

2.2 Propuestas didácticas de entrenamiento de las funciones sensoriales

2.2.1 Entrenamiento propioceptivo táctil y háptico

Conceptos introductorios

Rescatamos la idea de que estas dimensiones son entrenables. Procesar esta información con alta calidad y en el menor tiempo posible marca diferencia en las *performances*. En ese marco, cabe aclarar:

- La **sensibilidad propioceptiva** es la que mayores posibilidades de entrenamiento ofrece, en tanto se pueden configurar dimensiones claras y convergentes de abordaje.
- La **sensibilidad táctil y háptica** puede mejorar a lo largo de toda la vida. Un ejemplo de esta adaptación es lo que sucede con sujetos que pierden la visión, ya que utilizan ambas sensibilidades para desarrollar conocimientos y crear imágenes mentales.
- La **sensibilidad vestibular** implica todo un desafío desde lo metodológico, con idénticas chances de mejora que las otras dimensiones mecanoceptivas.

El **sistema mecanoceptivo** es uno de los más importantes del sentido kinestésico, ya que provee información relevante para la imagen de movimiento y para la programación neuromotora. Consideramos que la práctica deportiva ya es un entrenamiento en sí específico y su abordaje general y adicional es importante (sobre todo en deportes que dependen poco del analizador visual).

Beneficios del entrenamiento propioceptivo táctil y háptico:

- Mejora el equilibrio.
- Mejora la postura.
- Prevención y corrección.
- Previene caídas.
- Mejora la marcha.
- Detecta alteraciones.

¿Qué se puede entrenar? Estimaciones:

Refiere a la capacidad de detectar y sopesar las variables relativas al control motor propiamente dicho. Se trata de entrenar la capacidad de reconocimiento de las variables de control motor. Quizás sea la función más pura de los propioceptores. No hemos encontrado aún ninguna propuesta metodológica para abordar esta capacidad. ¿Qué podemos estimar? Posiciones articulares, estiramientos y longitudes, fuerza o activaciones.

- *Posiciones articulares:* se trata de la posibilidad de estimar la posición de una articulación en un momento determinado o el recorrido que desarrolla entre un ángulo y otro. Encontramos dos posibilidades: estática y dinámica.
- *Estiramientos o longitudes:* refiere a la detección de la longitud del músculo y al cambio de la misma con sus velocidades específicas. Es clave para prevenir lesiones. Contempla dos variables: porcentaje de estiramiento y velocidad de estiramiento.
- *Estimación de fuerza:* tiene que ver con la estimación de los principales componentes de las acciones de fuerza. Encontramos dos posibilidades: velocidad - porcentaje de fuerza y porcentaje de fuerza: dinámica - estática.
- *Estática:* contempla dos dimensiones, a saber: la dimensión pasiva, la cual estima el peso de las pesas o los elementos; y la dimensión activa, en la que se contrae y se registra la fuerza en dinamómetro.

Variables de entrenamiento. Posiciones articulares: estimación

Se trata de las variables de entrenamiento de la capacidad de estimación y estas son 6:

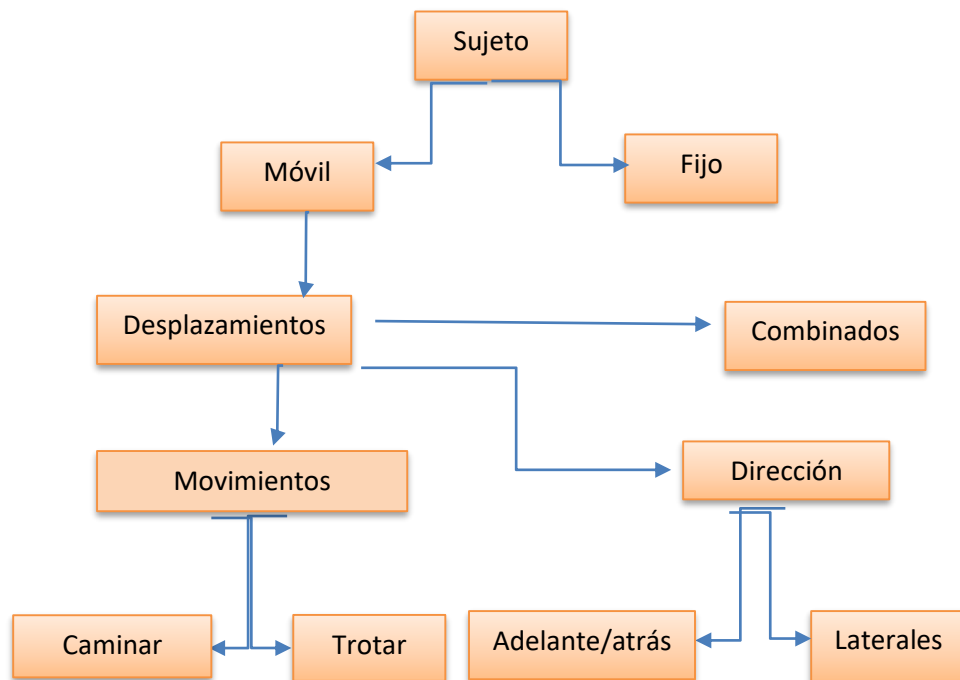
- **Planos**

Uno o simple: al trabajar en un solo plano, lo podremos hacer en el plano horizontal, frontal o sagital. A partir de la combinación de los mismos, se podrá variar entre los planos sagital-frontal, sagital-horizontal, frontal-horizontal.

- **Situación del sujeto**

El mismo puede estar en posición móvil, o bien, fijo. A modo de ejemplo, si el sujeto es móvil, pueden existir desplazamientos combinados (saltos). Dentro de los desplazamientos, los mismos se pueden agrupar según tipos y dirección de los mismos. Tipos: en esta categoría podemos encontrar movimientos (caminar, trotar, correr). Dirección: aquí encontramos desplazamientos variados, por ejemplo hacia adelante, atrás y laterales.

Figura 1: cuadro integrador de la situación del sujeto



Fuente: elaboración propia.

- **Otros analizadores**

También se suman oído y tacto como posibilidad de restricción.

- Complejidad alta: para realizar ejercicios con alto grado de complejidad, podemos disminuir analizadores. Por ejemplo, cerrar ambos ojos.

- Complejidad media-alta: para reducir un poco la complejidad, podríamos dejar abierto un solo ojo, en este caso quedará abierto el no dominante.

- Complejidad media-baja: para facilitar la tarea anterior, podemos proponer actividades con el ojo dominante abierto.
- Complejidad baja: la forma más sencilla de ejecutar una tarea, sería con ambos analizadores visuales abiertos.
- **Número de articulaciones**
 - Sólo una (el menor nivel de dificultad estará dado, si únicamente implicamos una articulación en la realización de una tarea).
 - Dos o más (en la medida en que se agreguen más, será más difícil para la estimación propioceptiva).
- **Posición de partida**

El individuo debería ser capaz de procesar información propioceptiva en cualquier posición de partida. Podemos diferenciar posiciones fundamentales (tales como supino, prono y laterales) y posiciones derivadas (por ejemplo, de arrodillado, sentado y de pie).
- **Hemicuerpo y/o tren**
 - Uno solo (aquí podemos realizar actividades utilizando el hemicuerpo izquierdo o derecho; o bien, el hemicuerpo inferior o superior)
 - Ambos (podemos diferenciar entre los simétricos y los asimétricos). La simetría alude a desarrollar los mismos movimientos por hemicuerpo al mismo tiempo; mientras que la asimetría apunta a trabajar movimientos distintos por hemicuerpo.
 - Complejos: incluye actividades combinadas de distintos hemicuerpos o trenes con funciones diferentes entre sí.

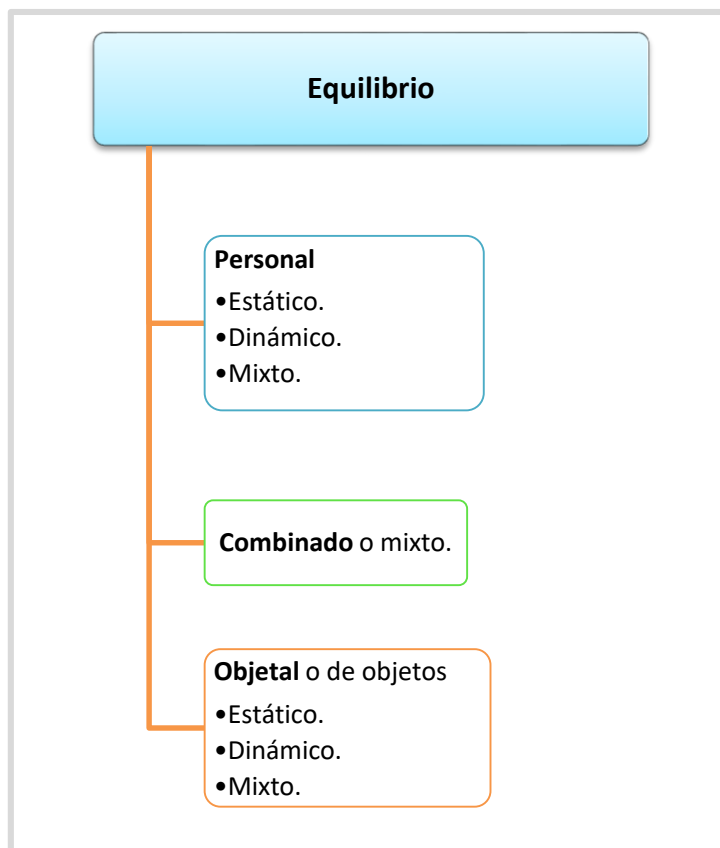
Equilibrio

El **equilibrio**, en definitiva, pone en juego a todos los sistemas sensoriales, solo que, al anular el visual, potenciamos la participación propioceptiva. Mantenerse equilibrado pone en juego no sólo a la propiocepción, sino al conjunto de mecanorreceptores en integración con los demás interoceptores y exteroceptores. El entrenamiento del equilibrio acredita sistematización y se le debe brindar la misma importancia que al resto de las capacidades motoras, no únicamente en la tercera edad. Cabe aclarar que entrenar el equilibrio no es lo mismo que entrenar propioceptores, esta es una confusión habitual al ver sujetos que lidian con y en superficies inestables (sobre todo tablas).

Clasificaciones: las posibilidades clasificatorias son tan amplias como cantidad de autores existentes y pueden aparecer innumerables ejemplos con los cuales nos encontremos en situaciones de imposibilidad de inserción en alguna categoría específica.

Quizás, tan importante como estas consideraciones sean las variables que a continuación se detallan.

Figura 2: cuadro integrador del equilibrio



Fuente: Elaboración propia.

Variables

Distinguimos al menos 10 variables de entrenamiento del equilibrio para configurar las progresiones específicas, a saber:

1. Relación entre CG y BS (centro de gravedad y base de sustentación).
2. Posición de partida.
3. Exclusión de otros analizadores.
4. Estado del sujeto.

5. Actividad de los miembros.
6. Dispositivos.
7. Inclusión de otros objetos.
8. Parte del cuerpo que enfatizaremos para el apoyo y el control.
9. Cantidad de apoyos.
10. Tipo de movimiento.

1. La relación entre centro de gravedad y base de sustentación (CG-BS) contempla tres posibilidades:

- Estable.
- Indiferente.
- Inestable.

(También podemos considerar formas combinadas: el ejemplo típico es inestable y suspensión de objetos).

2. La posición de partida: el individuo que entrena, debería ser capaz de desafiar el equilibrio en cualquier posición de partida. Como se explicitó con anterioridad, estas posiciones son las fundamentales y derivadas (supino, prono, lateral, arrodillado, sentado y de pie).

3. La exclusión/restricción de los analizadores, hace referencia a que cuanto mayor dependencia de los mecanorreceptores tengamos, más difícil será mantener el equilibrio. La idea de este trabajo es anular, alterar o restringir, dichos analizadores.

4. Los estados del sujeto pueden ser tres, a saber:

- Dinámico.
- Estático.
- Mixtos: aquí encontramos distintos desplazamientos con cambios de dirección o tomas de peso.

5. La actividad que realicen los miembros influirá en la tarea a realizar. Dichas actividades pueden dividirse en cuatro categorías:

- Sin actividad (quietos).
- Con actividad (incluyendo movimiento de los miembros).
- Actividades específicas.
- Actividades inespecíficas.

(La actividad de los miembros acredita la posibilidad de incluir solamente inferiores, superiores o ambas).

6. El empleo de dispositivos es otra forma de influir en las actividades para el trabajo del equilibrio. Podemos reconocer dos tipos diferentes de actividades:

- Sin dispositivos: estos conforman la forma básica y elemental de mantenimiento del equilibrio.
- Con dispositivos: supone mayor complejidad y desafío para el mantenimiento del equilibrio. Podemos diferenciar dispositivos:
 - De apoyo: compliantes y no compliantes.
 - De suspensión: por ejemplo, el TRX®.
 - Exógenos: aquí podemos identificar elementos como los cintos para tracción.
 - Con cargas: una alternativa es trabajar con pesos y otros objetos inestables.

7. Inclusión de otros objetos: esta categoría supone la capacidad de controlar no sólo el equilibrio propio, sino también el de otros objetos, los cuales pueden estar en movimiento o permanecer fijos.

- Objetos en movimiento: el movimiento del mismo puede ser con gestos inespecíficos o técnicos específicos (por ejemplo, los malabares).
- Objetos fijos: podemos ejemplificarlo con una actividad en la que deba mantener un libro en la cabeza sin que se nos caiga.

8. Parte del cuerpo para apoyo y control: refiere a la parte del cuerpo que empleamos para depositar el peso del cuerpo y controlar el equilibrio.

- Simples: son las partes principales del cuerpo: pies, rodillas, isquiones, tronco, manos.
- Combinadas: las primordiales son: cabeza-pies; manos-pies; tronco-manos; tronco-pies; isquiones-pies; isquiones-manos.

9. Número de apoyos: cuatro o más, tres apoyos, dos apoyos, un solo apoyo (monopodal). En la medida en que mayor sea el número de apoyos, más fácil resultará mantener el equilibrio.



10. Tipos de movimiento:

- Sin movimiento: esta categoría hace referencia a actividades que implican sólo mantener las posiciones.
- Con movimiento: los mismos pueden ser circulares o presiones y relajaciones leves.
- Empleo: empleamos estas variantes en cintura escapular.

Entrenamiento táctil

Lo primero que comentaremos al respecto es que no se encuentra bibliografía disponible con propuestas metodológicas para abordar sistemáticamente el entrenamiento de la sensibilidad táctil en sí misma, es decir, sin la inclusión de receptores térmicos y/o propioceptivos (tal como con la propiocepción). Por consiguiente, lo que presentamos es un abordaje personal del tema, desde al análisis fisiológico del sentido del tacto y, por tanto, sujeto a críticas y recomendaciones.

El entrenamiento táctil busca mejorar los ajustes motores finales en innumerables actividades de la vida cotidiana y gestos deportivos; favorecer las aplicaciones correctas de fuerza en las actividades de toma y sujeción; y mejorar el reconocimiento de formas y texturas a los efectos de ajustar las tareas manipulativas de los objetos.

Entendemos que la metodología para el entrenamiento táctil en poco difiere de la del sentido táctil, por el solo hecho de que es imposible entrenar el sentido táctil sin movimiento y estimulación propioceptiva paralela.

Diferenciamos dos grandes variables:

1. Partes del cuerpo

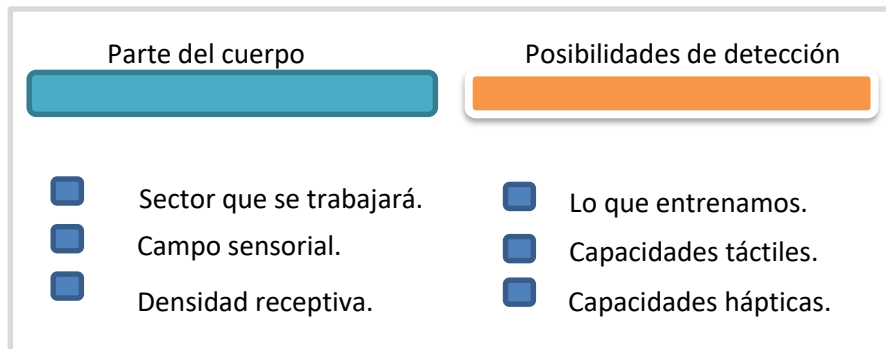
- Mano-pie: se trata de sectores de nuestro cuerpo con alta densidad de receptores táctiles y su función es crucial.
- Resto de las extremidades: en este caso, hablamos de poca densidad de receptores y, por consiguiente, también puede resultar interesante su abordaje.
- Cabeza-rostro: son zonas de alta sensibilidad y, por ende, con grandes posibilidades de entrenamiento y sutileza discriminativa.

- Tronco: tal como en el caso de las extremidades (excepto manos y pies), la baja densidad de receptores supone todo un desafío desde el punto de vista metodológico.

2. Posibilidades de detección

- Contornos y trazos: refiere a la detección de la superficie de los objetos y sus particulares texturas, como así también a trazos o dibujos en nuestra piel.
- Formas: pone el acento en el reconocimiento de objetos propiamente dichos, lo cual incluye peso y no sólo contornos.
- Presiones: superficie e intensidad de la presión o presiones que se ejercen sobre sectores del sujeto sin el analizador visual.

Figura 3: Variables del entrenamiento táctil



Fuente: elaboración propia.

Ejemplos de ejercicios

- Me dibujan en la palma de la mano, no miro el trazado y, mientras lo hacen, con la otra mano dibujo en un papel lo que siento. Marco intensidad y la superficie estimada de presión en el papel en la medida en que me aplican una fuerza.
- Se pueden hacer el mismo ejercicio en otras partes del cuerpo, como, por ejemplo, la espalda o los muslos.
- Cerrar los ojos y reconocer letras de carteles o trazos profundos de letras en madera u otras texturas.
- Cerrar los ojos y reconocer los objetos que ponen en nuestras manos.
- Colocar 5 papeles de lija, sin verlos, tocarlos y ordenarlos en nivel de rugosidad y aspereza.

- Ordenar 6 botones por tamaño, sin verlos.

Entrenamiento háptico

Permanentemente empleamos el sentido háptico, como por ejemplo, al tocar nuestro rostro innumerable cantidad de veces al día.

Recordemos que esto supone la integración de tacto y propiocepción y que, por lo tanto, la mayoría de las acciones humanas solicitan este sentido.

En relación con la metodología, no encontramos en la bibliografía propuestas metodológicas. Su entrenamiento no difiere mucho al propuesto para la sensibilidad táctil.

Reconocimiento de formas a través del movimiento

Quizás sea esta la principal manera de entrenar la sensibilidad háptica, esto es: tocar; pesar; sentir contornos o texturas, siempre en movimiento.

2.2.2 Entrenamiento visuomotor

Entrenamiento visual

La velocidad de procesamiento visual permite marcar diferencias significativas no sólo en la *performance* deportiva, sino en la mayoría de las AVD (actividades de la vida diaria): ellas pueden definir lo que el deportista gana o salvar la vida en una situación específica en las grandes ciudades.

El procesamiento visual, casi en su totalidad, se puede entrenar y mejorar en todas las edades evolutivas. Por su parte, la bibliografía existente propone una gran variabilidad de ejercicios, pero poca sistematización. Nuestro desafío a lo largo de estos años ha sido crear una propuesta metodológica.

Los 3 grandes pilares de la metodología de entrenamiento visual que a continuación desarrollaremos son:

- **Contenidos:** refieren a los tipos de visión que elegimos entrenar y los aspectos específicos de cada uno de ellos.

- **Ejercicios:** incluye ejemplos de tareas y actividades que podemos desarrollar y que son transferibles a los diferentes deportes o AVD.
- **Variables:** aluden a las posibilidades de incrementar sistemáticamente la dificultad de los ejercicios o de simplificarlos, de tal manera que sean accesibles a todos.

Sugerimos:

- Concéntrese en la naturaleza del procesamiento visual propio del deporte en el cual trabaja: objetos centrales, periféricos, interferencias, fondos, etcétera.
- Seleccione una situación tipo de ese deporte y emprenda la tarea de diseñar un conjunto de ejercicios adaptados específicos para la función visual.
- Intente sistematizar una progresión racional a partir del empleo de las diferentes variables ya enunciadas y que analizaremos a continuación.

Tipos de visión:

- Periférica.
- Central: la visión central puede encargarse del seguimiento o la detección de objetos.

Con respecto a la visión central, las actividades más significativas son el seguimiento visual y la detección.

En cuanto a la visión periférica, su entrenamiento es crucial para el deporte y las AVD. La posibilidad de entrenamiento más viable de la visión periférica es la detección y la posibilidad de entrenamiento de los reflejos vestíbulo-oculares o RVO.

Seguimiento visual central

Base del entrenamiento de los reflejos vestíbulo-oculares:

- Cabeza fija-objeto móvil.
- Objeto fijo-cabeza móvil.
- Cabeza y objeto móviles.

Precisiones:

- **Cabeza fija y objeto móvil:** los mismos pueden realizarse en dos dimensiones, donde el objeto se puede desplazar hacia abajo, arriba, a los costados. O en tres dimensiones, incorporando a los movimientos anteriores, el adelante y atrás.
- **Objeto fijo y cabeza móvil:** muevo la cabeza en diferentes direcciones y a diferentes velocidades mientras intento leer o simplemente ver un objeto que está quieto. Puedo incorporar otros movimientos, no solo el del cuello.
- **Objeto y cabeza móviles:** procuro controlar visualmente un objeto que se mueve mientras yo también lo hago. Supone combinar las condiciones anteriores.

Detección y ubicación central

Se busca velocidad y precisión en relación a la detección y ubicación central. Estos procesos perceptuales pueden estimularse con actividades como:

- Ubicar sujetos específicos.
- Ubicar palabras en un párrafo o en el diccionario.
- Detectar error en las fotos o dibujos.
- Leer por renglones salteados.
- Trabajar con actividades al estilo *¿dónde está Wally?*
- Trabajar con cuadros, números y figuras (Toulouse-Pieron).

Visión periférica

Resulta clave para la toma de decisiones en la mayoría de las acciones deportivas. Sus procesos se pueden entrenar perfectamente.

Ejercicios:

- Ejercicios de velocidad de reacción o salidas ante la detección de señales.
- Ejercicios de enunciación de números o colores captados por los diferentes tipos de visión.

- Ejercicios de realización de gestos propios del deporte, principalmente pases a sujetos periféricos en la medida en que miro un objeto central o pase a un objeto central según señal periférica.
- Ejercicios de seguimiento y detección inmediata precedidos; por lo general, por condiciones que incrementan la dificultad.

Ejemplos:

- Ejercicios de reacción: el ejemplo típico son las “carreritas o pilladas” en las cuales el estímulo puede ser central o periférico, pero siempre están ambos.
- Ejercicios de enunciación: de acuerdo con el desarrollo de una tarea motora de complejidad relativa, enuncio objetos o números captados por las diferentes visiones.
- Ejercicios de gestos específicos: en la medida en que fijo la mirada en objetos centrales y en relación con periféricos, desarrollo gestos específicos del deporte.
- Ejercicios de seguimiento: se trata de actividades que consisten en captar inmediatamente objetos en el campo visual y/o seguirlos a pesar de otras perturbaciones.

Las variables del entrenamiento visual a tener en cuenta son:

1. Número de objetos.
2. Movilidad del objeto.
3. Movilidad del sujeto.
4. Velocidad.
5. Ángulo.
6. Fondo.
7. Posición de la cabeza.
8. Ojos y dominancia ocular.
9. Los objetos.
10. Interferencias u obstáculos.
11. Rotaciones.
12. Presencia de otros estímulos.
13. Fatiga.
14. El gesto motor propiamente dicho.
15. Otras capacidades motoras.
16. Memoria.
17. Otras situaciones y contextos.

1. Número de objetos: cuanto mayor sea el número de objetos, mayor será la dificultad. Dentro de los objetos diferenciamos cuatro caracteres:

- Centrales.
- Periféricos.
- Dominio técnico.
- De fondo.

2. Movilidad del objeto: los objetos, tanto centrales como periféricos, pueden estar fijos o ser móviles. La movilidad implica mayor dificultad. El objeto móvil deberá trasladarse por todo el campo visual. Los dos objetos fijos, tanto centrales como periféricos, suponen facilidad. La movilidad complejiza, por lo que dos objetos móviles constituyen lo más difícil.

3. Movilidad del sujeto: se refiere a la situación del sujeto, el cual puede estar quieto o desplazarse, incluso mientras salta. Posibilidades principales:

- Estable (fijo-quieto).
- Inestable.
- Saltos.
- Desplazamiento.

4. Velocidad: Se pueden comprender dos agentes principales respecto de la velocidad en la que se mueve el objeto:

- Lenta.
- Rápida.

El sujeto, en lugar de estar quieto, está en movimiento y su movilidad puede ser:

- Lenta.
- Rápida.

5. Ángulo: nos referimos al ángulo entre el objeto central y el periférico. Cuanto mayor sea este ángulo, mayor será también la dificultad. Podríamos diferenciar tres tipos de ángulos:

- Ángulos de menos de 90° .
- Ángulos entre 90° y 135° .

- Ángulos entre 135° y 180°.

6. Fondo: este puede ser claro (sin objetos) o bien difuso-confuso (poblado de objetos), ya sean estos fijos o móviles. Las referencias son:

- Claro-sin objeto.
- Difuso simple-objeto fijo.
- Difuso medio-objeto fijo y móvil.
- Difuso complejo-objeto móvil.

7. Posición de la cabeza: puede ser sagital normal o rotada-alterada. La posición normal es la sagital simple. Las rotadas o alteradas se detallan según dificultad:

- Rotada transversal.
- Rotada longitudinal.
- Rotada medial.

8. Ojo y dominancia ocular: tapar un ojo ya supone toda una dificultad adicional, más aún si ocluimos el dominante. Dentro de las posibilidades de trabajo, podemos distinguir, de mayor a menor complejidad:

- Tapar los dos ojos.
- Tapar solo el ojo dominante.
- Tapar solo el ojo no dominante.

9. Los objetos y su constitución: los tres valores principales son **forma, tamaño y color** (se pueden contemplar otras posibilidades, como luces y sombras). Ya se trate de centrales o periféricos, la constitución misma de los objetos modifica el proceso.

Las formas pueden ser variadas, a saber, un objeto específico (más o menos familiares para el sujeto) o bien inespecífico (con características totalmente diferentes).

Los colores, desde su uniformidad o diversidad, pueden complicar o facilitar la tarea.

10. Otros estímulos: la presencia de otros estímulos perturbadores caracteriza la mayoría de las situaciones, tanto deportivas como de las AVD. Los estímulos pueden ser:

- Sólo visuales: este apartado hace referencia a que los estímulos perturbadores solo son de carácter visual, sin interferencias ni complicaciones a partir de otros estímulos presentes.
- Con la presencia perturbadora de otros estímulos: a las perturbaciones visuales se le pueden sumar estímulos auditivos, táctiles o de cualquier otra índole.

11. Interferencia u obstáculos: dichos obstáculos pueden estar entre el sujeto y el objeto central, el periférico o ambos. A su vez, pueden no existir obstáculos, esto permitiría que haya una absoluta claridad entre el sujeto y los objetos centrales y periféricos.

- Obstáculos fijos: el ejemplo típico es la barrera de los deportes colectivos como el fútbol, en donde hay objetos sin movimiento entre el sujeto y los otros objetos.
- Obstáculos móviles: se trata de objetos móviles que interfieren en la visión del sujeto. Esto se da en la mayoría de las jugadas de los deportes colectivos.

12. Rotaciones previas:

- Cuerpo entero: estas situaciones pueden evidenciarse luego de, por ejemplo, ejecutar un rolido lateral, frontal u otra destreza que implique rotación.
- Sólo cuello: rotar el cuello alrededor de un solo eje, o de varios.
- Sólo ojos: mantener los ojos quietos o moverlos.

13. La fatiga: este apartado se centra en la necesidad de entrenar la función visual en condiciones de fatiga. Recordemos que a más de 120 ppm (FC) la visión ya no es la misma. Se trata de adaptar el entrenamiento a las condiciones específicas de fatiga, tanto aeróbicas como anaeróbicas.

14. El gesto motor propiamente dicho: este puede ser específico o inespecífico del deporte. Dentro de los gestos, podemos enunciar los siguientes:

- Desplazamientos.
- Pases-recepciones.
- Lanzamiento-patadas.
- Control de elemento en desplazamiento.
- Control de elemento de pie.
- Otras acciones (bateo, bloqueos).

15. Otras capacidades motoras: la idea que encuadra esta categoría es la de poder expresar una determinada capacidad motora, al mismo tiempo que se desarrollan tareas adicionales.

Dentro de las tareas que podríamos realizar, las mismas deberían incluir estas capacidades:

- Fuerza.
- Flexibilidad.
- Equilibrio.
- Velocidad.
- Resistencia.
- Potencia.
- Multitareas.

16. Memoria:

- Memoria declarativa: se trata de todo lo que no es movimiento, como rostros, secuencias de palabras o números.
- Memoria no declarativa: abarca todo lo que es proceso motriz, tales como pasos, ejercicios en escaleras, otros movimientos.

17. Otras situaciones y contextos:

- Luz natural.
- Luz artificial.
- Hipoxia.
- Altitud.
- Vibraciones.

2.2.3 Entrenamiento vestibular

Entrenamiento vestibular

Tampoco hemos encontrado una sistematización específica en la bibliografía consultada.

Excepto en casos de rehabilitación, este sistema estará en consonancia con los movimientos oculares.

No encontramos propuestas para personas sin disfunciones. En cuanto a los individuos con disfunciones, perseguimos los siguientes objetivos:

1. Reducir la sensación de mareo.
2. Incrementar la confianza en el propio equilibrio.
3. Reducir el riesgo de caída.
4. Mejorar la función de los reflejos vestíbulo-oculares.
5. Mejorar la marcha.
6. Reducir la dependencia de los exteroceptores para el equilibrio y la marcha.
7. Reducir la ansiedad.
8. Incrementar motricidad.

Posibilidades de su entrenamiento

Distinguimos con claridad por lo menos 3 posibilidades:

- Aceleraciones.
- Rotaciones-giros.
- Reflejos vestíbulo oculares.

Todas estas alternativas refieren, también, a funciones. La de mayor poder terapéutico es el trabajo con los reflejos vestíbulo oculares; no obstante, las otras dos ofrecen interesantes alternativas metodológicas y posibilidades.

Aceleraciones

Las posibilidades de entrenar las aceleraciones son múltiples y los dispositivos construidos especialmente para ello facilitan su abordaje. El ejemplo típico es la montaña rusa: todo un dispositivo integral para el entrenamiento vestibular. También se multiplican las posibilidades con el uso de automóviles.

Los ejercicios pueden ser variados:

1. Estimar cuando el automóvil deja de acelerar y se estabiliza.
2. Utilizar carreras con cambios de ritmo preestablecidos.
3. Estimar las variaciones de velocidad del automóvil.
4. Detectar inicio de movimiento del cuerpo entero.
5. Detectar detención del movimiento del cuerpo entero.

Rotaciones y giros

Una interesante manera de estimular el sistema vestibular es, en sí misma, la gimnasia, al igual que disciplinas como los saltos

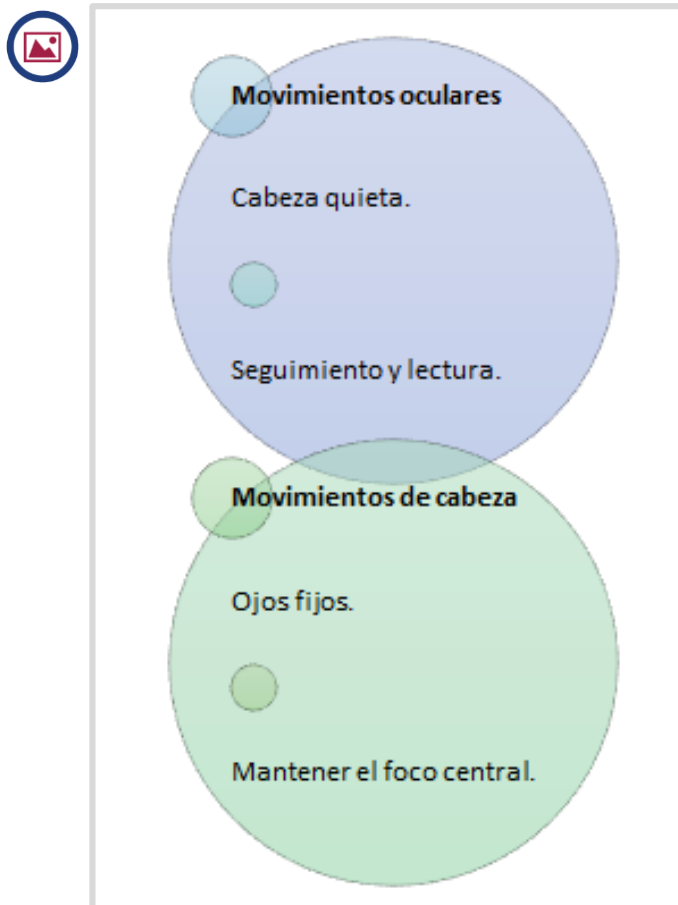
ornamentales o el patinaje artístico. Estas son actividades en las cuales el sentido rotacional es entrenado desde edades tempranas, y cuando las rotaciones son complejas desde una posición, podemos facilitar su aprendizaje desde otras.

Entrenamiento de los reflejos vestibulo-oculares (RVO)

Las variables:

1. Posición de partida (sentado, parado, acostado).
2. Situación del sujeto (estática o dinámica).
3. Restricción exteroceptiva (los dos ojos o uno solo).
4. Actividad de los miembros (inactivos o realizando otro movimiento).
5. Tareas adicionales (con o sin ellas).

Figura 4: posibilidades de entrenamiento de los R.V.O



Fuente: elaboración propia.

Aportes e ideas creativas y reflexiones

Interesante: montaña rusa en cine

En el cine usted puede tener, sin estar en el interior de un “carrito”, las mismas sensaciones de vértigo que cuando realmente está en una montaña rusa. La información visual desencadena, sin variación vestibular, las mismas reacciones que cuando la estimulación es integrada a las modificaciones del laberinto.

2.2.4 Aspectos integrativos del entrenamiento perceptual

A continuación, se presentan herramientas didácticas para entrenar las funciones senso-perceptuales. Tenemos, aproximadamente, un *target* de 12 actividades que pueden servir para este propósito. Las hemos dividido en 12 grupos para su simplicidad didáctica, pero pueden ser modificadas a partir de la posibilidad creativa del entrenador para modificarlo.

- Ejercicio repetitivo con tareas cognitivas verbales valorativas y racionales.
- Ejecuciones con velocidad modificada (ultra-lenta).
- Intensificación de sensaciones.
- Reducción o restricción de sensaciones.
- Interacción con fuentes objetivas.
- Detección de errores en ejecuciones ajenas.
- Recursos gráficos propios (dibujos).
- Trabajos de moldeo.
- Tareas de cálculo o estimación.
- Ejercicios de imitación o espejo.
- Tareas de registro sensorial (dejar marcas o manchas).
- Otros recursos.

1) Al primer grupo lo denominamos: **tareas de ejercicios repetitivos con tareas cognitivas**. Este conjunto de actividades consiste en estimular la función perceptual a partir de tareas de dirección de la atención y racionamiento paralelo. La idea se la podemos atribuir a Rubinstein quien obtuvo fama en ese momento por oponerse al modelo del automatismo reflejo propuesto por Pavlov. Rubinstein consolidó la frase “repetir sin repetir” en franca oposición a la idea de “repetir por repetir”. Repetir sin repetir implica realizar un movimiento (repeticiones) y proponer tareas atencionales racionales paralelas al sujeto que lo ejecuta; es decir, que entre repeticiones, tenga motivos para ocuparse mentalmente de la tarea. Entre estas formas de ocuparse mentalmente del movimiento, tenemos:

- Tareas relativas a la **evaluación del movimiento**, en las que podemos establecer una progresión para que el sujeto aprenda a evaluarlo. Un ejemplo puede ser distinguir un movimiento entre bueno y malo

nominalmente; calificarlo ordinalmente (malo, regular, muy bueno, excelente) y puntuar el movimiento de 0 a 10. Luego, debemos fragmentar o segmentar partes de dicho movimiento y a esas partes atribuirles una calificación. Es muy importante que en esta tarea de evaluar el movimiento siempre exijamos un razonamiento; esto es, tener motivos para calificarlo como malo o regular (el sujeto falló por esto o por aquello). En suma, la tarea de inferencia, probablemente inductiva, es importante para entrenar esta capacidad de valorar el movimiento.

- Dentro de este género también tenemos lo que se llama **cuestionamiento acerca de las sensaciones**, en donde el profesor permanentemente pregunta acerca de lo que el sujeto sintió o lo que observó en el movimiento del otro. Por dar un ejemplo: “¿cómo detectaste que estaba tu rodilla? ¿Cómo sentiste tu codo? ¿Cómo sentiste el control lumbo-pélvico? ¿Observaste la cabeza? ¿Cómo la tenía? ¿Viste cómo la tenía él? ¿Observaste la extensión de la rodilla en el sujeto que la realizó?” Dicho en otros términos, se trata de preguntar acerca de las sensaciones propias y acerca de las que ejecuta el otro. Incluso el empleo de proposiciones condicionales es muy interesante para el entrenamiento de estas funciones valorativas del movimiento. Se lo puede hacer mediante las expresiones “si” y “entonces”. A modo de ejemplo: “si sentís que tal o cual parte del cuerpo está relajada, entonces fija tu atención en esto”. Este enunciado condicional permite orientar la atención no únicamente de un solo sujeto, sino de un conjunto de sujetos para una mejora de la percepción y, a partir de allí, también de la toma de decisiones.
- 2) Un segundo grupo es lo que llamamos **ejecución ultra-frenada**, que no sólo sirve para entrenar los sistemas propioceptivos, sino también los sistemas sensoriales exteroceptivos. Hay dos cosas sobre esto para tener en cuenta: primero, que permite generar patrones de comparación cortico-corticales para poder corregir aquellos movimientos que, en situación real de juego, son de ejecución tan rápida que no logramos recibir e interpretar las señales propioceptivas, antes que el mismo finalice. Básicamente,

el objetivo es lograr consolidar parámetros engramáticos para la comparación y la relación cortico-cortical cuando la velocidad del movimiento balístico no permite disponer de la información captada de los receptores periféricos para la corrección. Obviamente, el empleo de la modificación de la velocidad, pasando de lo rápido a ejecuciones ultralentas, acredita que también ensayemos el movimiento a la velocidad normal.

- 3) Un tercer grupo de actividades que se denomina **intensificación de las sensaciones**. La idea es la de aumentar el caudal de información que es captado y transmitido por un determinado sistema sensorial. A modo de ejemplo: la intensificación de la información propioceptiva tiene clarísimos ejemplos en la corrección de fallos en la natación, en donde el empleo de manoplas mediante la resistencia del agua puede estimular aún más receptores propioceptivos en la articulación de la muñeca y de la mano para, de esa manera, caer en la cuenta de información que habitualmente no accede a la conciencia. El aumento de la información visual mediante el uso de espejos o el aumento de la información auditiva mediante la utilización de amplificadores para las acciones de pique de la pelota también son recursos que podemos utilizar para potenciar la función senso-perceptual.
- 4) El cuarto grupo (al contrario del grupo anterior) es lo que llamamos **reducción o restricción de las sensaciones** y el principio consiste en que para poder aumentar la cantidad de información que se procesó de un sistema sensorial, se trate de restringir o anular el otro. Esto se puede aplicar de distintas maneras: restringiendo la función visual o anulándola para caer en la cuenta de la información propioceptiva que habitualmente no es retenida por parte de la conciencia. Se puede restringir la información visual anulando el ojo no dominante o dominante, restringir información auditiva para no escuchar el pique de la pelota de tenis de mesa sobre la mesa en función de mejorar la calidad de la respuesta motriz sobre la base de la información visual, etcétera. Son algunos ejemplos de cómo al restringir o anular determinada fuente, no nos queda otra alternativa que aumentar la cantidad de información que recogemos de otra fuente. Este género de actividades es realmente muy interesante y lo empleamos mucho cuando la persona limita el acceso de información de otro sistema sensorial, no lo usa, o bien no cae en la cuenta de que lo puede utilizar mucho mejor.

- 5) Otro recurso muy importante para incrementar la información sensorial es lo que se llama **interacción con fuentes objetivas**. Nos referimos a la obtención de información a través de la tecnología (por ejemplo, fotografías, fotogramas, videos) donde también existen estrategias para su empleo, momentos óptimos para que uno pueda observar la filmación de su propio movimiento y corregirse aspectos que con la propia provisión de información interoceptiva no alcanzamos a advertir, o bien de distintos fallos que no llegamos a percibir. Un empleo moderado de fuentes objetivas en combinación junto con la valoración, el razonamiento y otros recursos puede potenciar la función sensorial, a la vez que se recoge información que habitualmente no es captada por ellos.
- 6) Otra herramienta muy importante para entrenar la función sensorial en deportistas y no deportistas es exigir **captar errores en ejecuciones ajenas**, detectar el punto fallado y también poder razonar acerca de la causa de determinado fallo. Esta tarea agudiza la función sensorial, orienta la atención hacia lo relevante y, por supuesto, ayuda a tomar decisiones con respecto a dónde ubicarse para detectar determinado tipo de error en ciertos movimientos. Dentro de este género, en nuestro centro, realizamos muchos ejercicios que tienen que ver con la detección entre una figura y otra. Se trata del famoso juego de los 7 errores con figuras: en el momento en que el sujeto realiza una actividad determinada (equilibrio, fuerza, flexibilidad), tiene dos figuras en frente y debe intentar detectar las 7 diferencias entre una y otra.
- 7) **Uso de dibujos gráficos:** En gimnasia rítmica, cuando se practica algún tipo de salto en el que las participantes debían ampliar como mínimo a 180° después de saltar en el plano sagital, se les pedía que dibujen su posición en la fase neutral del salto (en el momento en que se expresa la máxima amplitud de piernas), ya que dibujarse refuerza la imagen del movimiento. Luego de haberse dibujado, se les pedía que salten nuevamente y, al cabo de este segundo salto, se les exigía que se dibujen de nuevo, esta vez con el registro del movimiento tal como fue captado. Finalizado el ejercicio y bajo las razones de las diferencias, se les preguntaba por qué ellas creen que el movimiento, tal como lo ejecutaron, no se alcanza a producir o dista del movimiento que se tiene que hacer. El primer dibujo permite verificar si la calidad

del movimiento es buena y el segundo dibujo refuerza la atención en aspectos muy puntuales de su ejecución. Por ejemplo, cuando enseñábamos la parada de manos en el profesorado de Educación Física en la UPC, empleábamos mucho esta herramienta. Dibujaban la parada de mano como creían que debía ser, la realizaban y nuevamente dibujaban lo que hacían en la posición principal. A partir de allí, intentaban razonar por qué existían diferencias entre el primer dibujo y el segundo dibujo. Se trata, en suma, de un recurso muy interesante que sirve básicamente para captar mejor la atención en esa fase crítica. Dentro del mismo género de actividades, también tenemos la tarea de completar fases críticas. Por ejemplo: le presentamos al deportista una foto del movimiento en la cual tapamos, en la fase crítica, una mitad del cuerpo. La tarea del deportista es completar la ubicación correcta de la parte del cuerpo tapada por el papel y dibujar, lo más exacto posible, cómo esa fase crítica debe continuar. Esto permite no solamente mejorar la calidad de imagen del movimiento, sino reforzar la atención en esos puntos críticos del movimiento.

- 8) A un octavo grupo de actividades lo llamamos **tareas de moldeo**, no solamente para la función propioceptiva, sino también la visual. Son ejercicios para que la persona oriente la función senso-perceptual, fundamentalmente las posiciones articulares que se tienen que respetar en el movimiento. Se puede imaginar una estatua humana y la tarea del entrenando aquí será moldear al sujeto con el movimiento que se deberá realizar. Esta tarea permite también captar la atención de la propia percepción, reforzar la calidad de imagen del movimiento, ubicar las articulaciones en el punto justo en que deben estar en el momento del movimiento. Esta tarea de moldeo incluso es divertida. Por ejemplo, yo como ejecutante me hago moldear, desarmo esa posición y luego intento volver a la posición en la que me moldearon (con los ojos cerrados, lo cual permite nuevamente reforzar la atención sensorial de la información provista por el sistema propioceptivo).
- 9) **Tareas de cálculo o estimación:** En este sentido, tenemos muchas tareas de cálculo para dirigir la atención de nuestros entrenados. Por ejemplo, podemos trabajar la estimación de distancias entre dos sujetos en metros (con los dos sujetos fijos), o bien la estimación entre dos sujetos, uno fijo y uno móvil. Otra opción para abordar la estimación de las distancias entre dos sujetos, es

proponer actividades en donde las personas no solo puedan estimar distancias por el hecho de vivenciar el movimiento, sino que puedan estimar las distancias cuando observan movimientos filmados de otros. Otra variante puede ser cuando vemos el campo de juego a la par que seguimos un partido de futbol, y a partir de ello, pedir que estimen las distancias entre compañeros o entre compañero y adversarios. También se puede contemplar la estimación de tiempo de desplazamiento, la cual consiste en realizar actividades seriadas y tratar de estimar la cantidad de segundos que lleva esa actividad seriada. Otro ejemplo válido para explicar la estimación, sería la realización de tareas de saltos zig-zag, desplazamientos coordinativos en escalerita y también tratar de estimar la cantidad de segundos que ese desplazamiento consumió. Cada vez que tengo que estimar tiempo, distancia, pesos, alturas, se entrenan diferencialmente los sistemas senso-perceptuales.

- 10) Este grupo es lo que llamamos **tareas de imitación o espejo**. Es cuando trato de imitar el movimiento de mi compañero que está adelante y en el mismo plano, de tal manera que esto refuerce la atención inherente al inicio y la localización de las acciones en sujetos que tengo delante de mí. Otra posibilidad es que ese sujeto que está frente mío también intente imitar sus actividades en el mismo hemicuerpo del compañero que me lo está mostrando, o bien en el hemicuerpo contrario, lo cual implica que si estamos frente a frente hagamos el movimiento igual en el mismo sector. Estas tareas de imitación refuerzan mucho el entrenamiento de las funciones senso-perceptuales visuales, porque tenemos que atender posiciones en el inicio de las acciones en el movimiento del otro, incluso cuando nosotros utilizamos el recurso de los espejos para el inicio de la acción. Es un recurso muy interesante que complejiza la dificultad de la tarea.
- 11) **Registro sensorial:** tiene que ver con emplear las marcas e interpretarlas para poder reforzar la atención con respecto a lo que hacemos. Por ejemplo, a una persona que está aprendiendo a hacer la medialuna, se le solicita que deje marcas en el suelo para poder aumentar la percepción de donde tiene que hacer los apoyos y se le llena las manos de tizas para poder dejar marcas respecto de donde ha realizado los apoyos. El hecho de utilizar el recurso de señalar o dejar marcas de la ejecución refuerza la calidad de información por parte de determinados sistemas sensoriales.

12) **Recursos varios.** Aquí nucleamos otro tipo de actividades de entrenamiento de los sistemas sensoriales. Citaremos a continuación algunas tareas que nos sirvieron para el mejoramiento de estas funciones:

- **Ordenamientos fotográficos:** se trata de presentarle desordenadamente al deportista fotografías seriadas de un determinado movimiento (un salto largo, por ejemplo) y debe ordenar las fotografías en la secuencia temporal que el movimiento acredita como tal. Esto refuerza la atención en la función sensorial. También podemos utilizar un rompecabezas, esto es, cortar la fotografía o fragmentarla para que encaje las piezas en el lugar justo y, así, se contribuya a la mejora de la percepción. Se pueden incluir, además, los ejercicios de fondo difuso o contraste (ej. *¿dónde está Wally?*), en los que hay que tratar de detectar información o un determinado objeto en medio de un entorno difuso. El *¿dónde está Wally?* puede servir tanto desde el punto de vista visual como perceptual. Detectar un sonido cuando existe mucho ruido en el fondo que molesta, o bien detectar un objeto particular cuando en el fondo tenemos una gran cantidad de objetos similares que confunden aumenta la función sensorial y auditiva.
- También se contemplan ejercicios que tienen que ver con **identificar la lateralidad en el otro**, lo cual refuerza la calidad de información sensorial visual, esto es, detectar cuando el sujeto mueve el hemicuerpo derecho o izquierdo. Esta detección de lateralidad en el otro, que puede variar de acuerdo con la posición relativa del otro en relación con mi propio cuerpo, es una interesantísima herramienta para entrenar. Dentro de este género de actividades, está la prescripción de selección de lugar adecuado para la observación del movimiento del otro y aun del propio. El entrenador debe saber dónde ubicar al observador para detectar determinada información, por cuanto seleccionar el lugar adecuado es sumamente importante para mejorar la calidad.
- Otro recurso que personalmente utilizo mucho para mejorar la calidad de captación de información es la **ejecución intencional incorrecta:** cuando la persona aprende un

movimiento para estar seguro de que lo realizó bien, pedimos que lo realice mal deliberadamente. Si el sujeto está en condiciones de ejecutarlo mal y bien cuando lo desee, esto quiere decir que ha integrado la información de forma correcta y entiende el movimiento: “ahora que lo entendiste y te sale bien, hazlo mal”.

- Otro recurso puede ser el de los **flashes en tiempos reducidos**, esto es: presentar gran cantidad de información en tiempo reducido e intentar recordar, por ejemplo, aspectos que aparecieron: “¿cuántas veces viste el sujeto con la camiseta roja?” Por ejemplo, a lo largo de 10 segundos pasa una secuencia de muchas personas y el deportista debe decir cuántas veces vio a determinado sujeto, o bien leer un párrafo y que diga cuántas veces escuchó tal o cual palabra.

Conclusiones

Lo que hemos visto es una didáctica general global para entrenar la percepción. Los sistemas sensoriales que proveen información y su integración a través del acto que llamamos percepción proveen información de calidad para la representación y se pueden entrenar mediante muchos recursos didácticos. Forman parte de lo que se denomina mecanismo de anticipación del movimiento, funciones que se desarrollan en lóbulos parietal occipital y temporal y que pueden mejorar la calidad de recolección de información del procesamiento de dicha información y la calidad de ejecución, programación y ajuste motor final.

Referencias

Di Santo, A. (2016). *Sistema Sensorial* [Grabado por N. Acosta]. Córdoba, Córdoba, Argentina.

