

# Universitat de València



Grado en Óptica y Optometría.

Departament d'Òptica i Optometria i  
Ciències de la Visió

## *PRÁCTICAS DE OPTOMETRÍA II*

### *PRÁCTICA 6: EVALUACIÓN DEL ESTADO MOTOR DE LOS OJOS*

**Autores:**

Esteban Porcar Izquierdo, PhD, OD.\*

Juan Carlos Montalt Rodrigo, PhD, OD.

Josefa Isabel Benlloch Fornés, Msc, GOO.

\*responsable de la asignatura cursos 2020/21 y 2021/22.



*El objetivo de esta guía de prácticas es dar a conocer al alumnado como hacer un examen del funcionamiento general de la visión binocular en las tres vertientes siguientes:*

- La función acomodativa*
- La función de vergencia y sensorial*
- La función motora de los ojos*

*Estas funciones se evaluarán mediante pruebas optométricas. Además, se explicará cómo hacer una secuencia de examen adecuado para determinar un correcto diagnóstico.*

*Finalmente, se darán las pautas para tratar cada una de las anomalías generales binoculares.*

*Como resultado de estas guías, el alumnado tiene que ser capaz de afrontar la evaluación, diagnóstico y tratamiento de cualquier problema general de visión binocular no estrábico.*

*Estas guías van dirigidas a la docencia de esta materia en el grado de Óptica y Optometría de la Universitat de València. Están basadas en la experiencia clínica de los autores que como referencia utilizan las técnicas y procedimientos establecidos en el libro de:*

*Clinical Management of Binocular Vision. Heterophoric, Accomodative, and Eye Movement Disorders. Autors: Michel Scheiman i Bruce Wick. 5a edició. Editorial: Wolters Kluwer.*

*Gracias a todos los que han colaborado en el desarrollo de estas guías y en las sugerencias para mejorarlas.*

*Nota: Las imágenes utilizadas están autorizadas por los proveedores de material de Optometría.*

## Secuencia de las prácticas.

*Práctica 1: Presentación*

*Práctica 2: Historial, pruebas preliminares y refracción*

*Práctica 3: Evaluación del estado sensorial*

*Práctica 4: Evaluación de la vergencia*

*Práctica 5: Evaluación de la acomodación*

*Práctica 6: Evaluación del estado motor de los ojos*

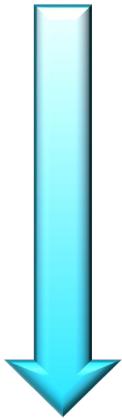
*Práctica 7: Análisis del caso*

*Práctica 8: Inicio a la terapia de la visión*

*Práctica 9: Secuencia del examen general de la visión binocular*

*Realización de casos clínicos*

*Práctica 10: Exposición de casos clínicos*



Este guion de prácticas consta de tres partes:

1a parte. Estabilización de la fijación.

2a parte. Los seguimientos.

3a parte. Los sacádicos.

### **OBJETIVOS:**

El profesorado explicará brevemente los aspectos más relevantes del guion y resolverá las dudas del alumnado durante la sesión práctica.

La actividad del alumnado es la realización de las pruebas de este guion a cada una/uno del grupo de prácticas.



## Motilidad ocular

### El propósito:

La evaluación de la eficacia y coordinación de los músculos extraoculares en las 9 posiciones de mirada. Podéis observar:

- Problemas de fijación.
- Movimiento impreciso por defecto o por exceso (no hay un buen control del movimiento; no son precisos).
- Restricciones (no puede mover el ojo o tiene dificultades en alguna dirección; no son completos).
- Saltos (no tiene buenos seguimientos; no son suaves).
- Movimientos asociados de la cabeza y el cuerpo (no son extensos).

### 1. Estabilización de la fijación.

Se valora en las diversas pruebas de la evaluación general de visión binocular (por ejemplo, la prueba de la oclusión). La NORMA es que el paciente pueda mantener la fijación al menos 10 segundos consecutivos en un punto de fijación.

### 2. Los seguimientos.

Podéis utilizar varios métodos para evaluar los seguimientos con la observación directa:

- Mirad en las pruebas preliminares del guion de la práctica 2 el procedimiento para la evaluación, en donde se utilizaba la nomenclatura de suaves, precisos, extensos y completos (SPEC).
- El Test de los seguimientos de la *Northeastern State University College of Optometry* (NSUCO) desarrollado por *Maples*.

### El test de los seguimientos del NSUCO.

#### El propósito:

Los seguimientos posibilitan la visión clara y continua de los objetos en movimiento. Se producen cuando un objeto es fijado y desplazado lentamente en el espacio. Si se hace más rápido el movimiento puede romperse y ser sustituidos por sacádicos.

#### Realización de la prueba:

##### a) Equipamiento, accesorios y test necesarios.

- Un puntero.



**b) Preparación de la prueba.**

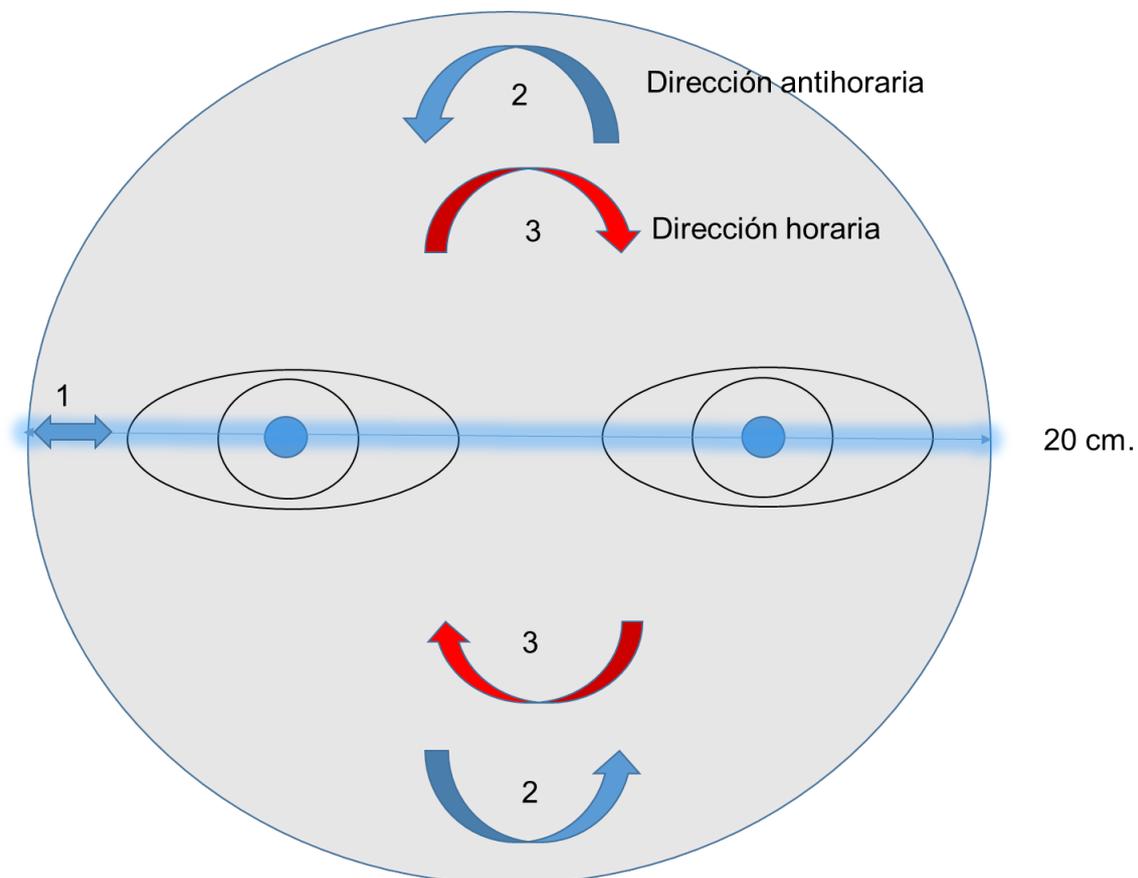
- Iluminación reforzada
- El paciente tiene que estar de pie y col los pies separados a la altura de los hombros.
- Poned el punto de fijación frente al paciente a la altura de los ojos en la línea mediana y a la distancia de Harmon (distancia del codo al nudillo mediano de la mano del paciente), o menos de 40 cm.

**c) Explicación de la prueba al paciente.**

- Indicadle que tiene que mirar fijamente al punto de fijación y que siga su movimiento en el espacio. No informéis respecto al movimiento de la cabeza.

**d) Ejecución de la prueba.**

- Mover el punto de fijación continuamente en un círculo simétrico de no más de 20 cm delante de los ojos. Haced dos rotaciones en sentido horario, y dos en contra, pasando por el medio en el cambio.

**e) Anotación de los resultados en la ficha del paciente. Valores esperados.**

Se registran los resultados observando:

- Habilidad.
- Precisión.
- Movimiento de la cabeza
- y el cuerpo.

- La puntuación es de 1 a 5 en estas observaciones (1 es la más baja y 5 la más alta).

<b>Habilidad (puntuación).</b>	<b>Observación (rotaciones en las dos direcciones).</b>
<b>1</b>	<b>No puede completar 1/2.</b>
<b>2</b>	<b>Completa 1/2.</b>
<b>3</b>	<b>Completa 1.</b>
<b>4</b>	<b>Completa más de 1, pero no acaba de completar 2.</b>
<b>5</b>	<b>Completa 2.</b>

<b>Precisión (puntuación).</b>	<b>Observación (refijaciones).</b>
<b>1</b>	<b>Más de 10</b>
<b>2</b>	<b>De 5 a 10.</b>
<b>3</b>	<b>De 3 a 4.</b>
<b>4</b>	<b>2 o menos</b>
<b>5</b>	<b>Ninguna.</b>

#### **Movimiento de la cabeza y del cuerpo**

<b>(puntuación).</b>	<b>Observación de la cabeza y del cuerpo.</b>
<b>1</b>	<b>Gran movimiento de todo el tiempo</b>
<b>2</b>	<b>Moderado movimiento de todo el tiempo.</b>
<b>3</b>	<b>Suave movimiento (&gt; 50% del tiempo).</b>
<b>4</b>	<b>Suave movimiento (&lt; 50% del tiempo).</b>
<b>5</b>	<b>No hay movimiento.</b>

Los resultados se comparan en las tablas de los valores normales esperados según la edad y sexo del paciente. Resultados bajos pueden mostrar una disfunción.

### **3. Los sacádicos.**

Podéis utilizar varios métodos para evaluar los sacádicos:

- Escalas de grados (1 al 4) con la observación directa.
- El test de los sacádicos del NSUCO con la observación directa.
- El test visual-verbal *the developmental eye movement* (DEM) desarrollado por Richman y Garzia.

#### **Escalas de grados (1 al 4) con la observación directa de los sacádicos.**

##### **El propósito:**

Los sacádicos son movimientos rápidos que se producen ante un estímulo. Nos permiten dirigir rápidamente nuestra línea de mirada al punto de interés que estimule a la fóvea.

### Realización de la prueba:

#### a) Equipamiento, accesorios y test necesarios.

- Dos punteros.



Imagen gentileza de Promoción Optométrica.

#### b) Preparación de la prueba.

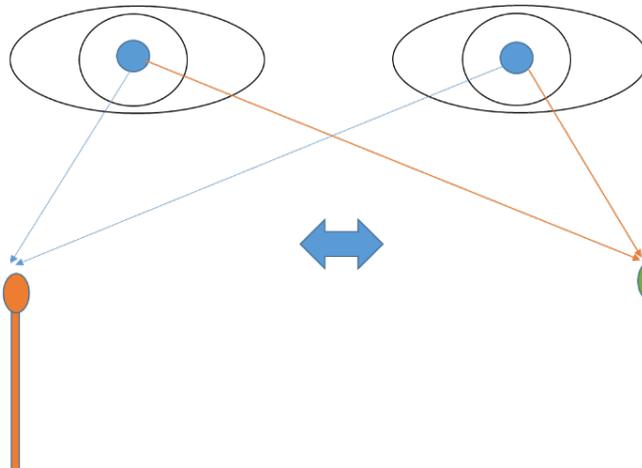
- El paciente estará cómodamente sentado con la iluminación reforzada.
- Sostened los puntos de fijación separados en 10 cm en el meridiano horizontal frente al paciente a la altura de los ojos y a la distancia de Harmon (distancia del codo al nudillo mediano de la mano del paciente) o menos de 40 cm.

#### c) Explicación de la prueba al paciente.

- Informadle que cuando se le diga y no antes, tiene que mirar fijamente a un punto de fijación y después al otro, alternativamente.

#### d) Ejecución de la prueba.

- Indicad al paciente que mire a un punto de fijación y después al otro, alternativamente, varias veces.



#### e) Anotación de los resultados en la ficha del paciente. Valores esperados.

- Sistemas de puntuación (escala de grados de 1 a 4).

- +4 suaves y precisos,**
- +3 una pérdida de fijación,**
- +2 dos pérdidas de fijación,**
- +1 más de dos pérdidas de fijación.**

- Un valor menor de +3 puede manifestar una disfunción.

## El test de los sacádicos de NSUCO.

### Realización de la prueba:

#### a) Equipamiento, accesorios y test necesarios.

- Dos punteros.



Imagen gentileza de Promoción Optométrica.

#### b) Preparación de la prueba.

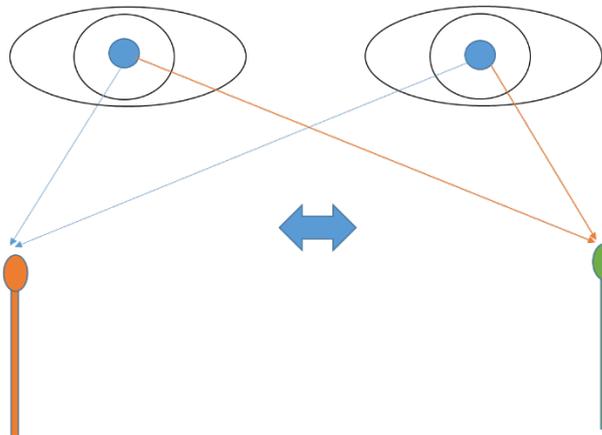
- Iluminación reforzada.
- El paciente tiene que estar de pie y con los pies separados a la altura de los hombros.
- Sostened los puntos de fijación separados en 10 cm en el meridiano horizontal frente al paciente a la altura de los ojos y a la distancia de Harmon (distancia del codo al nudillo mediano de la mano del paciente) o menos de 40 cm.

#### c) Explicación de la prueba al paciente.

- Informadle que cuando se le diga y no antes, tiene que mirar fijamente a un punto de fijación y después al otro, alternativamente.

#### d) Ejecución de la prueba.

- Indicad al paciente que mire a un punto de fijación y después al otro, alternativamente, varias veces.



#### e) Anotación de los resultados en la ficha del paciente. Valores esperados.

Se registran los resultados observando:

- Habilidad.
- Precisión.
- Movimiento de la cabeza y del cuerpo.

La puntuación es de 1 a 5 en estas observaciones (1 es la más baja y 5 la más alta).

<b>Habilidad (puntuación).</b>	<b>Observación (1 ciclo: ir de un punto al otro y volver).</b>
1	Completa menos de 2 ciclos
2	Completa de 2 ciclos.
3	Completa 3 ciclos.
4	Completa 4 ciclos.
5	Completa 5 ciclos.
<b>Precisión (puntuación).</b>	<b>Observación (Movimiento impreciso por defecto o por exceso).</b>
1	Gran imprecisión
2	Moderada imprecisión.
3	Suave imprecisión (> 50% del tiempo).
4	Suave imprecisión intermitente (< 50% del tiempo).
5	No hay imprecisión.
<b>Movimiento de la cabeza y del cuerpo (puntuación).</b>	<b>Observación de la cabeza y del cuerpo.</b>
1	Gran movimiento todo el tiempo
2	Moderado movimiento todo el tiempo.
3	Suave movimiento (> 50% del tiempo).
4	Suave movimiento (< 50% del tiempo).
5	No hay movimiento.

Los resultados se comparan en las tablas de los valores normales esperados según la edad y sexo del paciente. Resultados bajos pueden mostrar una disfunción.

## El Test visual-verbal DEM.

### El propósito:

El DEM tiene un formato visual-verbal para valorar los movimientos sacádicos de manera objetiva. Relaciona los movimientos verticales y horizontales según el tiempo que tarda el niño o niña (entre 6 y 13 años) a ver y reconocer con precisión una serie de números.

### Realización de la prueba:

#### a) Equipamiento, accesorios y test necesarios.

- Gafa de prueba y caja de lentes, o foróptero (si el paciente necesita corrección).
- Cronómetro.
- Pretest para edades de 6 a 7 años (para ver si conocen bien los números).
- Test de evaluación A, B y C.

- Los test A y B son dos columnas verticales de 40 números que se tienen que ver haciendo movimientos verticales (no requiere movimientos laterales sacádicos). Estos determinan la habilidad automática visual-verbal para nombrar un número. Permite diferenciar si existe un problema de otro origen (reconocimiento visual-verbal) que no sea oculomotor.
- El test C, se tiene que leer de izquierda a derecha. Consta de 80 números presentados en disposición horizontal y espaciados de manera aleatoria, resultando 16 filas de 5 números. Este test refleja el componente de automatismo y de los movimientos sacádicos.

#### **b) Preparación de la prueba.**

- El paciente estará cómodamente sentado con la iluminación reforzada.
- Además, tiene que llevar su refracción (si la necesita) y la DIP de cerca.
- El niño o niña estará frente a una mesa, con los brazos sobre ella y en posición recta. El test se sostiene como si fuera un libro.

#### **c) Explicación de la prueba al paciente.**

- Para el pretest (6 a 7 años) se le dice que tiene que leer en voz alta y rápidamente los números empezando por el primero. Si falla diciendo los números, no utilizéis esta prueba.
- Para los test A y B, se le dice que tiene que leer en voz alta y rápidamente los números verticalmente, empezando por el primer número de arriba de la columna izquierda y que finalizo en el último número de bajo de la columna derecha. No tiene que mover la cabeza, ni utilizar el dedo para leer.
- Para el test C, se le dice que tiene que leer en voz alta y rápidamente los números de izquierda a derecha, empezando por la primera fila. No tiene que mover la cabeza, ni utilizar el dedo para leer.

#### **d) Ejecución de la prueba**

- Se cronometra el tiempo de cada prueba (A, B y C).

#### **e) Anotación de los resultados en la ficha del paciente.**

- Se anotan los siguientes resultados:
  - El tiempo de cada prueba (A, B y C).
  - los errores de ejecución de la prueba: Hay 4 tipos de errores:
    - De omisión, cuando no lee un número (poned un círculo).
    - De sustitución, cuando lee mal un número (poned una barra diagonal).
    - De adición, cuando se añade o se repite un número en particular (poned un guion horizontal).
    - De transposición, cuando se cambia el orden de los números (poned una flecha).
  - Tiempo vertical (Tv) que ha tardado en leer 80 números (lámina A+B), sin tener en cuenta los errores.
  - Tiempo horizontal ajustado (THa), es el tiempo que ha tardado en leer los 80 números del test C más la presencia de errores de omisión y adiciones. Se calcula como:

**THa = tiempo C x 80 / (80 - o + a).** Dónde o=omisiones y a=adiciones.

- La ratio o razón se determina al dividir el tiempo horizontal ajustado sobre el tiempo vertical.

### **Ratio = $T_{Ha}/T_v$ .**

Es un método para comparar directamente el nivel vertical (automaticidad) y horizontal (control oculomotor).

Hay 4 tipos de respuestas clínicas:

- Tipo 1: NORMAL, si el tiempo vertical, horizontal y la ratio son normales.
  - Tipo 2: Si el tiempo vertical es normal y el horizontal está aumentado y la ratio es alta. Hay una disfunción oculomotora, se puede realizar terapia visual.
  - Tipo 3: Si el tiempo vertical y horizontal están aumentados, pero con ratio normal. Hay dificultad en la automaticidad (la habilidad de nombrar números), y no hay problema en la motilidad ocular. Referid a otros especialistas.
  - Tipo 4: Si el tiempo vertical y horizontal están aumentados y la ratio es alta. Hay dificultad en la automaticidad y en la motilidad ocular, tiene una combinación del tipo 2 y 3. Referid a otros especialistas y valorad el hacer terapia visual.
- Los errores totales.

**Total errores =  $s+o+a+t$ .** Dónde s=sustituciones y t=transposiciones.

Las puntuaciones se comparan con los valores medianos normales para cada edad, desde los 6 hasta los 13 años. Puntuaciones por debajo del 15% son signos de una disfunción oculomotora.

### **Observación:**

Hay un test también desarrollado para adultos que funciona de la misma manera.

### **Abreviaciones de la tabla de resultados:**

**SPEC: suaves, precisos, extensos y completos**

**NSUCO: Northeastern State University College of Optometry**

**DEM: the developmental eye movement**

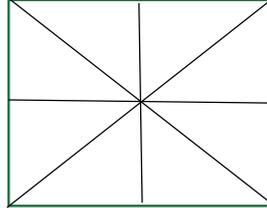
**THa: tiempo horizontal ajustado**

**Tv: tiempo vertical**

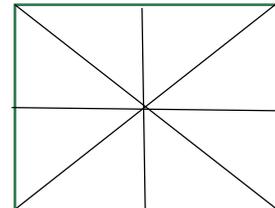
## TABLA DE RESULTADOS DEL ESTADO MOTOR DE LOS OJOS

## SEGUIMIENTOS

OD: S P E C



OI: S P E C



Observaciones:

## SEGUIMIENTOS NSUCO

HABILIDAD: 1 2 3 4 5

PRECISIÓN: 1 2 3 4 5

MOVIMIENTO DE LA CABEZA: 1 2 3 4 5

MOVIMIENTO DEL CUERPO: 1 2 3 4 5

Observaciones:

## SACADICOS

PUNTUACION: +1 +2 +3 +4

Observaciones:

## SACADICOS NSUCO

HABILIDAD: 1 2 3 4 5

PRECISIÓN: 1 2 3 4 5

MOVIMIENTO DE LA CABEZA: 1 2 3 4 5

MOVIMIENTO DEL CUERPO: 1 2 3 4 5

Observaciones:

## DEM

Tiempo vertical A:  $T_v = \text{tiempo A} + B$  Tiempo vertical B: Tiempo horizontal C:  $T_{Ha} = \text{tiempo C} \times 80 / (80 - o + a)$ : 

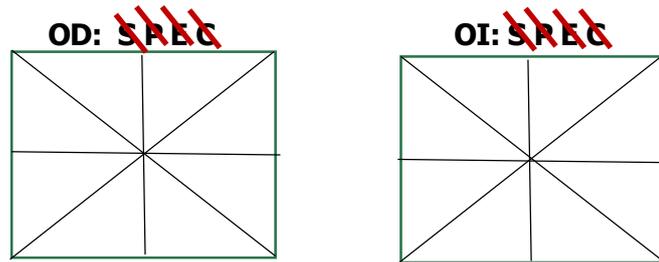
Errores.

- omisiones(o): Ratio =  $T_{Ha}/T_v =$   /  = - adiciones (a): - substituciones(s): Total errores =  $s+o+a+t=$  - transposiciones(t): 

Observaciones:

## Ejemplo:

## SEGUIMIENTOS



Observaciones:

Ejecución lenta y sin precisión con movimientos asociados

## SEGUIMIENTOS NSUCO

HABILIDAD: 1 2 3 4 5

PRECISIÓN: 1 2 3 4 5

MOVIMIENTO DE LA CABEZA: 1 2 3 4 5

MOVIMIENTO DEL CUERPO: 1 2 3 4 5

Observaciones:

Ejecución lenta y sin precisión con movimientos asociados

## SACADICOS

PUNTUACION: +1 +2 +3 +4

Observaciones:

Sin precisión con movimientos asociados

## SACÁDICOS NSUCO

HABILIDAD: 1 2 3 4 5

PRECISIÓN: 1 2 3 4 5

MOVIMIENTO DE LA CABEZA: 1 2 3 4 5

MOVIMIENTO DEL CUERPO: 1 2 3 4 5

Observaciones:

Ejecución lenta y sin precisión con movimientos

## DEM

Tiempo vertical A: 37

Tiempo vertical B: 37

Tiempo horizontal C: 76

Errores.

- omisiones(o): 0

- adiciones (a): 0

- sustituciones(s): 0

- transposiciones(t): 2

Observaciones:

 $T_v = \text{tiempo A} + \text{B} = 74$  $T_H a = \text{tiempo C} \times 80 / (80 - o + a) = 76$  $\text{Ratio} = T_H a / T_v = 76 / 74 = 1.03$  $\text{Total errores} = s + o + a + t = 2$ 11 años.  $T_H a$  y  $T_v$  altos, pero Ratio normal. Tipo 3. Referir