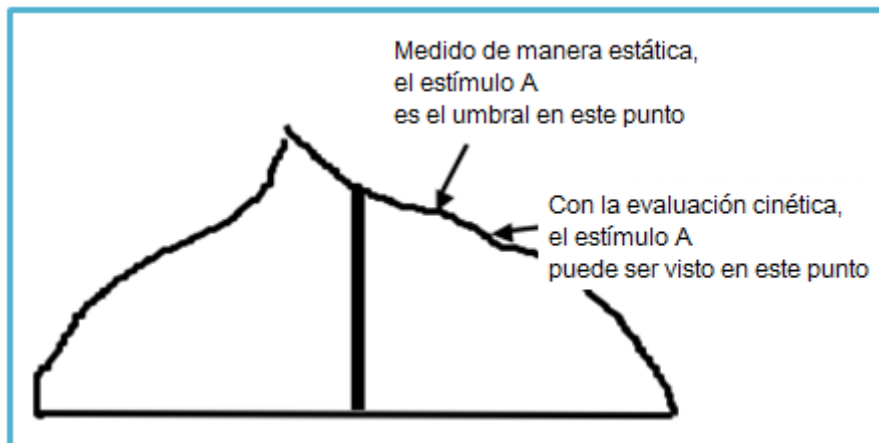


Figura 5.20: Diferencia de umbral entre los estímulos estáticos y cinéticos

Velocidad del estímulo cinético

En la evaluación cinética del CV, la velocidad del estímulo puede generar variabilidad y error en las isópteras obtenidas. Un estímulo más veloz recorrerá una distancia mayor que uno que se mueve más lento durante el periodo de reacción. Por ejemplo, con un segundo de atraso en una respuesta, un estímulo que se mueve a 15°/seg se verá más lejos que uno que se mueve a 2°/seg. El efecto de la velocidad es más crítico en el área central de 30°. Un estímulo con una velocidad alta de 15°/seg y un tiempo de reacción de 1 seg pueden reducir la isóptera periférica de 75° a 60°, pero, reduce la central de 20° a 5°!.

Al realizar la evaluación cinética del campo visual en la práctica clínica, **la tasa ideal de movimiento del estímulo es de 2-4° / seg.**

Color

El campo visual puede medirse usando estímulos y fondos de diferente color. Naturalmente el CV varía debido a varios factores, como la evaluación selectiva de un fotorreceptor y los niveles de adaptación. La evaluación del CV con diferentes colores no es muy socializada clínicamente por la inconsistencia y variabilidad de los resultados obtenidos con estos parámetros no-estandarizados (colores, filtros, fuentes lumínicas, etc). También generan controversia con respecto a la naturaleza exacta de los límites psicofísicos, generando dudas entre si hay percepción acromática (conciencia del estímulo) o reconocimiento cromático (conciencia del color).

Por otro lado, con la llegada de los perímetros (campímetros) automatizados estandarizados, la perimetría con diferentes colores ha ganado popularidad y puede usarse clínicamente. **Una evaluación del campo visual con un estímulo rojo** generalmente se emplea para medir el umbral en los **10° centrales para buscar si hay alguna toxicidad por fármacos** (E.j. cloroquin, etambutol). Diversos estudios recientes, mencionan que la evaluación azul-amarillo del campo visual puede ser útil también en la detección del glaucoma temprano

FACTORES DE RESPUESTA

Psiqué del paciente

El estado mental del paciente es crucial para llevar a cabo cualquier actividad con cierto grado de dificultad. Esto es particularmente cierto para la evaluación del CV, que es generalmente, un procedimiento difícil de completar para cualquier persona. Factores como **el estado mental, ansiedad/estrés, nivel de atención, cooperación e inteligencia**, pueden jugar un rol importante en los resultados del CV. Siempre que sea posible, estas variables deben evaluarse de manera cualitativa, registrarse y mantenerlas presentes durante el análisis del CV.

Instrucciones/ personalidad del examinador

Las instrucciones que se le den al paciente y la **personalidad del examinador** influyen bastante en el estado mental y desempeño del paciente. Como en cualquier actividad, física, psicológica o psicofísica, la calidad de las instrucciones juega un papel importante en la motivación del paciente para hacer la prueba bien, estar atento y responder el test de mejor manera que pueda. Adicionalmente, una instrucción y guía adecuada sirven para establecer **las expectativas del paciente** hacia el desempeño aclarando qué es exactamente lo que se debe hacer y los posibles resultados.

Criterio de Respuesta

El **criterio de respuesta**, que influye directamente en la apariencia del CV, es incierto para muchos pacientes. Un paciente con un criterio estricto no estará dispuesto a responder a no ser de que vea con seguridad el estímulo. Por otro lado, un paciente con un criterio de respuesta más relajado, puede responder a estímulos vagos que posiblemente vió. Nuevamente, la instrucción del examinador puede ayudar a minimizar, pero no eliminar completamente, discrepancias entre el criterio de respuesta.

Tiempo de reacción

El tiempo de reacción es más relevante para la evaluación cinética que para la estática. Un tiempo de respuesta mayor permite que el estímulo recorra una distancia mayor y que por tanto, el paciente sienta su presencia. En consecuencia, la isóptera para el estímulo dado sería más pequeña.

El tiempo de reacción dependerá de la localización retiniana y el estado mental y físico del paciente. En general, el tiempo de reacción es mayor para estímulos que se presentan en la periferia. Sin embargo, el tiempo de reacción es más crítico en el área central de 30°, donde pequeños retrasos hacen una diferencia significativa en los resultados del CV. Un estímulo con una velocidad alta de 15°/seg y un retraso de 1 seg pueden reducir la isóptera periférica de 75° a 60°, pero, reduce la central de 20° a 5°!

Aunque no es clínicamente controlable, el examinador debe tener en cuenta el factor de reacción en los resultados del CV, especialmente en pacientes mayores en los que el tiempo de reacción aumenta.

Fijación

Una fijación estable es crucial para que se genere una evaluación precisa del CV. Una fijación inestable conlleva a un aumento en la variabilidad y resultados imprecisos a medida que se desplazan las isópteras. Incluso en

pacientes sanos, los cambios de fijación y movimientos oculares tienden a aumentar durante la evaluación del CV debido a la fatiga, estrés y tendencia a fijar estímulos periféricos. La fijación necesita ser constantemente monitoreada durante la evaluación del CV.

Curva de aprendizaje

Al igual que con muchos tests psicofísicos, **la curva de aprendizaje** está presente en la evaluación del CV. El CV puede cambiar y mejorar significativamente durante los primeros minutos que se repite el test. El efecto de aprendizaje se presenta más entre la primera y segunda prueba, pero, el aprendizaje se da a la tercera o cuarta vez al igual que con tests automatizados del CV. **Por tanto, la primera y segunda medición del campo visual, deben interpretarse cuidadosamente.**

Fluctuación

Fluctuación a corto plazo Es la variabilidad de las respuestas de los pacientes durante un examen de corta duración (minutos). La fluctuación a corto plazo puede hacer que los resultados varíen hasta **+/- 3dB** en algunos momentos en sujetos normales. El término fluctuación a corto plazo, aumenta levemente con la edad, pero, puede aumentar de manera significativa en casos de enfermedad.

Fluctuación a largo plazo Es la variabilidad normal de las respuestas de los pacientes en varios exámenes (días o años). Como muchas funciones fisiológicas, las sensibilidades no son estables durante el tiempo y los pacientes pueden presentar diferentes resultados de un test a otro.

Factores psicogénicos

Los factores psicogénicos como la histeria y la simulación también pueden generar CV alterados. De hecho, algunos resultados del CV pueden ser patognomónicos de condiciones psicogénicas. El profesional debe tener en mente esta posibilidad al analizar los resultados.

VARIABLES CLÍNICAS

Borrosidad del estímulo

Cuando un punto está desenfocado o borroso, se vuelve más oscuro debido a su aparente disminución en densidad y contraste del borde. Un estímulo borroso puede por tanto, generar una reducción en la sensibilidad y colina de visión. Por cada dioptría de desenfoque la sensibilidad disminuye aproximadamente **1.5 dB**. Los defectos refractivos no corregidos, por tanto, afectan los resultados del CV. El efecto es mayor en el campo central y es mínimo con estímulos más grandes. **Por esa razón el CV central siempre debe hacerse con el paciente usando corrección óptica.**

A non-uniform retinal topography that may exist in certain conditions (e.g. staphyloma, macular edema) can induce areas of relative defocus and result in **refractive scotomas**. Una topografía retinal no-uniforme presente en algunas condiciones (E.j estafiloma, edema macular) puede generar áreas de desenfoque relativo y resultar en **escotomas refractivos**.

Claridad de los medios refringentes

Los efectos de disminución de la luz por opacidades o alteraciones en los medios refringentes, pueden disminuir el contraste de los estímulos con el fondo. Las opacidades de los medios también pueden disminuir la cantidad de luz que llega a la retina. Como resultado, la sensibilidad retiniana se verá disminuida y las depresiones (focales o generalizadas) serán evidentes en los resultados del CV.

Corrección óptica

Una corrección óptica alta puede generar resultados variables del CV debido al efecto prismático de los lentes. **Las prescripciones positivas altas** usadas para pacientes áfacos o hipermétropes altos, puede producir un **campo visual comprimido** donde la mancha ciega es tá más cerca al punto de fijación y es más pequeña (Fig 5.21). De manera alternativa, **las correcciones miópicas altas** mostrarán un aumento de la mancha ciega y un desplazamiento hacia la periferia. Los lentes de contactos se recomiendan más para la evaluación del CV cuando hay defectos refractivos altos presentes ($> \pm 10.00$ Dpt)

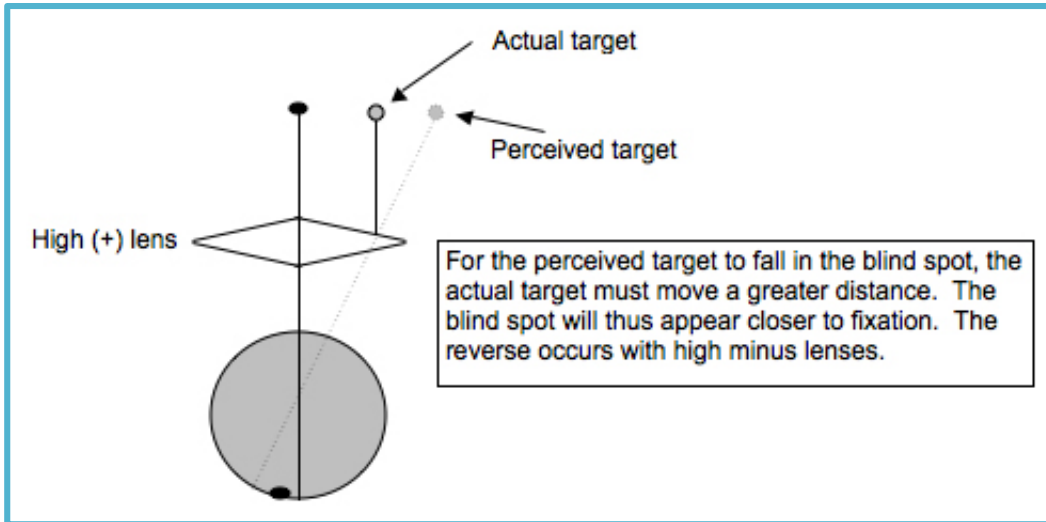


Figura 5.21: Efecto prismático de una corrección óptica alta

Tamaño pupilar

La cantidad de luz que entra al ojo es proporcional al área de la pupila. La miosis produce un aumento en el umbral disminuyendo la cantidad de luz que llega a la retina y cambiando el nivel de adaptación a la oscuridad de la misma. Recuerde que en condiciones mesópicas, la sensibilidad retiniana se reduce.

La miosis también puede generar **difracción**, especialmente si el diámetro pupilar es menor a 2.4 mm. La difracción hace que el estímulo sea borroso en el nivel retinal que aumenta el umbral.

Una pupila pequeña por tanto, generará una depresión generalizada del CV. Las pupilas menores a 3 mm, deben dilatarse antes de realizar la evaluación del CV.

De manera alternativa, las pupilas de mayor diámetro, pueden inducir cambios generando aberraciones que afectan adversamente la luz que entra al ojo.

El diámetro pupilar, por tanto, siempre debe **registrarse** al realizar la evaluación del CV con el fin de estar al tanto de resultados "anormales" a causa del diámetro pupilar.

Limitaciones físicas

Varios factores físicos pueden afectar el resultado del CV. Cejas prominentes, ptosis del párpado superior y narices grandes son los más comunes. Los párpados caídos pueden que necesiten ser sostenidos de tal forma que no limiten significativamente el CV. Las monturas de prueba y las gafas también pueden limitar la extensión del campo visual. Las monturas de prueba y las gafas tienen que ponerse lo más cercano al ojo durante la evaluación del campo visual central y deben quitarse para evaluaciones periféricas. En casos de defectos altos (± 10.00 Dpt), se deben usar lentes de contacto para la evaluación del CV periférico.

Edad

La edad tiene efectos significativos sobre el CV. La totalidad de la colina de visión disminuye con la edad en un promedio de ~ 0.5 dB por década, como si la colina de visión se hundiera en el mar de ceguera. La reducción se debe a la pérdida de fibras nerviosas a causa de la edad. Otros cambios asociados a la edad como la salud mental (reacción tardía, déficit de atención, aumento de la variabilidad, fatiga, etc), la salud general (fatiga física, enfermedades, inestabilidad, etc) y condiciones oculares (miosis, ptosis, opacidades de los medios refringentes) afectan las mediciones del CV.